

ЕГЭ

Под редакцией Ф.Ф. Лысенко,
Л.Н. Евич



ИНФОРМАТИКА и ИКТ

ПОДГОТОВКА
к ЕГЭ-2012



Под редакцией Ф. Ф. Лысенко, Л. Н. Евич

ИНФОРМАТИКА И ИКТ

ПОДГОТОВКА К ЕГЭ–2012

Учебно-методическое пособие



ЛЕГИОН-М
Ростов-на-Дону
2011

ББК 74.263.2

И 74

Рецензенты:

С. О. Иванов — аспирант кафедры Алгебры и дискретной математики Южного федерального университета

Л. С. Ольховая — учитель высшей категории

Евич Л. Н., Кулабухов С. Ю., Ковалевская А. С.

И74 Информатика и ИКТ. Подготовка к ЕГЭ-2012. / Под ред. Ф. Ф. Лысенко, Л. Н. Евич — Ростов-на-Дону: Легион-М, 2011. — 368 с. — (Готовимся к ЕГЭ)

ISBN 978-5-91724-098-5

Пособие содержит необходимый материал для самостоятельной подготовки к ЕГЭ по информатике и ИКТ:

- 20 авторских учебно-тренировочных тестов, составленных по последней спецификации ЕГЭ и с учётом прошедшего экзамена;
- подробные решения пяти вариантов;
- краткий теоретический справочник.

Книга предназначена для выпускников общеобразовательных учреждений, а также для учителей, которые могут использовать его в процессе подготовки учащихся к ЕГЭ.

ISBN 978-5-91724-098-5

ББК 74.263.2

© Легион-М, 2011

Оглавление

Структура экзаменационной работы	6
Глава I Краткий теоретический справочник	11
§ 1. Системы счисления	11
1.1. Позиционные системы счисления	11
1.2. Двоичная система счисления	12
1.3. Восьмеричная система счисления	12
1.4. Шестнадцатеричная система счисления	12
1.5. Перевод чисел в десятичную систему счисления	13
1.6. Перевод чисел из десятичной системы счисления	13
1.7. Перевод чисел из двоичной системы счисления в восьмеричную, шестнадцатеричную и обратно	15
1.8. Арифметические операции в позиционных системах счисления	17
§ 2. Кодирование информации	20
2.1. Количество информации	20
2.2. Представление числовой информации	23
2.3. Кодирование текстовой информации	25
§ 3. Построение алгебры высказываний	27
3.1. Простые и составные высказывания. Высказы- вательные переменные	27
3.2. Основные логические связи	27
3.3. Логические операции над высказываниями	28
3.4. Формулы и их логические возможности.	29
3.5. Равносильные формулы.	30
3.6. Тавтологии и противоречия. Таблицы истинности	31
3.7. Построение формул по заданным таблицам истинности .	31

3.8. Свойства логических операций (законы логики)	33
3.9. Функциональные схемы и структурные формулы логических устройств	34
3.10. Задачи синтеза и анализа переключательных схем	35
§ 4. Алгоритмы	37
4.1. Способы задания алгоритма.	38
4.2. Основные алгоритмические конструкции.	41
§ 5. Компьютерные сети	44
5.1. Локальные сети.	44
5.2. Глобальные сети.	44
5.3. Протоколы передачи	44
5.4. Адресация в сети	45
Глава II Учебно-тренировочные тесты	47
§ 1. Учебно-тренировочные тесты	48
Вариант № 1	48
Вариант № 2	62
Вариант № 3	76
Вариант № 4	85
Вариант № 5	94
Вариант № 6	103
Вариант № 7	113
Вариант № 8	122
Вариант № 9	132
Вариант № 10	143
Вариант № 11	155
Вариант № 12	166
Вариант № 13	176
Вариант № 14	187
Вариант № 15	199
Вариант № 16	210
Вариант № 17	220
Вариант № 18	230
Вариант № 19	240
Вариант № 20	251
Ответы тестам	262
§ 2. Решения	320
Решение заданий варианта № 3	320
Решение заданий варианта № 5	332

Решение заданий варианта № 7	342
Решение заданий варианта № 9	348
Решение заданий варианта № 19	355
Литература	361

Структура экзаменационной работы

Экзаменационная работа содержит 32 задания и состоит из трёх частей.

Часть 1 (А) содержит 18 заданий базового, повышенного и высокого уровней сложности. В этой части собраны задания, подразумевающие выбор одного правильного ответа из четырех предложенных. Задания выполняются на черновике, а ответы заносятся в специальный бланк для ответов части А.

Часть 2 (В) содержит 10 заданий базового, повышенного и высокого уровней сложности. В этой части собраны задания с краткой формой ответа, подразумевающие самостоятельное формулирование и ввод ответа в виде последовательности символов. Задания выполняются на черновике, а ответы заносятся в специальный бланк для ответов части В.

Часть 3 (С) содержит 4 задания, первое из которых повышенного уровня сложности, остальные три задания — высокого уровня сложности. Задания этой части предполагают запись развернутого ответа в произвольной форме на специальном бланке.

Содержание заданий разработано по основным темам курса информатики и информационно-коммуникационных технологий, объединенным в следующие тематические блоки: «Информация и её кодирование», «Алгоритмизация и программирование», «Основы логики», «Моделирование и компьютерный эксперимент», «Программные средства информационных и коммуникационных технологий», «Технология обработки графической и звуковой информации», «Технология обработки информации в электронных таблицах», «Технология хранения, поиска и сортировки информации в базах данных», «Телекоммуникационные технологии». Содержа-

нием экзаменационной работы охватывается основное содержание курса информатики и ИКТ, важнейшие его темы, наиболее значимый в них материал, однозначно трактуемый в большинстве преподаваемых в школе вариантов курса информатики и ИКТ.

Часть 1 содержит задания по всем тематическим блокам, кроме заданий по телекоммуникационным технологиям и технологии программирования. В этой части имеются задания всех уровней сложности, однако большинство заданий рассчитаны на базовый уровень знаний экзаменуемых и предполагают небольшие временные затраты. Часть 2 включает задания по темам: «Информация и её кодирование», «Основы логики», «Алгоритмизация и программирование», «Телекоммуникационные технологии».

В части 2 большинство заданий относится к повышенному уровню, а также имеется одно задание высокого уровня, поэтому выполнение заданий части 2 в целом потребует больше времени и более глубокой подготовки.

Задания части 3 направлены на проверку сформированности важнейших умений записи и анализа алгоритмов, предусмотренных требованиями к обязательному уровню подготовки по информатике и ИКТ учащихся средних общеобразовательных учреждений.

В КИМ по информатике и ИКТ не включены задания, требующие простого воспроизведения знания терминов, понятий, величин, правил (такие задания слишком просты для выполнения). При выполнении любого из заданий КИМ от экзаменуемого требуется решить какую-либо задачу: либо прямо использовать известное правило, алгоритм, умение, либо выбрать из общего количества изученных понятий и алгоритмов наиболее подходящее и применить его в известной либо в новой ситуации.

На уровне воспроизведения знаний проверяется такой фундаментальный теоретический материал, как

- единицы измерения информации;
- принципы кодирования;
- системы счисления;
- моделирование;
- понятие алгоритма, его свойств, способов записи;
- основные алгоритмические конструкции;
- основные элементы программирования;
- основные элементы математической логики;
- основные понятия, используемые в информационных и коммуникационных технологиях.

Материал на проверку сформированности умений применять свои знания в стандартной ситуации входит во все три части экзаменационной работы. Это следующие умения:

- подсчитывать информационный объем сообщения;
- осуществлять перевод из одной системы счисления в другую;
- осуществлять арифметические действия в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления;
- использовать стандартные алгоритмические конструкции при программировании;
- формально исполнять алгоритмы, записанные на естественных и алгоритмических языках, в том числе на языках программирования;
- создавать и преобразовывать логические выражения;
- формировать для логической функции таблицу истинности и логическую схему;
- оценивать результат работы известного программного обеспечения;
- формулировать запросы к базам данных и поисковым системам.

Материал на проверку сформированности умений применять свои знания в новой ситуации входит во все три части экзаменационной работы. Это следующие умения:

- решать логические задачи;
- анализировать текст программы с точки зрения соответствия записанного алгоритма поставленной задаче и изменять его в соответствии с заданием;
- реализовывать сложный алгоритм с использованием современных систем программирования.

Распределение заданий экзаменационной работы по уровню сложности

Часть 1 (А) экзаменационной работы содержит задания, большинство из которых относятся к базовому и повышенному уровням сложности, и одно задание высокого уровня.

Часть 2 (В) содержит в основном задания повышенного уровня, а также по одному заданию базового и высокого уровней сложности.

Задания части 3 (С) относятся к повышенному и высокому уровням. Предполагаемый процент выполнения заданий базового уровня — 60–90%. Предполагаемый процент выполнения заданий повышенного уровня — 40–60%. Предполагаемый процент выполнения заданий части С — менее 40%.

Для оценки достижения базового уровня используются задания с выбором ответа и кратким ответом. Достижение уровня повышенной подготовки проверяется с помощью заданий с выбором ответа, с кратким и развернутым ответом. Для проверки достижения высокого уровня подготовки в экзаменационной работе используются задания с кратким и развернутым ответом.

Время выполнения работы

На выполнение экзаменационной работы отводится 4 часа (240 минут). На выполнение заданий Части 1 (А) и Части 2 (В) рекомендуется отводить 1,5 часа (90 минут). На выполнение заданий Части 3 (С) рекомендуется отводить 2,5 часа (150 минут).

Таблица перевода первичных баллов в тестовые

Далее приведена таблица перевода первичных баллов в тестовые. Это реальная таблица 2011 года. По ней, прорешав тест, можно определить уровень подготовки и тестовый балл вашего ребенка. Поясним, что такое первичный и тестовый балл.

Первичный балл — это балл, выставляемый за каждое выполненное задание. За каждое верно выполненное задание части А или части В выставляется 1 (один) первичный балл. Таким образом, за все верно выполненные задания части 1 ученик может получить 18 первичных баллов; за все верно выполненные задания части 2 ученик может получить соответственно 10 первичных баллов. За задания части 3 — до 12 баллов (за задания С1 и С3 по 3 балла, за задания С2 и С4 — по 2 и 4 балла соответственно), причем, в зависимости от степени верности выполнения заданий 3 части ученик может получить от 0 до максимально возможного количества за данное задание. Следовательно, 40 — это максимальное количество первичных баллов, которые ученик может набрать: 18 за все задания А, 10 за все задания В и 12 ($3 + 2 + 3 + 4$) за все задания С.

Тестовый, или сертификационный, балл — это балл, который выставляется ученику в сертификат. Максимально возможное количество — 100 баллов.

**Таблица перевода первичных баллов
в тестовые (2010 г.)**

Перв. балл	Тест. балл	Перв. балл	Тест. балл
0	0	21	66
1	5	22	68
2	10	23	69
3	15	24	71
4	20	25	73
5	25	26	74
6	30	27	76
7	35	28	78
8	40	29	79
9	45	30	81
10	77	31	83
11	49	32	84
12	51	33	86
13	52	34	88
14	54	35	90
15	56	36	92
16	57	37	94
17	59	38	96
18	61	39	98
19	62	40	100
20	64		

Глава I

Краткий теоретический справочник

Предлагаемый справочник составлен на базе обязательного минимума содержания среднего (полного) и основного общего образования и стандарта среднего образования по информатике и ИКТ. Однако как при подготовке к ЕГЭ, так и при его сдаче, учащимся понадобятся дополнительные сведения по алгоритмам, структурам данных, теории игр, а также базовые навыки программирования.

§ 1. Системы счисления

Определение. Система счисления — это способ наименования и представления чисел с помощью символов. Такие символы в любой системе счисления называются цифрами.

Определение. Алфавит системы счисления — это совокупность символов, используемых в данной системе счисления.

Все системы счисления подразделяются на два класса — позиционные и непозиционные.

В непозиционных системах счисления от положения цифры в записи числа не зависит величина, которую она обозначает.

1.1. Позиционные системы счисления

В позиционных системах счисления величина, обозначаемая цифрой в записи числа, зависит от её позиции. Количество различных цифр p , используемых в позиционной системе, определяет название системы счисления и называется основанием p -ой системы счисления. Например, система счисления, в основном применяемая в современной математике, является позиционной десятичной системой, её основание равно десяти.

Любое число N в позиционной системе счисления с основанием p может быть представлено в виде многочлена от p :

$$N = a_k p^k + a_{k-1} p^{k-1} + \dots + a_1 p^1 + a_0 p^0 + a_{-1} p^{-1} + a_{-2} p^{-2} + \dots,$$
 где N — число, p — основание системы счисления ($p > 1$), a_i — цифры числа (коэффициенты при степенях p).

Числа в p -й системе счисления записывают в виде последовательности цифр:

$$N = a_k a_{k-1} \dots a_1 a_0, a_{-1} a_{-2} \dots$$

Запятая в последовательности отделяет целую часть числа от дробной (коэффициенты при неотрицательных степенях от коэффициентов при отрицательных степенях).

1.2. Двоичная система счисления

В двоичной системе используется две цифры: 0 и 1. В этой системе любое число может быть представлено в виде

$N = a_k a_{k-1} \dots a_1 a_0, a_{-1} a_{-2} \dots$, где a_i принимает значения либо 0, либо 1. Эта запись соответствует сумме степеней числа 2, взятых с указанными коэффициентами:

$$N = a_k 2^k + a_{k-1} 2^{k-1} + \dots + a_1 2^1 + a_0 2^0 + a_{-1} 2^{-1} + a_{-2} 2^{-2} + \dots$$

Например

$$1011101,01 = 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2}.$$

1.3. Восьмеричная система счисления

В восьмеричной системе используется восемь цифр: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Эта система счисления в ЭВМ используется как вспомогательная для записи информации в сокращённом виде. Для представления одной цифры восьмеричной системы используется три двоичных разряда (триада):

Цифра	Триада	Цифра	Триада
0	000	4	100
1	001	5	101
2	010	6	110
3	011	7	111

1.4. Шестнадцатеричная система счисления

Для обозначения цифр в шестнадцатеричной системе используется десять цифр: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 и латинские буквы A (10), B (11), C (12), D (13), E (14) и F (15). Эта система счисления так же, как и восьмеричная, в ЭВМ используется как вспомогательная для записи информации в сокращённом виде. Для представления одной цифры шестнадцатеричной системы используется четыре двоичных разряда (тетрада):

Цифра	Тетрада	Цифра	Тетрада
0	0000	8	1000
1	0001	9	1001
2	0010	A	1010
3	0011	B	1011
4	0100	C	1100
5	0101	D	1101
6	0110	E	1110
7	0111	F	1111

1.5. Перевод чисел в десятичную систему счисления

Для того чтобы перевести число в десятичную систему, необходимо составить сумму степенного ряда с основанием системы, в которой записано число, а затем найти значение этой суммы.

Пример 1. Перевести число 110110,01 из двоичной системы в десятичную.

Решение.

$$110110,01_2 = 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} = \\ = 32 + 16 + 4 + 2 + 0,25 = 54,25_{10}.$$

Ответ: 54,25₁₀.

Пример 2. Перевести число A2F,4 из шестнадцатеричной системы в десятичную.

$$\text{Решение. } A2F,4_{16} = 10 \cdot 16^2 + 2 \cdot 16^1 + 15 \cdot 16^0 + 4 \cdot 16^{-1} = \\ = 2560 + 32 + 15 + 0,25 = 2607,25_{10}.$$

Ответ: 2607,25₁₀.

1.6. Перевод чисел из десятичной системы счисления

1. Для того чтобы перевести целое десятичное число в другую систему счисления, необходимо осуществлять последовательное деление десятичного числа и затем получаемых целых частных на основание той системы, в которую оно переводится, до тех пор, пока не получится частное, меньшее делителя. Число в новой системе записывается в виде остатков от деления, начиная с последнего.

Пример 1. Перевести число 344 из десятичной системы в двоичную.

Решение. См. рис. 1.

Ответ: 101011000₂.

$$\begin{array}{r}
 344 \overline{) 2} \\
 \underline{344} \\
 0 \\
 344 \overline{) 172} \\
 \underline{344} \\
 0 \\
 344 \overline{) 86} \\
 \underline{344} \\
 0 \\
 344 \overline{) 43} \\
 \underline{344} \\
 0 \\
 344 \overline{) 21} \\
 \underline{344} \\
 0 \\
 344 \overline{) 10} \\
 \underline{344} \\
 0 \\
 344 \overline{) 5} \\
 \underline{344} \\
 0 \\
 344 \overline{) 2} \\
 \underline{344} \\
 0 \\
 344 \overline{) 1} \\
 \underline{344} \\
 0
 \end{array}$$

Рис. 1.

Пример 2. Перевести число 936 из десятичной системы в шестнадцатеричную.

Решение.

$$\begin{array}{r}
 936 \overline{) 16} \\
 \underline{928} \\
 8 \\
 8 \overline{) 48} \\
 \underline{48} \\
 0 \\
 8 \overline{) 10} \\
 \underline{8} \\
 2
 \end{array}$$

Рис. 2.

Ответ: $3A8_{16}$.

2. Для того чтобы перевести правильную десятичную дробь из десятичной системы счисления в другую, необходимо последовательно умножать эту дробь, а затем получаемые дробные части на основание той системы, в которую она переводится. Умножение производится до тех пор, пока дробная часть не станет равной нулю или будет достигнута требуемая точность. В новой системе дробь записывается в виде целых частей произведений, начиная с первого.

Пример 1. Перевести число 0,532 из десятичной системы в двоичную с точностью до тысячных.

Решение.

$$\begin{array}{r}
 0, \times 532 \\
 \underline{2} \\
 1, \times 064 \\
 \underline{2} \\
 0, \times 128 \\
 \underline{2} \\
 0, \times 256
 \end{array}$$

Рис. 3.

Ответ: $0,100_2$.

Пример 2. Перевести число 0,974 из десятичной системы в шестнадцатеричную с точностью до тысячных.

Решение.

$$\begin{array}{r} 0, \times 974 \\ \quad 16 \\ 15, \times 584 \\ \quad 16 \\ 9, \times 344 \\ \quad 16 \\ 5, \times 504 \end{array}$$

Рис. 4.

Ответ: 0,F95₁₆.

3. Для того чтобы перевести число, содержащее и целую, и дробную части, из десятичной системы счисления в другую, необходимо сначала перевести его целую часть, затем отдельно — дробную часть. В ответе перед запятой следует записать целую часть, а после запятой — дробную часть.

Пример 1. Перевести число 344,532 из десятичной системы в двоичную с точностью до тысячных.

Решение. Переводим целую часть числа (см. рис. 1). Получаем $344_{10} = 101011000_2$. Переводим с указанной точностью его дробную часть (см. рис. 3). Получаем $0,532_{10} = 0,100_2$. Дописываем после целой части дробную: $344,532_{10} = 101011000,100_2$.

Ответ: 101011000,100₂.

Пример 2. Перевести число 936,974 из десятичной системы в шестнадцатеричную с точностью до тысячных.

Решение. Переводим целую часть числа (см. рис. 2). Получаем $936_{10} = 3A8_{16}$. Переводим с указанной точностью дробную часть (см. рис. 4). Получаем $0,974_{10} = 0,F95_{16}$. Дописываем после целой части дробную: $936,974_{10} = 3A8,F95_{16}$.

Ответ: 3A8,F95₁₆.

1.7. Перевод чисел из двоичной системы счисления в восьмеричную, шестнадцатеричную и обратно

1. Для того чтобы перевести число из двоичной системы в восьмеричную, следует, двигаясь от запятой влево и вправо, разбить двоичное число на группы по три разряда, дополняя при необходимости нулями крайние левую и правую группы. Затем триаду заменить соответствующей восьмеричной цифрой.

Пример 1. Перевести число 10011001111,0101 из двоичной системы в восьмеричную.

Решение.

$$\underbrace{010}_2 \underbrace{011}_3 \underbrace{001}_1 \underbrace{111}_7, \underbrace{010}_2 \underbrace{100}_4 = 2317,24_8$$

Ответ: 2317,24₈.

2. Для того чтобы перевести число из двоичной системы в шестнадцатеричную, следует, двигаясь от запятой влево и вправо, разбить двоичное число на группы по четыре разряда, дополняя при необходимости нулями крайние левую и правую группы. Затем тетраду заменить соответствующей шестнадцатеричной цифрой.

Пример 2. Перевести число 10111111011,100011 из двоичной системы в шестнадцатеричную.

Решение.

$$\underbrace{0101}_5 \underbrace{1111}_F \underbrace{1011}_B, \underbrace{1000}_8 \underbrace{1100}_C = 5FB,8C_{16}$$

Ответ: 5FB,8C₁₆.

3. Для перевода числа из восьмеричной системы в двоичную достаточно заменить каждую цифру этого числа соответствующим трёхразрядным двоичным числом (триадой), при этом отбрасывают незначащие нули в старших и младших (после запятой) разрядах.

Пример 3. Перевести число 204,4 из восьмеричной системы в двоичную.

Решение.

$$\underbrace{2}_{010} \underbrace{0}_{000} \underbrace{4}_{100}, \underbrace{4}_{100} = 10000100,1_2$$

Ответ: 10000100,1₂.

4. Для перевода числа из шестнадцатеричной системы в двоичную достаточно заменить каждую цифру этого числа соответствующим четырёхразрядным двоичным числом (тетрадой), при этом отбрасывают незначащие нули в старших и младших (после запятой) разрядах.

Пример 4. Перевести число 6C3,A из шестнадцатеричной системы в двоичную.

Решение.

$$\underbrace{6}_{0110} \underbrace{C}_{1100} \underbrace{3}_{0011}, \underbrace{A}_{1010} = 11011000011,101_2$$

Ответ: 11011000011,101₂.

Пример 2. Выполнить сложение шестнадцатеричных чисел:
 $X = 5A,B, Y = 9F3,C1$ и $Z = A58,F$.

Решение.

$$\begin{array}{r}
 1112 \\
 + 5A,B \\
 + 9F3,C1 \\
 \hline
 A58,F \\
 \hline
 14A7,61
 \end{array}$$

$\begin{array}{ c } \hline 1 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{ c } \hline 1 \\ \hline \end{array}$
$9+10+1=20=1 \cdot 16+4$	$11+12+15=38=2 \cdot 16+6$
$5+15+5+1=26=1 \cdot 16+10$	$10+3+8+2=23=1 \cdot 16+7$

Ответ: $14A7,61_{16}$.

2. При вычитании чисел в p -ой системе счисления цифры вычитаются поразрядно. Если в рассматриваемом разряде необходимо от меньшего числа отнять большее, то занимается единица следующего (большого) разряда. Занимаемая единица равна p единицам этого разряда (аналогично, когда мы занимаем единицу в десятичной системе счисления, то занимаемая единица равна 10).

Пример 1. Найти разность двоичных чисел:
 $11001001,01 - 111011,11$.

Решение. См. рис. 5 а.

$$\begin{array}{r}
 \dots\dots\dots \\
 - 11001001,01 \\
 \hline
 111011,11 \\
 \hline
 10001101,10
 \end{array}$$

$\begin{array}{ c } \hline 1-0=1 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{ c } \hline 1-1=0 \\ \hline \end{array}$
$\begin{array}{ c } \hline 0-0=0 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{ c } \hline 2-1=1 \\ \hline \end{array}$
$\begin{array}{ c } \hline 2-1-1=0 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{ c } \hline 2-1=1 \\ \hline \end{array}$
$\begin{array}{ c } \hline 2-1-1=0 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{ c } \hline 2-1-1=0 \\ \hline \end{array}$
$\begin{array}{ c } \hline 2-1=1 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{ c } \hline 2-1=1 \\ \hline \end{array}$

а)

$$\begin{array}{r}
 \dots\dots \\
 - C9,4 \\
 \hline
 3B,C \\
 \hline
 8D,8
 \end{array}$$

$\begin{array}{ c } \hline 16+4-12=8 \\ \hline \end{array}$
$\begin{array}{ c } \hline 16+(9-1)-11=13=D \\ \hline \end{array}$
$\begin{array}{ c } \hline (12-1)-3=8 \\ \hline \end{array}$

б)

Рис. 5.

Ответ: $10001101,1_2$.

Пример 2. Найти разность шестнадцатеричных чисел:
 $C9,4 - 3B,C$.

Решение. См. рис. 5 б.

Ответ: $8D,8_{16}$.

3. При умножении чисел в p -ой системе счисления каждая цифра второго множителя умножается последовательно на цифру каждого из разрядов первого множителя (так же, как и в десятичной системе счисления). При этом необходимо учитывать, что если в результате умножения чисел получилось число, большее или равное p , то представляем его в виде $pk+b$, где $k \in N, b \in N_0, 0 \leq b \leq p-1$ (b — остаток от деления полученного числа на основание системы счисления p). Число b записываем в единицы данного разряда, а число k запоминаем и добавляем его к результату произведения в следующем разряде.

Полученные результаты умножения складываем согласно описанию, представленному в п. 1, и отделяем количество знаков после запятой, равное сумме знаков после запятой у сомножителей.

Пример. Найти произведение восьмеричных чисел: $37,27 \cdot 4,6$.

Решение.

$$\begin{array}{r}
 \times 37,27 \\
 \quad \underline{4,6} \\
 + 27\,412 \\
 \hline
 175\,34 \\
 \hline
 224,752
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 7 \cdot 6 = 42 = 5 \cdot 8 + 2 \\
 2 \cdot 6 + 5 = 17 = 2 \cdot 8 + 1 \\
 7 \cdot 6 + 2 = 44 = 5 \cdot 8 + 4 \\
 3 \cdot 6 + 5 = 23 = 2 \cdot 8 + 7
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 7 \cdot 4 = 28 = 3 \cdot 8 + 4 \\
 2 \cdot 4 + 3 = 11 = 1 \cdot 8 + 3 \\
 7 \cdot 4 + 1 = 29 = 3 \cdot 8 + 5 \\
 3 \cdot 4 + 3 = 15 = 1 \cdot 8 + 7
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l}
 1+1=2 & 7+5=12=1 \cdot 8+4 \\
 \hline
 2+7+1=10=1 \cdot 8+2 &
 \end{array}$$

Ответ: $224,752_8$.

4. Деление чисел в p -ой системе счисления производится так же, как и десятичных чисел, при этом используются правила умножения, сложения и вычитания чисел в p -ой системе счисления (см. пп. 1–3).

Пример. Найти частное от деления $B2B, 8 : 4, C$ в шестнадцатеричной системе счисления.

Решение.

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{r|l}
 B2B8 & 4C \\
 \hline
 98 & 25A \\
 \hline
 1AB & \\
 \hline
 17C & \\
 \hline
 2F8 & \\
 \hline
 2F8 & \\
 \hline
 0 &
 \end{array}
 \end{array}$$

Ответ: $25A_{16}$.

§ 2. Кодирование информации

2.1. Количество информации

Существует несколько подходов к измерению информации. Выделим два из них.

2.1.1. Алфавитный (технический) подход.

В технике информацией, как правило, считается любая последовательность знаков или символов. Для определения количества такой информации подсчитывают длину такой последовательности (сообщения), без учёта её содержательной части.

Определение. Информационным объёмом сообщения называется количество двоичных символов, которое используется для кодирования этого сообщения.

Пусть M — количество символов (мощность) алфавита, в котором записано сообщение, N — количество символов в записи сообщения. Тогда информационный объём сообщения

$$I = N \cdot \log_2 M \quad (1)$$

Если $\log_2 M$ не является целым числом, то его нужно округлить в большую сторону или найти значение $\log_2 \tilde{M}$, где \tilde{M} — ближайшая целая степень 2, $\tilde{M} > M$.

Информационный объём сообщения, выраженный в битах, и минимальное количество разрядов, необходимое для записи сообщения в двоичном алфавите, совпадают.

С помощью n двоичных разрядов можно закодировать двоичным кодом все элементы множества мощностью 2^n . Информационный объём одного символа алфавита, обозначающего элемент данного множества, равен n .

Пример 1. Определите информационный объём слова «разряд», если считать, что алфавит состоит из 10 букв.

Решение. Длина данного сообщения равна 6, мощность алфавита равна 10. По формуле (1) находим $I = 6 \cdot \log_2 10$. Так как число 10 не является целой степенью числа 2, то значение $\log_2 10$ необходимо округлить в большую сторону или найти значение $\log_2 \tilde{M}$, где \tilde{M} — ближайшая целая степень числа 2, $\tilde{M} > 10$. Следовательно, $\tilde{M} = 16$. Тогда $I = 6 \cdot \log_2 16 = 6 \cdot 4 = 24$ бита.

Ответ: 24.

Пример 2. Какое количество информации необходимо для кодирования каждого символа из 256 символов некоторого алфавита?

Решение. По формуле (1) находим $I = 1 \cdot \log_2 256 = 8$ битов.

Ответ: 8 битов.

В вычислительной технике используются две стандартные единицы измерения информации: *бит* и *байт*.

Определение. Бит — минимальная единица количества информации, равная одному двоичному разряду.

Определение. Байт — единица количества информации, являющаяся наименьшей единицей памяти компьютера и равная 8 битам.

Для больших объёмов информации используют производные единицы измерения:

1 б (байт) = 8 бит (8 двоичных разрядов).

1 Кб (Килобайт) = 2^{10} б = 1024 б.

1 Мб (Мегабайт) = 2^{20} б = 1024 Кб.

1 Гб (Гигабайт) = 2^{30} б = 1024 Мб.

1 Тб (Терабайт) = 2^{40} б = 1024 Гб.

1 Пб (Петабайт) = 2^{50} б = 1024 Тб.

2.1.2. Вероятностный подход

Определение. Количество информации можно рассматривать как меру уменьшения неопределённости знания при получении информационных сообщений.

За единицу количества информации принимается такое количество информации, которое содержится в информационном сообщении, уменьшающем неопределённость знания в два раза. Такая единица названа битом.

Пусть N — общее число возможных исходов какого-то процесса, и из них интересующее нас событие может произойти K раз. Тогда вероятность этого события равна K/N . Вероятность выражается в долях единицы.

Количество информации для событий с различными вероятностями определяется по формуле:

$$I = - \sum_{i=1}^N p_i \log_2 p_i, \quad (2)$$

где I — количество информации; N — количество возможных событий; p_i — вероятности отдельных событий.

Если события равновероятны, то количество информации определяет-ся по формуле:

$$I = \log_2 N \quad (3)$$

или из уравнения

$$N = 2^I. \quad (4)$$

Пример 1. В корзине лежат 8 мячей разного цвета (красный, синий, жёлтый, зелёный, оранжевый, фиолетовый, белый, коричневый). Какое количество информации несёт в себе сообщение о том, что из корзины будет вынут мяч красного цвета?

Решение. Так как возможности вынуть мяч каждого из имеющихся цветов равновероятны, то для определения количества информации, содержащегося в сообщении о выпадении мяча красного цвета, воспользуемся формулой (3): $I = \log_2 N = \log_2 8 = 3$ (бита).

Ответ: 3 бита.

Пример 2. В корзине лежат 16 мячей разного цвета: 4 красных, 8 синих, 4 жёлтых. Какое количество информации несёт в себе сообщение о том, что из корзины извлечён один мяч?

Решение. Так как количество мячей различных цветов неодинаково, то вероятности зрительных сообщений о цвете вынутого мяча различны. Для определения этих вероятностей разделим количество мячей одного цвета на общее количество мячей. Получим вероятность вынуть мяч красного цвета $p_K = 4/16 = 0,25$; синего цвета $p_C = 8/16 = 0,5$; жёлтого цвета $p_J = 4/16 = 0,25$.

Так как события не являются равновероятными, то воспользуемся формулой (1):

$$\begin{aligned} I &= -(p_K \log_2 p_K + p_C \log_2 p_C + p_J \log_2 p_J) = \\ &= -(0,25 \log_2 0,25 + 0,5 \log_2 0,5 + 0,25 \log_2 0,25) = \\ &= -(2 \cdot 0,25 \cdot (-2) + 0,5 \cdot (-1)) = 1,5 \text{ (бита)}. \end{aligned}$$

Ответ: 1,5 бита.

Количество информации, содержащейся в алфавитном сообщении

Если алфавит состоит из N символов, то количество информации, которое несёт один символ, можно определить по формуле (2), или в случае, если считать, что появление каждого символа — события равновероятные — по формулам (3–4).

Чтобы определить количество информации, содержащейся в сообщении, записанном в некотором алфавите, следует количество информации, которое несёт в себе один символ этого алфавита, умножить на число символов в сообщении.

Пример 3. Известно, что объём сообщения составляет 3 Кб. Определите мощность алфавита, с помощью которого записано это сообщение, если известно, что оно содержит 3072 символа.

Решение. Объём данного сообщения равен $3 \text{ Кб} = 3 \cdot 1024 \cdot 8 \text{ бит} = 24576 \text{ бит}$. Тогда на один символ приходится $24576 : 3072 = 8$. По формуле (4) определяем количество символов в рассматриваемом алфавите: $N = 2^I = 2^3 = 8$.

Ответ: 8 символов.

2.2. Представление числовой информации

Представление чисел в памяти компьютера имеет специфическую особенность, связанную с тем, что в памяти компьютера числа должны располагаться в байтах — минимальных по размеру адресуемых ячейках памяти. Адресом числа считают адрес первого байта. В байте может содержаться произвольный код из восьми двоичных разрядов.

1. Целые числа представляются в памяти компьютера с фиксированной запятой. В этом случае каждому разряду ячейки памяти компьютера соответствует один и тот же разряд числа, запятая находится справа после младшего разряда (то есть вне разрядной сетки).

Для кодирования целых чисел от 0 до 255 достаточно иметь 8 разрядов двоичного кода (8 бит).

Десятичное число	Двоичный код
0	0000 0000
1	0000 0001
2	0000 0010
...	...
254	1111 1110
255	1111 1111

Для кодирования целых чисел от 0 до 65 535 требуется шестнадцать бит; 24 бита позволяют закодировать более 16,5 миллионов разных значений.

Если для представления целого числа в памяти компьютера отведено N бит, то количество различных значений будет равно 2^N .

Максимальное значение целого неотрицательного числа достигается в случае, когда во всех ячейках стоят единицы. Если под представление целого положительного числа отведено N бит, то максимальное значение будет равно $2^N - 1$.

Прямой код целого числа может быть получен следующим образом: число переводится в двоичную систему счисления, а затем его двоичную запись слева дополняют необходимым количеством незначащих нулей, соответствующим количеству незаполненных разрядов, отведённых для хранения числа.

2. Для представления целых чисел со знаком старший (левый) разряд отводится под знак числа. Если число положительное, то в знаковый разряд записывается 0, если число отрицательное, то — 1.

Максимальное значение целого числа со знаком достигается в случае, когда в старшем разряде стоит 0, а во всех остальных ячейках стоят единицы. Если под представление целого числа со знаком отведено N бит, то максимальное значение будет равно $2^{N-1} - 1$. Поскольку количество возможных значений в N битах равно $2^N - 1$, то в случае представления целых чисел со знаком количество отрицательных значений на единицу больше количества положительных значений. Такая ситуация связана с тем, что для представления нуля во всех ячейках стоят нули. Если же в знаковом разряде стоит единица, а во всех остальных разрядах — нули, то это представление соответствует отрицательному (как правило, наименьшему) числу.

Пример. Запишем вид числа -58 в памяти компьютера в 8-разрядном представлении.

Так как $58_{10} = 111010_2$, то число в памяти компьютера будет представлено следующим образом:

1	0	1	1	1	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

Представление в памяти компьютера целых положительных чисел совпадает с прямым кодом.

3. Другой способ представления целых чисел — **дополнительный код**.

Дополнительный код целого отрицательного числа может быть получен по следующему алгоритму:

- 1) записываем прямой код модуля числа;
- 2) инвертируем его (заменяем единицы нулями, нули единицами);
- 3) прибавляем к инверсному коду единицу.

Пример. Запишем дополнительный код числа -58 в 8-разрядном представлении.

1) Прямой код числа 58 есть 00111010; 2) инверсный (обратный) код 11000101; 3) дополнительный код 11000110.

4. При получении числа по его дополнительному коду необходимо определить его знак. Если число окажется положительным, то переводим его код в десятичную систему счисления.

В случае отрицательного числа необходимо выполнить следующий алгоритм:

- 1) вычитаем из кода числа 1;
- 2) инвертируем код;
- 3) переводим в десятичную систему счисления;
- 4) полученное число записываем со знаком минус.

Пример 1. Запишем число, соответствующее дополнительному коду 00110110.

Так как в старшем разряде данного числа ноль, то результат будет положительным. После перевода числа из двоичной системы счисления в десятичную получаем 54.

Пример 2. Запишем число, соответствующее дополнительному коду 10110110.

Так как в старшем разряде данного числа единица, то результат будет отрицательным. Вычитаем из кода единицу: $10110110 - 1 = 10110101$. Инвертируем код: 01001010. Переводим в десятичную систему счисления $01001010_2 = 74_{10}$. Полученное число записываем со знаком минус: -74_{10} .

2.3. Кодирование текстовой информации

1. Если каждому символу алфавита сопоставить определённое целое число (например, порядковый номер), то с помощью двоичного кода можно кодировать текстовую информацию. Восьми двоичных разрядов достаточно для кодирования 256 различных символов. Этого вполне хватает, чтобы выразить все символы английского и русского языков, как строчные, так и прописные, а также знаки препинания, символы основных арифметических действий и некоторые общепринятые специальные символы.

2. Институт стандартизации США (ANSI — American National Standard Institute) ввёл в действие систему кодирования ASCII (American Standard Code for Information Interchange — стандартный код информационного обмена США). В системе ASCII закреплены таблицы кодирования некоторых специальных символов, строчных и прописных русских

и латинских букв, цифр, знаков препинания, арифметических действий и других.

Каждому символу ASCII соответствует 8-битовый двоичный код, например: $A — 01000001$, $B — 01000010$, $C — 01000011$, $D — 01000100$ и т.д. Таким образом, при записи текстового файла на диск каждый символ текста хранится в памяти компьютера в виде набора из восьми нулей и единиц.

3. Windows-1251 — кодировка символов русского языка. Используется на некоторых локальных компьютерах, работающих на платформе Windows. Каждому символу в этой кодировке соответствует 8-битовый двоичный код.

4. КОИ-8 (код обмена информацией, восьмизначный). Встречается в компьютерных сетях на территории России и в российском секторе Интернета.

5. UNICODE — система, основанная на 16-разрядном кодировании символов. Шестнадцать разрядов позволяют обеспечить уникальные коды для 65536 различных символов. Каждому символу в этой кодировке соответствует 16-битовый (2-байтовый) двоичный код.

Пример 1. Определите количество информационного объёма выражения: «Жёсткий диск», записанного в кодировке UNICODE.

Решение. В системе UNICODE каждый символ кодируется двумя байтами. В приведённом выражении 12 символов. Следовательно, информационный объём этого выражения равен $12 \cdot 2 = 24$ (байта).

Ответ: 24 байта.

Пример 2. Каждая страница текста состоит из 32-х строк, в каждой строке по 64 символа. Определите максимальное количество страниц такого текста (без учёта символов форматирования), записанного в кодировке КОИ-8 на USB Flash drive (UFD) ёмкостью 512 Мб.

Решение. В кодировке КОИ-8 каждый символ кодируется одним байтом. Информационный объём страницы текста составляет $32 \cdot 64 = 2048$ байт. Ёмкость UFD 512 Мб = $512 \cdot 1024 \cdot 1024 = 536870912$ байт. Следовательно, максимальное количество страниц указанного текста (без учёта символов форматирования), записанного в кодировке КОИ-8 на UFD ёмкостью 512 Мб, равно $536870912 : 2048 = 262144$.

Ответ: 262144 страницы.

§ 3. Построение алгебры высказываний

3.1. Простые и составные высказывания. Высказывательные переменные

Высказывание — это предложение, о котором имеет смысл утверждать, истинно оно или ложно. Таким образом, отличительной особенностью высказываний является возможность принимать одно из двух значений: истина — 1 или ложь — 0.

Высказывания могут быть *простыми* или *составными*.

Если в высказывании A нельзя выделить некоторую часть, которая сама является высказыванием и не совпадает по смыслу с высказыванием A , то A называется *простым высказыванием*. В противном случае высказывание A называется *составным*.

Простые высказывания (а в некоторых случаях и составные) будем обозначать прописными буквами латинского алфавита, а факт истинности или ложности высказывания: $A = 1$ или $A = 0$. Буквы, обозначающие переменные высказывания, будем называть *высказывательными переменными*.

3.2. Основные логические связи

Конструирование составных высказываний из простых осуществляется при помощи связок (см. табл. I.1).

Таблица I.1. Основные логические связи.

Связки	Обозначения	Название соответствующих операций
нет; не; неверно; ...	\neg (\neg)	отрицание
и; а; но; ...	$\&$ (\wedge)	конъюнкция
или; либо; ...	\vee	дизъюнкция
следует; влечёт; если ..., то ...; тогда; вытекает ...	\rightarrow	импликация
эквивалентно; равносильно; если и только если; тогда и только тогда; в том и только в том случае; ...	\sim (\leftrightarrow)	эквиваленция

3.3. Логические операции над высказываниями

Логическая операция — это способ построения сложного высказывания из данных высказываний, при котором значение истинности сложного высказывания полностью определяется значениями истинности исходных высказываний.

Во избежание неодинаковой трактовки смысла каждой из связок определим этот смысл следующими ниже таблицами.

1. **Логическое отрицание** (инверсия) образуется из высказывания с помощью добавления частицы «не» к сказуемому или использования оборота речи «неверно, что...» (см. табл. I.2).

Обозначения логического отрицания: НЕ A , $\neg A$, \bar{A} , NOT A , A' .

Таблица I.2. Логическая связка \neg .

A	$\neg A$
1	0
0	1

Из таблицы следует, что отрицание высказывания истинно, когда высказывание ложно, и ложно, когда высказывание истинно.

2. **Логическое умножение** (конъюнкция) образуется соединением двух высказываний в одно с помощью союза «и» (см. табл. I.3).

Обозначения логического умножения: A и B , $A \wedge B$, $A \& B$, $A \cdot B$, A AND B .

Таблица I.3. Логическая связка $\&$.

A	B	$A \& B$
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

Из таблицы следует, что конъюнкция двух высказываний истинна тогда и только тогда, когда оба высказывания истинны, и ложна тогда и только тогда, когда ложно хотя бы одно из высказываний.

3. **Логическое сложение** (дизъюнкция) образуется соединением двух высказываний в одно с помощью союза «или» (см. табл. I.4).

Обозначения логического сложения: A или B , $A \vee B$, $A | B$, $A + B$, A OR B .

Таблица I.4. Логическая связка \vee .

A	B	$A \vee B$
1	1	1
1	0	1
0	1	1
0	0	0

Из таблицы следует, что дизъюнкция двух высказываний истинна тогда и только тогда, когда хотя бы одно из высказываний истинно, и ложна тогда и только тогда, когда ложны оба высказывания.

4. *Логическое следование* (импликация) образуется соединением двух высказываний в одно с помощью оборота речи «если ..., то ...» (см. табл. I.5).

Обозначения логического следования: $A \rightarrow$, $A \Rightarrow B$. Говорят: если A , то B ; A влечёт B ; B следует из A .

Таблица I.5. Логическая связка \rightarrow .

A	B	$A \rightarrow B$
1	1	1
1	0	0
0	1	1
0	0	1

Из таблицы следует, что импликация двух высказываний ложна тогда и только тогда, когда из истинного высказывания следует ложное (когда истинная посылка влечёт ложное заключение).

5. *Логическое равенство* (эквиваленция) образуется соединением двух высказываний с помощью оборота речи «тогда и только тогда, когда...» (см. табл. I.6).

Обозначения логического следования: $A \sim$, $A \Leftrightarrow B$, $A = B$. Говорят: A тогда и только тогда, когда B .

3.4. Формулы и их логические возможности.

Формулами называются

1) прописные буквы латинского алфавита, снабжённые, быть может, штрихами или индексами и обозначающие высказывания или высказывательные переменные;

Таблица I.6. Логическая связка \sim .

A	B	$A \sim B$
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	1

2) если f и g — формулы, то выражения

$$\neg f, (f \wedge g), (f \vee g), (f \rightarrow g), (f \sim g)$$

также являются формулами.

Других формул, кроме тех, которые определены пунктами 1) и 2), нет.

Формулы будем обозначать буквами: $f, g, q, F, G, Q \dots$

Если A_1, A_2, \dots, A_n — все буквы, участвующие в записи формулы f , то будем писать: $f = f(A_1, A_2, \dots, A_n)$.

Например, $f(A) = \neg A$, $g(A_1, A_2, A_3) = (A_3 \rightarrow (A_2 \rightarrow A_1))$, $q(A, B, C) = ((A \vee B) \rightarrow C)$ и т. д. Для уменьшения количества скобок в формулах условимся считать, что связка \neg сильнее, чем все остальные связки, \wedge и \vee — сильнее, чем \rightarrow и \sim . Кроме того, внешние скобки будем иногда опускать.

Логической возможностью формулы $f(A_1, \dots, A_n)$ от высказывательных переменных A_1, \dots, A_n называется всякий набор конкретных значений истинности для букв A_1, \dots, A_n .

Так, например, всякая формула от одной буквы имеет две логические возможности: 0 и 1. Всякая формула от двух букв имеет четыре логические возможности: (1, 1), (1, 0), (0, 1), (0, 0).

Таблица вида

1	1
1	0
0	1
0	0

называется таблицей логических возможностей для всякой формулы от 2-х букв (высказывательных переменных) A и B .

3.5. Равносильные формулы.

Определение. Пусть f и g — две формулы, а A_1, \dots, A_n — все высказывательные переменные, входящие в запись хотя бы одной из этих формул. *Общей логической возможностью* формул f и g называется всякий набор конкретных значений истинности для высказывательных переменных A_1, \dots, A_n .

Можно определить понятие общей логической возможности для любого конечного числа формул.

Определение. Две формулы f и g называются *равносильными*: $f \equiv g$, если во всякой общей для f и g логической возможности f и g принимают одинаковые значения.

3.6. Тавтологии и противоречия. Таблицы истинности

Определение. Формула f называется *тождественно истинной* (*тождественно ложной*), или *тавтологией* (*противоречием*), и обозначается $f \equiv 1$ ($f \equiv 0$), если во всех логических возможностях она принимает одно и то же значение, равное 1 (равное 0). Запись $\models f$ означает, что f — тавтология.

Для любых двух формул f и g истинно утверждение:

$$f \equiv g \iff \models (f \sim g).$$

Определение. Таблица, в которой приведён перечень всех логических возможностей формулы f (общих логических возможностей формул f_1, \dots, f_n) вместе с указанием значений f (значений f_1, \dots, f_n) в каждой логической возможности (общей логической возможности), называется таблицей истинности формулы f (формул f_1, \dots, f_n).

Пример. Составьте таблицу истинности для формулы:
 $f(X, Y, Z) = \neg((Y \rightarrow Z \wedge X) \rightarrow Z)$.

Решение.

X	Y	Z	$Z \wedge X$	$Y \rightarrow Z \wedge X$	$(Y \rightarrow Z \wedge X) \rightarrow Z$	$\neg((Y \rightarrow Z \wedge X) \rightarrow Z)$
0	0	0	0	1	0	1
0	0	1	0	1	1	0
0	1	0	0	0	1	0
0	1	1	0	0	1	0
1	0	0	0	1	0	1
1	0	1	1	1	1	0
1	1	0	0	0	1	0
1	1	1	1	1	1	0

3.7. Построение формул по заданным таблицам истинности

Рассмотрим вначале решение этой задачи на примере. Пусть формула $F = F(A_1, A_2, A_3)$ от трёх высказывательных переменных задана таблицей истинности (см. табл. I.7).

Понятно, что существует бесконечно много равносильных формул алгебры высказываний, имеющих эту таблицу истинности. Укажем способ нахождения двух таких формул.

Таблица I.7. Таблица истинности формулы от трёх высказывательных переменных.

A_1	A_2	A_3	$F(A_1, A_2, A_3)$
1	1	1	1
1	1	0	0
1	0	1	1
1	0	0	0
0	1	1	0
0	1	0	0
0	0	1	1
0	0	0	0

Помечаем те строки таблицы, в которых $F(A_1, A_2, A_3)$ принимает значение, равное 1. Это строки 1, 3, 7. Для каждой строки (логической возможности) составим формулу, истинную только в этой логической возможности и ложную во всех остальных логических возможностях:

1-я строка — $A_1 \wedge A_2 \wedge A_3$

3-я строка — $A_1 \wedge \neg A_2 \wedge A_3$

7-я строка — $\neg A_1 \wedge \neg A_2 \wedge A_3$.

Если возьмём теперь дизъюнкцию всех этих формул, то это и будет искомой формулой:

$$F = (A_1 \wedge A_2 \wedge A_3) \vee (A_1 \wedge \neg A_2 \wedge A_3) \vee (\neg A_1 \wedge \neg A_2 \wedge A_3). \quad (1)$$

Рассмотрим другое решение этой задачи. Помечаем те строки таблицы, в которых $F(A_1, A_2, A_3)$ принимает значение, равное 0. Это строки 2, 4, 5, 6, 8. Для каждой логической возможности составим формулу, ложную только в этой логической возможности и истинную во всех остальных логических возможностях:

2-я строка — $\neg A_1 \vee \neg A_2 \vee A_3$

4-я строка — $\neg A_1 \vee A_2 \vee A_3$

5-я строка — $A_1 \vee \neg A_2 \vee \neg A_3$

6-я строка — $A_1 \vee \neg A_2 \vee A_3$

8-я строка — $A_1 \vee A_2 \vee A_3$.

Если теперь возьмём конъюнкцию этих формул, то это также будет искомой, то есть имеющей заданную таблицу истинности, формулой:

$$F = (\neg A_1 \vee \neg A_2 \vee A_3) \wedge (\neg A_1 \vee A_2 \vee A_3) \wedge (A_1 \vee \neg A_2 \vee \neg A_3) \wedge (A_1 \vee \neg A_2 \vee A_3) \wedge (A_1 \vee A_2 \vee A_3). \quad (2)$$

Формулы (1) и (2) равносильны, так как имеют одну и ту же таблицу истинности. В данном случае удобнее строить формулу (1).

3.8. Свойства логических операций (законы логики)

Для любых логических формул F, G, Q истинны следующие равносильности.

1. Закон двойного отрицания:

$$\neg\neg F \equiv F.$$

2. Идемпотентность операций \wedge и \vee :

$$F \wedge F \equiv F; F \vee F \equiv F.$$

3. Коммутативность операций \wedge и \vee :

$$F \wedge G \equiv G \wedge F; F \vee G \equiv G \vee F.$$

4. Ассоциативность операций \wedge и \vee :

$$F \wedge (G \wedge Q) \equiv (F \wedge G) \wedge Q; F \vee (G \vee Q) \equiv (F \vee G) \vee Q.$$

5. Дистрибутивные законы каждой из операций \wedge и \vee относительно другой:

$$F \wedge (G \vee Q) \equiv (F \wedge G) \vee (F \wedge Q); F \vee (G \wedge Q) \equiv (F \vee G) \wedge (F \vee Q).$$

6. Законы поглощения:

$$F \wedge (F \vee G) \equiv F; F \vee (F \wedge G) \equiv F.$$

7. Законы де Моргана:

$$\neg(F \wedge G) \equiv \neg F \vee \neg G; \neg(F \vee G) \equiv \neg F \wedge \neg G.$$

8. Закон исключённого третьего:

$$F \vee \neg F \equiv 1.$$

9. Закон противоречия:

$$F \wedge \neg F \equiv 0.$$

10. Свойства тавтологии и противоречия:

$$F \wedge 1 \equiv F; F \vee 0 \equiv F,$$

$$F \vee 1 \equiv 1; F \wedge 0 \equiv 0,$$

$$\neg 1 \equiv 0; \quad \neg 0 \equiv 1.$$

11. Закон контрапозиции:

$$F \rightarrow G \equiv \neg G \rightarrow \neg F.$$

12. Правило исключения импликации:

$$F \rightarrow G \equiv \neg F \vee G.$$

13. Правило исключения эквиваленции:

$$F \sim G \equiv (F \rightarrow G) \wedge (G \rightarrow F).$$

Пример. Приведите следующую формулу к более простому виду:
 $\neg(\neg X \wedge \neg Y) \vee ((X \rightarrow Y) \wedge X).$

Решение.

$$\begin{aligned} \neg(\neg X \wedge \neg Y) \vee ((X \rightarrow Y) \wedge X) &\equiv \neg\neg X \vee \neg\neg Y \vee ((\neg X \vee Y) \wedge X) \equiv \\ &\equiv X \vee Y \vee (\neg X \wedge X) \vee (Y \wedge X) \equiv X \vee Y \vee 0 \vee (Y \wedge X) \equiv \\ &\equiv X \vee Y \vee (Y \wedge X) \equiv X \vee Y. \end{aligned}$$

3.9. Функциональные схемы и структурные формулы логических устройств

Всякое устройство ЭВМ, выполняющее некоторое действие над цифровыми сигналами, можно рассматривать как функциональный преобразователь, на входы которого с помощью цифровых сигналов подаются значения аргументов функции (исходные двоичные числа), а на выходах получают значения функций, реализующих указанное действие для этих аргументов (выходные двоичные числа).

Преобразователь, который, получая сигналы об истинности отдельных высказываний, обрабатывает их и в результате выдаёт значение логических операций (отрицания, суммы, произведения), называется *логическим элементом*.

1. Логический элемент «НЕ» (инвертор) выдаёт на выходе сигнал, противоположный сигналу на входе. То есть если на входе в инвертор поступает 1, то на выходе будет 0, и наоборот. Физически инвертор можно реализовать при помощи реле с нормально замкнутыми (подпружиненными) контактами. Когда на обмотку реле подаётся ток (входной сигнал равен 1), реле срабатывает и размыкает соединение. Когда тока в цепи нет, цепь становится замкнутой. Условное обозначение инвертора представлено на рисунке 6.

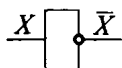


Рис. 6.

2. Логический элемент «И» (конъюнктор) выдаёт на выходе значение логического произведения входных сигналов. Физически конъюнктор можно реализовать последовательным соединением переключателей. Условное обозначение конъюнктора представлено на рисунке 7.

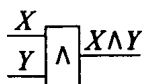


Рис. 7.

3. Логический элемент «ИЛИ» (дизъюнктор) выдаёт на выходе значение логического сложения входных сигналов. Физически дизъюнктор можно реализовать параллельным соединением переключателей. Условное обозначение конъюнктора представлено на рисунке 8.

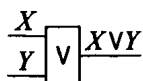


Рис. 8.

4. Цепочку логических элементов, в которой выходы одних элементов являются входами других, называют *логическим устройством*.

Схема соединения логических элементов, реализующая логическую функцию, называется *функциональной* (логической) *схемой*.

Формой описания функции, реализуемой логическим устройством, является (структурная) формула.

Пример. Определим формулу по заданной функциональной схеме (см. рис. 9).

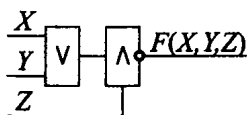


Рис. 9.

Ответ: $F(X, Y, Z) = \neg((X \vee Y) \wedge Z)$.

3.10. Задачи синтеза и анализа переключательных схем

1. *Анализ схем* заключается в следующем. Для данной схемы составляется соответствующая формула, которая на основании законов логики упрощается, и для неё строится новая, более простая схема, которая обладает теми же электрическими свойствами, что и исходная схема.

Пример. Дана схема (см. рис. 10).

Запишем соответствующую ей формулу, последовательно выполняя равносильные преобразования:

$$\begin{aligned} (X \vee (\neg X \wedge Y)) \vee (X \wedge Y) &\equiv X \vee (\neg X \wedge Y) \vee (X \wedge Y) \equiv \\ &\equiv X \vee (X \wedge Y) \vee (\neg X \wedge Y) \equiv X \vee (\neg X \wedge Y) \equiv (X \vee \neg X) \wedge (X \vee Y) \equiv \end{aligned}$$

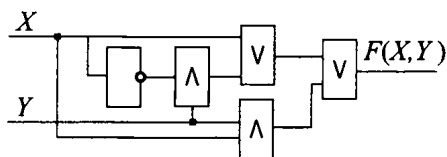


Рис. 10.

$$\equiv 1 \wedge (X \vee Y) \equiv X \vee Y.$$

Таким образом, исходная схема равносильна схеме, представленной на рисунке 11.

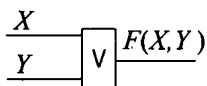


Рис. 11.

2. *Синтез схем* заключается в построении схем с заданными электрическими свойствами. Это делается так. На основании заданных электрических свойств строится формула алгебры высказываний, а по ней — соответствующая схема.

Пример. Актив студенческой группы, состоящий из трёх человек, желает применить электрическую схему для регистрации тайного голосования простым большинством голосов. Построим такую схему, чтобы каждый голосующий «за» нажимал свою кнопку, а каждый голосующий «против» не нажимал соответствующей кнопки. В случае принятия решения должна загореться сигнальная лампочка.

Решение. Пусть A, B, C обозначают соответственно высказывания «1-й "за"», «2-ой "за"», «3-ий "за"». Составим таблицу истинности формулы $F(A, B, C)$, которой будет соответствовать искомая схема.

A	B	C	$F(A, B, C)$
1	1	1	1
1	1	0	1
1	0	1	1
1	0	0	0
0	1	1	1
0	1	0	0
0	0	1	0
0	0	0	0

Теперь способом, указанным в п. 3.7., составляем формулу:

$$F(A, B, C) = (A \wedge B \wedge C) \vee (A \wedge B \wedge \neg C) \vee (A \wedge \neg B \wedge C) \vee (\neg A \wedge B \wedge C).$$

И, наконец, составим схему, которая соответствует построенной формуле (см. рис. 12).

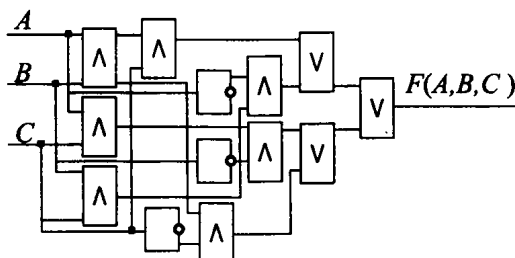


Рис. 12.

Полученную в этом примере схему можно упростить, осуществляя её анализ. Равносильными преобразованиями упрощаем формулу:

$$\begin{aligned} F &= (A \wedge B \wedge C) \vee (A \wedge B \wedge \neg C) \vee (A \wedge \neg B \wedge C) \vee (\neg A \wedge B \wedge C) \equiv \\ &\equiv (A \wedge B \wedge (C \vee \neg C)) \vee ((A \vee \neg A) \wedge (A \vee B) \wedge (A \vee C) \wedge \\ &\quad \wedge (\neg B \vee \neg A) \wedge (\neg B \vee B) \wedge (\neg B \vee C) \wedge (C \vee \neg A) \wedge (C \vee B) \wedge \\ &\quad \wedge (C \vee C)) \equiv (A \wedge B) \vee (C \wedge (A \vee C) \wedge (C \vee B) \wedge (C \vee \neg A) \wedge \\ &\quad \wedge (C \vee \neg B) \wedge (A \vee B) \wedge (\neg B \vee \neg A)) \equiv (A \wedge B) \vee (C \wedge (A \vee B) \wedge \\ &\quad \wedge (\neg A \vee \neg B)) \equiv (A \wedge B) \vee (C \wedge (A \vee B) \wedge \neg(A \wedge B)) \equiv \\ &\equiv ((A \wedge B) \vee C) \wedge ((A \wedge B) \vee A \vee B) \wedge ((A \wedge B) \vee \neg(A \wedge B)) \equiv \\ &\equiv ((A \wedge B) \vee C) \wedge (A \vee B). \end{aligned}$$

Упрощённая схема приведена на рисунке 13.

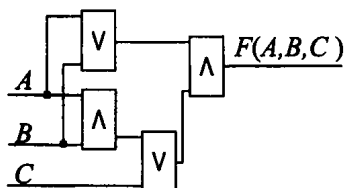


Рис. 13.

§ 4. Алгоритмы

Алгоритм — заранее заданное точное предписание возможному исполнителю совершить определённую последовательность действий для получения решения задачи за конечное число шагов.

4.1. Способы задания алгоритма.

На практике наиболее распространены следующие способы задания алгоритмов:

- *словесный* (запись на естественном языке);
- *графический* (изображения из графических символов);
- *псевдокод* (полуформализованные описания алгоритмов на условном алгоритмическом языке, включающие в себя как элементы языка программирования, так и фразы естественного языка, общепринятые математические обозначения и др.);
- *программный* (тексты на языках программирования).

Словесный способ

Словесный способ записи алгоритмов представляет собой описание последовательных этапов обработки данных. Алгоритм задаётся в произвольном изложении на естественном языке.

Пример. Запишите алгоритм нахождения наибольшего общего делителя (НОД) двух натуральных чисел (алгоритм Евклида).

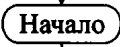
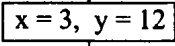
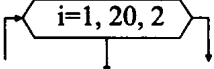
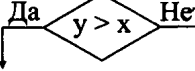

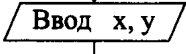
Алгоритм может быть следующим:

- 1) Задать два числа.
- 2) Если числа равны, то взять любое из них в качестве ответа и остановиться, в противном случае продолжить выполнение алгоритма.
- 3) Определить большее из чисел.
- 4) Заменить большее из чисел разностью большего и меньшего из чисел.
- 5) Повторить алгоритм с шага 2.

Описанный алгоритм применим к любым натуральным числам и должен приводить к решению поставленной задачи.

Графический способ

При графическом представлении алгоритм изображается в виде последовательности связанных между собой функциональных блоков, каждый из которых соответствует выполнению одного или нескольких действий. Такое графическое представление называется *схемой алгоритма*, или *блок-схемой*. В блок-схеме каждому типу действий соответствует геометрическая фигура, представленная в виде блочного символа. В таблице приведены наиболее часто употребляемые символы.

Название	Блок-схема	Пояснение
Пуск-останов		Начало, конец алгоритма, вход и выход в подпрограмму
Процесс		Вычислительное действие или последовательность действий
Решение		Проверка условий
Модификация		Начало цикла
Предопределённый процесс		Вычисления по подпрограмме
Ввод-вывод		Ввод-вывод в общем виде

Блок «процесс» применяется для обозначения действия или последовательности действий, изменяющих значение, форму представления или размещения данных. Для улучшения наглядности схемы несколько отдельных блоков обработки можно объединять в один блок. Представление отдельных операций достаточно свободно.

Блок «решение» используется для обозначения переходов управления по условию. В каждом блоке «решение» должны быть указаны вопрос, условие или сравнение, которые он определяет.

Блок «модификация» используется для организации циклических конструкций. Внутри блока записывается параметр цикла, для которого указываются его начальное значение, граничное условие и шаг изменения значения параметра для каждого повторения.

Блок «предопределённый процесс» используется для указания обращений к вспомогательным алгоритмам, существующим автономно в виде некоторых самостоятельных модулей, и для обращений к библиотечным подпрограммам.

Псевдокод

Псевдокод представляет собой систему обозначений и правил, предназначенную для единообразной записи алгоритмов.

В псевдокоде не приняты строгие синтаксические правила для записи команд, присущие формальным языкам, что облегчает запись алгоритма на стадии его проектирования. Однако в псевдокоде обычно имеются некоторые конструкции, присущие формальным языкам. В псевдокоде, так же, как и в формальных языках, есть служебные слова, смысл которых однозначно определён. Например, алгоритмы на алгоритмическом языке записываются с помощью служебных слов, представленных в таблице I.8.

Таблица I.8. Служебные слова алгоритмического языка.

алг (алгоритм)	сим (символьный)	дано	да	нет
арг (аргумент)	лит (литерный)	надо	для	при
рез (результат)	лог (логический)	если	от	до
нач (начало)	таб (таблица)	то	знач	выбор
кон (конец)	нц (начало цикла)	иначе	и	или
цел (целый)	кц (конец цикла)	все	ввод	вывод
вещ (вещественный)	длин (длина)	пока	утв	не

Общий вид алгоритма:

алг название алгоритма (аргументы и результаты)

дано условия применимости алгоритма

надо цель выполнения алгоритма

нач описание промежуточных величин

последовательность команд (тело алгоритма)

кон

Часть алгоритма от слова **алг** до слова **нач** называется заголовком, а часть, заключённая между словами **нач** и **кон**, — телом алгоритма.

Программный способ записи алгоритмов

Алгоритм, предназначенный для исполнения на компьютере, должен быть записан на понятном ему языке. В этом случае язык для записи алгоритмов должен быть формализован. Такой язык принято называть *языком программирования*, а запись алгоритма на этом языке — *программой*.

4.2. Основные алгоритмические конструкции.

1. Структура **следование**. Образуется последовательностью действий, следующих одно за другим:

Алгоритмический язык	Блок-схема
действие 1 действие 2 ... действие n	<pre> graph TD Start(()) --> D1[действие 1] D1 --> D2[действие 2] D2 --> Dn[действие n] Dn --> End(()) </pre>

2. Структура **ветвление**. В зависимости от результата проверки условия («да» или «нет») осуществляет выбор одного из альтернативных путей работы алгоритма. Каждый из путей ведёт к общему выходу, поэтому работа алгоритма будет продолжаться независимо от того, какой путь будет выбран. Структура «ветвление» бывает четырёх видов: «если-то»; «если-то-иначе»; «выбор»; «выбор-иначе».

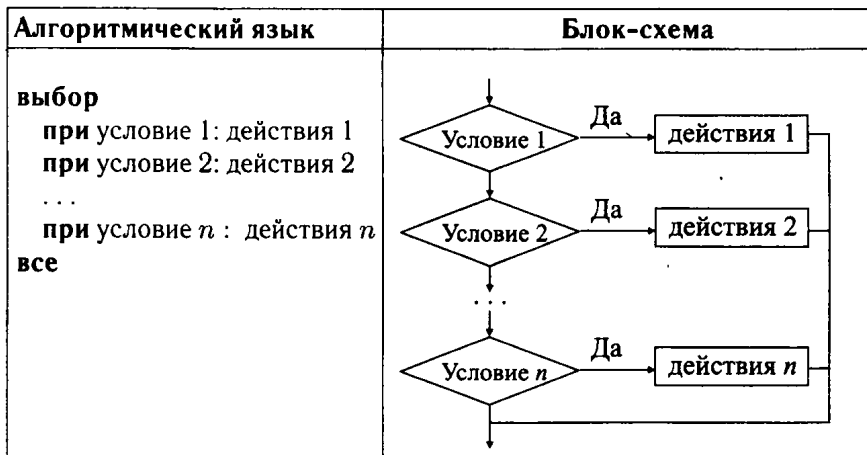
Структура «если-то».

Алгоритмический язык	Блок-схема
если условие то действия все	<pre> graph TD Start(()) --> U{Условие} U -- Да --> D[действия] D --> Exit(()) U -- Нет --> Exit </pre>

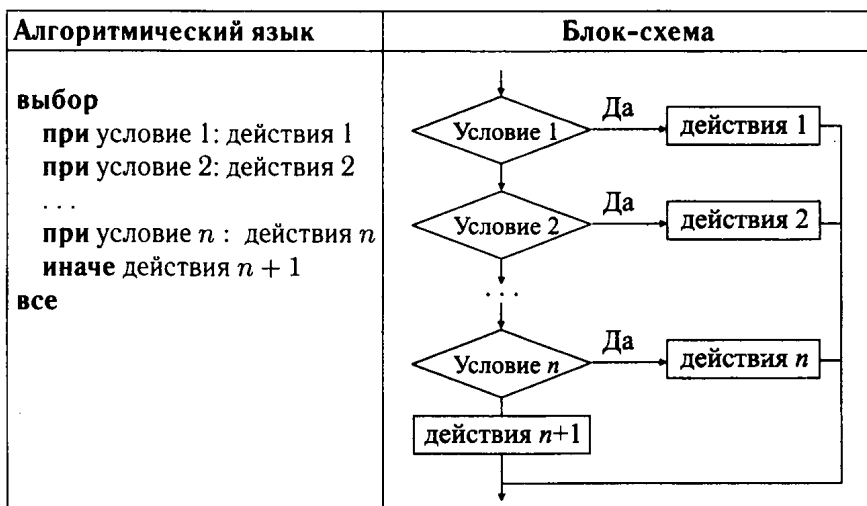
Структура «если-то-иначе».

Алгоритмический язык	Блок-схема
если условие то действия 1 иначе действия 2 все	<pre> graph TD Start(()) --> U{Условие} U -- Да --> D1[действия 1] U -- Нет --> D2[действия 2] D1 --> Exit(()) D2 --> Exit </pre>

Структура «выбор».



Структура «выбор-иначе».



3. Структура **цикл**. Обеспечивает многократное выполнение некоторой совокупности действий, которая называется телом цикла. Циклы бывают трёх видов: с предусловием «пока-делай», с постусловием «делай-пока», со счётчиком «для».

Цикл с предусловием («пока-делай»).

Предписывает выполнять тело цикла до тех пор, пока выполняется условие, записанное после слова **пока**.

Алгоритмический язык	Блок-схема
нц пока условие тело цикла кц	

Цикл с постусловием («делай-пока»).

Предписывает выполнять тело цикла до тех пор, пока выполняется условие, записанное после слова **пока**. В отличие от цикла «пока-делай», тело цикла выполняется хотя бы один раз.

Алгоритмический язык	Блок-схема
нц тело цикла кц_при условие	

Цикл со счётчиком («для»).

Предписывает выполнять тело цикла для всех значений некоторой переменной (параметра цикла) в заданном диапазоне.

Алгоритмический язык	Блок-схема
нц для i от k до m тело цикла кц	

§ 5. Компьютерные сети

Компьютерная сеть (англ. Net) — это совокупность ЭВМ и других устройств, соединённых линиями связи и обменивающихся информацией между собой в соответствии с определёнными правилами — протоколами.

5.1. Локальные сети.

Локальная сеть объединяет несколько компьютеров и даёт возможность пользователям совместно использовать ресурсы этих компьютеров, а также подключённых к сети периферийных устройств (принтеров, плоттеров, дисков, модемов и др.).

5.2. Глобальные сети.

Глобальные компьютерные сети объединяют отдельные компьютеры и локальные сети, позволяют осуществлять передачу данных между отдельными компьютерами сети, расположенными даже в разных странах. Глобальная сеть **Internet** имеет своё адресное пространство: любой компьютер, подключённый к сети, имеет свой собственный уникальный адрес.

5.3. Протоколы передачи

Под протоколом передачи данных подразумевается набор соглашений, который обеспечивает обмен данными между компьютерами. Протоколы задают способы передачи данных и обработки ошибок в сети независимо от аппаратной платформы. Они строятся по многоуровневому принципу. На каждом уровне определяется одно из технических правил связи. Для описания взаимодействия сетевых протоколов используется абстрактная модель OSI (Open System Interconnection — модель взаимодействия открытых систем), определяющая уровни взаимодействия системы и работу, которую должен выполнять каждый уровень.

Модель OSI определяет семь уровней:

1. Физический уровень (механические, радио, оптические и электрические линии связи)
2. Канальный уровень (Ethernet, Token ring, HDSL и др.)
3. Сетевой уровень (IPv4, IPv6, ICMP, IPX и др.)
4. Транспортный уровень (TCP, UDP и др.)
5. Сеансовый уровень (NetBIOS, L2TP и др.)
6. Уровень представления данных (TLS, SSL и др.)
7. Прикладной уровень (FTP, DNS, HTTP, IMAP, POP3, SSH, SMTP, Telnet и др.)

Таким образом, при передаче данных с одного компьютера на другой по сети информация, генерируемая узлом-источником проходит несколько уровней, начиная с прикладного и заканчивая физическим, затем передается по линии связи конечному узлу, где проходит те же уровни в обратном порядке.

В настоящее время сетевые протоколы работают друг с другом в стеке TCP/IP (Transmission Control Protocol Internet Protocol). Данный стек разработан на основе модели сетевого взаимодействия DOD (Department of Defense) и включает в себя протоколы четырех уровней, которые полностью реализуют функциональную модель OSI.

Протокол IP (Internet Protocol) — протокол межсетевого взаимодействия, отвечающий за адресацию и позволяющий пакету на пути к конечному пункту назначения проходить по нескольким сетям.

Протокол TCP (Transmission Control Protocol) — протокол управления передачей данных с установкой соединения между двумя узлами сети, использующий автоматическую повторную передачу потерянных или содержащих ошибки пакетов и устраняющий возможность их дублирования. Этот протокол отвечает за разбиение передаваемой информации на пакеты и правильное восстановление информации из пакетов получателя.

Протокол UDP (User Datagram Protocol) — протокол передачи данных в сетях IP без установления соединения, являющийся ненадежным (то есть не гарантирующий доставку всех отправленных данных). С помощью этого протокола можно быстро и эффективно доставлять данные приложений, которым требуется большая пропускная способность линий связи или малое время доставки, и не чувствительных к потере некоторого количества данных в потоке.

Большинство сетевых приложений работает на прикладном уровне. В своей работе они используют различные протоколы верхнего уровня стека TCP/IP, например: HTTP — передача гипертекста, FTP — передача файлов со специального файлового сервера на компьютер пользователя, POP3 — стандартный протокол почтового соединения для обработки запросов на получение почты от клиентских почтовых программ, SMTP — отправка почты, TELNET — удаленный доступ. По большей части эти протоколы работают над протоколами TCP и UDP.

5.4. Адресация в сети

Каждый компьютер, подключенный к сети Интернет, может иметь два равноценных уникальных адреса: цифровой IP-адрес и символическое доменное имя.

IP-адрес компьютера имеет длину 4 байта. Обычно первый и второй байты определяют адрес сети, третий байт определяет адрес подсети, а четвёртый — адрес компьютера в подсети. Для удобства IP-адрес записывают в виде четырёх чисел со значениями от 0 до 255, разделённых точками, например: 125.57.4.120. Адрес сети — 125.57 ; адрес подсети — 4; адрес компьютера в подсети — 120.

Доменное имя (англ. domain — область), в отличие от цифрового, является символическим и легче запоминается человеком. Доменное имя состоит из буквенных идентификаторов (доменов), разделяемых точками (например, **kvn.liga.obl.ru**). При этом крайний левый идентификатор в доменном имени называется доменом верхнего уровня. Домены верхнего уровня общего вида созданы для идентификации организаций определённого типа (например, **edu** — образовательные учреждения, **com** — коммерческие организации); национальные домены верхнего уровня зарезервированы для определённых стран (например, **ru** — для России, **ua** — для Украины, **au** — для Австралии). Последние два идентификатора в доменном имени, разделённые точкой, называются доменом второго уровня (в нашем примере **obl.ru**), последние три — третьего (**liga.obl.ru**) и т.д. Между IP-адресами и доменными именами существует соответствие, регулируемое специальными службами сети.

Глава II

Учебно-тренировочные тесты

Инструкция по выполнению работы¹

На выполнение экзаменационной работы по информатике и ИКТ отводится 4 часа (240 минут). Экзаменационная работа состоит из 3-х частей, включающих 32 задания. На выполнение частей 1 и 2 работы рекомендуется отводить 1,5 часа (90 минут). На выполнение заданий части 3 — 2,5 часа (150 минут).

Часть 1 включает восемнадцать заданий с выбором ответа. К каждому заданию даётся четыре ответа, из которых только один правильный.

Часть 2 состоит из десяти заданий с кратким ответом (ответы на эти задания вы должны сформулировать и записать самостоятельно).

Часть 3 состоит из четырех заданий. Для выполнения заданий этой части вам необходимо написать развернутый ответ в произвольной форме.

Выполняйте задания в том порядке, в котором они даны. Если какое-то задание вызывает у вас затруднение, пропустите его и постарайтесь выполнить следующие. К пропущенным заданиям можно будет вернуться, если останется время.

За каждый правильный ответ в зависимости от сложности задания дается один или более баллов. Баллы, полученные вами за все выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно большее количество заданий и набрать как можно больше баллов.

Желаем успеха!

¹Разработана специалистами Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки.

§ 1. Учебно-тренировочные тесты

Вариант № 1

Часть 1

A1. Сколько значащих нулей в двоичной записи числа 129?

- 1) 7 2) 6 3) 5 4) 4

A2. Автоматическое устройство осуществило перекодировку информационного сообщения на русском языке длиной в 190 символов, первоначально записанного в 16-битном коде Unicode, в 8-битную кодировку ISO. При этом информационное сообщение уменьшилось на

- 1) 190 бит 2) 190 байт 3) 1530 байт 4) 1530 бит

A3. Для групповых операций с файлами используются маски имен файлов. Маска представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов, в которых также могут встречаться следующие символы: символ «?» (вопросительный знак) означает ровно один произвольный символ; символ «*» (звёздочка) означает любую последовательность символов произвольной длины, в том числе «*» может задавать и пустую последовательность.

Дана группа файлов:

autoexec.bat	Bootfont.bin
command.com	config.sys
debug.txt	io.sys
msdos.sys	ntdetect.com
ntldr	pdxusr.net

Определите, сколько из перечисленных файлов будет выделено по маске *o*.??

- 1) 9 2) 2 3) 7 4) 4

A4. Чему равно $z = 230_8 - 8C_{16}$?

- 1) 11_{10} 2) 14_8 3) 1101_2 4) F_{16}

А5. Для кодирования сообщения, состоящего только из букв А, Б, В и Г, используется двоичный код:

А	Б	В	Г
111	110	100	011

Если таким способом закодировать последовательность символов ГАВАБ и записать результат в шестнадцатеричном коде, то получится

- 1) 3F3₁₆ 2) 37476₁₆ 3) 67473₁₆ 4) 3F3E₁₆

А6. Между четырьмя аэропортами: Владимир, Суздаль, Ярославль и Александров, — ежедневно выполняются авиарейсы.

Приведён фрагмент расписания перелётов между ними:

Пункт отправления	Пункт прибытия	Время отправления	Время прибытия
Александров	Ярославль	07 : 20	09 : 35
Ярославль	Суздаль	11 : 25	13 : 35
Суздаль	Ярославль	12 : 45	14 : 30
Владимир	Александров	13 : 15	15 : 25
Александров	Суздаль	13 : 45	17 : 35
Ярославль	Владимир	14 : 15	16 : 40
Суздаль	Александров	14 : 40	18 : 25
Суздаль	Владимир	16 : 30	18 : 15
Александров	Владимир	18 : 35	20 : 30
Владимир	Суздаль	20 : 40	22 : 55

Путешественник оказался в аэропорту Александров в 4 часа утра. Считается, что путешественник успевает совершить пересадку между рейсами, если между временем прилета и вылета проходит не менее часа. Определите самое раннее время, когда путешественник может попасть в аэропорт Владимир.

- 1) 15 : 25 2) 16 : 40 3) 18 : 15 4) 20 : 30

А7. Вася забыл пароль для запуска компьютера, но помнил алгоритм его получения из строки подсказки "ИНФОРМАТИКА": если в каждой последовательности из двух символов, начинающихся на "И" заменить буквы их порядковым номером в алфавите, то полученная последовательность и будет паролем. Определите пароль.

Русский алфавит (для справки):

АБВГДЕЁЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ

1) 10НФОРМАТ10КА

2) 1015ФОРМАТ1012А

3) 10НФОРМА2010КА

4) 1015ФОРМАТИКА

А8. Определите значение переменной *c* после выполнения следующего фрагмента программы (записанного ниже на разных языках программирования):

Бейсик	Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> a:=10: b:=20 a:=-b*b/a IF a>b THEN c:=b*3+a ELSE c:=2*a-b END IF </pre>	<pre> a:=10; b:=20; a:=-b*b/a; if a>b then c:=b*3+a else c:=2*a-b; </pre>	<pre> a:=10; b:=20 a:=-b*b/a если a>b то c:=b*3+a иначе c:=2*a-b все </pre>

1) 20

2) -100

3) 100

4) -20

А9. Дан фрагмент таблицы истинности выражения *F*.

<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>Z</i>	<i>F</i>
0	0	0	0
0	0	1	1
1	0	1	1

Укажите, какое из следующих выражений может соответствовать *F*.

1) $X \wedge \neg(Y \vee Z)$ 2) $(X \wedge Y \wedge \neg Z) \vee Y$ 3) $\neg(X \vee Y) \wedge Z$ 4) $(X \wedge Y) \vee (\neg Y \wedge Z)$

А10. Укажите, какое логическое выражение равносильно выражению $\neg(X \vee (\neg Y \wedge Z))$.

1) $\neg X \wedge (Y \vee \neg Z)$ 2) $\neg X \wedge (Y \vee Z)$ 3) $X \wedge (Y \vee Z)$ 4) $X \wedge Y \vee Z$

А11. В таблице приведены данные о продаже автомобилей автосалоном «Колесо» за 4 квартала текущего года.

Марка	I квартал		II квартал		III квартал		IV квартал	
	Продано, шт.	Итого, тыс. р.	Продано, шт.	Итого, тыс. р.	Продано, шт.	Итого, тыс. р.	Продано, шт.	Итого, тыс. р.
DAEWOO	10	3 300	11	3 800	14	4 550	9	3 015
HUNDAY	12	3336	8	2 120	16	4 000	14	3 780
BMW	8	3 360	5	2 050	10	4 150	9	3 870
JEEP	4	1 520	7	2 730	9	3 375	6	2 220
Сумма, тыс.р.								

Определите среднегодовую выручку от продажи за один квартал (в тыс.р.)

1) 11506

2) 14665

3) 12794

4) 12885

A12. На диаграмме (см. рис. 1) приведены результаты экзаменов по трём предметам.

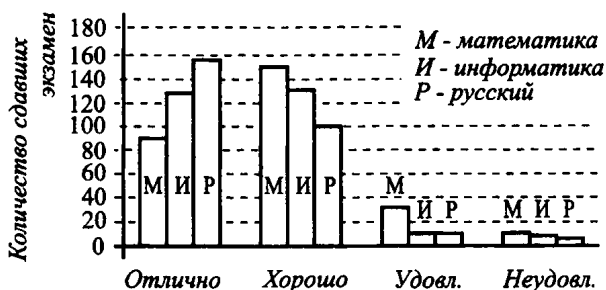
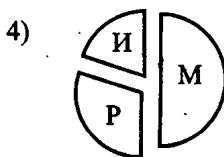
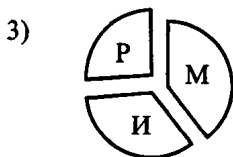
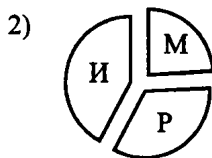
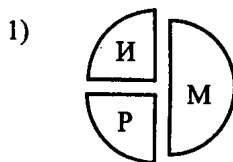


Рис. 1.

Какая из круговых диаграмм (см. рис. 2) отражает оценку «хорошо» среди результатов экзаменов?



М - математика
И - информатика
Р - русский

Рис. 2.

A13. База данных о торговых операциях состоит из трёх связанных таблиц. Ниже даны фрагменты этих таблиц.

Таблица зарегистрированных закупок

Наименование организации	ID дилера	Регион	Адрес
ОАО «Инпонго»	D01	Московская обл.	г.Москва, ул. Тверская, 112
ОАО «Кейт»	D02	Тверская обл.	г. Тверь, ул. Прямая, 17
ОАО «Диджитал»	D03	Ростовская обл.	г. Ростов-на-Дону, просп. Мира, 8
ООО «Фамблоса»	D04	Ростовская обл.	г. Новочеркасск, ул. Ленина, 6
ИЧП Ковалёв	D05	Московская обл.	г. Электросталь, ул. Свободы, 28
АО «Железняки»	D06	Московская обл.	г. Москва, ул. Темерницкая, 32

Таблица отгруженных товаров

Номер накладной	Отгружено дилеру (ID)	Количество упаковок	Артикул товара	Дата отгрузки
001	D01	300	01002	06.04.2011
002	D02	100	01002	06.04.2011
003	D06	200	01002	06.04.2011
004	D01	20	02002	06.04.2011
005	D02	30	02002	06.04.2011
006	D02	20	01003	06.04.2011

Таблица товаров

Наименование товара	Артикул	Отдел	Количество единиц в упаковке
ОЗУ	01001	Комплектующие	24
Бумага А4, пачка 500 листов	01002	Расходные материалы	5
Корпус	01003	Комплектующие	10
Диски DVD-RW	02001	Расходные материалы	100
Сетевой фильтр	02002	Электротовары	50
Флеш накопители	02003	Электротовары	20

Сколько корпусов было отгружено для ОАО «Кейт» 6 апреля 2011 года?

- 1) 1000 2) 200 3) 500 4) 1500

A14. Исполнитель *Чертежник* умеет выполнять следующие операции:
поднять перо;

опустить перо;

переместиться в точку (x, y) — переместиться с поднятым или опущенным пером из текущей точки листа в заданную. После выполнения команды текущей считается новая позиция пера.

Изначально текущей точкой листа считается точка с координатами $(0, 0)$, расположенная в центре листа.

Координатные оси направлены вдоль краев листа, масштаб по обеим осям одинаковый. Для *Чертежника* задан следующий алгоритм:

использовать Чертежник

алг Фигура

нач

вещ A, L, S

цел N, I

A:=0

L:=4

N:=200

S:= $2 \times 2 \times 3.14/N$

поднять перо

сместиться в точку $(L \cdot \cos(A), L \cdot \sin(A))$

опустить перо

нц для I от 0 до N

A:=A+S

если $I > 100$ то сместиться в точку $(L \cdot \cos(A), L \cdot \sin(A) + 6)$

иначе сместиться в точку $(L \cdot \cos(A), L \cdot \sin(A))$

все

если $I > 150$ то поднять перо

все

кц

кон

Указанный алгоритм наиболее подходит для приближённого изображения:

- 1) цифры 6 2) знака 8 3) цифры 9 4) знака 9

A15. Какое из приведённых имен удовлетворяет логическому условию:

$\neg(\text{Первая буква гласная} \rightarrow \text{Вторая буква гласная}) \wedge$

$\wedge \text{Последняя буква гласная?}$

- 1) ИРИНА 2) АРТЁМ 3) СТЕПАН 4) МАРИЯ

A16. В некоторой стране автомобильный регистрационный номер состоит из 9 символов. В качестве первого символа используют одну из 24-х букв, остальные символы — десятичные цифры (пример номера B98745632). Каждый такой номер заносится в компьютер минимально возможным и одинаковым целым количеством байт, при этом для первого символа отводится один байт, а каждая цифра кодируется одинаковым минимально возможным количеством бит. Определите объем памяти, необходимой для хранения 20 номеров.

- 1) 720 бит 2) 800 бит 3) 110 байт 4) 9 байт

A17. В программе используется одномерный числовой массив *A* с индексами от 0 до 9. Ниже представлен фрагмент программы, записанный на разных языках программирования, в котором значения элементов сначала задаются, а затем меняются.

Бейсик	Алгоритмический язык
FOR I=0 TO 9 A(I)=I*5 NEXT I FOR I=0 TO 9 A(I)=A(I) MOD 5 NEXT I	нц для i от 0 до 9 A[i]=i*5 кц нц для i от 0 до 9 A[i]= mod(A[i],5) кц
Паскаль	Си
for i:=0 to 9 do a[i]:=i*5; for i:=0 to 9 do a[i]:=a[i] mod 5;	for (int i=0; i<10; i++) a[i]=i*5; for (int i=0; i<10; i++) a[i]%=5;

Какие элементы будут в массиве после выполнения фрагмента программы?

- 1) 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 2) 0 1 2 3 4 0 1 2 3 4
3) 4 3 2 1 0 4 3 2 1 0 4) 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

A18. Система команд исполнителя *РОБОТ*, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости: *вверх*, *вниз*, *влево* и *вправо*. При выполнении любой из этих команд *РОБОТ* перемещается на одну клетку соответственно: вверх, вниз, влево, вправо. Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится *РОБОТ*:

слева свободно, *справа свободно*, *сверху свободно*, *снизу свободно*.

Цикл **пока** <условие> команда выполняется, пока условие истинно, иначе происходит переход на следующую строку. Если **РОБОТ** начнёт движение в сторону стены, он разрушится, и программа прервётся.

РОБОТ выполняет программу:

Начало

пока <справа свободно> вправо

пока <сверху свободно> вверх

пока <слева свободно> влево

пока <снизу свободно> вниз

Конец

Сколько клеток приведённого лабиринта (см. рис. 3) соответствуют следующему требованию: выполнив предложенную программу, **РОБОТ** уцелеет и остановится в той же клетке, с которой он начал движение?

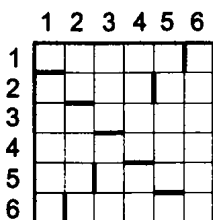


Рис. 3.

1) 1

2) 2

3) 3

4) 0

Часть 2

В1. Для подачи сигнала используются карточки четырёх цветов: красного, зелёного, белого, желтого. Сообщение — это последовательность символов. Сколько различных сообщений можно передать четырьмя сигналами?

В2. Определите значение переменной *Y* после выполнения фрагмента алгоритма (см. рис. 4).

В3. Исполнитель *Мульти* работает с двумя командами, которым присвоены номера:

1. Умножить на четыре

2. Вычесть три

Выполняя первую из них, *Мульти* умножает число на экране на четыре, выполняя вторую — уменьшает число на три. Запишите порядок команд в программе получения из 7 числа 52, содержащей не более 4 команд, указывая лишь номера команд. (Например, программа 1222 — это программа

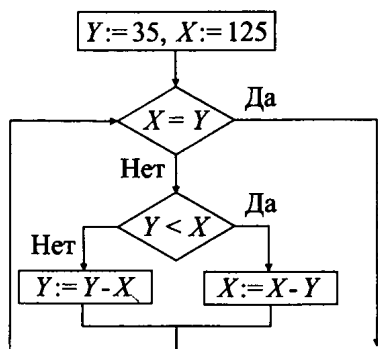


Рис. 4.

умножить на четыре
 вычесть три
 вычесть три
 вычесть три

которая преобразует число 9 в число 27.)

Если таких алгоритмов более одного, то запишите любой из них.

В4. В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска описывается по тем же правилам, что и IP-адрес. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

По заданным IP-адресу узла и маске определите адрес сети:

IP-адрес узла: 145.92.137.88

Маска: 255.255.240.0

При записи ответа выберите из приведённых в таблице чисел четыре элемента IP-адреса и запишите в нужном порядке соответствующие им буквы без использования точек.

A	B	C	D	E	F	G	H
128	137	255	92	0	145	144	88

В5. К записи натурального числа в четверичной системе счисления приписали справа три нуля. Во сколько раз увеличилось это число? Ответ запишите в десятичной системе счисления.

В6. У Васи есть доступ к Интернет по высокоскоростному одностороннему радиоканалу, обеспечивающему скорость получения им информации 1024 Кбит/секунду. У Пети нет скоростного доступа в Интернет, но есть

возможность получать информацию от Васи по низкоскоростному телефонному каналу со средней скоростью 32 Кбит/секунду. Петя договорился с Васей, что тот будет скачивать для него данные объёмом 20 Мбайт по высокоскоростному каналу и ретранслировать их Пете по низкоскоростному каналу. Компьютер Васи может начать ретрансляцию данных не раньше, чем им будут получены первые 512 Кбайт этих данных. Каков минимально возможный промежуток времени (в секундах) с момента начала скачивания Васей данных до полного их получения Петей? В ответе укажите только число, слово «секунд» или букву «с» добавлять не нужно.

В7. В финале школьной олимпиады по информатике участвует пять человек: Сергей, Миша, Люда, Ксения и Валентин. Болельщиков спросили, кто займет какие места (с первого по третье). Их ответы были:

Опрошенные болельщики	I место	II место	III место
Дима	Сергей	Валентин	Миша
Маша	Люда	Ксения	Сергей
Саша	Люда	Миша	Сергей

Оказалось, что Дима и Саша правильно назвали по два призёра, а Маша — одного. При этом никто правильно не назвал место, которое кто-либо занял на турнире. Укажите для каждого участника место, которое он занял на турнире. Если участник не занял призового места, укажите 0 (ноль). Перечислите места участников в следующем порядке: Сергей, Миша, Люда, Ксения и Валентин (без запятых). (Например, если бы участники заняли такие места: Ксения — 1 место, Валентин — 2 место, Сергей — 3 место, ответ был бы 30012.)

В8. Строки (цепочки цифр) создаются по следующему правилу. Первая строка состоит из одного символа — цифры 0. Каждая из последующих цепочек создаётся такими действиями: в очередную строку сначала записывается цифра, которая на единицу меньше номера строки (на i -м шаге пишется цифра $i - 1$), к ней справа дважды подряд приписывается предыдущая строка. Вот первые 4 строки, созданные по этому правилу:

- (1) 0
- (2) 100
- (3) 2100100
- (4) 321001002100100

Сколько в девятой строке цифр, отличных от 0?

В9. В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для логической опе-

рации «И» — символ &. В таблице приведены запросы и количество страниц, найденных поисковым сервером по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

Запрос	Найдено страниц
Принтер	8 340
Сканер	9 560
Принтер Сканер	13 290

Какое количество страниц будет найдено по запросу «Принтер & Сканер»?

В10. Сколько различных решений имеет система уравнений

$$\begin{cases} (x_1 \wedge x_2) \vee (\neg x_1 \wedge \neg x_2) \vee (x_3 \wedge \neg x_4) \vee (\neg x_3 \wedge \neg x_4) = 0, \\ (x_3 \wedge x_4) \vee (\neg x_3 \wedge \neg x_4) \vee (x_5 \wedge \neg x_6) \vee (\neg x_5 \wedge \neg x_6) = 0, \\ (x_5 \wedge x_6) \vee (\neg x_5 \wedge \neg x_6) \vee (x_7 \wedge \neg x_8) \vee (\neg x_7 \wedge \neg x_8) = 0, \\ (x_7 \wedge x_8) \vee (\neg x_7 \wedge \neg x_8) \vee (x_9 \wedge \neg x_{10}) \vee (\neg x_9 \wedge \neg x_{10}) = 0, \end{cases}$$

где x_1, x_2, \dots, x_{10} — логические переменные?

В ответе **не нужно** перечислять все различные наборы значений, при которых выполняема данная система равенств. В качестве ответа нужно указать количество таких наборов.

Часть 3

С1. Требовалось написать программу, которая получает с клавиатуры координаты точки на плоскости (x, y — действительные числа) и определяет принадлежность точки заштрихованной области, включая её границы (см. рис. 5). Программист торопился и написал программу неправильно.

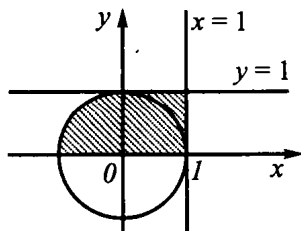


Рис. 5.

Программа на языке Бейсик

```
INPUT x,y
IF y <= 1 THEN
  IF x <= 1 THEN
    IF x*x+y*y <= 1 THEN
      PRINT "ПРИНАДЛЕЖИТ"
    ELSE
      PRINT "НЕ ПРИНАДЛЕЖИТ"
    END IF
  END IF
END IF
END
```

Программа на языке Паскаль

```
var x,y : real;
begin
  readln(x,y);
  if y<=1 then
    if x<=1 then
      if x*x+y*y<=1 then
        writeln('ПРИНАДЛЕЖИТ')
      else
        writeln('НЕ ПРИНАДЛЕЖИТ')
      end if
    end if
  end if
end.
```

Программа на C

```
#include<stdio.h>
void main() {
  float x, y;
  scanf(" %f %f", &x, &y);
  if (y<=1)
    if (x<=1)
      if (x*x+y*y<=1)
        printf("ПРИНАДЛЕЖИТ");
      else
        printf("НЕ ПРИНАДЛЕЖИТ");
  }
}
```

Выполните следующее:

1. Приведите пример таких чисел x , y , при которых программа неверно решает поставленную задачу.

2. Укажите, как нужно доработать программу, чтобы не было случаев её неправильной работы. (Это можно сделать несколькими способами, поэтому можно указать любой способ доработки исходной программы.)

С2. Дан массив из 30 элементов. Каждый элемент может принимать целочисленные значения от -400 до 400 . Опишите на русском языке или на одном из языков программирования алгоритм, который позволит подсчитать среднее арифметическое отрицательных элементов массива, которые кратны последнему элементу массива (то есть делятся без остатка). Гарантируется, что последний элемент отличен от нуля. Исходные данные объявлены так, как показано ниже. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать часть из них.

Паскаль	Бейсик
<pre>const N=30; var a: array [0..N-1] of integer; i,k: integer; sum: real; begin for i:=0 to N-1 do readln(a[i]); ... end.</pre>	<pre>N = 30 DIM A(N) AS INTEGER DIM I AS INTEGER DIM K AS INTEGER DIM SUM AS SINGLE FOR I = 1 TO N INPUT A(I) NEXT I ... END</pre>
СИ	Естественный язык
<pre>#include <stdio.h> #define N 30 void main(void){ int a[N]; int i, k; float sum; for (i=0; i<N; i++) scanf("%d", &a[i]); ...}</pre>	<p>Объявляем массив А из 30 элементов. Объявляем целочисленные переменные I, K и вещественную переменную SUM. В цикле от 1 до 30 вводим элементы массива А с 1-го по 30-й.</p> <p>...</p>

В качестве ответа необходимо привести фрагмент программы (или описание алгоритма на естественном языке), который должен находиться на месте многоточия. Вы можете записать решение также на другом языке программирования (укажите название и используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0) или в виде блок-схемы. В этом случае вы должны использовать переменные, аналогичные переменным, используемым в алгоритме, записанном на естественном языке,

с учётом синтаксиса и особенностей используемого вами языка программирования.

С3. Два игрока, Вова и Миша, играют в рамках соревнования в следующую игру. Перед ними лежат две кучки камней по 7 штук в каждой. У каждого игрока неограниченно много камней. Игроки ходят по очереди, при этом первый ход делает Миша. Ход состоит в том, что игрок докладывает в любую либо в каждую из куч два камня или же докладывает в каждую кучу по 1 камню. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в одной кучке делится на 3, а в другой — на 2. Если при этом количество камней в обеих кучках в сумме чётно, то выигрывает Миша, в противном случае — Вова. Если количество камней в обеих кучках одинаково, то проигравший игрок не выбывает из дальнейших соревнований. Кто выигрывает при безошибочной игре обоих игроков? Выбывает ли из дальнейших соревнований проигравший игрок? Какими должны быть ходы игроков, если победитель выигрывает за минимальное число ходов? Ответ обоснуйте.

С4. Влиятельная газета проводит конкурс «Семь чудес России» с открытым sms-голосованием.

Необходимо написать эффективную, в том числе по используемой памяти, программу, которая после окончания sms-голосования будет обрабатывать пришедшие запросы. Следует учитывать, что количество запросов в списке может быть очень велико.

Перед текстом программы кратко опишите используемый алгоритм решения задачи.

На вход программе в первой строке подаётся количество пришедших запросов. В каждой из последующих строк записано наименование выбранного «чуда» в виде текстовой строки. Длина строки не превосходит 100 символов, наименование может содержать буквы, цифры, пробелы и знаки препинания. Всего в конкурсе участвует не более 100 предполагаемых чудес.

Программа должна вывести список всех «чудес», встречающихся в запросах, в порядке убывания (невозрастания) голосов, отданных за то или иное «чудо», с указанием количества отданных за него голосов. При этом название каждого «чуда» должно быть выведено только один раз, вне зависимости от того, сколько голосов было отдано за него.

Пример входных данных.

6

Киж

Московский Кремль

Храм Спаса-на-Крови

Киж

Храм Спаса-на-Крови

Храм Спаса-на-Крови

Пример выходных данных для входных данных, записанных выше.

Храм Спаса-на-Крови 3

Киж 2

Московский Кремль 1

Вариант № 2

Часть 1

A1. Дано $a = AD_{16}$, $b = 262_8$. Какое из чисел c , записанных в двоичной системе счисления, удовлетворяет неравенству $a < c < b$?

- 1) 10101010 2) 10101111 3) 10101101 4) 10110011

A2. Автоматическое устройство осуществило перекодировку информационного сообщения на русском языке, первоначально записанного в 16-битном коде Unicode, в 8-битную кодировку ISO. При этом информационное сообщение уменьшилось на 120 бит. Какова длина сообщения в символах?

- 1) 110 2) 13 3) 15 4) 150

A3. Для групповых операций с файлами используются маски имен файлов. Маска представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов, в которых также могут встречаться следующие символы: символ «?» (вопросительный знак) означает ровно один произвольный символ; символ «*» (звёздочка) означает любую последовательность символов произвольной длины, в том числе «*» может задавать и пустую последовательность.

Дана группа файлов:

autoexec.bat	Bootfont.bin
command.com	config.sys
msdos.sys	io.sys
pdxusr.net	

Определите, сколько из перечисленных файлов будет выделено по маске ***o*.?***

- 1) 9 2) 2 3) 7 4) 4

A4. Чему равна сумма 75_8 и $3D_{16}$?

- 1) 1111010₂ 2) 241₈ 3) 1100101₂ 4) A1₁₆

А5. Для кодирования сообщения, состоящего только из букв А, Б, В и Г, используется неравномерный по длине двоичный код:

А	Б	В	Г
111	110	10	11

Если таким способом закодировать последовательность символов АБГВБ и записать результат в шестнадцатеричном коде, то получится

- 1) 0DDF₁₆ 2) 0BBF₁₆ 3) FBB0₁₆ 4) 1F76₁₆

А6. Между четырьмя аэропортами: Владимир, Суздаль, Ярославль и Александров, ежедневно выполняются авиарейсы.

Приведён фрагмент расписания перелётов между ними:

Пункт отправления	Пункт прибытия	Время отправления	Время прибытия
Александров	Ярославль	07 : 20	09 : 35
Ярославль	Суздаль	11 : 25	13 : 35
Суздаль	Ярославль	12 : 45	14 : 30
Владимир	Александров	13 : 15	15 : 25
Александров	Суздаль	13 : 45	17 : 35
Ярославль	Владимир	14 : 15	16 : 40
Суздаль	Александров	14 : 40	18 : 25
Суздаль	Владимир	10 : 30	12 : 05
Александров	Владимир	18 : 35	20 : 30
Владимир	Суздаль	20 : 40	22 : 55

Путешественник оказался в аэропорту Суздаль в 4 часа утра. Путешественник успевает совершить пересадку между рейсами, если между временем прилёта и вылета проходит не менее часа. Определите самое раннее время, когда путешественник сможет попасть в аэропорт Александров.

- 1) 15 : 25 2) 17 : 35 3) 18 : 15 4) 18 : 25

А7. Над двумя произвольными трёхзначными десятичными числами определим следующую операцию:

- записывается сумма средних разрядов заданных чисел;
- сумма старших разрядов записывается слева, если она больше, или справа, если она меньше первой суммы;
- сумма младших разрядов записывается в конце результата, полученного на втором шаге.

Определите, какое из предложенных чисел может быть получено последовательным применением таких операций.

- 1) 161 718 2) 171 819 3) 181 901 4) 181 716

A8. Определите значение переменной c после выполнения следующего фрагмента программы (записанного ниже на разных языках программирования):

Бейсик	Паскаль	Алгоритмический язык
$a=40; b=20$ $a=b-a/b$ IF $a < b$ THEN $c=b*a+b$ ELSE $c=(a-b)*2$ END IF	$a:=40; b:=20;$ $a:=b-a/b;$ if $a < b$ then $c:=b*a+b$ else $c:=(a-b)*2;$	$a:=40; b:=20$ $a:=b-a/b$ если $a < b$ то $c:=b*a+b$ иначе $c:=(a-b)*2$ все

1) 20

2) 380

3) 40

4) -4

A9. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F .

X	Y	Z	F
0	0	0	0
0	0	1	1
1	0	1	0

Укажите, какое из следующих выражений может соответствовать F .

1) $X \wedge \neg(Y \vee Z)$ 2) $X \wedge Y \wedge \neg Z \vee Y$ 3) $\neg(X \vee Y) \wedge Z$ 4) $(X \wedge Y) \vee (\neg Y \wedge Z)$

A10. Укажите, какое логическое выражение равносильно выражению $\neg(X \vee Y) \wedge \neg X$.

1) $\neg X \wedge Y \vee X$ 2) $\neg X \wedge \neg Y$ 3) $\neg X \wedge Y \vee \neg X$ 4) $X \wedge Y \vee \neg X$

A11. В динамической (электронной) таблице приведены данные о продаже автомобилей автосалоном «Колесо» за 4 квартала текущего года.

Марка	I квартал		II квартал		III квартал		IV квартал	
	Продано, шт.	Сумма, тыс. р.	Продано, шт.	Сумма, тыс. р.	Продано, шт.	Сумма, тыс. р.	Продано, шт.	Сумма, тыс. р.
DAEWOO	10	3 300	11	3 800	14	4 550	9	3 015
HUNDAY	12	3 336	8	2 120	16	4 000	14	3 780
BMW	8	3 360	5	2 050	10	4 150	9	3 870
JEER	4	1 520	7	2 730	9	3 375	6	2 220
Сумма, тыс.р.								

Определите, продажа автомобилей какой марки принесла автосалону наибольшую выручку.

- 1) DAEWOO 2) HUNDAI 3) BMW 4) JEEP

A12. На диаграммах (см. рис. 6) приведены результаты экзаменов по трём предметам (каждый ученик сдавал ровно 1 экзамен).

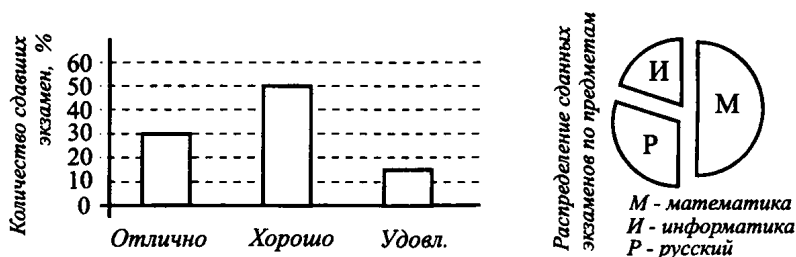


Рис. 6.

Какое из приведённых ниже утверждений **противоречит** информации, содержащейся в совокупности двух диаграмм?

- 1) «Двоек» по МАТЕМАТИКЕ больше, чем по ИНФОРМАТИКЕ
- 2) Все «хорошисты» могли сдавать только МАТЕМАТИКУ
- 3) «Хорошистов» больше, чем «отличников» и «троечников»
- 4) Все «двоечники» не сдали МАТЕМАТИКУ

A13. База данных о торговых операциях состоит из трёх связанных таблиц. Ниже даны фрагменты этих таблиц.

Таблица зарегистрированных закупок

Наименование организации	ID дилера	Регион	Адрес
ОАО «Инпонго»	D01	Московская обл.	г.Москва, ул. Тверская, 112
ОАО «Кейт»	D02	Тверская обл.	г. Тверь, ул. Прямая, 17
ОАО «Диджитал»	D03	Ростовская обл.	г. Ростов-на-Дону, просп. Мира, 8
ООО «Фамблза»	D04	Ростовская обл.	г. Новочеркасск, ул. Ленина, 6
ИЧП Ковалёв	D05	Московская обл.	г. Электросталь, ул. Свободы, 28
АО «Железняки»	D06	Московская обл.	г. Москва, ул. Темерницкая, 32

Таблица отгруженных товаров

Номер накладной	Отгружено дилеру (ID)	Количество упаковок	Артикул товара	Дата отгрузки
001	D01	300	01002	06.04.2011
002	D02	100	01002	06.04.2011
003	D06	200	01002	06.04.2011
004	D01	20	02002	06.04.2011
005	D02	30	02002	06.04.2011
006	D02	20	01003	06.04.2011

Таблица товаров

Наименование товара	Артикул	Отдел	Количество единиц в упаковке
ОЗУ, пачка 8 шт.	01001	Комплектующие	24
Бумага А4, пачка 500 листов	01002	Расходные материалы	5
Корпус, 10 шт. в упаковке	01003	Комплектующие	10
Диски DVD-RW	02001	Расходные материалы	100
Сетевой фильтр	02002	Электротовары	50
Флеш накопители	02003	Электротовары	20

Сколько сетевых фильтров было отгружено в Тверь 6 апреля 2011 года?

- 1) 1000 2) 2000 3) 500 4) 1500

A14. Исполнитель *Чертежник* умеет выполнять следующие операции:

поднять перо;

опустить перо;

переместиться в точку (x, y) — переместиться с поднятым или опущенным пером из текущей точки листа в заданную. После выполнения команды текущей считается новая позиция пера.

Изначально текущей точкой листа считается точка с координатами $(0, 0)$, расположенная в центре листа.

Координатные оси направлены вдоль краев листа, масштаб по обеим осям одинаковый. Для *Чертежника* задан следующий алгоритм: (использовать *Чертежник*)

использовать *Чертежник*

алг Фигура

нач

вещ A, L, S

```
цел N, I
A:=0
L:=2
N:=100
S:=2*3.14/N
поднять перо
сместиться в точку (L*cos(A), L*sin(A))
опустить перо
нц для I от 0 до N
  A:=A+S
  сместиться в точку (L*cos(A), L*sin(A))
кц
кон
```

Указанный алгоритм наиболее подходит для приближённого изображения

- 1) параболы 2) эллипса 3) спирали 4) окружности

A15. Какое из приведённых имен удовлетворяет логическому условию:

- ¬(Первая буква согласная → Вторая буква гласная) ∧
¬ Последняя буква гласная?

- 1) ИРИНА 2) МАКСИМ 3) СТЕПАН 4) МАРИЯ

A16. В некоторой стране автомобильный регистрационный номер состоит из 11 символов. В качестве символов используются десятичные цифры и 12 букв местного алфавита, причём все буквы используются в двух начертаниях: как строчные, так и заглавные (регистр букв имеет значение!). Каждый такой номер заносится в компьютер минимально возможным и одинаковым целым количеством байт, при этом используется посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством битов. Определите объём памяти, необходимой для хранения 40 номеров.

- 1) 360 байт 2) 360 бит 3) 280 байт 4) 280 бит

A17. В программе используется одномерный числовой массив A с индексами от 0 до 9. Ниже представлен фрагмент программы, записанный на разных языках программирования, в котором значения элементов сначала задаются, а затем меняются.

Бейсик	Алгоритмический язык
FOR I=0 TO 9 A(I)=10-I NEXT I FOR I=0 TO 4 A(I)=A(I+5) NEXT I	нц для i от 0 до 9 A[i]=10-i кц нц для i от 0 до 4 A[i]=A[i+5] кц
Паскаль	Си
for i:=0 to 9 do a[i]:=10-i; for i:=0 to 4 do a[i]:=a[i+5];	for (int i=0; i<=9;i++) a[i]=10-i; for (int i=0; i<=4;i++) a[i]=a[i+5];

Какие элементы будут в массиве после выполнения фрагмента программы?

- 1) 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 2) 5 4 3 2 1 5 4 3 2 1
3) 10 9 8 7 6 6 7 8 9 10 4) 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

A18. Система команд исполнителя *РОБОТ*, "живущего" в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости: **вверх**, **вниз**, **влево** и **вправо**. При выполнении любой из этих команд *РОБОТ* перемещается на одну клетку соответственно вверх, вниз, влево, вправо. Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится *РОБОТ*:

слева свободно, **справа свободно**, **сверху свободно**, **снизу свободно**.

Цикл **пока** <условие> **команда** выполняется, пока условие истинно, иначе происходит переход на следующую строку. Если *РОБОТ* начнёт движение в сторону стены, он разрушится и программа прервется.

РОБОТ выполняет программу:

Начало

пока <слева свободно> **вверх**
пока <сверху свободно> **вправо**
пока <справа свободно> **вниз**
пока <снизу свободно> **влево**

Конец

Сколько клеток приведённого лабиринта (см. рис. 7) соответствуют требованию: выполнив предложенную программу, начиная с указанной клетки, *РОБОТ* уцелеет и остановится в той же клетке, с которой он начал движение?

	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						
5						
6						

Рис. 7.

1) 1

2) 2

3) 3

4) 0

Часть 2

В1. Для подачи сигнала используются карточки четырёх цветов: красного, зелёного, белого, желтого. Сколько сообщений можно передать пятью сигналами?

В2. Определите значение переменной Y после выполнения фрагмента алгоритма (см. рис. 8).

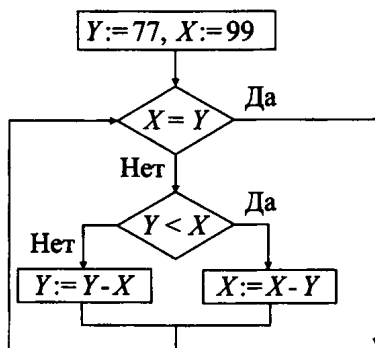


Рис. 8.

В3. Исполнитель *Мульт* работает с двумя командами, которым присвоены номера:

1. возвести в квадрат
2. прибавить три

Выполняя первую из них, *Мульт* возводит число на экране в квадрат, выполняя вторую, увеличивает число на три. Запишите порядок команд в программе получения из 2 числа 31, содержащей не более 4 команд, указывая лишь номера команд. (Например, программа 2221 — это программа прибавить три

прибавить три
прибавить три
возвести в квадрат

которая преобразует число 3 в число 144.)

Если таких алгоритмов более одного, то запишите любой из них.

В4. В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска описывается по тем же правилам, что и IP-адрес. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

По заданным IP-адресу узла и маске определите адрес сети:

IP-адрес узла: 145.92.137.88

Маска: 240.255.240.0

При записи ответа выберите из приведённых в таблице чисел четыре элемента IP-адреса и запишите в нужном порядке соответствующие им буквы без использования точек.

A	B	C	D	E	F	G	H
128	137	255	92	0	145	144	88

В5. К записи натурального числа в семеричной системе счисления приписали справа два нуля. Во сколько раз увеличилось это число? Ответ запишите в десятичной системе счисления.

В6. У Васи есть доступ к Интернет по высокоскоростному каналу, обеспечивающему скорость получения им информации 128 Кбит/секунду. У Пети нет скоростного доступа в Интернет, но есть возможность получать информацию от Васи по низкоскоростному телефонному каналу со средней скоростью 16 Кбит/секунду. Петя договорился с Васей, что тот будет скачивать для него данные объёмом 8 Мбайт по высокоскоростному каналу и ретранслировать их Пете по низкоскоростному каналу. Компьютер Васи может начать ретрансляцию данных не раньше, чем им будут получены первые 256 Кбайт этих данных. Каков минимально возможный промежуток времени (в секундах) с момента начала скачивания Васей данных до полного их получения Петей? В ответе укажите только число, слово «секунд» или букву «с» добавлять не нужно.

В7. В финале школьной олимпиады по информатике участвует пять человек: Сергей, Миша, Люда, Ксения и Валентин. Болельщиков спросили, кто займет какие места (с первого по третье). Их ответы были:

Опрошенные болельщики	I место	II место	III место
Дима	Люда	Сергей	Валентин
Саша	Ксения	Люда	Миша
Маша	Миша	Люда	Сергей
Таня	Люда	Миша	Сергей

Оказалось, что все болельщики правильно назвали по два призёра. При этом никто правильно не назвал место, которое занял хотя бы один призёр. Укажите для каждого участника место, которое он занял на турнире. Если участник не занял призового места, укажите 0 (ноль). Перечислите места участников в следующем порядке: Сергей, Миша, Люда, Ксения и Валентин (без запятых). (Например, если бы участники заняли такие места: Ксения — 1 место, Валентин — 2 место, Сергей — 3 место, ответ был бы 30012.)

В8. Строки (цепочки цифр) создаются по следующему правилу. Первая строка состоит из одного символа — цифры 0. Каждая из последующих цепочек создаётся такими действиями: в очередную строку сначала записывается цифра, которая на единицу меньше номера строки (на i -м шаге пишется цифра $i - 1$), к ней справа дважды подряд приписывается предыдущая строка. Вот первые 4 строки, созданные по этому правилу:

(1) 0

(2) 100

(3) 2100100

(4) 321001002100100

Запишите часть девятой строки от 120-й до 130-й цифры.

В9. В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для логической операции «И» — символ &. В таблице приведены запросы и количество страниц, найденных поисковым сервером по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

Запрос	Найдено страниц
Индия	8 340
история	9 560
Индия & история	4 610

Какое количество страниц будет найдено по запросу «Индия | история»?

В10. Сколько различных решений имеет система уравнений

$$\begin{cases} (x_1 \wedge x_2) \vee (\neg x_1 \wedge \neg x_2) \vee (x_3 \wedge x_4 \wedge (\neg x_3 \vee \neg x_4)) = 1, \\ (x_3 \wedge x_4) \vee (\neg x_3 \wedge \neg x_4) \vee (x_5 \wedge x_6 \wedge (\neg x_5 \vee \neg x_6)) = 1, \\ (x_5 \wedge x_6) \vee (\neg x_5 \wedge \neg x_6) \vee (x_7 \wedge x_8 \wedge (\neg x_7 \vee \neg x_8)) = 1, \\ (x_7 \wedge x_8) \vee (\neg x_7 \wedge \neg x_8) \vee (x_9 \wedge x_{10} \wedge (\neg x_9 \vee \neg x_{10})) = 1, \end{cases}$$

где x_1, x_2, \dots, x_{10} — логические переменные?

В ответе **не нужно** перечислять все различные наборы значений, при которых выполнена данная система равенств. В качестве ответа нужно указать количество таких наборов.

Часть 3

С1. Требовалось написать программу, которая получает с клавиатуры координаты точки на плоскости (x, y — действительные числа) и определяет принадлежность точки заштрихованной области, включая её границы (см. рис. 9). Программист торопился и написал программу неправильно.

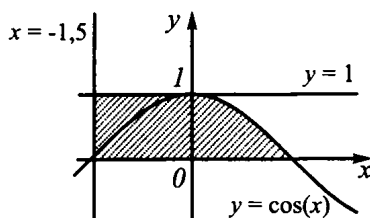


Рис. 9.

Программа на языке Бейсик

```
INPUT x,y
IF y <= 1 THEN
  IF x >= -1.5 THEN
    IF y <= cos(x) THEN
      PRINT "ПРИНАДЛЕЖИТ"
    ELSE
      PRINT "НЕ ПРИНАДЛЕЖИТ"
    END IF
  END IF
END IF
END
```

Программа на языке Паскаль

```
var x, y: real;
begin
  readln(x,y);
  if y<=1 then
    if x>=-1.5 then
      if y<=cos(x) then
        writeln('ПРИНАДЛЕЖИТ')
      else
        writeln('НЕ ПРИНАДЛЕЖИТ')
```

Программа на С

```
#include<stdio.h>
void main() {
  float x,y;
  scanf(" %f %f", &x, &y);
  if (y<=1)
    if (x>=-1.5)
      if (y<=cos(x))
        printf("ПРИНАДЛЕЖИТ");
    else
      printf("НЕ ПРИНАДЛЕЖИТ");
}
```

Выполните следующее:

1. Приведите пример таких чисел x , y , при которых программа неверно решает поставленную задачу.

2. Укажите, как нужно доработать программу, чтобы не было случаев её неправильной работы. (Это можно сделать несколькими способами, поэтому можно указать любой способ доработки исходной программы.)

С2. Дан массив из 40 элементов. Каждый элемент может принимать целочисленные значения от -800 до 800 . Опишите на русском языке или на одном из языков программирования алгоритм, который позволит найти минимальное значение среди положительных элементов массива, кратных двум. Гарантируется, что хотя бы один элемент массива удовлетворяет этому условию. Исходные данные объявлены так, как показано ниже. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать часть из них.

Паскаль	Бейсик
<pre>const N=40; var a: array [0..N-1] of integer; i, x: integer; begin for i:=0 to N-1 do readln(a[i]); ... end.</pre>	<pre>N = 40 DIM A(N) AS INTEGER DIM I AS INTEGER DIM X AS INTEGER FOR I = 1 TO N INPUT A(I) NEXT I ... END</pre>
СИ	Естественный язык
<pre>#include <stdio.h> #define N 40 void main(void){ int a[N], i, x; for (i=0; i<N; i++) scanf("%d", &a[i]); ...}</pre>	<p>Объявляем массив А из 40 элементов. Объявляем целочисленные переменные I, X. В цикле от 1 до 40 вводим элементы массива А с 1-го по 40-й. ...</p>

В качестве ответа необходимо привести фрагмент программы (или описание алгоритма на естественном языке), который должен находиться на месте многоточия. Вы можете записать решение также на другом языке программирования (укажите название и используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0) или в виде блок-схемы. В этом случае вы должны использовать переменные, аналогичные переменным, используемым в алгоритме, записанном на естественном языке, с учётом синтаксиса и особенностей используемого вами языка программирования.

СЗ. Два игрока, Георгий и Валерий, играют в следующую игру. Перед ними лежат две кучки камней, в первой из которых 5, а во второй — 7 камней. У каждого игрока неограниченно много камней.

Игроки ходят по очереди, при этом первый ход делает Георгий. Ход состоит в том, что игрок докладывает в одну из кучек либо два, либо четыре камня. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в обеих кучках будет не меньше 15, при этом в одной из кучек будет на 4 камня больше, чем в другой.

Побеждает игрок, ход которого оказался последним, при этом проигравший игрок предоставляет победителю приз в виде пирожков, количе-

ство которых равно сумме камней в кучках, это количество умножается на 2, если в первой кучке камней оказалось больше.

Кто выигрывает при безошибочной игре обоих игроков? Сколько пирожков он получает? Какими должны быть ходы игроков при выигрыше за минимальное число ходов? Ответ обоснуйте.

С4. Одна популярная радиостанция проводит конкурс «Лучшая песня года» с открытым sms-голосованием. Необходимо написать эффективную, в том числе по используемой памяти, программу, которая после окончания sms-голосования будет обрабатывать результаты и позволит определить популярность той или иной песни. Следует учитывать, что количество запросов в списке может быть очень велико.

Перед текстом программы кратко опишите используемый алгоритм решения задачи.

На вход программе в первой строке подаётся количество пришедших запросов. В каждой из последующих строк записано название песни в виде текстовой строки. Длина строки не превосходит 100 символов, наименование может содержать буквы, цифры, пробелы и знаки препинания. Всего в конкурсе оценивается не более 100 песен.

Программа должна вывести список всех песен, встречающихся в запросах, в порядке возрастания (не убывания) голосов, отданных за ту или иную песню, с указанием количества отданных за неё голосов. При этом название каждой песни должно быть выведено только один раз, вне зависимости от того, сколько голосов было отдано за неё.

Пример входных данных.

Доброе утро, Планета!

Что такое осень

Циник

Что такое осень

Что такое осень

Изгой

Циник

Пример выходных данных для входных данных, записанных выше.

Доброе утро, Планета! - 1

Изгой - 1

Циник - 2

Что такое осень - 3

Вариант № 3

Часть 1

A1. Дано $A = 100_8$, $B = 101_{16}$. Какое из чисел C , записанных в двоичной системе, отвечает условию $A < C < B$?

- 1) 100001 2) 1000000 3) 10000001 4) 100000001

A2. Некоторое изделие маркируется номером длиной в 9 символов, состоящим из прописных (используется 18 различных букв) и десятичных цифр, взятых в любом порядке.

Каждый такой номер в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт (при этом используется посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым минимально возможным количеством бит).

Определите объем памяти, отводимый этой программой для записи 120 номеров.

- 1) 675 байт 2) 720 байт 3) 1080 байт 4) 2430 байт

A3. Автоматическое устройство осуществило перекодировку информационного сообщения на русском языке, записанного в 8-битном коде КОИ-8, длиной в 16 символов в 16-битную кодировку Unicode. На сколько при этом увеличился информационный объем сообщения?

- 1) 2 байта 2) 16 бит 3) 128 бит 4) 256 бит

A4. Чему равна сумма чисел x и y при $x = 77_8$ и $y = AA_{16}$?

- 1) 1110111₂ 2) 11110111₂ 3) 11101001₂ 4) 100001101₂

A5. Определите значение переменной s после выполнения следующего фрагмента программы:

Бейсик	Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> a=4: a=a+8: b=-2*a IF b<a-30 THEN c=2-3*b ELSE c=2-2*b END IF </pre>	<pre> a:=4; a:=a+8; b:=-2*a; if b<a-30 then c:=2-3*b else c:=2-2*b; </pre>	<pre> a:=4; a:=a+8 b:=-2*a если b<a-30 то c:=2-3*b иначе c:=2-2*b все </pre>

- 1) 74 2) 70 3) 26 4) 22

А6. Дан фрагмент программы, обрабатывающей одномерный массив A размером n .

Паскаль	Бейсик	Алгоритмический язык
$k := A[1];$ for $i := 1$ to $n-1$ do $A[i] := A[i+1];$ $A[n] := k;$	$k = A(1)$ FOR $i = 1$ TO $n-1$ $A(i) = A(i+1)$ NEXT i $A(n) = k$	$k := A[1]$ нц для i от 1 до $n-1$ $A[i] := A[i+1]$ кц $A[n] := k$

Что делает данный алгоритм?

- 1) меняет местами значения соседних элементов
- 2) меняет порядок следования значений элементов на обратный
- 3) сдвигает значения элементов массива на одну позицию влево (к началу массива), а значение первого элемента перемещает в конец массива
- 4) сдвигает значения элементов массива на одну позицию вправо (к концу массива), а значение последнего элемента перемещает в начало массива

А7. Какое из приведённых ниже названий бабочек соответствует условию:
 (последняя буква гласная) \wedge

(первая буква гласная \rightarrow вторая буква гласная)?

- 1) лимонница 2) махаон 3) акрея 4) бражник

А8. Какое логическое выражение равносильно выражению $A \wedge \neg(B \wedge A)$?

- 1) $A \wedge \neg B$ 2) $\neg B$ 3) $A \vee B$ 4) $\neg A \vee B$

А9. Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трёх аргументов X , Y и Z .

Дан фрагмент таблицы истинности выражения F :

X	Y	Z	F
1	1	1	1
1	0	0	1
0	0	1	1

Укажите, какое из следующих выражений соответствует F .

- 1) $X \vee Y \vee \neg Z$ 2) $\neg X \vee Y \vee Z$
 3) $\neg X \vee \neg Y \vee \neg Z$ 4) $\neg X \vee Y \vee \neg Z$

A10. Путешественник пришёл в 09 : 00 на автобусную станцию населённого пункта «Листопадная» и обнаружил следующее расписание автобусов:

Пункт отправления	Пункт прибытия	Время отправления	Время прибытия
Листопадная	Снежная	09 : 10	10 : 45
Листопадная	Радужная	09 : 15	10 : 40
Листопадная	Звёздная	08 : 50	11 : 40
Туманная	Звёздная	12 : 10	13 : 35
Звёздная	Снежная	13 : 20	17 : 10
Снежная	Туманная	10 : 55	12 : 05
Радужная	Звёздная	10 : 30	11 : 10
Снежная	Радужная	12 : 10	14 : 00
Радужная	Туманная	11 : 15	12 : 50
Туманная	Листопадная	12 : 55	14 : 50

Определите минимальное время, которое он потратит с момента попадания на станцию «Листопадная» до прибытия на станцию «Звёздная», согласно этому расписанию.

- 1) 4 ч 35 мин 2) 2 ч 50 мин 3) 2 ч 10 мин 4) 1 ч 15 мин

A11. Для 5 букв русского алфавита заданы их двоичные коды (для некоторых букв коды состоят из двух бит, для некоторых — из трёх). Эти коды представлены в таблице

А	В	К	Р	Н
01	000	11	001	10

Из четырёх полученных сообщений в этой кодировке только одно прошло без ошибки и может быть корректно декодировано. Найдите его.

- 1) 1101001010010010 2) 1101001010010011
3) 1101001010000110 4) 1101001010001100

A12. Цепочка из четырёх бусин, помеченных латинскими буквами, строится по следующему правилу: на первом месте стоит одна из бусин А, С, F; на третьем — одна из А, В, С, Е, которая не стоит на первом; на последнем — та же, что и на первом месте; на втором — одна из А, В, С, D, Е, не стоящая на остальных местах. Какая из перечисленных цепочек построена по этому правилу?

- 1) AECA 2) FBEB 3) EBCE 4) AFBA

A13. Маска имени файла представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов, в которой также могут встречаться следующие символы:

Символ «?» (вопросительный знак) означает ровно один произвольный символ. Символ «*» (звёздочка) означает любую последовательность символов произвольной длины, в том числе «*» может задавать и пустую последовательность.

Определите, какое из указанных имён файлов удовлетворяет маске `?v*de??.*t`

- 1) video.txt 2) svedenija.dt 3) avtodelo.dot 4) uvedomlenie.txt

A14. Ниже приведены фрагменты таблиц базы данных чемпионов мира по лёгкой атлетике (Берлин, 2009 г.):

Страна	Фамилия чемпиона	Фамилия чемпиона	Место	Спортивная дисциплина
Россия	Борчин В.	Борчин В.	I	Спортивная ходьба
Китай	Ван Хао	Ван Хао	II	Спортивная ходьба
Россия	Каниськина О.	Каниськина О.	I	Спортивная ходьба
Польша	Роговска О.	Кирдяпкин С.	I	Спортивная ходьба
Россия	Кирдяпкин С.	Роговска О.	I	Прыжки в высоту
Россия	Рыбаков А.	Рыбаков А.	I	Прыжки в высоту

Спортсмены скольких стран из указанных в таблице заняли первое место по спортивной ходьбе?

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

A15. Для кодирования цвета фона web-страницы используется атрибут `bgcolor="#XXXXXX"`, где в кавычках заданы значения интенсивности цветовых компонент в 24-битной RGB модели. Какой цвет фона будет у страницы, если задан тэг `<body bgcolor="#FFFF00>`?

- 1) фиолетовый 2) голубой 3) жёлтый 4) чёрный

A16. В таблице приведены количество проданных автомобилей (в шт.) и полученная прибыль от их продаж (тыс. руб.) в четырёх автосалонах с 14 по 15 мая. В каком из автосалонов средний доход из расчёта на одну проданную машину за эти два дня наибольший?

Наименование автосалона	14 мая		15 мая		за 2 дня	
	кол-во	прибыль	кол-во	прибыль	кол-во	прибыль
«Автомир»	4	3200	3	8000	7	11200
«Суперкар»	3	4000	2	2500	5	6500
«Драйв»	2	4300	1	2000	3	6300
«Комфорт»	5	3000	3	3500	8	6500

- 1) «Автомир» 2) «Суперкар» 3) «Драйв» 4) «Комфорт»

A17. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C	D	E
1	1	4	2	5	3
2	=МИН(A1:E1)	=СРЗНАЧ(A1:D1)	=B2+A1	=B1+D1-C2	=СРЗНАЧ(C1:D2)

После выполнения вычислений была построена диаграмма по значениям диапазона A2 : E2 (см. рис. 10). Укажите получившуюся диаграмму.

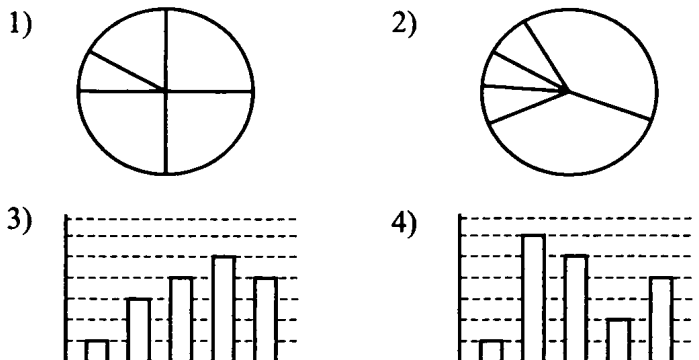


Рис. 10.

A18. Положение исполнителя Жук, «ползающего» в прямоугольном лабиринте на плоскости (см. рис. 11), характеризуется клеткой, где находится Жук, и направлением, куда смотрит Жук (влево, вправо, вверх, вниз).

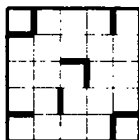


Рис. 11.

Жук может проверить, есть ли перед ним стена (команда **свободно**). Также Жук может выполнять две команды: **вперёд** и **поворот**. По команде **вперёд** он перемещается на одну клетку в направлении, куда смотрит. По команде **поворот** Жук поворачивается налево на 90° , оставаясь в той же клетке.

Жук должен выполнить программу:

НАЧАЛО

ЕСЛИ (свободно) вперёд ИНАЧЕ поворот
поворот

ЕСЛИ (свободно) вперёд ИНАЧЕ поворот
поворот

КОНЕЦ

Сколько клеток лабиринта удовлетворяют условию: начиная с некоторого положения в этой клетке, Жук после выполнения программы останется в одной из четырёх угловых клеток лабиринта?

1) 5

2) 6

3) 7

4) 4

Часть 2

В1. Некоторый алфавит содержит три различных символа. Сколько четырёхсимвольных слов можно составить из данного алфавита (символы в слове могут повторяться)?

В2. Определите значение переменной x после выполнения фрагмента алгоритма, представленного на рисунке 12.

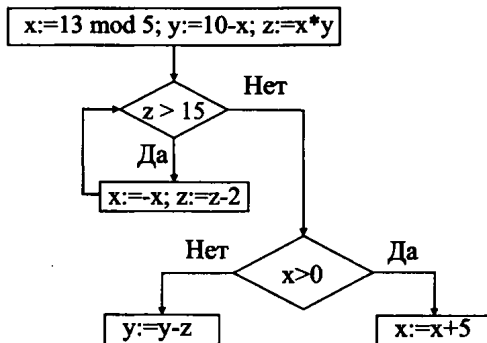


Рис. 12.

В3. Укажите основание системы счисления, в которой число 126_{10} оканчивается на 40.

В4. Сколько различных решений имеет уравнение

$$(\neg(B \wedge C) \rightarrow (B \wedge (C \rightarrow \neg A))) \wedge (B \vee (K \rightarrow L)) = 1,$$

где A, B, C, K, L — логические переменные?

В ответе не нужно перечислять все различные наборы значений A, B, C, K и L , при которых выполнимо данное равенство. В качестве ответа нужно указать только количество таких наборов.

В5. У исполнителя *Калькулятор* две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 5
2. остаток от деления на 7

Выполняя первую из них, *Калькулятор* прибавляет к числу на экране 5, а выполняя вторую, возвращает остаток от деления на 7. Запишите порядок команд в программе получения из числа 25 числа 7, содержащей не более 3-х команд, указывая лишь номера команд. (Например, программа 112 — это программа

- прибавь 5
прибавь 5
остаток от деления на 7,

которая преобразует число 0 в число 3.)

В6. Ученицы — Галина, Наташа, Юлия и Светлана — участвовали в лыжных соревнованиях и заняли места с 1-го по 4-е. На вопрос, кто какое место занял, они дали 3 разных ответа: «Юлия заняла 1-е место, Наташа — 2-ое»; «Юлия — 2-е, Светлана — 3-ье»; «Галина — 2-е, Светлана — 4-ое». Отвечающие, при этом, признали, что одна часть каждого ответа верна, а другая — неверна. Какое место заняла каждая из учениц? В ответе укажите последовательность первых букв имён учениц, в порядке занятых ими мест 1, 2, 3, 4 соответственно. Например, последовательность СНЮГ означает, что Светлана заняла 1-е место, Наташа — 2-е, Юлия — 3-е, Галина — 4-е.

В7. При передаче данных по сети они шифруются так, что объём информации увеличивается на 30%. Передача одного такого сообщения заняла 15 секунд при скорости передачи информации 1,56 Мб/с. Определите исходный объём данных в Мб.

В8. Строки (цепочки символов латинских букв) создаются по следующему правилу. Первая строка состоит из двух символов — латинских букв «ZZ». Каждая из последующих цепочек создаётся такими действиями: в середину предыдущей строки записывается буква, чей порядковый номер в алфавите соответствует номеру строки минус 1 (на i -м шаге пишется $(i - 1)$ -я буква алфавита), к полученной последовательности букв приписывается такая же последовательность справа. Результат и есть i -я строка. Вот первые 4 строки, созданные по этому правилу:

- (1) ZZ
- (2) ZAZAZ
- (3) ZAZBZAZZAZBZAZ
- (4) ZAZBZAZCZAZBZAZZAZBZAZCZAZBZAZ

Латинский алфавит (для справки):

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

Запишите шесть символов подряд, стоящих в седьмой строке со 126-го по 131-е место (включительно, считая слева направо).

В9. На рисунке 13 записаны фрагменты одного IP-адреса. Каждый из фрагментов обозначен одной из букв А, Б, В и Г. Восстановите из этих фрагментов IP-адрес. В ответе укажите последовательность букв, обозначающих фрагменты, в порядке, соответствующем IP-адресу.

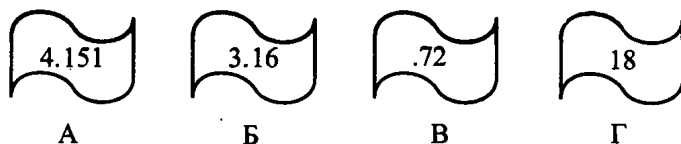


Рис. 13.

В10. На языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для логической операции «И» — символ «&».

Поисковой сервер в автоматическом режиме составил таблицу ключевых слов для сайтов некоторого сегмента сети. Вот её фрагмент:

Ключевое слово	Количество страниц, для которых данное слово является ключевым
Гитара	250
Ударные	310
Клавишные	190

Сколько страниц будет найдено по запросу

(Гитара & Клавишные) | Ударные,

если по запросу **Гитара | Клавишные** было найдено 400 страниц, а по каждому из запросов **Гитара & Ударные** и **Клавишные & Ударные** — 0 страниц?

Часть 3

С1. Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считываются координаты центра шара (a, b, c), его радиус R, координаты точки P (x, y, z) и проверяется принадлежность этой точки шару (в том числе и границе шара). Ниже приведён фрагмент этой программы.

Паскаль
<pre> var a, b, c, R, x, y, z : real; begin readln(a, b, c, R); readln(x, y, z); if (a-x)+(b-y)+(c-z)<=R*R then writeln('Принадлежит') else writeln('Не принадлежит'); end.</pre>
Бейсик
<pre> INPUT a, b, c, R, x, y, z IF (a - x) + (b - y) + (c - z) <= R * R THEN PRINT "Принадлежит" ELSE PRINT "Не принадлежит" END IF</pre>
Си
<pre> void main(){ float a, b, c, R, x, y, z; scanf("%f %f %f %f", a, b, c, R); scanf("%f %f %f", x, y, z); if ((a-x)+(b-y)+(c-z)<=R*R) printf("Принадлежит"); else printf("Не принадлежит"); }</pre>

Последовательно выполните следующие задания:

1. Укажите a, b, c, R, x, y, z , для которых программа работает неправильно.
2. Исправьте программу, чтобы она работала корректно.

С2. Требуется составить программу, которая проверяет, является ли введенная с клавиатуры целочисленная квадратная матрица размером 10×10 "магическим квадратом", то есть равны ли между собой суммы элементов каждой строки, каждого столбца и суммы элементов каждой диагонали.

С3. Имеется куча из n камней. Двое играющих берут из неё по очереди камни. Каждый может взять 1, 2 или 3 камня. Выигрывает тот, кто берёт последние камни. При каком числе камней в куче начинающий выигрывает при любой игре противника?

С4. На вход программы подаются сведения об N (не более 100) пользователях сети. Первая строка содержит адрес сети и подсети в формате xxx , либо $xxx.xxx$, либо $xxx.xxx.xxx$ (везде далее под xxx понимается це-

лое число в диапазоне от 0 до 255). Во второй строке задаётся число N . Каждая из следующих N строк имеет формат: <фамилия> <логин> <IP-адрес>, причём элементы строки разделены пробелами, и IP-адрес имеет вид xxx.xxx.xxx.xxx (например, Еремеев егет 192.168.0.1). Требуется написать программу, которая выводит на экран в алфавитном порядке логины тех пользователей, чьи компьютеры находятся в заданной подсети, а также IP-адреса их компьютеров.

Вариант № 4

Часть 1

A1. Дано $A = 253_8$, $B = AD_{16}$. Какое из чисел C , записанных в двоичной системе, отвечает условию $A < C < B$?

- 1) 10101011 2) 10101100 3) 10101101 4) 10101111

A2. Результаты соревнований по плаванию хранятся в специальной таблице. Каждая запись состоит из фамилии, записанной английскими буквами, длиной не более 15 символов, и нескольких полей, в каждом из которых записано время заплыва соответствующего спортсмена в виде трёхзначного числа секунд. Каждое поле в записи кодируется посимвольно минимально возможным количеством бит. Определите число заплывов, если для хранения 16 записей требуется 222 байта.

- 1) 2 2) 3 3) 4 4) 5

A3. Определите информационный объём сообщения В (в байтах), если сообщение А, состоящее из 73 символов и занимающее 146 байт в той же кодировке, короче сообщения В на 49 символов.

- 1) 122 2) 24 3) 244 4) 48

A4. Чему равна сумма чисел x и y при $x = 35_8$ и $y = 55_{16}$?

- 1) 1001010₂ 2) 10001010₂ 3) 1011010₂ 4) 1110010₂

A5. Определите значение переменной c после выполнения следующего фрагмента программы.

Бейсик	Паскаль	Си	Алгоритмический язык
$a = -1$ $a = a + 14$ $b = 1 - a$ $c = a - b$	$a := -1;$ $a := a + 14;$ $b := 1 - a;$ $c := a - b;$	$a = -1;$ $a = a + 14;$ $b = 1 - a;$ $c = a - b;$	$a := -1$ $a := a + 14$ $b := 1 - a$ $c := a - b$

- 1) -13 2) 1 3) 10 4) 25

А6. Дан фрагмент программы, обрабатывающей одномерный массив A размером n .

Паскаль	Бейсик	Алгоритмический язык
<pre> k:=A[n]; for i:=n downto 2 do A[i]:=A[i-1]; A[1]:=k; </pre>	<pre> k = A(n) FOR i=n TO 2 STEP -1 A(i) = A(i-1) NEXT i A(1) = k </pre>	<pre> k:=A[n]; i:=n нц пока i>=2 A[i]:=A[i-1] i:=i-1 кц A[1] := k </pre>

Что делает данный алгоритм?

- 1) меняет местами соседние элементы
- 2) меняет порядок следования элементов на обратный
- 3) сдвигает элементы на одну позицию влево (к началу массива), а первый элемент перемещает в конец массива
- 4) сдвигает элементы на одну позицию вправо (к концу массива), а последний элемент перемещает в начало массива

А7. Какое из приведённых ниже названий цветов соответствует условию $\neg(\text{первая буква гласная} \vee \text{вторая буква согласная}) \wedge (\text{предпоследняя буква согласная})$?

- 1) примула
- 2) камелия
- 3) валотта
- 4) глициния

А8. Укажите, какое логическое выражение не равносильно выражению $X \rightarrow (Y \rightarrow Z) \vee \neg X$.

- 1) $\neg(X \wedge Z) \vee \neg Y$
- 2) $\neg X \vee \neg Y \vee Z$
- 3) $\neg X \vee \neg(Y \wedge \neg Z)$
- 4) $\neg(X \wedge Y) \vee Z$

А9. Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трёх аргументов: X, Y, Z . Дан фрагмент таблицы истинности выражения F :

X	Y	Z	F
1	0	1	0
1	1	1	0
1	0	0	1

Какое выражение соответствует F ?

- 1) $X \vee \neg Y \vee Z$
- 2) $X \wedge Y \wedge Z$
- 3) $X \wedge \neg Y \wedge \neg Z$
- 4) $\neg X \vee Y \vee Z$

A10. Путешественник пришёл в 06 : 00 на автобусную станцию населённого пункта ЗАПАДНАЯ и обнаружил следующее расписание автобусов:

Пункт отправления	Пункт прибытия	Время отправления	Время прибытия
Западная	Восточная	06 : 10	10 : 15
Западная	Южная	06 : 15	08 : 10
Северная	Восточная	08 : 50	11 : 40
Западная	Северная	05 : 10	11 : 00
Восточная	Северная	10 : 30	12 : 20
Южная	Северная	09 : 10	12 : 00
Южная	Западная	11 : 15	12 : 50

Определите минимальное время, которое путешественник потратит с момента попадания на станцию ЗАПАДНАЯ до прибытия на станцию СЕВЕРНАЯ согласно этому расписанию.

- 1) 5 ч 50 мин 2) 6 ч 00 мин 3) 6 ч 20 мин 4) 6 ч 35 мин

A11. Для 5 букв русского алфавита заданы их двоичные коды (для некоторых букв коды состоят из двух бит, для некоторых — из трёх). Эти коды представлены в таблице

А	Б	К	Л	О
01	110	11	001	10

Из четырёх полученных сообщений в этой кодировке только одно прошло без ошибки и может быть корректно декодировано. Найдите его.

- 1) 10011001011100 2) 10110001011110
3) 10000101011110 4) 10111001010010

A12. Цепочка из четырёх различных бусин, помеченных цифрами от 1 до 6, строится по следующему правилу: на первом месте стоит бусина, помеченная чётной цифрой; на последнем — нечётной; на втором — помеченная цифрой, равной среднему арифметическому стоящих на 1 и на 3 месте; на третьем — помеченная такой цифрой, что может быть выполнено условие для второй бусины. Какая из перечисленных цепочек построена по этому правилу?

- 1) 1352 2) 2453 3) 4531 4) 2461

A13. Для групповых операций с файлами используются маски имён файлов. Маска представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов, в которых также могут встречаться следующие символы: символ «?» (вопросительный знак) означает ровно один произвольный символ; символ «*» (звёздочка) означает любую

последовательность символов произвольной длины, в том числе «*» может задавать и пустую последовательность. Определите, какое из указанных имён файлов удовлетворяет маске «?o*!e?b*.x*?».

- 1) volleyballgame.exe 2) florabygucci.eel
3) smolbattle.xsl 4) volleyball.xls

A14. Ниже приведены фрагменты таблиц базы данных строительных компаний:

Город	Наименование компании
Москва	«Компас»
Москва	«Кран»
Самара	«Архимед»
Ростов	«Строитель»
Ростов	«Карьер»
Астрахань	«Плотник»

Наименование компании	Количество персонала	Направление деятельности
«Архимед»	200	Коттеджи
«Карьер»	500	Коттеджи
«Компас»	300	Ремонт
«Кран»	480	Офисы
«Плотник»	250	Ремонт
«Строитель»	360	Коттеджи

Организации скольких городов, из указанных в таблице, занимаются постройкой коттеджей?

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

A15. Для кодирования цвета фона web-страницы используется атрибут bgcolor="#XXXXXX", где в кавычках заданы значения интенсивности цветовых компонент в 24-битной RGB модели. Какой цвет фона будет у страницы, если задан тэг <body bgcolor="#FF00FF»?

- 1) фиолетовый 2) голубой 3) жёлтый 4) чёрный

A16. В сводной таблице приведены данные игры о некоторых статах (характеристиках персонажей) четырёх рас.

	Люди		Эльфы		Орки		Тёмные эльфы	
	Воины	Маги	Воины	Маги	Воины	Маги	Воины	Маги
STR (сила)	40	22	36	21	40	25	41	23
DEX (скорость)	30	21	35	24	26	20	34	23
WIT (остроумие)	11	20	14	23	12	21	12	19
INT (интеллект)	21	41	23	37	18	31	25	44

Определите, маги какой расы имеют наибольшую суммарную (по четырём представленным в таблице) характеристику.

- 1) люди 2) эльфы 3) орки 4) тёмные эльфы

A17. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C	D	E
1	1	4	2	5	3
2	=B2-C1	A1+E2	=МАКС(B1:E1)	=МИН(A2:C2)	=СРЗНАЧ(D1:E1)

После выполнения вычислений была построена диаграмма по значениям диапазона A2:E2 (см. рис. 14). Укажите получившуюся диаграмму.

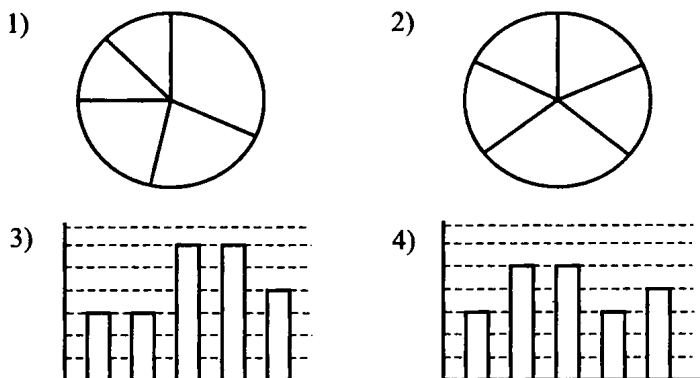


Рис. 14.

A18. Положение исполнителя Жук, «ползающего» в прямоугольном лабиринте на плоскости (см. рис. 15), характеризуется клеткой, где находится Жук, и направлением, куда смотрит Жук (влево, вправо, вверх, вниз).

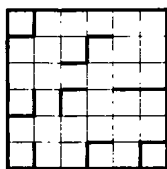


Рис. 15.

Жук может проверить, есть ли перед ним стена (команда **свободно**). Также Жук может выполнять две команды: **вперёд** и **поворот**. По команде **вперёд** он перемещается на одну клетку в направлении, куда смотрит. По команде **поворот** Жук поворачивается налево на 90° , оставаясь в той же клетке.

Жук должен выполнить программу:

НАЧАЛО

ЕСЛИ (свободно) вперёд ИНАЧЕ поворот

поворот
 ЕСЛИ (свободно) вперёд ИНАЧЕ поворот
 поворот
 КОНЕЦ

Известно, что изначально Жук смотрит влево. Сколько клеток лабиринта удовлетворяют условию: начиная с них, Жук после выполнения программы по-прежнему смотрит влево?

- 1) 5 2) 2 3) 3 4) 4

Часть 2

В1. Сколько трёхзначных чисел можно составить из нечётных цифр, если цифры в числе могут повторяться?

В2. Определите значение переменной x после выполнения фрагмента алгоритма, представленного на рисунке 16.

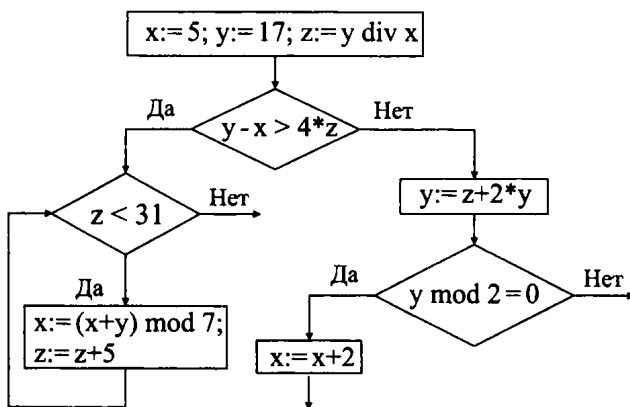


Рис. 16.

В3. Укажите основание системы счисления p , в которой число 279_{10} записывается как 21_p .

В4. Сколько различных решений имеет уравнение

$$(B \rightarrow C) \wedge (B \rightarrow (\neg C \wedge A)) \vee (C \rightarrow A) = 0,$$

где A, B, C — логические переменные?

В ответе не нужно перечислять все различные наборы значений A, B и C , при которых выполнимо данное равенство. В качестве ответа нужно указать только количество таких наборов.

В5. У исполнителя *Калькулятор* две команды, которым присвоены номера:

1. целая часть от деления на 3
2. вычти 4

Выполняя первую из них, *Калькулятор* возвращает целую часть от деления на 3, а выполняя вторую — вычитает 4. Запишите порядок команд в программе получения из числа 56 числа 10, содержащей не более 3-х команд, указывая лишь номера команд. (Например, программа 221 — это программа

вычти 4

вычти 4

целая часть от деления на 3,

которая преобразует число 18 в число 3.)

В6. Каждый из четырёх гномов — Дварин, Ририн, Ферин и Торин — либо всегда говорит правду, либо всегда врёт. Однажды они начали спорить, кто из них врёт, а кто нет. Вот часть их разговора: Дварин — Ририну: «Ты врун», Ферин — Дварину: «Это ты врун», Торин — Ферину: «Дварин и Ририн — оба вруны. И ты тоже!».

Кто из гномов говорит правду, а кто — врёт, если известно, что Ририн всегда говорит правду? В ответе укажите сначала первые буквы имён гномов, которые говорят правду, в алфавитном порядке, а затем тех, которые лгут, тоже в алфавитном порядке.

В7. Перед передачей по сети данные шифруются так, что объём информации увеличивается на 20%. Определите, сколько секунд займёт передача зашифрованного файла, исходный объём которого 80 Мб, если скорость передачи информации по сети равна 6 Мб/с.

В8. Строки (цепочки символов латинских букв) создаются по следующему правилу. Первая строка состоит из двух символов — латинских букв «ZZ». Каждая из последующих цепочек создаётся такими действиями: в очередную строку записывается предыдущая строка, затем буква, чей порядковый номер в алфавите соответствует номеру строки минус 1 (на i -м шаге пишется $(i - 1)$ -я буква алфавита), затем опять предыдущая строка. Вот первые 4 строки, созданные по этому правилу:

(1) ZZ

(2) ZZAZZ

(3) ZZAZZBZZAZZ

(4) ZZAZZBZZAZZCZZAZZBZZAZZ

Латинский алфавит (для справки):

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

Запишите семь символов подряд, стоящих в восьмой строке со 189-го по 195-е место (считая слева направо).

В9. На рисунке 17 записаны фрагменты одного IP-адреса. Каждый из фрагментов обозначен одной из букв А, Б, В и Г. Восстановите из этих фрагментов IP-адрес. В ответе укажите последовательность букв, обозначающих фрагменты, в порядке, соответствующем IP-адресу.

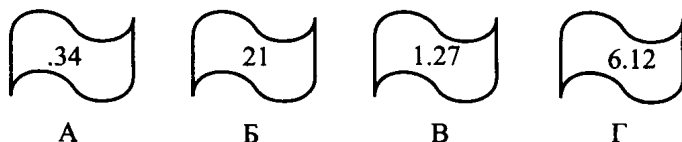


Рис. 17.

В10. На языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для логической операции «И» — символ «&».

Поисковый сервер в автоматическом режиме составил таблицу ключевых слов для сайтов некоторого сегмента сети. Вот её фрагмент:

Ключевое слово	Количество страниц, для которых данное слово является ключевым
Фантастика	190
Триллеры	240
Приключения	320

Сколько страниц будет найдено по запросу

Приключения & (Фантастика | Триллеры),

если по запросу **Приключения | Фантастика** было найдено 450 страниц, по запросу **Триллеры & Приключения** — 30, а по запросу **Фантастика | Триллеры** — 430 страниц?

Часть 3

С1. Требовалось написать программу, которая по введённому числу n ($2 < n < 100$) выводит без повторений все трёхэлементные подмножества множества чисел $\{1, 2, \dots, n\}$. Программист торопился и написал программу неправильно. Укажите ошибки и помогите исправить программу.

Паскаль	Бейсик
<pre> var n, i, j, k : integer; begin readln(n); for i := 1 to n do for j := 1 to n do for k := 1 to n do writeln(i:4, j:4, k:4); end; end; end. </pre>	<pre> INPUT n FOR i = 1 TO n FOR j = 1 TO n FOR k = 1 TO n PRINT i, j, k NEXT k NEXT j NEXT i </pre>
Си	
<pre> #include <stdio.h> void main() { int n, i, j, k; scanf("%i \n", &n); for (i = 1; i <= n; i++) for (j = 1; j <= n; j++) for (k = 1; k <= n; k++) printf("%i %i %i \n", i, j, k); } </pre>	

С2. Требуется написать программу, которая проверяет, обладает ли введенная с клавиатуры целочисленная квадратная матрица A размером 11×11 какой-либо симметрией (относительно центра, вертикали или горизонтали).

С3. На столе лежат карточки с числами от 1 до 9. Двое играют в игру. За один ход берётся одна карточка. Выигрывает тот, у кого есть три карточки с общей суммой 15. Кто выигрывает при правильной игре?

С4. С клавиатуры вводится число записей N , не превышающее 1000, содержащих сведения о сетевом трафике, проходящем через компьютер, а затем сами записи в формате <время> <источник> <приёмник>, где <время> записано в виде $xx:xx:xx$, <источник> и <приёмник> — в виде $xxx.xxx.xxx.xxx$ (ip-адреса).

Например, 11:15:00 192.168.68.12 192.168.68.7. Затем также с клавиатуры вводится запрос к этим записям в формате

$time=<время> src=<источник> dst=<приёмник>$. Причём в запросе любое из полей не является обязательным и, если запросом является пустая строка, то должны выводиться все записи. Например, $time=11:15:00 dst=192.168.68.7$. Напишите программу, которая обрабатывает такой запрос и выводит все записи, удовлетворяющие ему.

Вариант № 5

Часть 1

A1. При перекодировке информационного сообщения из 2-байтовой кодировки в 8-битовую кодировку оно уменьшилось на 2048 бит. Определите информационный объём исходного сообщения.

- 1) 4096 байт 2) 512 байт 3) 2048 бит 4) 68 Кбайта

A2. Для регистрации на сайте необходимо ввести следующую информацию: логин, состоящий из букв английского алфавита длиной 20 символов (всего используется 24 различных символа); пароль, состоящий из цифр (от 0 до 9) и длиной 15 символов; пол (М или Ж). Каждая такая учётная запись кодируется минимально возможным и одинаковым (целым) количеством байт (при этом используют посимвольное кодирование, и все символы логина кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит, все символы пароля кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит). Определите объём памяти, необходимый для хранения 30 записей.

- 1) 3330 байт 2) 480 байт 3) 630 байт 4) 3030 байт

A3. В урне находятся шары: 3 красных и 9 синих. Какое количество информации несёт сообщение о том, что из урны достали красный шар?

- 1) 8 бит 2) 2 бита 3) 3 бита 4) 4 бита

A4. Чему равна разность чисел $A4_{16}$ и 59_{10} в двоичной системе счисления?

- 1) 1001001 2) 1101001 3) 1101011 4) 1001011

A5. Определите значение целочисленной переменной z после выполнения фрагмента программы.

Бейсик	Паскаль	Алгоритмический язык
$x = 10$ $y = 47$ $z = 24$ $x = (x + y) \text{ MOD } 26$ $z = (z + x) \text{ MOD } 10$	$x:=10;$ $y:=47;$ $z:=24;$ $x:=(x+y) \bmod 26;$ $z:=(z+x) \bmod 10;$	$x:=10$ $y:=47$ $z:=24$ $x:=\text{mod}(x + y, 26)$ $z:=\text{mod}(z + x, 10)$

- 1) 5 2) 2 3) 3 4) 9

А6. Дан фрагмент программы, обрабатывающий матрицу размером $n \times n$, все элементы которой равны -1 :

Бейсик	Алгоритмический язык
<pre> FOR I = 1 TO N FOR J = 1 TO N - 1 IF I = J THEN A(I, J) = 0 ELSE A(I, J) = i + j END IF NEXT J NEXT I </pre>	<pre> нц для i от 1 до n нц для j от 1 до n-1 если i=j то A[i,j]:=0 иначе A[i,j]:=i+j все кц кц </pre>
Си	Паскаль
<pre> for (i=1; i<=n; i++) for (j=1; j<n; j++) if (i==j) A[i][j]=0; else A[i][j]=i+j; </pre>	<pre> for i:=1 to n do for j:=1 to n-1 do if i=j then A[i,j]:=0 else A[i,j]:=i+j; </pre>

После выполнения данного алгоритма:

- 1) все элементы матрицы будут равны 0
- 2) все элементы матрицы будут равны -1
- 3) матрица не будет симметричной относительно главной диагонали
- 4) матрица будет симметрична относительно главной диагонали

А7. Пусть даны три высказывания:

A = (сумма цифр числа чётна),

B = (последняя цифра кратна трём),

C = (вторая цифра нечётная).

Какое из указанных ниже чисел удовлетворяет условию

$(A \rightarrow C) \wedge (\neg B)$?

- 1) 213 2) 579 3) 368 4) 442

А8. Укажите логическое выражение, равносильное выражению

$\neg(A \vee B) \vee (B \rightarrow \neg C)$.

- 1) $\neg A \wedge \neg B \wedge \neg C$ 2) $\neg B \vee \neg C$ 3) $\neg A \wedge \neg C$ 4) $\neg B \wedge \neg C$

A13. Укажите маску, которой удовлетворяет имя файла **soznanie.tmp**.

- 1) soz?nie.* 2) *na?.t?p 3) so*an*.?p 4) s*n?n?e.t*

A14. Ниже приведены фрагменты таблиц базы данных, содержащей информацию о студентах и о посещаемых ими предметных курсах.

ID_S	ФИО	Курс	Группа
335	Акимов С.Ю.	3	2
337	Бербин К.Н.	2	1
340	Волковая А.С.	4	1
341	Донецкий П.А.	4	2
344	Жилина Ю.Г.	3	1
345	Мамин Е.Н.	4	2
349	Оришко Г.И.	4	1

ID_S	Предмет
335	Физика
335	Информатика
340	Информатика
342	Правоведение
344	Правоведение
344	Информатика
345	Информатика
349	Базы данных

По данным этих таблиц определите, сколько студентов первых групп посещают предмет «информатика».

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 0

A15. Для хранения изображения размером $a \times a$ пикселей необходимо 32 Кб памяти. Найдите a , если количество цветов в палитре равно 65536.

- 1) 8 2) 128 3) 2048 4) 64

A16. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C	D
1	8	10	0,5	$=\$A1+B\$1*C1$
2	5	20	0,6	

Чему станет равным значение ячейки D2, если в неё скопировать формулу из D1?

- 1) 11 2) 17 3) 18 4) 13

A17. По итогам первых четырёх месяцев 2010 года были построены диаграммы, отражающие продажи компьютеров в магазине. На диаграмме А отражено распределение количества проданных компьютеров по месяцам. На диаграмме В отражена зависимость количества проданных компьютеров от ценовых категорий. На диаграмме С — количество проданных компьютеров в зависимости от типа процессора (см. рис. 18). Какое из утверждений следует из диаграммы?

- 1) все компьютеры, проданные в марте, могут стоить 40 тыс.р. и быть двухъядерными
 2) среди компьютеров, проданных в апреле, обязательно найдётся од-
 наядерный, стоящий менее 30 тыс.р.

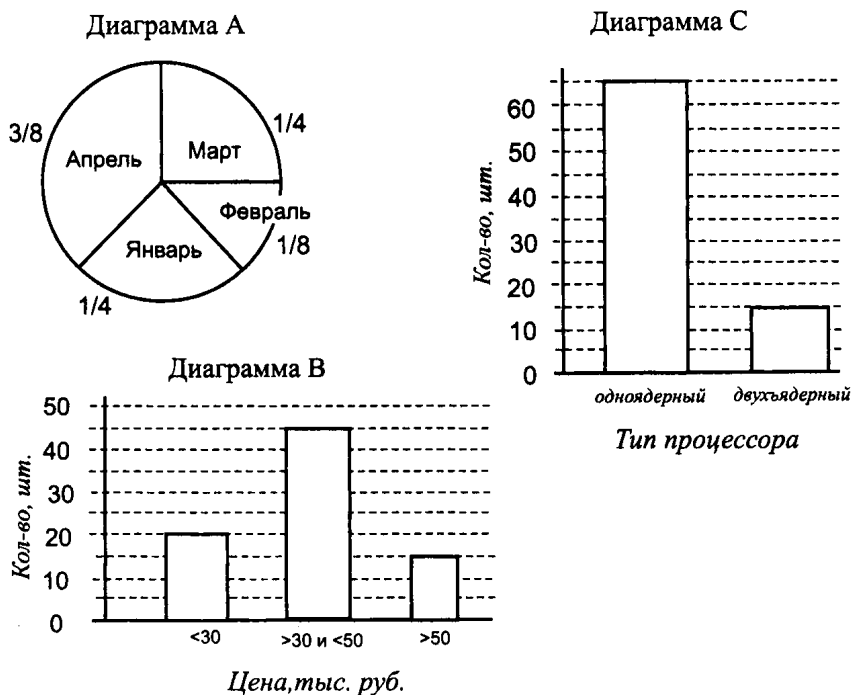


Рис. 18.

3) все компьютеры, проданные в феврале, могут стоить дороже 50 тыс.р. и быть двухъядерными

4) среди компьютеров, проданных в январе, обязательно найдётся стоящий менее 30 тыс.р. или более 50 тыс.р.

А18. При посадке на Марс у робота-разведчика произошёл сбой программы, в результате этого сбоя, он отключится, при изменении направления движения на клетке, у которой сумма координат кратна 3.

Робот может выполнять команды **вверх**, **вниз**, **налево** и **направо** и двигаться на одну клетку в соответствующем направлении; может проверять, есть ли на пути его движения препятствие, командами: **слева свободно**, **справа свободно**, **сверху свободно**, **снизу свободно**; команда **пока <условие> действие** позволяет роботу выполнять действие, пока условие истинно, иначе происходит переход на следующую команду. На рисунке 19 представлена карта местности.

Робот находится на одной из клеток нижней горизонтали, и ему необходимо достичь верхней горизонтали и не отключиться.

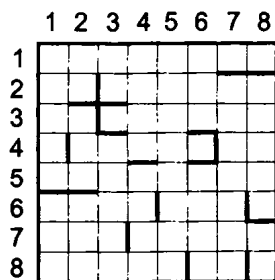


Рис. 19.

Робот запрограммирован на движение по следующему алгоритму:

Начало

пока <сверху свободно> вверх
 пока <справа свободно> направо
 пока <снизу свободно> вниз
 пока <справа свободно> направо
 пока <сверху свободно> вверх
 пока <слева свободно> налево
 пока <сверху свободно> вверх

Конец

Определите количество возможных клеток нижней горизонтали, на которых он может находиться изначально.

1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

Часть 2

В1. Какое количество информации (в битах) можно получить из сообщения длиной в 4 символа над алфавитом мощностью 8?

В2. Определите значение переменной s после выполнения фрагмента алгоритма, представленного на рисунке 20.

В3. Если у десятичного трёхзначного числа отбросить разряд сотен, то оставшееся двузначное число будет записываться в системе с основанием 4 как 1001, а если у этого трёхзначного числа отбросить разряд единиц, то получившееся число будет оканчиваться в шестнадцатеричной системе счисления на C . Найдите это трёхзначное число.

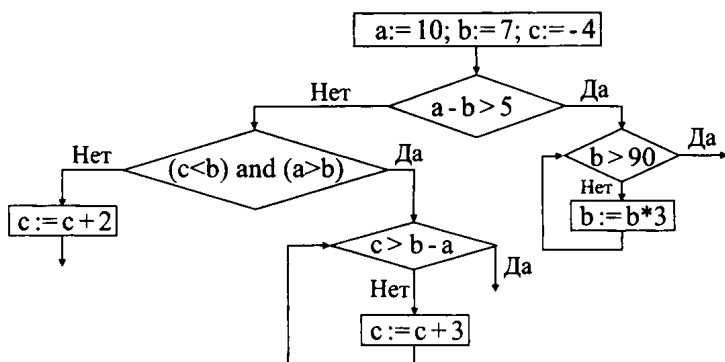


Рис. 20.

В4. Пусть X, Y — целые числа. Дано логическое выражение $\neg((X > 5) \rightarrow (X > 6)) \wedge (Y \leq 8)$.

Найдите наибольшее произведение X и Y , при которых это выражение истинно.

В5. Исполнитель может обрабатывать двоичные последовательности, используя следующие операции:

1. сдвигать последовательность на один разряд влево (при этом справа дописывается 0, например $11 \rightarrow 110$);
2. прибавлять к двоичному числу, соответствующему данной последовательности, число 1 (например $10 \rightarrow 11$).

За какое минимальное количество таких операций из последовательности 11 можно получить 10011?

В6. В одном из заплывов на соревнованиях по плаванию приняли участие трое школьников. После заплыва трое болельщиков заявили:

- 1-й болельщик: «Коля занял 1-е место, Олег — 2-е место»;
- 2-й болельщик: «Рома занял 2-е место, Коля — 3-е место»;
- 3-й болельщик: «Рома занял 2-е место, Олег — 1-е место».

Зная, что одно из высказываний каждого болельщика верно, а другое — ложно, определите, какое место занял Рома.

В7. Интернет-тариф «Ночь+» обеспечивает максимальную скорость передачи данных по каналу 2 Мбит/с с 7:00 до 24:00 и 4 Мбит/с с 24:00 до 7:00. Определите, сколько секунд потребуется на загрузку файла объемом 4 Мбайта при максимальной скорости, если загрузка началась за 4 секунды до полуночи.

В8. Упаковка информации методом RLE-кодирования состоит в следующем. Упакованная последовательность содержит управляющие байты, за каждым управляющим байтом следует один или несколько байтов данных.

Если старший бит управляющего байта равен 1, то следующий за управляющим байт данных при распаковке нужно повторить столько раз, сколько записано в оставшихся 7 битах управляющего байта.

Если же старший бит управляющего байта равен 0, то надо взять несколько следующих байтов данных без изменения. Сколько именно — записано в оставшихся 7 битах управляющего байта. Например, управляющий байт 10000111 говорит о том, что следующий за ним байт надо повторить 7 раз, а управляющий байт 00000100 — о том, что следующие за ним 4 байта надо взять без изменений.

После кодирования двух последовательностей получили

1) 10000101 10110110 00000010 01001101 11010110

2) 10000011 10010111 00000011 00000010 10001011 10100000 10000101 10000001

Укажите количество байт не упакованной последовательности, для которой кодирование RLE является более эффективным.

Замечание. Эффективность — это отношение количества байт последовательности к количеству байт закодированной последовательности.

В9. Необходимо получить доступ к файлу с именем math.doc по протоколу HTTP, который находится на сервере store.org в каталоге exams. В таблице закодированы фрагменты адреса файла. Запишите последовательность букв, соответствующую адресу указанного файла в сети Интернет.

A	B	C	D	E	F	G	H
store	.doc	http	exams	://	/math	.org	/

В10. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите запросы к поисковому серверу в порядке убывания количества найденных страниц. Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, для логической операции «И» — &.

A	(фантастика книги) & журналы
B	фантастика книги
C	книги & журналы
D	журналы & книги & фантастика & тесты

Часть 3

С1. Программа получает на вход последовательность целых чисел длиной 100 и проверяет, является ли эта последовательность супервозрастающей, т.е. является ли каждый её элемент больше, чем сумма предыдущих. Невысپавшийся программист допустил в ней некоторые ошибки. Укажите их и исправьте программу.

Паскаль

```
var A:array[0..99] of integer;
i, b : integer; flag : boolean;
begin
  for i:=0 to 99 do readln (A[i]);
  b:=0; i:=0; flag:=true;
  while(flag or (i<99)) do
    begin b:=b + A[i-1];
      if A[i]>b then flag:=false;
        i:=i+1
      end;
    if not flag then writeln('Супервозрастающая')
    else writeln('Не супервозрастающая');
  end.
```

Бейсик

```
DIM A(0 TO 99) AS INTEGER
FOR I=0 TO 99
  INPUT A(I)
NEXT I
B=0 : I=0 : FLAG=1
DO WHILE FLAG=1 OR I<99
  B=B+A(I-1)
  IF A(I)>B THEN FLAG=0
  I=I+1
LOOP
IF FLAG=0 THEN
  PRINT 'Супервозрастающая'
ELSE PRINT 'Не супервозрастающая'
END IF
```

С2. На шахматной доске стоят слон и конь, причём так, что слон не нападает на коня. На вход программы подаются две пары чисел: **a** и **b** — координаты слона и **c** и **d** — координаты коня. Опишите на алгоритмиче-

ском языке или на языке программирования алгоритм получения клеток, на которые может пойти слон с нападением на коня.

С3. Двое играют в следующую игру. На шахматной доске на поле a1 стоит король. За один ход разрешается передвинуть его на поле вправо, вверх или вверх по диагонали. Выигрывает тот, кто поставит его на поле h8. Укажите того, кто выиграет в этой игре, и правильную стратегию игры.

С4. Метод шифрования гаммированием заключается в следующем: пусть имеется сообщение над английским алфавитом и задана строка-ключ (строка без пробелов и знаков препинаний, записанная прописными буквами), в дальнейшем будем называть её гаммой. Сопоставим буквам латинского алфавита числа $A \rightarrow 0, B \rightarrow 1, \dots, Z \rightarrow 25$. Шифрование сообщения осуществляется посимвольно путём сложения букв (имеется в виду соответствующих им чисел) сообщения и гаммы, затем берётся остаток от этой суммы по модулю 26 и осуществляется обратное преобразование числа в букву. Причём, если гамма меньшей длины, чем сообщение, то она продолжается периодически до нужной длины; если гамма имеет большую длину, чем сообщение, то берётся последовательность необходимой длины из первых её букв. Требуется написать программу, которая читает сообщение из файла `message.txt`, шифрует его, используя введенную с клавиатуры гамму и сохраняет результат в файле `cipher.txt`.

Замечания:

- 1) При шифровании сообщения в нём игнорируются пробелы и знаки препинания, а также все буквы переводятся в прописные.
- 2) Можно считать, что сообщение и гамма кодируются в формате ASCII.
- 3) Длина гаммы не превышает 50 символов.

Пример: Сообщение "I am happy!", гамма "NOT", тогда сообщение преобразуем к виду "IAMHAPPY", продолжим гамму "NOTNOTNO" и после шифрования получим "VOFUOICM".

Вариант № 6

Часть 1

A1. При перекодировании из 8-битовой кодировки в 16-битовую кодировку информационное сообщение увеличилось на 512 байт. Определите информационный объём сообщения после перекодирования.

- 1) 4096 бит
- 2) 256 байт
- 3) 1 Кбайт
- 4) 512 байт

A2. Программа ведения учёта товара на складе использует структуру, содержащую записи вида: цифровой идентификатор, состоящий из 6 цифр (от 0 до 9); наименование товара, максимальной длиной 15 символов (всего используется 20 различных символов); наличие товара на складе (есть или нет). Каждая такая структура сохраняется в файле, при этом используется минимально возможное и одинаковое целое количество байт на каждую запись (все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит). Определите объём памяти, необходимый для хранения 10 записей.

- 1) 120 байт 2) 140 байт 3) 550 байт 4) 1000 байт

A3. Как записывается число 2010_{10} в шестнадцатиричной системе счисления?

- 1) $AD7$ 2) $7EB$ 3) $BE7$ 4) $7DA$

A4. Как записывается разность чисел $7DB_{16}$ и 210_8 в десятичной системе счисления?

- 1) 891 2) 924 3) 1875 4) 2765

A5. Определите значение переменной x после выполнения фрагмента программы.

Бейсик	Паскаль	Алгоритмический язык
$x = 9$ $y = 73 \setminus x$ $z = (x + y) \text{ MOD } 4$ $x = z * z$	$x:=9;$ $y:=73 \text{ div } x;$ $z:=(x+y) \bmod 4;$ $x:=z*z;$	$x:=9$ $y:=\text{div}(73, x)$ $z:=\text{mod}(x + y, 4)$ $x:=z*z$

- 1) 1 2) 0 3) 9 4) 4

A6. В программе описан одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 12. Ниже представлен фрагмент одной и той же программы, записанный на разных языках программирования, в котором значения элементов сначала задаются, а затем меняются.

Бейсик	Алгоритмический язык
FOR $i = 0$ TO 12 $A(i) = i * 2$ NEXT i FOR $i = 1$ TO 12 $A(i) = A(i-1)$ NEXT i	нц для i от 0 до 12 $A[i] := i * 2$ кц нц для i от 1 до 12 $A[i] := A[i-1]$ кц

Си	Паскаль
for(i=0;i<=12;i++) A[i]=i*2; for(i=1;i<=12;i++) A[i]=A[i-1];	for i:=0 to 12 do A[i]:=i*2; for i:=1 to 12 do A[i]:=a[i-1];

Как изменятся элементы массива в результате выполнения данного фрагмента программы?

- 1) все элементы окажутся равными своим индексам
- 2) все элементы окажутся равными нулю
- 3) все элементы, кроме первого, сдвигаются на одну позицию влево (к началу массива), а первый элемент перемещается в конец массива
- 4) все элементы, кроме последнего, сдвигаются на одну позицию вправо (к концу массива), а последний элемент перемещается в начало массива

A7. Выберите слово, удовлетворяющее условию

((количество букв слова нечётно) \rightarrow (вторая буква гласная)) \wedge \neg (в слове есть повторяющиеся буквы).

- 1) условие 2) система 3) трафик 4) винчестер

A8. Какое логическое выражение равносильно выражению

$\neg(((A \vee \neg B) \rightarrow \neg C) \vee D)$?

- 1) $(A \vee \neg B) \wedge (C \wedge \neg D)$
- 2) $\neg A \wedge B \wedge C \wedge \neg D$
- 3) $\neg A \wedge B \wedge \neg C \wedge \neg D$
- 4) $\neg D \wedge (C \vee \neg B \vee A)$

A9. Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от четырёх аргументов: W, X, Y, Z . Дан фрагмент таблицы истинности выражения F :

W	X	Y	Z	F
0	1	0	1	1
1	0	0	1	0
1	1	1	0	1

Какое выражение может соответствовать $F(W, X, Y, Z)$?

- 1) $(W \vee X) \wedge (Y \rightarrow Z)$
- 2) $(W \rightarrow X) \vee ((X \wedge Z) \rightarrow \neg Y)$
- 3) $(W \rightarrow X) \vee (\neg Y \rightarrow (X \wedge Z))$
- 4) $(W \wedge \neg Z) \rightarrow (X \wedge \neg Y)$

A10. В таблице указаны длины дорог между городами (на пересечении строки и столбца с названиями городов указывается длина дороги между ними).

	A	B	C	D	E	F
A		30		28	5	
B	30		14	4		
C		14		9	10	
D	28	4	9		8	
E	5		10	8		9
F					9	

Укажите кратчайший из перечисленных ниже маршрут из A в B.

- 1) AB 2) AEFDB 3) AEDB 4) ACB

A11. Буквы A, B, C, D кодируются как 00, 11, 101, 010 соответственно. Декодируйте полученное сообщение 1010100010101011.

- 1) CDACDB 2) CCADCDB 3) CCDACDB 4) CDDCAB

A12. Четырёхзначное число, не содержащее нулей в своей записи, строится следующим образом: на первое место ставится нечётная цифра; на второе — нечётная, так, что её сумма с первой кратна 5; на третье — цифра, равная среднему арифметическому первых двух, и на четвёртое — цифра, меньшая третьей на 2. Укажите число, построенное по данному алгоритму.

- 1) 3752 2) 3751 3) 2853 4) 1953

A13. Укажите маску, которой удовлетворяет файл **intelligence.xml**.

- 1) in*te?l*n?e.*x?? 2) ?int*nce.x?l
3) *in?el??ence.*l 4) ?tel*e.x?

A14. Ниже приведены фрагменты таблиц базы данных студентов, содержащие информацию о предметах и расписание занятий.

ID_D	Название
100	математика
103	информатика
105	химия
131	физика
207	история
209	биология

ID_D	Преподаватель	Время
100	Сафронов	10 : 15 — 11 : 50
105	Петров	11 : 50 — 13 : 45
100	Никитина	10 : 15 — 11 : 50
207	Юров	13 : 45 — 15 : 30
103	Сафронов	11 : 50 — 13 : 45
209	Ботанина	10 : 15 — 11 : 50
131	Электронова	13 : 45 — 15 : 30

Сколько различных предметов проходит в период времени с 10 : 15 до 13 : 45 ?

- 1) 5 2) 2 3) 3 4) 4

A15. Изображение размером $2a \times a$ имеет размер 4 Кбайта. Найдите a , если известно, что используется палитра с 65536 цветами.

- 1) 16 2) 32 3) 64 4) 128

A16. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C	D
1	2	4	8	$=B\$1+\$C\$1-\$A1$
2	16	32	64	

Чему станет равно значение D2, если в неё скопировать формулу из D1?

- 1) -4 2) 10 3) 94 4) 48

A17. Популярный журнал о компьютерных играх провёл интернет-опрос своих читателей. Результаты опроса отображены в виде диаграмм (см. рис. 21). На диаграмме А отражены предпочтения относительно игровых жанров, на диаграмме В — возрастная вариация читателей, на диаграмме С — ответ на вопрос, играют ли они на работе.

Диаграмма А



Диаграмма С

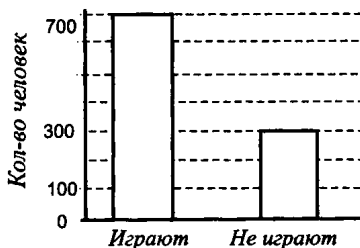


Диаграмма В

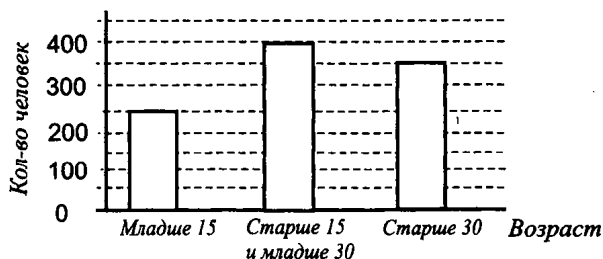


Рис. 21.

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) все играющие в стратегии могут быть моложе 15 лет
- 2) все игроки старше 30 лет могут играть в action на работе
- 3) все игроки моложе 30 лет и старше 15 могут играть в grg на работе
- 4) все игроки старше 15 лет могут играть на работе

A18. При посадке на Марс у робота-разведчика произошёл сбой программы, в результате чего, если он либо начнёт движение, либо должен будет изменить направление движения на клетке, у которой сумма координат кратна 4, он отключится. Робот может выполнять команды **вверх**, **вниз**, **налево** и **направо** и двигаться в соответствующем направлении; может проверять, есть ли на пути его движения препятствие командами: **слева свободно**,

справа свободно, **сверху свободно**, **снизу свободно**;

команда **пока <условие> действие** позволяет роботу выполнять действие, пока условие истинно, иначе происходит переход на следующую строку. На рисунке 22 представлена карта местности.

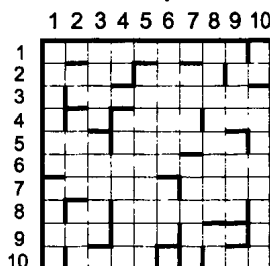


Рис. 22.

Робот находится на одной из клеток нижней горизонтальной, и ему необходимо достичь верхней горизонтальной. Робот запрограммирован на движение по следующему алгоритму:

Начало

- пока <сверху свободно> **вверх**
- пока <слева свободно> **налево**
- пока <сверху свободно> **вверх**
- пока <справа свободно> **направо**
- пока <сверху свободно> **вверх**

Конец

Определите количество возможных клеток нижней горизонтальной, на которых он может находиться изначально.

- 1) 5
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

Часть 2

В1. Определите длину сообщения над алфавитом мощностью 16, если из него можно получить 6 байт информации.

В2. Определите значение переменной x после выполнения фрагмента алгоритма, представленного на рисунке 23.

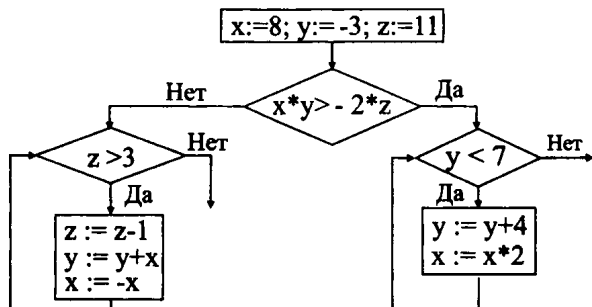


Рис. 23.

В3. Если в трёхзначном десятичном числе вычеркнуть среднюю цифру, то оставшееся двузначное число будет записываться в восьмеричной системе счисления как 42_8 , а если у этого трёхзначного числа отбросить разряд единиц, то получившееся число будет оканчиваться в шестнадцатеричной системе счисления на E . Найдите это трёхзначное число.

В4. A, B, C — целые числа, для которых истинно высказывание

$$(A = B) \wedge ((B < A) \rightarrow (2C > A)) \wedge ((A < B) \rightarrow (A > 2C)).$$

Чему равно A , если $C = 10$, $B = 20$?

В5. Исполнитель *Калькулятор* имеет только две команды, которым присвоены номера:

1. Умножь на 3
2. Вычти 5.

Выполняя команду номер 1, *Калькулятор* умножает число на экране на 3, а выполняя команду номер 2, вычитает из числа на экране число 5.

Напишите программу, содержащую не более 5 команд, которая из числа 3 получает число 51. Укажите лишь номера команд.

Например, последовательность номеров команд 12212 соответствует программе:

Умножь на 3
Вычти 5
Вычти 5

Умножь на 3

Вычти 5,

которая преобразует число 7 в число 28.

В6. На столе лежат в ряд четыре предмета: ручка, карандаш, фломастер и маркер. Они окрашены в разные цвета: оранжевый, синий, жёлтый, зелёный. Известно, что фломастер лежит правее и ручки, и карандаша; синий предмет лежит между оранжевым и зелёным; слева от жёлтого предмета лежит карандаш; маркер и карандаш лежат не с краю; синий и оранжевый предметы лежат не рядом. Определите, в каком порядке лежат предметы и какого они цвета.

В ответе укажите первые буквы предмета и его цвет. Например, последовательность ОРСКЖФЗМ означает, что предметы лежат в следующей последовательности: оранжевая ручка, синий карандаш, жёлтый фломастер, зелёный маркер.

В7. Интернет-тариф «Ночь+» обеспечивает максимальную скорость передачи данных по каналу 2 Мбит/с с 7 : 00 до 24 : 00 и 4 Мбит/с с 24 : 00 до 7 : 00. Определите, сколько секунд потребовалось на загрузку файла объёмом 8 Мбайт при максимальной скорости, если загрузка закончилась 10 секунд спустя после полуночи.

В8. Упаковка информации методом RLE-кодирования состоит в следующем. Упакованная последовательность содержит управляющие байты, за каждым управляющим байтом следует один или несколько байтов данных. Если старший бит управляющего байта равен 1, то следующий за управляющим байт данных при распаковке нужно повторить столько раз, сколько записано в оставшихся 7 битах управляющего байта. Если же старший бит управляющего байта равен 0, то надо взять несколько следующих байтов, данных без изменения. Сколько именно — записано в оставшихся 7 битах управляющего байта. Например, управляющий байт 10000111 говорит о том, что следующий за ним байт надо повторить 7 раз, а управляющий байт 00000100 — о том, что следующие за ним 4 байта надо взять без изменений. После кодирования двух последовательностей получили

- 1) 00000010 10000011 00000001 10000011 00000010 10000010 10010101
- 2) 10000011 00000010 00000011 10000000 00000100 01010101 10000100 10000001

Укажите количество байт неупакованной последовательности, для которой кодирование RLE является менее эффективным.

Замечание. Эффективность — это отношение количества байт последовательности к количеству байт закодированной последовательности.

B9. Файл с именем **findme.bat** находится в папке **invisible** на сервере **unknown.com**, доступ к которому осуществляется по протоколу **ftp**. В таблице закодированы фрагменты адреса файла. Запишите последовательность цифр, соответствующую адресу указанного файла в сети Интернет. (Каждая цифра может встречаться несколько раз.)

1	2	3	4	5	6
/	ftp:	findme.bat	.com	invisible	unknown

B10. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите запросы к поисковому серверу в порядке убывания количества найденных страниц. Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ **|**, для логической операции «И» — **&**.

A	скачать рок & музыка
B	скачать музыка рок
C	AC/DC & скачать & музыка & рок
D	рок скачать
E	музыка & рок & скачать

Часть 3

C1. Информация на чистый перезаписываемый CD-диск записывается от центра к краю, при этом область данных на диске образует кольцо, площадь которого пропорциональна объёму записанной информации. Известно, что на диске, вмещающем до 700 МБ данных, внутренний диаметр области записи равен 44 мм, а внешний диаметр — 117 мм. Требовалось написать программу, которая по введённому объёму данных в мегабайтах оценивала бы внешний диаметр области записанных данных. Программист торопился и написал программу неправильно. Предложите вариант исправления программы.

Бейсик
CONST pi = 3.1416
CONST d1 = 44 * 44
INPUT V
IF V < 0 OR V > 700 THEN PRINT "Неверный объём!"
S = pi * (117 * 117 - d1) / 4
S = V * S / 700
d2 = SQR(d1 + 4 * pi / S)
PRINT d2

Паскаль

```
const pi = 3.1416; d1 = 44*44;
var S,V,d2: real;
begin
  readln(V);
  if (V<0) or (V>700) then
    writeln('Неверный объём!');
  S:=pi*(117*117-d1)/4; S:=V*S/700;
  d2:=sqrt(d1+4*pi/S);
  writeln(d2);
end.
```

Си

```
#include <math.h>
#include <stdio.h>
const float pi = 3.1416;
void main() {
  const int d1 = 44*44;
  float S,V,d2;
  scanf("%f ", &V);
  if (V < 0 || V > 700)
    printf("Неверный объём!");
  S=pi*(117*117-d1)/4; S=V*S/700;
  d2=sqrt(d1+4*pi/S);
  printf("%f \n",d2);
}
```

С2. Дана последовательность действительных чисел из 30 элементов. Опишите на русском языке или на одном из языков программирования алгоритм вычисления суммы квадратов чисел, стоящих на чётных местах.

С3. Двое играют в следующую игру. На шахматной доске на поле a1 стоит конь. За один ход разрешается передвинуть его на две клетки вправо и на одну вверх или вниз или на две клетки вверх и на одну влево или вправо. Проигрывает тот игрок, который не может сделать ход. Укажите того, кто выиграет в этой игре, и правильную стратегию игры для него.

С4. Метод кодирования шифром Ришилье заключается в следующем: пусть имеется сообщение над английским алфавитом и набор перестановок различной длины, тогда к сообщению применяют эти перестановки, разбивая сообщение на части и переставляя в них буквы определённым образом, в результате получают зашифрованное сообщение. Напишите

программу, которая на вход получает сообщение и набор перестановок и результатом её работы является зашифрованное методом Ришилье сообщение.

Замечание.

1) При шифровании сообщения в нём игнорируются пробелы и знаки препинания, а также все буквы переводятся в прописные.

2) Перестановка длины n — это набор чисел от 1 до n , записанный в определённом порядке. Элементы перестановки вводятся через пробел, а сами перестановки разделены ";".

3) Суммарная длина перестановок совпадает с количеством букв в сообщении и не превышает 250.

Пример: Сообщение "I am happy!" и 2 перестановки "2 3 1; 4 2 1 3 5", тогда сообщение преобразуем к виду "IAMHAPPY", применяя первую перестановку к первым трём буквам, получим "AMI", вторую перестановку к следующим пяти буквам — "РАНРУ". В итоге получим "AMIPРАНРУ".

Вариант № 7

Часть 1

A1. Дано $A = CD_{16}$, $B = 317_8$. Какое из чисел C , записанных в двоичной системе, отвечает условию $A < C < B$?

- 1) 11001010₂ 2) 11001101₂ 3) 11001110₂ 4) 11001111₂

A2. В некоторой стране автомобильный номер длиной 9 символов составляют из заглавных букв (всего используется 25 различных букв) и десятичных цифр в любом порядке. Каждый такой номер в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт (при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит). Определите объём памяти, отводимый этой программой для записи 46 номеров.

- 1) 225 байт 2) 230 байт 3) 322 байта 4) 368 байт

A3. Автоматическое устройство осуществило перекодировку информационного сообщения на русском языке, записанного в 16-битном коде

Unicode, длиной в 10 символов в 8-битную кодировку КОИ-8. На сколько при этом уменьшится информационный объем сообщения?

- 1) 10 бит 2) 10 байт 3) 80 байт 4) 160 бит

A4. Вычислите сумму чисел X и Y , если $X = 56_8$, $Y = 1100111_2$. Результат представьте в двоичной системе счисления.

- 1) 10011111₂ 2) 10111101₂ 3) 10010101₂ 4) 10101101₂

A5. Определите значение целочисленной переменной z после выполнения следующего фрагмента программы:

Бейсик	Паскаль
<pre>X = 8 : Y = 12 Y = X * 2 - Y IF X > Y THEN Z = 5 * Y - 7 ELSE Z = 3 * X - 5 END IF</pre>	<pre>x:=8; y:=12; y:=x*2-y; if x>y then z:=5*y-7 else z:=3*x-5;</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>x=8; y=12; y=x*2-y; if (x>y) then z=5*y-7; else z=3*x-5;</pre>	<pre>х:=8; у:=12;у:=х*2-у; если х>у то z:=5*у-7 иначе z:=3*х-5; все</pre>

- 1) 13 2) 17 3) 19 4) 53

A6. В программе описан одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 12 и целочисленные переменные i и d . Ниже представлен фрагмент этой программы, записанный на разных языках программирования, в котором значения элементов массива сначала задаются, а затем меняются.

Бейсик	Алгоритмический язык
<pre>FOR I = 0 TO 12 A(I) = I + 2 NEXT I D = A(10) FOR I = 12 TO 1 STEP -1 A(I) = A(I-1) NEXT I A(0) = D - 11</pre>	<pre>нц для i от 0 до 12 A[i]:=i+2 кц d:=A[10] нц для i от 12 до 1 шаг -1 A[i]:=A[i-1] кц A[0]:=d-11</pre>

Паскаль	Си
for i:=0 to 12 do A[i]:=i+2; d:=A[10]; for i:=12 downto 1 do A[i]:=A[i-1]; A[0]:=d-11;	for(i=0; i<13; i++) A[i]=i+2; d=A[10]; for(i=12; i>0; i--) A[i]=A[i-1]; A[0]=d-11;

Чему окажутся равны элементы этого массива после выполнения фрагмента программы?

- 1) 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
- 2) 12 11 10 9 8 7 6 7 4 3 2 12 1
- 3) 13 12 11 10 9 8 7 6 7 4 3 2 12
- 4) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

A7. Какое из перечисленных ниже слов удовлетворяет логическому условию: \neg (Первая буква согласная \rightarrow Третья буква гласная) \wedge Вторая буква гласная?

- 1) руины 2) аукцион 3) новости 4) график

A8. Укажите, какое логическое выражение равносильно выражению $\neg(A \vee \neg B) \wedge C$.

- 1) $\neg A \vee \neg B \wedge C$ 2) $\neg A \wedge B \wedge C$
- 3) $A \wedge \neg B \wedge C$ 4) $\neg A \vee B \wedge \neg C$

A9. Символом F обозначено одно из логических выражений от трёх аргументов: X, Y, Z .

Дан фрагмент таблицы истинности выражения F :

X	Y	Z	F
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0

Какое логическое выражение соответствует F ?

- 1) $X \vee \neg Y \vee Z$ 2) $\neg X \vee Y \vee \neg Z$
- 3) $X \wedge \neg Y \wedge \neg Z$ 4) $\neg X \wedge \neg Y \wedge Z$

A10. Путешественник пришёл в 09 : 00 на автостанцию населённого пункта МЫШКИНО и обнаружил следующее расписание автобусов:

Пункт отправления	Пункт прибытия	Время отправления	Время прибытия
Принтерная	Сканерная	08 : 15	10 : 45
Принтерная	Мониторная	10 : 05	11 : 25
Мышкино	Принтерная	08 : 30	12 : 40
Мышкино	Сканерная	09 : 25	11 : 45
Мышкино	Мониторная	10 : 10	12 : 50
Сканерная	Принтерная	11 : 30	14 : 00
Сканерная	Мышкино	12 : 05	14 : 45
Мониторная	Принтерная	13 : 10	14 : 25
Мониторная	Мышкино	07 : 15	09 : 55
Принтерная	Мышкино	14 : 10	18 : 25

Определите самое раннее время, когда путешественник сможет оказаться на станции ПРИНТЕРНАЯ согласно этому расписанию.

- 1) 12 : 40 2) 14 : 00 3) 14 : 10 4) 14 : 25

A11. Для передачи данных по каналу связи сообщения, состоящего только из символов А, Г, О и Л, используется посимвольное кодирование: А — 01, Г — 10, О — 010, Л — 011. Через канал связи передаётся сообщение: ГЛАГОЛ. Закодируйте сообщение данным кодом. Полученную двоичную последовательность переведите в шестнадцатеричный код.

- 1) 134В 2) 19859 3) 4D93 4) ABCADB

A12. Боря пригласил своего друга Сашу в гости, но не сказал ему код от цифрового замка своего подъезда, а послал ему следующее SMS-сообщение: «Из последовательности чисел 4, 2, 9, 3, 2 все числа большие 6 разделить на 3, затем удалить из полученной последовательности все нечётные числа». Выполнив указанные в сообщении действия, Саша получил следующий код для цифрового замка:

- 1) 4, 2, 12 2) 4, 2, 2 3) 9, 3 4) 4, 2

A13. Для групповых операций с файлами используются маски имён файлов. Маска представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов, в которых также могут встречаться следующие символы: символ «?» означает ровно один произвольный символ; символ «*» означает любую последовательность символов произвольной длины, в том числе «*» может задавать и пустую последовательность. Определите, по какой из масок будет выбрана указанная группа файлов:

gameland.e

games.exe

melissa.x

melodic.ex

1) m*.*

2) *e*.*

3) *s*.*

4) *!*.*

А14. База данных о торговых операциях состоит из трёх связанных таблиц. Ниже даны фрагменты этих таблиц.

Таблица зарегистрированных закупок

Наименование организации	ID партнёра	Регион	Адрес
ИП «Иванов»	I01	Курская область	г. Курс, ул. Строителей, 15
ООО «Миг»	I02	Астраханская область	г. Астрахань, ул. Первомайская, 24
ООО «Кластер»	I03	Астраханская область	г. Ахтубинск, ул. Орбитальная, 55
ООО «Кентавр»	I04	Курская область	г. Курск, ул. Красная, 212
ИП «Журавлёв»	I05	Томская область	г. Томск, ул. Горького, 32
АО «Рост»	I06	Томская область	г. Асино, ул. Кедровая, 43

Таблица отгруженных товаров

Номер накладной	Отгружено партнёру (ID)	Количество упаковок	Артикул товара	Дата отгрузки
H001	I01	100	102692	05.05.2010
H002	I02	100	102692	05.05.2010
H003	I03	200	353388	05.05.2010
H004	I02	100	259669	06.05.2010
H005	I01	200	326058	06.05.2010
H006	I04	100	102692	07.05.2010

Таблица товаров

Наименование товара	Артикул	Цена за упаковку, в руб.	Количество единиц в упаковке
Папка-конверт на молнии	326058	89,00	1
Механический карандаш	102692	69,80	2
Ручка гелевая	259669	74,89	10
Дырокол для люверса	353388	209,00	1
Цветная бумага	255617	224,00	250
Фотобумага	253014	354,00	100

Сколько механических карандашей было отгружено в период с 5 по 7 мая в Курскую область?

- 1) 100 2) 200 3) 300 4) 400

A15. Разрешение экрана монитора 1024×768 точек. Глубина цвета 16 бит. Каков необходимый объём видеопамати для данного режима?

- 1) 1,5 Мб 2) 500 Кб 3) 256 байт 4) 1,5 Кб

A16. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C	D
1		3	8	
2	$=B1+C1$	$=B1+2$	$=B2+B1$	$=A2-C1$

После вычислений была построена диаграмма (см. рис. 24) по значениям диапазона ячеек A2 : D2. Укажите номер получившейся диаграммы.

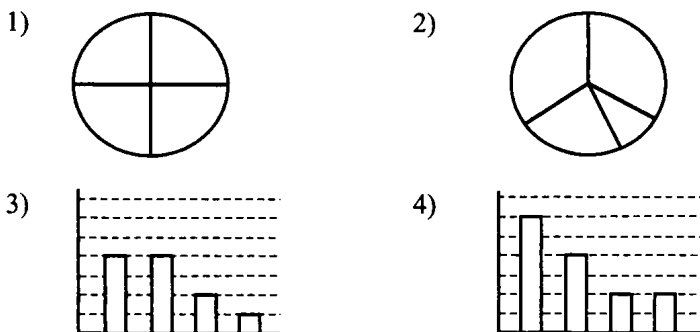


Рис. 24.

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

A17. В электронной таблице в ячейке D6 хранится значение формулы $=CPЗНАЧ(A6 : C6)$, равное 6. Чему равно значение $=СУММ(A6 : D6)$?

- 1) 12 2) 18 3) 24 4) 6

A18. В приведённом ниже фрагменте алгоритма, записанном на алгоритмическом языке, переменные *a*, *b*, *c* имеют тип «строка», а переменные *i*, *l* — тип «целое». Используются следующие функции: *Длина(a)* — возвращает количество символов в строке *a*, *Извлечь(a, i)* — возвращает *i*-тый (слева) символ в строке *a*, *Склеить(a, b)* — возвращает строку, в которой записаны сначала все символы строки *a*, а затем все символы строки *b*. Значения строк записываются в одинарных кавычках (например, *a* := 'дом').

Фрагмент алгоритма:

```
l:=Длина(a);  
c:=Извлечь(a,2);  
b:=Извлечь(a,6);  
c:=Склеить(b,c);  
i:=4;  
нц пока i<8  
  i:=i+1;  
  d:=Извлечь(a,i);  
  если d=b то  
    b:=Извлечь(a,i+1); i:=9;  
  все;  
кц;  
b:=Склеить((Склеить(c,b)), Извлечь(a,1-9));
```

Какое значение будет у переменной b после выполнения вышеприведённого фрагмента алгоритма, если значение переменной a было 'СУДОРОЖНЫЙ'?

- 1) ОУЖС 2) УЖОС 3) СУДОР 4) ЖОР

Часть 2

В1. Размер файла 120 Кбайт. Программа перекодирует 22 байта информации за 0,1 с. Сколько минут потребуется на перекодировку данного файла? Результат округлите до целого числа.

В2. Определите значение переменной x после выполнения фрагмента алгоритма, представленного на рисунке 25.

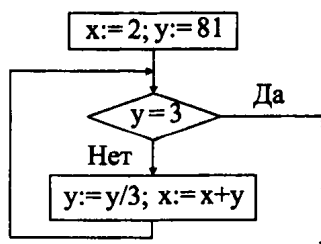


Рис. 25.

В3. Укажите основание системы счисления, в которой число 1042_{10} записывается как 100102 .

В4. Пусть A, B, C — натуральные числа, для которых истинно высказывание $((A < B) \rightarrow ((C > A) \vee (C > B))) \wedge (C \leq 20)$. Найдите сумму всех значений C , если $B = 20, A = 16$.

В5. Неисправный лифт может подниматься на 2 этажа (кнопка 1) или опускаться на 3 этажа (кнопка 2). Укажите минимальное число нажатий кнопок, с помощью которого можно подняться со 2-го этажа на 5-й.

В6. Четыре друга — Вова, Коля, Дима и Олег — купили по машине. У троих из них спросили, кто какую машину купил. Они ответили: "Вова — «Форд», Дима — «БМВ»"; "Вова — «БМВ», Коля — «Ниссан»"; "Олег

«БМВ», Коля — «Опель»". При этом одна часть ответа каждого из них истинна, а другая — ложна. Кто купил какой автомобиль? В ответе укажите первые буквы машин, соответствующих именам, упорядоченным по алфавиту. Например последовательность букв ФБНО означает, что Вова купил Форд, Дима — БМВ, Коля — Нисан, Олег — Опель.

В7. При передаче данных по сети с использованием программы файервол время передачи увеличивается на 1%. Передача файла по сети с использованием этой программы заняла 101 сек. Какова скорость закачки файла без использования файервол (в Кбит/с), если его размер 30 Мб?

В8. Строки (цепочки символов) строятся по следующему правилу: сначала задаётся первая строка, а затем, если её длина меньше 10, то в следующую строку её записывают дважды и приписывают в начале букву А, а если больше 10 — убирают первую букву и записывают дважды полученную строку. Затем к получившейся строке применяют то же правило. Какая буква будет стоять на 6 месте 4-й строки, если начальная строка АВА?

В9. Доступ к файлу ftp.txt, находящемуся на сервере www.global, осуществляется по протоколу http. В таблице фрагменты адреса файла закодированы буквами от А до Ж. Запишите последовательность этих букв, кодирующую адрес указанного файла в сети Интернет.

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж
://	.global	.txt	ftp	http	/	www

В10. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите обозначения запросов в порядке убывания количества страниц, которые найдёт поисковый сервер по каждому запросу.

А) телефоны

Б) диски | телефоны

В) диски & телефоны

Г) телефоны & диски & CD

Часть 3

C1. Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считываются координаты центра круга (a, b), длина его радиуса R , координаты точки $M(x, y)$ и проверяется принадлежность этой точки заданному кругу (с границей). Ниже приведён фрагмент этой программы.

Паскаль

```
var a, b, R, x, y : real;
begin
  readln(a, b, R);
  readln(x, y);
  if (a-x)+(b-y)<=R*R then
    writeln('да');
  else writeln('нет');
end.
```

Бейсик

```
INPUT a, b, c, R, x, y
IF (a - x) + (b - y) <= R * R THEN
  PRINT "да"
ELSE
  PRINT "нет"
END IF
```

Си

```
void main(){
  float a, b, R, x, y;
  scanf("%f %f %f", &a, &b, &R);
  scanf("%f %f ", &x, &y);
  if ((a-x)+(b-y)<=R*R)
    printf("Принадлежит");
  else
    printf("Не принадлежит");
}
```

Последовательно выполните следующее.

1) Приведите пример таких чисел x, y , при которых программа неверно решает поставленную задачу.

2) Укажите, как нужно доработать программу, чтобы не было случаев её неправильной работы.

С2. Требуется написать программу, которая проверяет найдутся ли на главной диагонали матрицы размером 10×10 два равных элемента.

С3. Имеется куча из n камней. Два игрока берут из неё камни: 1, 2, 3 или 4. Выигрывает тот, кто берёт последние камни. При каком количестве камней в куче второй игрок может выиграть не зависимо от игры первого? Ответ обоснуйте.

С4. Дан текстовый файл **vine.txt**, лежащий в корневом каталоге диска C. Файл построен следующим образом: в каждой строчке сначала записана марка вина (всего 5: хванчкара, сацебели, саперави, кагор, солнцедар), затем, через пробел, объём (целый) сосуда (от 1 до 40 л), в который оно разлито, и через пробел количество таких сосудов на складе (одно и то же вино может быть разлито в разные сосуды и соответственно быть записано в нескольких строках). Требуется написать программу, показывающую марку вина, которого больше всего на складе (если их несколько, то перечислить все), и количество литров этого вина.

Вариант № 8

Часть 1

A1. Дано $A = AB_{16}$, $B = 256_8$. Какое из чисел C , записанных в троичной системе, отвечает условию $A < C < B$?

1) 20111

2) 20102

3) 20100

4) 20110

A2. В некоторой стране автомобильный номер длиной 6 символов составляют из прописных букв (всего используется 12 различных букв) и десятичных цифр в любом порядке. Каждый такой номер в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт (при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит). Определите объём памяти, отводимый этой программой для записи 120 номеров.

1) 360 байт

2) 480 байт

3) 720 байт

4) 1980 байт

A3. Автоматическое устройство осуществило перекодировку информационного сообщения на русском языке, записанного в 8-битном коде КОИ-8, длиной в 20 символов в 16-битную кодировку Unicode. На сколько при этом увеличился информационный объём сообщения?

1) 20 бит

2) 20 байт

3) 80 бит

4) 80 байт

А4. Вычислите разность чисел X и Y , если $X = 66_8$, $Y = 110001_2$. Результат представьте в двоичной системе счисления.

- 1) 11_2 2) 100_2 3) 101_2 4) 110_2

А5. Определите значение целочисленной переменной z после выполнения следующего фрагмента программы, в котором x и y — переменные вещественные (действительного) типа.

Бейсик	Паскаль
<pre>x = 2 y = 2 * x x = y - 2 IF x < y THEN z = 3 * y + 4 ELSE z = 2 * x - 1 END IF</pre>	<pre>x:=2; y:=2*x; x:=y-2; if x<y then z:=3*y+4 else z:=2*x-1;</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>x=2; y=2*x; x=y-2; if (x<y) then z=3*y+4; else z=2*x-1;</pre>	<pre>x:=2; y:=2*x; x:=y-2; если x<y то z:=3*y+4 иначе z:=2*x-1; все</pre>

- 1) 16 2) 3 3) -1 4) 10

А6. В программе описан одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 10 и целочисленные переменные i и d . Ниже представлен фрагмент этой программы, записанный на разных языках программирования, в котором значения элементов массива сначала задаются, а затем меняются.

Бейсик	Алгоритмический язык
<pre>FOR I = 0 TO 10 A(I) = 2 * I NEXT I D = A(8) FOR I = 10 TO 2 STEP -1 A(I) = A(I - 1) NEXT I A(0) = D - A(1)</pre>	<pre>нц для i от 0 до 10 A[i]:=2*i кц d:=A[8] нц для i от 10 до 2 шаг -1 A[i]:=A[i-1] кц A[0]:=d-A[1]</pre>

Паскаль	Си
<pre>for i:=0 to 10 do A[i]:=2*i; d:=A[8]; for i:=10 downto 2 do A[i]:=A[i-1]; A[0]:=d-A[1];</pre>	<pre>for(i=0; i<11; i++) A[i]=2*i; d=A[8]; for(i=10; i>1; i--) A[i]=A[i-1]; A[0]=d-A[1];</pre>

Чему окажутся равны элементы этого массива после выполнения фрагмента программы?

- 1) 14 0 2 4 6 8 10 12 14 16 18
- 2) 0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 16
- 3) 16 0 2 4 6 8 10 12 14 16 18
- 4) 14 2 2 4 6 8 10 12 14 16 18

A7. Какое из перечисленных ниже слов удовлетворяет логическому условию

\neg (Первая буква согласная \vee вторая буква гласная) \wedge
 \wedge третья буква гласная?

- 1) футбол
- 2) книга
- 3) указка
- 4) аукцион

A8. Укажите, какое логическое выражение равносильно выражению $(\neg A \rightarrow \neg B) \wedge C$.

- 1) $(B \rightarrow A) \wedge C$
- 2) $(B \rightarrow A) \vee C$
- 3) $(\neg B \rightarrow A) \wedge C$
- 4) $(\neg B \rightarrow \neg A) \wedge C$

A9. Символом F обозначено одно из логических выражений от трёх аргументов: X, Y, Z . Дан фрагмент таблицы истинности выражения F :

X	Y	Z	F
0	0	0	1
1	0	1	0
1	1	1	0

Какое логическое выражение соответствует F ?

- 1) $\neg X \wedge \neg Y \wedge \neg Z$
- 2) $X \vee Y \vee Z$
- 3) $\neg X \vee Y \vee Z$
- 4) $\neg X \vee \neg Y \vee \neg Z$

A10. Путешественник пришёл в 21 : 00 на автостанцию населённого пункта КОШКИНО и обнаружил следующее расписание автобусов:

Пункт отправления	Пункт прибытия	Время отправления	Время прибытия
Кошкино	Шишкино	02 : 03	15 : 45
Кошкино	Мышкино	17 : 38	04 : 24
Шишкино	Мышкино	15 : 37	16 : 39
Шишкино	Книжкино	00 : 00	02 : 00
Книжкино	Шишкино	09 : 03	15 : 30
Книжкино	Мышкино	09 : 05	12 : 47
Шишкино	Кошкино	13 : 00	07 : 56
Кошкино	Книжкино	03 : 05	08 : 05

Определите самое раннее время, когда путешественник сможет оказаться на станции **МЫШКИНО** согласно этому расписанию.

- 1) 09 : 05 2) 12 : 47 3) 04 : 24 4) 16 : 39

A11. Для передачи данных по каналу связи сообщения, состоящего только из символов А, Г, О и Л, используется посимвольное кодирование: А — 01, Г — 10, О — 010, Л — 011. Через канал связи передаётся сообщение: **АЛГОЛ**. Закодируйте сообщение данным кодом. Полученную двоичную последовательность переведите в шестнадцатеричное число.

- 1) B93 2) B9B 3) 1193 4) 3911

A12. Боря пригласил своего друга Сашу в гости, но не сказал ему код от цифрового замка своего подъезда, а послал ему следующее SMS-сообщение: «Из последовательности чисел 7, 4, 5, 11, 24 все чётные числа разделить на 4, а из нечётных вычесть 5, затем удалить все повторяющиеся числа». Выполнив указанные в сообщении действия, Саша получил следующий код для цифрового замка:

- 1) 2, 1, 0 2) 7, 1, 0 3) 2, 1, 0, 6, 6 4) 7, 1, 0, 6, 6

A13. Для групповых операций с файлами используются маски имён файлов. Маска представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов, в которых также могут встречаться следующие символы: символ «?» (вопросительный знак) означает ровно один произвольный символ; символ «*» (звёздочка) означает любую последовательность символов произвольной длины, в том числе «*» может задавать и пустую последовательность. Определите, по какой из масок будет выбрана указанная группа файлов:

crismo.lond.exe
pascal.exe

setup.exe

pascal.bat

1) 25*.*

2) *p*.*

3) *s*.*??

4) *s*.*

A14. База данных о торговых операциях состоит из трёх связанных таблиц. Ниже даны фрагменты этих таблиц.

Таблица зарегистрированных закупок

Наименование организации	ID партнёра	Регион	Адрес
ИП «Иванов»	I01	Курская область	г. Курск, ул. Строителей, 15
ООО «Миг»	I02	Астраханская область	г. Астрахань, ул. Первомайская, 24
ООО «Кластер»	I03	Астраханская область	г. Ахтубинск, ул. Орбитальная, 55
ООО «Кентавр»	I04	Курская область	г. Курск, ул. Красная, 212
ИП «Журавлёв»	I05	Томская область	г. Томск, ул. Горького, 32
АО «Рост»	I06	Томская область	г. Асино, ул. Кедровая, 43

Таблица отгруженных товаров

Номер накладной	Отгружено партнёру (ID)	Количество упаковок	Артикул товара	Дата отгрузки
H001	I01	100	102692	05.05.2011
H002	I02	100	102692	05.05.2011
H003	I03	200	253014	05.05.2011
H004	I02	100	253014	06.05.2011
H005	I01	200	326058	06.05.2011
H006	I04	100	253014	07.05.2011

Таблица товаров

Наименование товара	Артикул	Цена за упаковку, в руб.	Количество единиц в упаковке
Папка-конверт на молнии	326058	89,00	1
Механический карандаш	102692	69,80	2
Ручка гелевая	259669	74,89	10
Дырокол для люверса	353388	209,00	1
Цветная бумага	255617	224,00	250
Фотобумага	253014	354,00	100

Сколько упаковок фотобумаги было отгружено в период с 5 по 7 мая в Астраханскую область?

1) 100

2) 200

3) 300

4) 400

A15. Разрешение экрана монитора 1280×1024 точек. Глубина цвета 32 бит. Каков необходимый объём видеопамати для данного режима?

- 1) 1,5 Мб 2) 5 Мб 3) 500 Кб 4) 1,5 Мбит

A16. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C	D
1	2	4		
2	$=C2+B1$	$=A2-A1$	$=(A1+B1)/2$	$=B2-C2$

После вычислений была построена диаграмма (см. рис. 26) по значениям диапазона ячеек A2 : D2. Укажите номер получившейся диаграммы.

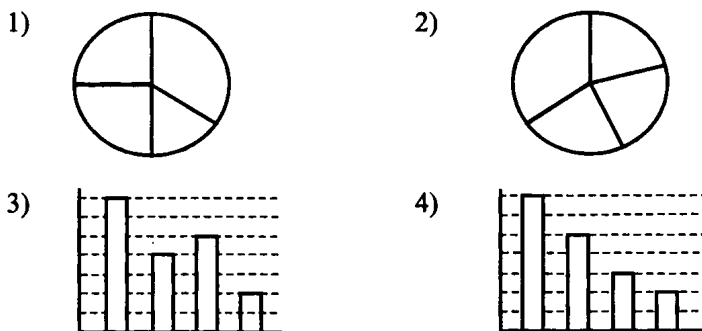


Рис. 26.

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

A17. В электронной таблице в ячейке D6 хранится значение формулы $=СРЗНАЧ(А6 : С6)$. Какое число записано в ячейке D6, если значение ячейки D8, в которой записано значение формулы $=СУММ(А6 : D6)$, равно 8?

- 1) 6 2) 2 3) 8 4) 4

A18. В приведённом ниже фрагменте алгоритма, записанном на алгоритмическом языке, переменные **а**, **б**, **с** имеют тип «строка», а переменные **і**, **l** — тип «целое». Используются следующие функции: **Длина(а)** — возвращает количество символов в строке **а**, **Извлечь(а, і)** — возвращает *i*-тый (слева) символ в строке **а**, **Склеить(а, б)** — возвращает строку, в которой записаны сначала все символы строки **а**, а затем все символы строки **б**. Значения строк записываются в одинарных кавычках (например, **а** := 'дом').

Фрагмент алгоритма:

```
b:=' ';  
l:=Длина(a);  
i:=7;  
нц пока i<10  
  i:=i+1;  
  c:=Извлечь(a,i);  
  b:=Склеить(b,c);  
кц;  
c:=Извлечь(a,l);  
b:=Склеить(b,c);
```

Какое значение будет у переменной **b** после выполнения вышеприведённого фрагмента алгоритма, если значение переменной **a** было «РОСТ-СЕЛЬМАШ»?

- 1) ЕЛЬ 2) ЪМА 3) ЪМАШ 4) МАШЬ

Часть 2

В1. Программа перекодирует 120 байт информации за 1 с. Файл какого наибольшего размера она может перекодировать за минуту? Ответ укажите в килобайтах и округлите до целого числа.

В2. Запишите значение переменной **b** после выполнения алгоритма, представленного на рисунке 27.

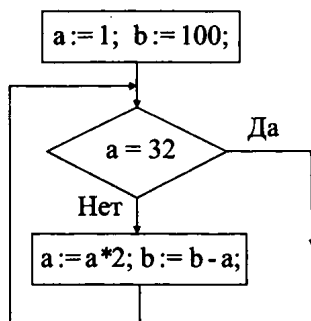


Рис. 27.

В3. Укажите основание системы счисления, в которой число 196_{10} записывается как 237.

В4. A, B, C — целые числа, для которых истинно высказывание $(A < B \vee A < C - 1) \wedge \neg(A + 2 < C) \wedge \neg(A \geq C)$.

Чему равно A , если $B = 19, C = 22$?

В5. Исполнитель преобразует строки (последовательности латинских букв). Команда 1 заключается в замене всех вхождений подстроки aa на b . Команда 2 — в замене всех вхождений подстроки bb на a . Команда 3 — в замене всех вхождений подстроки bab на a . Укажите последовательность команд длиной не более 3, преобразующую строку $aabbababa$ в строку aaa (в ответе следует указывать только последовательность номеров команд, например 113).

Примечание. В задаче подразумевается, что преобразования строки производятся в два этапа: сначала слева направо ищутся все подлежащие замене непересекающиеся подстроки в исходной строке, а затем путём соответствующих замен формируется новая строка.

В6. Три подруги Эмма, Лена и Ирина встретили свою одноклассницу. На вопрос, как зовут их бойфрендов, желая подшутить над подружкой, они ответили:

Эмма: «Моего бойфренда зовут Денис, а Игорь — друг Ирины».

Ирина: «Моего бойфренда зовут Макс, а Игорь — друг Эммы».

Лена: «Мой друг — Игорь, а бойфренда Эммы зовут Макс».

Каждая из них один раз сказала правду и один раз солгала. Как зовут бойфрендов Эммы, Лены и Ирины?

В ответе перечислите подряд без пробелов буквы, соответствующие именам мальчиков в указанном порядке имён их подруг, например, МИД.

В7. Два компьютера соединены нуль-модемным кабелем, который обеспечивает скорость передачи данных 100 Кбит/с. Передача данных с одного компьютера на другой заняла 1,2 мин.

Определите, сколько страниц содержал переданный текст, если известно, что он был представлен в кодировке Unicode, а на одной странице 2400 символов.

В8. Строки (цепочки символов) строятся по следующему правилу: сначала задаётся первая строка, а затем, если её длина меньше 10, то в следующую строку её записывают дважды и приписывают в начале букву A , а если больше 10 — убирают первую букву и записывают дважды полученную строку. Затем к получившейся строке применяют то же правило. Какая буква будет стоять на 9 месте 5-й строки, если начальная строка AB ?

В9. Доступ к файлу `contact.php`, находящемуся на сервере `legionr.ru`, осуществляется по протоколу `http`. В таблице фрагменты адреса файла закодированы буквами от А до Ж. Запишите последовательность этих букв, кодирующую адрес указанного файла в сети Интернет.

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж
//	contact	http:	.php	legionr	.ru	/

В10. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите обозначения запросов в порядке убывания количества страниц, которые найдёт поисковый сервер по каждому запросу.

- А) футбол
- Б) футбол & чемпионат & 2010
- В) чемпионат & футбол
- Г) футбол | 2010

Часть 3

С1. Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считываются два натуральных числа a и b и проверяется, делится ли хотя бы одно из них на другое. Программист написал следующее:

Программа на языке Паскаль
<pre> var a, b: integer; begin readln(a, b); if a mod b = 0 then writeln('да') else writeln('нет'); end.</pre>
Программа на языке Бейсик
<pre> INPUT a, b IF a MOD b = 0 THEN PRINT "да" ELSE PRINT "нет" END IF</pre>

Программа на языке Си

```
#include <stdio.h>
void main(){
    int a, b;
    scanf("%i %i", &a, &b);
    if (a%b=0)
        printf("да");
    else
        printf("нет");
}
```

Последовательно выполните следующее.

1) Приведите пример таких чисел x, y , при которых программа неверно решает поставленную задачу.

2) Укажите, как нужно доработать программу, чтобы не было случаев её неправильной работы. (Это можно сделать несколькими способами, поэтому можно указать любой способ доработки исходной программы.)

С2. Требуется написать программу, которая проверяет, является ли введенная с клавиатуры целочисленная квадратная матрица A размером 10×10 верхнетреугольной (все элементы, стоящие ниже главной диагонали, равны 0).

С3. Имеется куча из n камней. Два игрока по очереди берут по очереди из неё камни: 1, 2, 3 или 4. Выигрывает тот, кто берёт последние камни. При каком количестве камней в куче второй игрок может выиграть независимо от игры первого? Ответ обоснуйте.

С4. Дан текстовый файл **vine.txt**, лежащий в корневом каталоге диска C . Файл построен следующим образом: в каждой строчке сначала записана марка вина (всего 5: хванчкара, сацебели, саперави, кагор, солнцедар), затем, через пробел, объём (целый) сосуда (от 1 до 40 л), в который оно разлито, и через пробел количество таких сосудов на складе (одно и то же вино может быть разлито в разные сосуды и соответственно быть записано в нескольких строках). Требуется написать программу, показывающую марку вина, которого меньше всего на складе (если их несколько, то пересчитать все), и количество литров этого вина.

Вариант № 9

Часть 1

A1. Дано $a = B6_{16}$ и $b = 305_8$. Какое из чисел c , записанных в двоичной системе счисления, удовлетворяет неравенству $a < c < b$?

- 1) 10000010₂ 2) 11010111₂ 3) 10110111₂ 4) 10100111₂

A2. В некоторой библиотеке принята кодировка книг 6-ю символами. В качестве символов используют 12 букв латинского алфавита и десятичные цифры в любом порядке. Каждый код в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт (при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит). Определите объём памяти, отводимый этой программой для записи 128-ми кодов.

- 1) 128 байт 2) 384 байта 3) 480 байт 4) 512 байт

A3. В таблице ниже представлена часть кодовой таблицы ASCII:

Символ	1	6	J	M	Q	j	m
Десятичный код	49	54	74	77	81	106	109
Шестнадцатеричный код	31	36	4A	4D	51	6A	6D

Каков шестнадцатеричный код символа «q»?

- 1) 71₁₆ 2) 113₁₆ 3) 6F₁₆ 4) CE₁₆

A4. Чему равна сумма чисел $x = 52_8$ и $y = 46_{16}$?

- 1) 1111000₂ 2) 1110000₂ 3) 1101001₂ 4) 1010000₁₀

A5. Определите значение переменной z после выполнения следующего фрагмента программы, в котором переменные x и y — переменные вещественного (действительного) типа.

Бейсик	Си
$X = -2; Y = 10 - X * 2$ $X = Y / X * 5$ IF $X > Y$ THEN $Z = 2 * X - Y$ ELSE $Z = 2 * Y - X$ END IF	$x = -2; y = 10 - x * 2;$ $x = y / x * 5;$ if ($x > y$) then $z = 2 * x - y;$ else $z = 2 * y - x;$

Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> x:=-2; y:=10-x*2; x:=y/x*5; if x>y then z:=2*x-y else z:=2*y-x;</pre>	<pre> x:=-2 y:=10-x*2 x:=y/x*5 если x>y то z=2*x-y иначе z:=2*y-x все</pre>

1) -84

2) -18

3) 63

4) 32

А6. В программе описан одномерный целочисленный массив *A* с индексами от 1 до 10. Ниже представлен фрагмент одной и той же программы, записанный на разных языках программирования, в котором значения элементов массива сначала задаются, а затем меняются.

Бейсик	Алгоритмический язык
<pre> FOR i = 1 TO 10 A(i) = i * 3 NEXT i FOR i = 1 TO 10 A(i) = A(i) MOD 3 NEXT I</pre>	<pre> нц для i от 1 до 10 A[i]:=i*3 кц нц для i от 1 до 10 A[i]:=mod(A[i],3) кц</pre>
Паскаль	Си
<pre> for i:=1 to 10 do A[i]:=i*3; for i:=1 to 10 do A[i]:=A[i] mod 3;</pre>	<pre> for (i=1; i<=10; i++) A[i]:=i*3; for (i=1; i<=10; i++) A[i]%=3;</pre>

Как изменятся элементы этого массива?

- 1) Все элементы окажутся равными 1
- 2) Все элементы окажутся равными 3
- 3) Все элементы окажутся равными своим индексам
- 4) Все элементы окажутся равными 0

А7. Какое из приведённых имён удовлетворяет логическому условию

→ (вторая буква гласная → первая буква гласная) ∧

∧ предпоследняя буква гласная?

- 1) КАРМЕН
- 2) ААРОН
- 3) ИСААК
- 4) КЛОВЕР

А8. Укажите, какое логическое выражение равносильно выражению

$$\neg(\neg A \vee B) \wedge \neg C.$$

1) $\neg A \wedge B \wedge \neg C$

2) $\neg A \vee B \wedge \neg C$

3) $\neg A \vee \neg B \wedge \neg C$

4) $A \wedge \neg B \wedge \neg C$

А9. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F :

X	Y	Z	F
0	0	1	0
1	0	0	1
1	1	0	0

Какое выражение соответствует F ?

1) $X \vee \neg Y \vee Z$

2) $X \wedge Y \wedge Z$

3) $X \wedge \neg Y \wedge \neg Z$

4) $\neg X \vee Y \vee Z$

А10. Путешественник пришёл в 07 : 00 на автостанцию посёлка ЗЛЫНКА и увидел следующее расписание автобусов:

Пункт отправления	Пункт прибытия	Время отправления	Время прибытия
Вышков	Злынка	08 : 15	09 : 10
Злынка	Добруш	06 : 10	10 : 15
Новозыбков	Вышков	10 : 00	11 : 10
Новозыбков	Злынка	10 : 05	12 : 25
Новозыбков	Добруш	10 : 10	11 : 15
Злынка	Новозыбков	10 : 15	12 : 35
Злынка	Вышков	07 : 20	08 : 00
Добруш	Злынка	10 : 35	11 : 40
Вышков	Новозыбков	11 : 25	12 : 30
Добруш	Новозыбков	09 : 40	12 : 25

Определите самое раннее время, когда путешественник сможет оказаться в пункте **НОВОЗЫБКОВ** согласно этому расписанию.

1) 12 : 25

2) 12 : 30

3) 12 : 35

4) 12 : 40

А11. Для кодирования сообщения, состоящего только из букв К, М, Ц и И, используется неравномерный по длине двоичный код: К — 01, М — 10, Ц — 011, И — 111. Если таким способом закодировать последовательность символов **КИМЦЦИМ** и записать результат в шестнадцатеричном коде, то получится

1) 7CDF

2) 1F37E

3) 8FDC7

4) E73F1

A12. Маша дала Васе почитать свой дневник, который был закрыт на кодовый замок. Код Маша Васе, конечно, не сказала. На обороте дневника Вася заметил надпись: «В числе 13 031 983 все чётные цифры подели на 2, а из нечётных вычти 1. Вычеркни все двойки». С помощью какого кода Васе удалось открыть замок и прочитать дневник Маши?

- 1) 00088 2) 0084 3) 0088 4) 00084

A13. Для групповых операций с файлами используются маски имён файлов. Маска представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов, в которых также могут встречаться следующие символы: символ «?» (вопросительный знак) означает ровно один произвольный символ; символ «*» (звёздочка) означает любую последовательность символов произвольной длины, в том числе «*» может задавать и пустую последовательность. Определите, какое из указанных имён файлов удовлетворяет маске ***r*r??.***.

- 1) horror.com 2) horror.h 3) horror.exe 4) horror.problem

A14. Ниже приведены фрагменты таблиц посудного магазина:

Код материала	Материал
1	фарфор
2	сталь
3	глина
4	дерево
5	береста
6	пластик
7	бумага
8	ПВХ
9	стекло

Название коллекции	Код материала	Количество предметов
«Элоиза»	6	12
«Русь»	4	25
«Одноразовая»	7	36
«Детская»	6	14
«Старина»	3	18
«Нежность»	9	34
«Камелия»	9	48
«Богема»	1	23
«Маки»	6	12

Из какого материала сделана коллекция с наибольшим количеством предметов?

- 1) стекло 2) фарфор 3) пластик 4) дерево

A15. Для кодирования цвета фона страницы сети Интернет используется атрибут `bgcolor=«#XXXXXX»`, где в кавычках задаются шестнадцатеричные значения интенсивности цветовых компонент в 24-битной RGB модели. Какой цвет фона будет у страницы, если задан тэг `<body bgcolor=«#444444»>?`

- 1) красный 2) зелёный 3) серый 4) синий

A16. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C	D
1	12	3	-2	
2	-4	-1	2	
3	32	0	-4	

В ячейку D1 введена формула `=C$1*B1+$A$2`, а затем скопирована в ячейку D2. Какое значение в результате появится в ячейке D2?

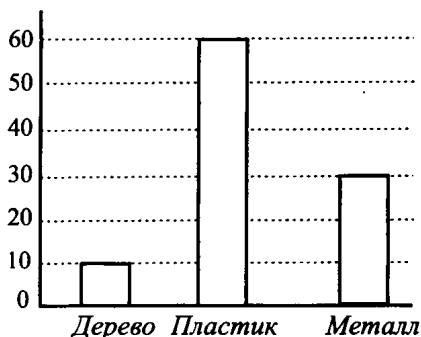
- 1) -2 2) -6 3) 0 4) 4

A17. Мама Пети решила разобрать его игрушки. На диаграмме 1 показано соотношение типов различных игрушек, а на диаграмме 2 — распределение игрушек по материалам, из которых они изготовлены.

Диаграмма 1



Диаграмма 2



Какое из этих утверждений следует из анализа обеих диаграмм?

- 1) все машинки могут быть из пластика
 2) среди пластиковых и металлических игрушек не найдётся ни одного динозавра
 3) все конструкторы и роботы могут быть металлическими
 4) все металлические игрушки могут быть роботами

A18. Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости, ограниченной со всех сторон стенами:

вверх	вниз	влево	вправо
-------	------	-------	--------

При выполнении любой из этих команд РОБОТ перемещается на одну клетку вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо → соответственно. Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится РОБОТ:

сверху свободно	снизу свободно
слева свободно	справа свободно

Цикл ПОКА <условие> команда выполняется, пока условие истинно, иначе происходит переход на следующую строку.

Если РОБОТ начнёт движение в сторону стены, то он разрушится и выполнение программы прервётся. Сколько клеток приведённого лабиринта (см. рис. 28) соответствуют требованию: выполнив предложенную ниже программу, РОБОТ уцелеет и остановится в той же клетке, с которой он начал движение?

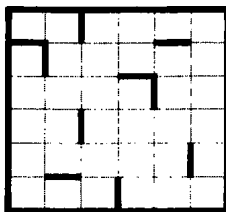


Рис. 28.

НАЧАЛО

ПОКА <слева свободно> вверх

ПОКА <сверху свободно> вправо

ПОКА <справа свободно> вниз

ПОКА <снизу свободно> влево

КОНЕЦ

1) 1

2) 0

3) 3

4) 4

Часть 2

B1. Сколько различных чисел можно записать в пятиразрядной ячейке памяти (в 5-ти битах)?

В2. Запишите значение переменной b после выполнения фрагмента алгоритма, представленного на рисунке 29.

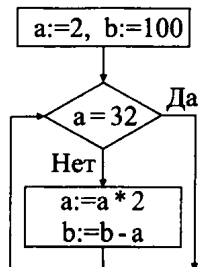


Рис. 29.

В3. В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 128 записывается как 332. Укажите это основание.

В4. Сколько различных решений имеет уравнение $\neg A \wedge B \wedge C \wedge \neg D \wedge (E \vee \neg E) = 0$, где A, B, C, D, E — логические переменные?

В ответе не нужно указывать все различные наборы значений A, B, C, D и E , при которых выполнимо данное равенство. В качестве ответа следует указать количество таких наборов.

В5. Исполнитель РОБОТ ходит по клеткам бесконечной клетчатой доски, переходя по одной из команд **вверх**, **вниз**, **вправо**, **влево** в соседнюю клетку в указанном направлении. РОБОТ выполнил следующую программу:

вправо
вверх
вверх
влево
влево
вниз
вправо
вправо,

в результате которой перешёл из начальной клетки a в конечную клетку b . Укажите наименьшее возможное число команд в программе, приводящей РОБОТА из клетки a в клетку b .

В6. На одной улице стоят в ряд 4 дома, в которых живут 4 человека: Филипп, Кристина, Алла и Никита. Известно, что каждый из них владеет ровно одной из следующих профессий: Танцор, Певец, Артист и Кинорежиссёр, но неизвестно, кто какой, и неизвестно, кто в каком доме живёт. Однако известно, что

- (1) У Певца два соседа
- (2) Танцор живёт правее Певца
- (3) Кинорежиссёр живёт через дом от Артиста
- (4) Дом Артиста крайний
- (5) Филипп живёт рядом с Певцом
- (6) Алла живёт слева от Филиппа
- (7) Никита не танцор

Выясните, у кого какая профессия и кто где живёт, дайте ответ в виде прописных букв имён людей, в порядке слева направо. Например, если бы в домах жили (слева направо) Константин, Николай, Роман и Олег, ответ был бы КНРО.

В7. Сколько секунд потребуется модему, передающему сообщения со скоростью 225 Кбит/с, чтобы передать цветное растровое изображение размером 640×480 пикселей, при условии, что цвет каждого пикселя кодируется тремя байтами?

В8. Строки (цепочки символов латинских букв) создаются по следующему правилу. Первая строка состоит из двух символов — латинских букв «А». Каждая из последующих цепочек создаётся такими действиями: в очередную строку сначала записывается латинский алфавит до буквы, чей порядковый номер в алфавите соответствует номеру строки (на i -м шаге пишется алфавит до i -й буквы), к ней справа дважды подряд приписывается предыдущая строка. Вот первые 4 строки, созданные по этому правилу:

- (1) АА
- (2) АВАААА
- (3) АВСАВАААААВАААА
- (4) ABCDABCSABAААААВАААААВСАВАААААВАААА

Латинский алфавит (для справки):

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

Сколько в седьмой строке букв «А»?

В9. На месте преступления было обнаружено 4 обрывка бумаги. Следствие установило, что на них записаны фрагменты одного IP-адреса. Криминалисты обозначили эти фрагменты буквами А, Б, В и Г (см. рис. 30). Восстановите IP-адрес. В ответе укажите последовательность букв, обозначающих фрагменты, в порядке, соответствующем IP-адресу.

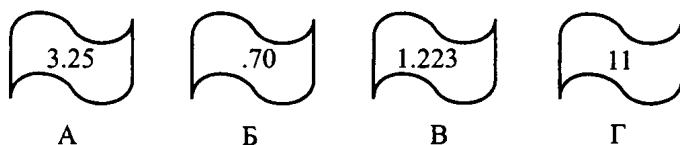


Рис. 30.

В10. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите обозначения запросов в порядке возрастания количества страниц, которые найдёт поисковый сервер по каждому запросу.

- А) гайки
- Б) гайки & болты & шурупы
- В) гайки & болты
- Г) гайки | дрель

Часть 3

С1. Требовалось написать программу, которая вводит с клавиатуры координаты точек на плоскости (x, y — действительные числа) и определяет принадлежность точки заштрихованной на рисунке 31 области, включая её границы. Программист торопился и написал программу неправильно.

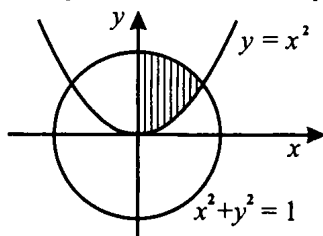


Рис. 31.

Бейсик

```

INPUT X, Y
IF Y >= X^2 THEN
  IF X^2 + Y^2 <= 1 THEN
    IF X >= 0 THEN
      PRINT "принадлежит"
    END IF
  END IF
ELSE
  PRINT "не принадлежит"
END IF

```

Паскаль

```
var x, y: real;
begin
  readln(x,y);
  if y>=x*x then begin
    if x*x+y*y<=1 then
      if x>=0 then
        write('принадлежит')
      end
    else
      write('не принадлежит')
  end.
end.
```

Си

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
void main(void) {
  float x, y;
  scanf("%f %f", &x, &y);
  if (y>=pow(x,2)) {
    if (pow(x,2)+pow(y,2)<=1)
      if (x>=0) printf("принадлежит");
  }
  else printf("не принадлежит");
}
```

Последовательно выполните следующее.

1) Приведите пример таких чисел x, y , при которых программа неверно решает поставленную задачу.

2) Укажите, как нужно доработать программу, чтобы не было случаев её неправильной работы. (Это можно сделать несколькими способами, поэтому можно указать любой способ доработки исходной программы.)

С2. Дан целочисленный массив из 26 элементов. Элементы массива могут принимать значения от -250 до 300 — граничное значение в градусах, которое выдерживает химическое вещество до точки плавления. В хранилище принимаются химические вещества, температура плавления которых не выше, чем 256 градусов. Гарантируется, что такие вещества в базе данных есть. Опишите на русском языке или на одном из языков программирования алгоритм, который находит и выводит самую высокую температуру плавления вещества, которое можно поместить в хранилище. Ис-

ходные данные объявлены так, как показано ниже. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать часть из них.

Паскаль	Бейсик
<pre>const N=26; var a: array [1..N] of integer; i, j, max: integer; begin for i:=1 to N do readln(a[i]); ... end</pre>	<pre>N = 26 DIM A(N) AS INTEGER FOR I = 1 TO N INPUT A(I) NEXT I ... END</pre>
СИ	Естественный язык
<pre>#include <stdio.h> #define N 26 void main(void){ int a[N]; int i, j, max; for (i=0; i<N; i++) scanf("%d", &a[i]); ... }</pre>	<p>Объявляем массив А из 26 элементов. Объявляем целочисленные переменные I, J, MAX. В цикле от 1 до 26 вводим элементы массива А с 1-го по 26-й. ...</p>

В качестве ответа необходимо привести фрагмент программы (или описание алгоритма на естественном языке), который должен находиться на месте многоточия.

СЗ. Два игрока играют в следующую игру. На координатной плоскости стоит фишка. Игроки ходят по очереди. В начале игры фишка находится в точке с координатами $(-1, 1)$.

Ход состоит в том, что игрок перемещает фишку из точки с координатами (x, y) в одну из трёх точек: или в точку с координатами $(2x + 1, y + 2)$, или в точку с координатами $(x, y + 1)$, или в точку с координатами $(x, 2y)$.

Выигрывает игрок, после хода которого расстояние по прямой от фишки до точки с координатами $(0, 0)$ не меньше 10 единиц.

Кто выигрывает при безошибочной игре обоих игроков — игрок, делающий первый ход, или игрок, делающий второй ход? Каким должен быть первый ход выигрывающего игрока? Ответ обоснуйте.

С4. В ювелирных магазинах продаются изделия четырёх категорий: А, В, С и D. В городе N был проведён мониторинг цен ювелирных изделий в различных магазинах. Напишите эффективную по времени работы и по используемой памяти программу, которая будет определять для каждой категории ювелирных изделий, сколько магазинов продают его дешевле всего. На вход программе в первой строке подаётся число данных N о стоимости ювелирных изделий. В каждой из последующих N строк находится информация в следующем формате: <Компания> <Магазин> <Категория> <Цена>, где <Компания> — строка, состоящая не более, чем из 20 символов без пробелов, <Магазин> — строка, состоящая не более, чем из 20 символов без пробелов, <Категория> — одна из букв — А, В, С или D, <Цена> — целое число в диапазоне от 1000 до 500 000, обозначающее стоимость одного изделия в рублях. <Компания> и <Магазин>, <Магазин> и <Категория>, а также <Категория> и <Цена> разделены ровно одним пробелом. Пример входной строки: Kristal Adamas C 30 000.

Программа должна выводить через пробел 4 числа — количество магазинов, продающих дешевле всего изделия категории А, В, С и D соответственно. Если ювелирное изделие какой-то категории нигде не продавалось, то следует вывести 0. Пример выходных данных: 23 5 0 1

Вариант № 10

Часть 1

A1. Дано $a = C5_{16}$ и $b = 311_8$. Какое из чисел c , записанных в двоичной системе счисления, удовлетворяет неравенству $a < c < b$?

- 1) 11000100₂ 2) 11001000₂ 3) 11001101₂ 4) 10100111₂

A2. В некоторой библиотеке принята кодировка книг 8-ю символами. В качестве символов используют 15 букв латинского алфавита и десятичные цифры в любом порядке. Каждый код в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт (при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит). Определите объём памяти, отводимый этой программой для записи 252-х кодов.

- 1) 1260 байт 2) 1008 байт 3) 1000 байт 4) 252 байта

А3. В таблице ниже представлена часть кодовой таблицы ASCII:

Символ	М	П	Р	Ц	м	п	р
Десятичный код	140	143	144	150	220	223	224
Шестнадцатеричный код	8C	8F	90	96	DC	DF	E0

Каков шестнадцатеричный код символа «ц»?

- 1) 100_{16} 2) 230_{16} 3) $6E_{16}$ 4) $E6_{16}$

А4. Чему равна сумма чисел $x = 45_8$ и $y = 67_{16}$?

- 1) 1111000_2 2) 1110000_2 3) 10001100_2 4) 10011000_{10}

А5. Определите значение переменной z после выполнения следующего фрагмента программы, в котором переменные x и y — переменные вещественного (действительного) типа.

Бейсик	Си
$X = -5$ $Y = 6 - X * 2$; $X = Y + X * 5$ IF $X > Y$ THEN $Z = 3 * X - Y$ ELSE $Z = 3 * Y - X$ END IF	$x = -5$; $y = 6 - x * 2$; $x = y + x * 5$; if $(x > y)$ then $z = 3 * x - y$; else $z = 3 * y - x$;
Паскаль	Алгоритмический язык
$x := -5$; $y := 6 - x * 2$; $x := y + x * 5$; if $x > y$ then $z := 3 * x - y$ else $z := 3 * y - x$;	$x := -5$ $y := 6 - x * 2$; $x := y + x * 5$ если $x > y$ то $z := 3 * x - y$ иначе $z := 3 * y - x$ все

- 1) -43 2) -31 3) 53 4) 57

А6. В программе описан одномерный целочисленный массив A с индексами от 1 до 8. Ниже представлен фрагмент одной и той же программы, записанный на разных языках программирования, в котором значения элементов массива сначала задаются, а затем меняются.

Бейсик	Си
FOR $i = 1$ TO 8 $A(i) = i * 2$ NEXT i FOR $i = 1$ TO 8 $A(i) = A(i) \text{ MOD } 2$ $A(8 - i + 1) = A(i)$ NEXT i	for ($i=1$; $i \leq 8$; $i++$) $A[i] = i * 2$; for ($i=1$; $i \leq 8$; $i++$) { $A[i] \% = 2$; $A[8 - i + 1] = A[i]$ }

Паскаль	Алгоритмический язык
for i:=1 to 8 do A[i]:=i*2; for i:=1 to 8 do begin A[i]:=A[i] mod 2; A[8-i+1]:=A[i]; end	нц для i от 1 до 8 A[i]:=i*2 кц нц для i от 1 до 8 A[i]:=mod(A[i],2) A[8-i+1]:=A[i] кц

Как изменятся элементы этого массива?

- 1) все элементы окажутся равными 1
- 2) все элементы окажутся равными 0
- 3) все элементы окажутся равными своим индексам
- 4) все элементы окажутся равными 2

A7. Какое из приведённых имён не удовлетворяет логическому условию
 (\neg вторая буква гласная \rightarrow первая буква гласная) \wedge
 \wedge предпоследняя буква гласная?

- 1) КАРМЕН 2) ААРОН
- 3) ИСААК 4) КЛОВЕР

A8. Укажите, какое логическое выражение равносильно выражению
 $\neg(A \wedge B) \vee \neg C$.

- 1) $\neg A \wedge B \wedge \neg C$ 2) $\neg A \vee B \wedge \neg C$
- 3) $\neg A \vee \neg B \vee \neg C$ 4) $A \wedge \neg B \wedge \neg C$

A9. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F :

X	Y	Z	F
0	0	0	0
0	1	1	0
1	1	1	1

Какое выражение соответствует F ?

- 1) $X \vee \neg Y \vee Z$ 2) $X \wedge Y \wedge Z$
- 3) $X \wedge \neg Y \wedge \neg Z$ 4) $\neg X \vee \neg Y \vee Z$

A10. Путешественник пришёл в 07 : 00 на автостанцию города БАТАЙСК и увидел следующее расписание автобусов:

Пункт отправления	Пункт прибытия	Время отправления	Время прибытия
Ростов	Батайск	08 : 15	09 : 10
Батайск	Азов	06 : 10	10 : 15
Новочеркасск	Ростов	10 : 00	11 : 10
Новочеркасск	Батайск	10 : 05	12 : 25
Новочеркасск	Азов	10 : 10	11 : 15
Батайск	Новочеркасск	10 : 15	12 : 50
Батайск	Ростов	07 : 20	08 : 00
Азов	Батайск	10 : 35	11 : 40
Ростов	Новочеркасск	11 : 25	12 : 35
Азов	Новочеркасск	09 : 40	12 : 25

Определите самое раннее время, когда путешественник сможет оказаться в пункте **НОВОЧЕРКАССК** согласно этому расписанию.

- 1) 12 : 25 2) 12 : 35 3) 12 : 40 4) 12 : 50

A11. Для кодирования сообщения, состоящего только из букв О, У, П и С, используется неравномерный по длине двоичный код: О — 01, У — 110, П — 11, С — 101. Если таким способом закодировать последовательность символов УПСОСУП и записать результат в шестнадцатеричном коде, то получится

- 1) DD6EC 2) BB573 3) 375BB 4) CE6DD

A12. Вася послал приглашение Маше на завтрак в элитном ресторане. Для того чтобы занять заранее забронированный столик, необходимо назвать код. Код Вася Маше, конечно, не сказал. На обороте приглашения Маша заметила надпись: «В числе 145777254 все чётные цифры умножь на 2, а к нечётным — прибавь 2. Вычеркни все одинаковые рядом стоящие цифры». С помощью какого кода Маше удалось наесться в этом ресторане?

- 1) 387478 2) 34 3) 837748 4) 43

A13. Для групповых операций с файлами используются маски имён файлов. Маска представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов, в которых также могут встречаться следующие символы: символ «?» (вопросительный знак) означает ровно один произвольный символ; символ «*» (звёздочка) означает любую последовательность символов произвольной длины, в том числе «*» может задавать и пустую последовательность. Определите, какое из указанных имён файлов не удовлетворяет маске ***t*t*??.?***.

- 1) hototoo.com 2) hottor.t 3) hotott.exe 4) hottor.prom

A14. Ниже приведены фрагменты таблиц базы данных магазина игрушек:

Код	Возрастная группа
1	0 – 1
2	1 – 3
3	3 – 5
4	5 – 6
5	6 – 8
6	8 – 10
7	10 – 12
8	12 – 15
9	15+

Название игрушки	Код	Количество на складе
Робот	9	568
Машинка	5	258
Юла	2	357
Погремушка	1	951
Телефон	3	456
Кукла	5	852
Мягкая игрушка	4	654
Мобиль	1	159
Конструктор	5	753

К какой возрастной группе принадлежит игрушка с наибольшим количеством единиц экземпляров на складе?

- 1) 6 – 8 2) 15+ 3) 0 – 1 4) 1 – 3

A15. Для кодирования цвета фона web-страницы используется атрибут bgcolor="#XXXXXX", где в кавычках задаются шестнадцатеричные значения интенсивности цветовых компонент в 24-битной RGB-модели. Какой цвет фона будет у страницы, заданной тэгом <body bgcolor="#0000FF">?

- 1) красный 2) зелёный 3) серый 4) синий

A16. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C	D
1	4	7	-2	
2	2	-3	0	
3	4	-1	5	

В ячейку D1 введена формула $=C\$1*B1+\$A\$2$, а затем скопирована в ячейку D2. Какое значение в результате появится в ячейке D2?

- 1) 8 2) -12 3) -8 4) 4

A17. Мама Васи решила разобрать его музыкальные диски. На диаграмме 1 показано соотношение типов различных музыкальных направлений, а на диаграмме 2 — распределение дисков по типам носителей.

Диаграмма 1

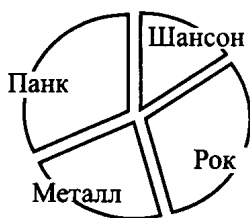
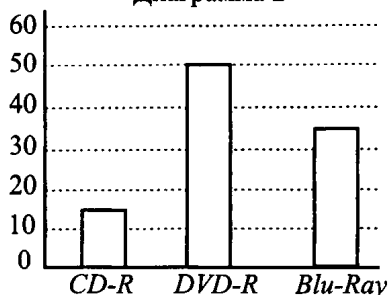


Диаграмма 2



Какое из этих утверждений следует из анализа обеих диаграмм?

- 1) весь металл и рок записан на DVD-R
- 2) среди Blu-Ray дисков найдётся хотя бы один с шансоном
- 3) все диски с шансоном и панком могут быть DVD-R
- 4) весь рок может быть записан на CD-R

A18. Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости, ограниченной со всех сторон стенами:

вверх	вниз	влево	вправо
-------	------	-------	--------

При выполнении любой из этих команд РОБОТ перемещается на одну клетку вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо → соответственно. Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится РОБОТ:

сверху свободно	снизу свободно
слева свободно	справа свободно

Цикл ПОКА <условие> команда выполняется, пока условие истинно, иначе происходит переход на следующую строку.

Если РОБОТ начнёт движение в сторону стены, то он разрушится и выполнение программы прервётся. Сколько клеток приведённого лабиринта (см. рис. 32) соответствуют требованию: выполнив предложенную ниже программу, РОБОТ уцелеет и остановится в той же клетке, с которой он начал движение?

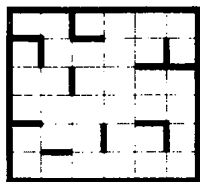


Рис. 32.

НАЧАЛО

ПОКА <сверху свободно> вправо

ПОКА <справа свободно> вниз

ПОКА <снизу свободно> влево

ПОКА <слева свободно> вверх

КОНЕЦ

1) 1

2) 2

3) 0

4) 4

Часть 2

В1. Сколько различных чисел можно записать в трёхразрядной ячейке памяти (в трёх битах)?

В2. Запишите значение переменной b после выполнения фрагмента алгоритма, представленного на рисунке 33.

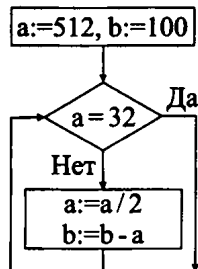


Рис. 33.

В3. В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 114 записывается как 222. Укажите это основание.

В4. Сколько различных решений имеет уравнение

$$\neg A \wedge B \wedge C \wedge \neg D \wedge (E \vee \neg E) = 1,$$

где A, B, C, D, E — логические переменные?

В ответе не нужно указывать все различные наборы значений A, B, C, D и E , при которых выполнимо данное равенство. В качестве ответа следует указать количество таких наборов.

В5. Исполнитель РОБОТ ходит по клеткам бесконечной клетчатой доски, переходя по одной из команд **вверх**, **вниз**, **вправо**, **влево** в соседнюю клетку в указанном направлении. РОБОТ выполнил следующую программу:

вверх
вправо
вниз
вниз
влево
влево
влево
вниз
вправо,

в результате которой перешёл из начальной клетки *a* в конечную клетку *b*. Укажите наименьшее возможное число команд в программе, приводящей РОБОТА из клетки *a* в клетку *b*.

В6. На одной улице стоят в ряд 4 дома, в которых живут 4 человека: Виктор, Денис, Кирилл и Степан. Известно, что каждый из них владеет ровно одной из следующих профессий: Программист, Учитель, Юрист и Аниматор, но неизвестно, кто какой, и неизвестно, кто в каком доме живёт. Однако известно, что

- (1) Степан не Учитель
- (2) Программист живёт рядом с Аниматором
- (3) Юрист живёт слева (рядом с ним) от Кирилла
- (4) У Кирилла два соседа
- (5) Аниматор живёт правее Виктора
- (6) Виктор живёт через дом от Дениса
- (7) Дом Дениса крайний

Выясните, кто какой профессии и кто где живёт, дайте ответ в виде прописных букв имен людей, в порядке слева направо. Например, если бы в домах жили (слева направо) Константин, Николай, Роман и Олег, ответ был бы КНРО.

В7. Сколько секунд потребуется модему, передающему сообщения со скоростью 128 Кбит/с, чтобы передать цветное растровое изображение размером 640×480 пикселей, при условии, что цвет каждого пикселя кодируется четырьмя байтами?

В8. Строки (цепочки символов латинских букв) создаются по следующему правилу. Первая строка — «АА». Каждая из последующих цепочек создаётся такими действиями: в очередную строку сначала записывается

латинский алфавит до буквы, чей порядковый номер в алфавите соответствует номеру строки (на i -м шаге пишется алфавит до i -й буквы), к ней справа дважды подряд приписывается предыдущая строка. Вот первые 4 строки, созданные по этому правилу:

(1) AA

(2) ABAAAA

(3) ABCABAAAAABA AAA

(4) ABCDABCA BAAAAABA AAAABCABAAAAABA AAA

Латинский алфавит (для справки):

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

Сколько в седьмой строке букв, отличных от буквы «А»?

В9. На месте преступления было обнаружено 4 обрывка бумаги. Следствие установило, что на них записаны фрагменты одного IP-адреса. Криминалисты обозначили эти фрагменты буквами А, Б, В и Г (см. рис. 34). Восстановите IP-адрес. В ответе укажите последовательность букв, обозначающих фрагменты, в порядке, соответствующем IP-адресу.

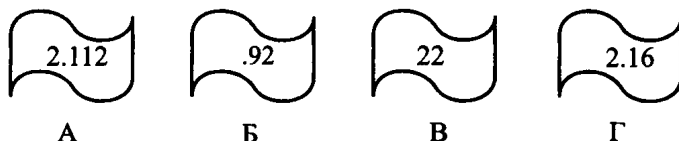


Рис. 34.

В10. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите обозначения запросов в порядке убывания количества страниц, которые найдёт поисковый сервер по каждому запросу.

А) торт | пирог

Б) торт | пирог | кафе | колос

В) торт | пирог | кафе

Г) торт & пирог & кафе & колос

Часть 3

С1. Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считываются координаты точки на плоскости (x, y — действительные числа) и проверяется принадлежность этой точки заштрихованной области, включая её границы (см. рис. 35).

Программист торопился и написал программу неправильно:

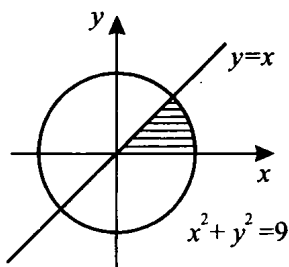


Рис. 35.

Паскаль

```

var x,y: real;
begin
  readln(x,y);
  if x*x+y*y <=9 then
    if y>=x then write('принадлежит')
    else write('не принадлежит')
  end.

```

Бейсик

```

INPUT x, y
IF x * x + y * y <= 9 THEN
  IF y >= x THEN
    PRINT "принадлежит"
  ELSE
    PRINT "не принадлежит"
  END IF
END IF
END

```

Си

```

#include <stdio.h>
void main(void){
  float x,y;
  scanf("%f %f",&x,&y);
  if (x*x + y*y <= 9)
    if (y >= x)
      printf("принадлежит");
    else
      printf("не принадлежит")
}

```

Последовательно выполните следующее.

1) Приведите пример таких чисел x, y , при которых программа неверно решает поставленную задачу.

2) Укажите, как нужно доработать программу, чтобы не было случаев её неправильной работы. (Это можно сделать несколькими способами, поэтому можно указать любой способ доработки исходной программы.)

С2. Дан целочисленный массив из 26 элементов. Элементы массива могут принимать значения от -250 до 300 — граничное значение в градусах, которое выдерживает химическое вещество до точки плавления. В хранилище принимаются химические вещества, температура плавления которых не выше, чем 256 градусов, и не менее, чем минус 30 градусов. Гарантируется, что такие вещества в базе данных есть. Опишите на русском языке или на одном из языков программирования алгоритм, который находит и выводит самую низкую температуру плавления вещества, которое можно поместить в хранилище. Исходные данные объявлены так, как показано ниже. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать часть из них.

Паскаль	Бейсик
<pre>const N=26; var a: array [1..N] of integer; i, j, min: integer; begin for i:=1 to N do readln(a[i]); ... end.</pre>	<pre>N = 26 DIM A(N) AS INTEGER FOR I = 1 TO N INPUT A(I) NEXT I ... END</pre>
СИ	Естественный язык
<pre>#include <stdio.h> #define N 26 void main(void){ int a[N]; int i, j, min; for (i=0; i<N; i++) scanf("%d", &a[i]); ...}</pre>	<p>Объявляем массив A из 26 элементов. Объявляем целочисленные переменные I, J, MIN. В цикле от 1 до 26 вводим элементы массива A с 1-го по 26-й. ...</p>

В качестве ответа необходимо привести фрагмент программы (или описание алгоритма на естественном языке), который должен находиться

на месте многоточия. Вы можете записать решение также на другом языке программирования (укажите название и используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0) или в виде блок-схемы. В этом случае вы должны использовать переменные, аналогичные переменным, используемым в алгоритме, записанном на естественном языке, с учётом синтаксиса и особенностей используемого вами языка программирования.

С3. Два игрока играют в следующую игру. На координатной плоскости стоит фишка. Игроки ходят по очереди. В начале игры фишка находится в точке с координатами $(-2, 2)$. Ход состоит в том, что игрок перемещает фишку из точки с координатами (x, y) в одну из трёх точек: или в точку с координатами $(2x + 1, y + 2)$, или в точку с координатами $(x, y + 1)$, или в точку с координатами $(x, 2y)$. Выигрывает игрок, после хода которого расстояние по прямой от фишки до точки с координатами $(0, 0)$ не меньше 11 единиц. Кто выигрывает при безошибочной игре обоих игроков — игрок, делающий первый ход, или игрок, делающий второй ход? Каким должен быть первый ход выигрывающего игрока? Ответ обоснуйте.

С4. В ювелирных магазинах продаются изделия четырёх категорий А, В, С и D. В городе N был проведён мониторинг цен ювелирных изделий в различных магазинах. Напишите эффективную по времени работы и по используемой памяти программу, которая будет определять для каждой категории ювелирных изделий, сколько магазинов продают его дороже всего. На вход программе в первой строке подаётся число данных N о стоимости ювелирных изделий. В каждой из последующих N строк находится информация в следующем формате: <Компания> <Магазин> <Категория> <Цена>, где <Компания> — строка, состоящая не более чем из 20 символов без пробелов, <Магазин> — строка, состоящая не более, чем из 20 символов без пробелов, <Категория> — одна из букв — А, В, С или D, <Цена> — целое число в диапазоне от 2000 до 700 000, обозначающая стоимость одного изделия в рублях. <Компания> и <Магазин>, <Магазин> и <Категория>, а также <Категория> и <Цена> разделены ровно одним пробелом. Пример входной строки:

Кристалл Адамас С 30000

Программа должна выводить через пробел 4 числа — количество магазинов, продающих дороже всего изделия категории А, В, С и D соответственно. Если ювелирное изделие какой-либо категории нигде не продавалось, то следует вывести 0.

Пример выходных данных: 23 5 0 1.

Вариант № 11

Часть 1

A1. Считая, что каждый символ кодируется 16-ю битами, оцените информационный объём следующей фразы выдающегося американского писателя Марка Твена в кодировке Unicode:

Когда сомневаетесь, говорите правду.

- 1) 36 байт 2) 72 байта 3) 288 бит 4) 576 байта

A2. База данных представляет собой набор записей. Каждая запись содержит строку и два целых числа (в диапазоне от 1000 до 3000, каждое из которых кодируется минимально возможным количеством байт (одинаковым для всех чисел). Определите, сколько байт отводится для хранения строки одной записи, если для хранения 30 таких записей требуется 450 байт.

- 1) 10 2) 11 3) 12 4) 13

A3. Дано $x = 8F_{16}$, $y = 221_8$. Какое из чисел z , записанных в двоичной системе, удовлетворяет условию $x < z < y$?

- 1) 10001111 2) 10010000 3) 10010001 4) 10010010

A4. Чему равна сумма чисел 45_8 и 54_{16} ?

- 1) 121_8 2) 79_{16} 3) 99_{10} 4) 111_{16}

A5. Определите значение вещественной переменной b после выполнения следующего фрагмента программы:

Бейсик	Паскаль
$a = 6 - 14$	$a := 6 - 14;$
$b = -8 + 6 * a$	$b := -8 + 6 * a;$
$b = b / a * 2$	$b := b / a * 2;$
Си	Алгоритмический язык
$a = 6 - 14;$	$a := 6 - 14$
$b = -8 + 6 * a;$	$b := -8 + 6 * a$
$b = b / a * 2;$	$b := b / a * 2$

- 1) 14 2) -14 3) 7 4) -7

А6. Дан фрагмент программы, заполняющий матрицу A размером 8×8 с индексами от 0 до 7 как по строкам, так и по столбцам.

Бейсик

```

A(0, 0) = 1 : A(0, 2) = 1
A(0, 1) = 0
FOR i = 3 TO 8 * 8 - 1
  IF (i MOD 2) = 0 THEN
    a = A((i - 4) \ 8, (i - 4) MOD 8)
    b = A((i - 2) \ 8, (i - 2) MOD 8)
    A(i \ 8, i MOD 8) = a + b
  ELSE
    A(i \ 8, i MOD 8) = 0
  END IF
NEXT i

```

Алгоритмический язык

```

A[0, 0] := 1
A[0, 2] := 1
A[0, 1] := 0
нц для i от 3 до 8*8-1
  если mod(i, 2) = 0
    то a := A[div(i-4, 8), mod(i-4, 8)]
       b := A[div(i-2, 8), mod(i-2, 8)]
       A[div(i, 8), mod(i, 8)] := a + b
    иначе A[div(i, 8), mod(i, 8)] := 0
  все
кц

```

Обозначим элемент, стоящий в строке i и столбце j через $A[i, j]$. Укажите, какое число будет находиться в $A[2, 2]$ после выполнения этого фрагмента программы.

- 1) 55 2) 0 3) 8 4) 34

А7. Сколько натуральных чисел A удовлетворяют выражению $(A \geq 10) \rightarrow ((A < 5) \wedge (A > 5))$?

- 1) 1 2) 4 3) 9 4) 3

А8. Какое логическое выражение равносильно выражению $(A \vee B) \rightarrow (\neg A \wedge C)$?

- 1) $\neg A \wedge (B \vee C)$ 2) $A \wedge B \wedge C$
 3) $\neg A \wedge (\neg B \vee C)$ 4) $A \vee \neg B \wedge \neg C$

A9. Укажите строку таблицы истинности, которую следует убрать, чтобы получился фрагмент таблицы истинности выражения $F(X, Y, Z, W) = ((X \rightarrow Y) \rightarrow (Y \rightarrow Z)) \vee (W \wedge X \wedge Y)$.

X	Y	Z	W	F(X, Y, Z, W)
1	0	1	1	1
0	1	1	0	1
1	1	0	1	0
1	1	0	0	0

1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

A10. Между четырьмя аэропортами, один из которых находится в Саратове, другой — в Москве, третий — в Мурманске, четвёртый — в Сочи, ежедневно выполняются авиарейсы. Приведён фрагмент расписания перелётов между ними:

Аэропорт вылета	Аэропорт прилёта	Время вылета	Время прилёта
Саратов	Сочи	17 : 20	19 : 35
Сочи	Москва	11 : 10	13 : 35
Москва	Саратов	20 : 30	00 : 05
Мурманск	Саратов	10 : 15	22 : 25
Саратов	Мурманск	01 : 15	13 : 40
Сочи	Саратов	21 : 00	23 : 10
Сочи	Мурманск	22 : 25	08 : 25
Москва	Мурманск	15 : 30	00 : 15
Мурманск	Сочи	11 : 15	21 : 40
Мурманск	Москва	12 : 00	20 : 10

Путешественник оказался в аэропорту в Мурманске в 11 часов утра (11 : 00). Определите самое раннее время, когда он сможет попасть в аэропорт в Саратове.

1) 23 : 10

2) 21 : 40

3) 22 : 25

4) 00 : 05

A11. Для передачи по каналу связи сообщения, состоящего только из символов А, В, Л и М, используется неравномерный (по длине) код: А — 10, В — 11, Л — 010, М — 101. Через канал связи передаётся сообщение: ВАЛААМ. Закодируйте сообщение данным кодом. Полученную двоичную последовательность переведите в шестнадцатеричный код.

1) 55

2) 72

3) 3955

4) 14677

A12. Для того чтобы узнать секретный код замка, нужно из последовательности чисел 3, 6, 5, 7, 9 все числа, большие 4-х и кратные 3-м, разделить на 3, а затем из полученной последовательности удалить все нечётные числа. Какая из приведённых последовательностей цифр является секретным кодом замка?

- 1) 1, 3 2) 2 3) 3 4) 2, 3

A13. Маска имени файла представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов, в которой также могут встречаться следующие символы: символ «?» (вопросительный знак) означает ровно один произвольный символ; символ «*» (звёздочка) означает любую последовательность символов произвольной длины, в том числе «*» может задавать и пустую последовательность. Определите, какое из указанных имён файлов удовлетворяет маске **z*ch??**.

- 1) zchl.tmp 2) zachet.c 3) zadacha.doc 4) zach.h

A14. В таблице приведены характеристики разных компьютеров. Пусть даны три условия:

A = (частота процессора > 3.5 Гц) ИЛИ (количество ядер > 1)

B = (вид видеокарты < > офисная) ИЛИ (объём видеопамяти ≥ 1 Гб)

C = (объём оперативной памяти = 2 Гб).

Сколько компьютеров удовлетворяет запросу: «**A И B И C**»?

Модель	Процессор		Видеокарта		Объём памяти
	Количество ядер	Частота	Вид	Объём	
Модель 1	1	4 Гц	офисная	512 Мб	2 Гб
Модель 2	2	1.7 Гц	игровая	1 Гб	4 Гб
Модель 3	1	3.5 Гц	офисная	512 Мб	1 Гб
Модель 4	4	1.9 Гц	игровая	2 Гб	8 Гб
Модель 5	2	2.5 Гц	игровая	512 Гб	2 Гб
Модель 6	1	3.7 Гц	игровая	512 Мб	1 Гб

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

A15. Для кодирования цвета фона web-страницы используется атрибут `bgcolor="#XXXXXX"`, где в кавычках задаются шестнадцатеричные значения интенсивности цветовых компонент в 24-битной RGB-модели. Какой цвет фона будет у страницы, заданной тэгом `<body bgcolor="#00FF00">`?

- 1) жёлтый 2) красный 3) чёрный 4) зелёный

A16. В электронной таблице значение ячейки $F1$ равно 9, значение формулы $=\text{СУММ}(F1; F3)$ равно 15, значение формулы $=\text{СРЗНАЧ}(F2; F4)$ равно 10. Найдите значение формулы $=\text{СУММ}(F2 : F4)$.

- 1) 26 2) 30 3) 15 4) 35

A17. Дан фрагмент электронной таблицы в режиме отображения формул.

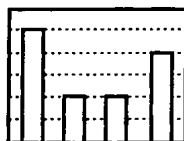
	A	B
1	1	$=2*A1+A2$
2	3	$=(A1+A2)/2$
3		$=3*A2-5$
4		$=A1+2$

После выполнения вычислений построили диаграмму по значениям диапазона $B1:B4$. Укажите номер диаграммы, которая правильно отражает данные, представленные в таблице.

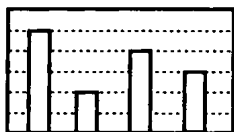
1)



2)



3)



4)



A18. В приведённом ниже фрагменте алгоритма, записанном на алгоритмическом языке, переменные a , b , c имеют тип «строка», а переменные i , l — тип «целое». Используются следующие функции: **Длина** (a) — возвращает количество символов в строке a , **Извлечь** (a, i) — возвращает i -тый (слева) символ в строке a , **Склеить** (a, b) — возвращает строку, в которой записаны сначала все символы строки a , а затем все символы строки b . Значения строк записываются в одинарных кавычках (например, $a := \text{'кот'}$).

Фрагмент алгоритма:

$l := \text{Длина}(a)$

$b := ''$

$c := \text{Извлечь}(a, 5)$

$b := \text{Склеить}(b, c)$

```
i:=8
нц пока i<=10
    i:=i+1
    c:=Извлечь(a,i)
    b:=Склеить(b,c)
кц
i:=3
нц пока i>=1
    c:=Извлечь(a,1-i)
    b:=Склеить(b,c)
    i:=i-1
кц
```

Какое значение будет у переменной **b** после выполнения вышеприведённого фрагмента алгоритма, если значение переменной **a** было 'КОДИРОВАНИЕ'?

- 1) РНИЕАНИ 2) РАНЕНИЕ 3) РНИЕЕНИЕ 4) РНИАНИЕ

Часть 2

В1. Объём принятого зашифрованного сообщения равен 6 Кбайт (2 байта на один шифр-символ). Дешифратору требуется 5 минут, чтобы расшифровать 4000 шифр-символов. Сколько минут потребуется для расшифровки принятого сообщения? Результат округлите до ближайшего целого числа.

В2. Определите значение целочисленной переменной **y** после выполнения алгоритма (см. рис. 36).

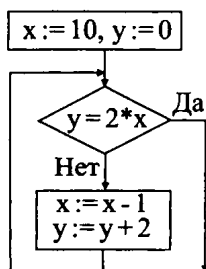


Рис. 36.

В3. Укажите количество двузначных десятичных чисел, квадрат которых в двоичной системе оканчивается на 00.

В4. Укажите количество целочисленных значений X , при которых ложно высказывание

$$(X^2 > 20) \vee (X^4 < 2) \rightarrow ((X - 3)^2 > 10).$$

В5. У исполнителя имеется две команды:

1) **Умножь на 3**

2) **Вычти 7**

Первая команда умножает число на 3, вторая — вычитает из него 7.

Запишите порядок команд, необходимых для получения из числа 5 числа 17, количество команд не должно превышать 4. (Например, для получения из 8 числа 9 это программа 211: **вычти 7, умножь на 3, умножь на 3.**)

В6. На одной улице стоят в ряд четыре дома, в каждом из них живёт по одному человеку. Их зовут Алексей, Борис, Вениамин и Григорий. Известно, что все они имеют разные профессии: водитель, программист, аптекарь и строитель. Известно, что

- (1) Строитель живёт с краю
- (2) Строитель живёт рядом с водителем
- (3) Программист живёт левее аптекаря
- (4) Аптекарь живёт правее строителя
- (5) Вениамин не строитель
- (6) Борис живёт правее программиста
- (7) Алексей проживает через дом от Бориса

Определите, кто где живёт, и запишите начальные буквы имён жильцов всех домов слева направо. Например, если бы в домах жили (слева направо) Дмитрий, Роберт, Тимофей и Пётр, ответ был бы ДРТП.

В7. Файл размером 3,9 Мб передаётся на файловый сервер в Интернете. Скорость передачи данных составляет 2 Мбит/с. Сколько секунд будет необходимо для передачи этого файла? Ответ округлите до целого числа.

В8. Строки (цепочки символов латинских букв) создаются по следующему правилу. Первая строка состоит из одного символа — латинской буквы «А». Каждая из последующих цепочек создаётся такими действиями: в очередную строку сначала записываются в обратном порядке символы предыдущей строки, а затем приписывается буква, чей порядковый номер в алфавите соответствует номеру строки (на i -м шаге пишется i -я буква алфавита).

Вот первые 4 строки, созданные по этому правилу:

- (1) A
- (2) AB
- (3) BAC
- (4) CABD

Латинский алфавит (для справки):

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

Запишите 5 символов подряд, стоящих в двадцатой строке с 10-го по 14-й символ (считая слева направо).

В9. Вова записал на листе бумаги адрес страницы Web-сайта и положил лист с адресом среди прочих бумаг. На другой день, перебирая бумаги, он случайно порвал лист с адресом. В таблице представлены фрагменты адреса. Каждый из фрагментов пронумерован цифрами A, B, C, D. Восстановите адрес страницы.

/info	/index.html	//lib.cold.ru	http:
A	B	C	D

В ответе укажите последовательность букв, обозначающих фрагменты, в порядке, соответствующем адресу страницы.

В10. На языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для логической операции «И» — символ «&».

В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Запрос	Найдено количество страниц (в тысячах)
пластинки & диски	300
пластинки	1500
диски	2300

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу
пластинки | диски ?

Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

Часть 3

С1. Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считываются координаты точки на плоскости (x, y — целые числа) и проверяется принадлежность этой точки заштрихованной области, включая её границы (см. рис. 37).

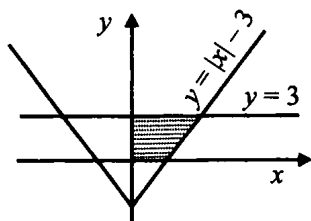


Рис. 37.

Программист торопился и написал программу неправильно.

Программа на языке Бейсик

```

INPUT x,y
IF y <= 3 THEN
  IF x >= 0 THEN
    IF y >= ABS(x) - 3 THEN
      PRINT "ПРИНАДЛЕЖИТ"
    ELSE "НЕ ПРИНАДЛЕЖИТ"
    END IF
  END IF
END IF
END

```

Программа на языке Паскаль

```

var x,y : real;
begin
  readln(x,y);
  if y<=3 then
    if x>=0 then
      if y>=abs(x)-3 then
        writeln('ПРИНАДЛЕЖИТ')
      else
        writeln('НЕ ПРИНАДЛЕЖИТ')
      end if
    end if
  end if
end.

```


Программа на C++

```
#include<iostream.h>
#include<math.h>
void main() {
    float x,y;
    cin>>x>>y;
    if (y<=3)
        if (x>=0)
            if (y>=abs(x)-3)
                cout<< "ПРИНАДЛЕЖИТ";
            else
                cout<< "НЕ ПРИНАДЛЕЖИТ";
}
```

Выполните следующее:

1. Приведите пример таких чисел x, y , при которых программа неверно решает поставленную задачу.

2. Укажите, как нужно доработать программу, чтобы не было случаев её неправильной работы. (Это можно сделать несколькими способами, поэтому можно указать любой способ доработки исходной программы.)

C2. Дан целочисленный массив из 31 элемента, содержащий среднесуточную температуру в °C в городе N для каждого дня в марте. Опишите на русском языке или на одном из языков программирования алгоритм, который находит и выводит самую высокую температуру за все воскресенье марта, если 1-го марта была пятница. Известно, что температура не опускалась ниже -30°C . Исходные данные объявлены так, как показано ниже. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать часть из них.

Бейсик	Паскаль
<pre>CONST N = 31 DIM A(1 TO N) AS INTEGER FOR I = 1 TO N INPUT A(I) NEXT I ... END</pre>	<pre>const N=31; var a: array [1..N] of Integer; i, j, m: Integer; begin for i := 1 to N do Readln(a[i]); ... end.</pre>

Си	Естественный язык
<pre>#include <stdio.h> #define N 31 void main(void) { int a[N]; int i, j, m; for (i=0;i<N;i++) scanf("%d", &a[i]); ... }</pre>	<p>Объявляем массив А из 31 элемента</p> <p>Объявляем целочисленные переменные I, J, M</p> <p>В цикле от 1 до 31 вводим элементы массива А с 1-го по 31-й</p> <p>...</p>

С3. Два игрока играют в следующую игру. На координатной плоскости стоит фишка. Игроки ходят по очереди. В начале игры фишка находится в точке с координатами (3, 2). Ход состоит в том, что игрок перемещает фишку из точки с координатами (x, y) в одну из трёх точек: или в точку с координатами $(x + 1, y)$, или в точку с координатами $(x + 2, y)$, или в точку с координатами $(x, y + 2)$. Выигрывает игрок, после хода которого расстояние от фишки до точки с координатами (0, 0) не меньше 8 единиц. Кто выигрывает при правильной игре? Каким должен быть первый ход выигрывающего игрока? Ответ обоснуйте.

С4. В 82-квартирном доме проводится проверка долгов жильцов по оплате коммунальных услуг. Для формирования сообщений о накопившемся долге выбираются номера квартир, долг которых больше среднего по всему дому. Если долг квартиры равен среднему по дому, то номер квартиры включается в результирующий набор, если средний долг больше минимального долга на 260%. Если долги у всех одинаковые, то выбирается первая половина (начиная с 1-й) квартир-должников и округляется в большую сторону (например, при пяти должниках будут выбраны первые 3 квартиры).

Напишите эффективную по времени работы и по используемой памяти программу, которая выбирает номера необходимых квартир.

На вход программы сначала вводится число квартир-должников N . В каждой из следующих N строк находятся сведения о долге одной из квартир в формате:

<Фамилия> <Имя> <квартира> <долг> ,

где <Фамилия> — строка, состоящая не более чем из 20 символов,

<Имя> — строка, состоящая не более чем из 15 символов, <квартира> —

целое положительное число от 1 до 82, <долг> — положительное вещественное число. <Фамилия> и <Имя>, <Имя> и <квартира> ,

<квартира> и <долг> разделены одним пробелом.

Пример входной строки: Иванов Иван 1 107.39

Программа должна выводить номера квартир-должников, подходящих по условию. Гарантируется, что максимальный долг не превышает 3000 рублей и каждая квартира во входных данных присутствует только один раз.

Вариант № 12

Часть 1

A1. Считая, что каждый символ кодируется 16-ю битами, оцените информационный объем следующей фразы великого русского писателя Льва Николаевича Толстого в кодировке Unicode:

Знание — орудие, а не цель.

- 1) 27 байт 2) 54 байта 3) 216 бит 4) 432 байта

A2. Некоторое изделие маркируется номером длиной 12 символов, состоящим из прописных букв (используется 25 различных букв) и десятичных цифр, взятых в любом порядке.

Каждый такой номер в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт (при этом используется посимвольное кодирование и все символы кодируются минимально возможным количеством бит).

Определите объем памяти, отводимый этой программой для записи 100 номеров.

- 1) 750 байт 2) 900 байт 3) 3750 байт 4) 6000 байт

A3. Дано $x = AC_{16}$, $y = 256_8$. Какое из чисел z , записанных в двоичной системе, удовлетворяет условию $x < z < y$?

- 1) 10101011₂ 2) 10101100₂ 3) 10101101₂ 4) 10101110₂

A4. Чему равна сумма чисел 121₈ и 17₁₆?

- 1) 68₁₆ 2) 13A₁₆ 3) 138₁₀ 4) 460₈

A5. Определите значение вещественной переменной b после выполнения следующего фрагмента программы:

Бейсик	Паскаль
$a = -30 / (12 - 9)$	$a := -30 / (12 - 9);$
$b = a * 4 + 55 / 11$	$b := a * 4 + 55 / 11;$
$b = (a + 80) / b$	$b := (a + 80) / b;$

Си	Алгоритмический язык
$a = -30 / (12 - 9);$ $b = a * 4 + 55 / 11;$ $b = (a + 80) / b;$	$a := -30 / (12 - 9)$ $b := a * 4 + 55 / 11$ $b := (a + 80) / b$

1) -2

2) 2

3) 70

4) -70

A6. Дан фрагмент программы, обрабатывающий матрицу m размером 7×10 с индексами от 0 до 6 по строкам и от 0 до 9 по столбцам.

Бейсик	Паскаль
<pre>FOR i = 1 TO 6 c = i - 1 FOR j = 1 TO 9 m(i, j) = m(i-1, j-1) NEXT j m(i, 0) = c NEXT i</pre>	<pre>for i:=1 to 6 do begin c:=i-1 for j:=1 to 9 do m[i,j]:=m[i-1,j-1]; m[i,0]:=c; end</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>for (i=1; i<7; i++){ c=i-1; for(j=1;j<=9;j++) m[i][j]=m[i-1][j-1]; m[i][0]=c; }</pre>	<pre>нц для i от 1 до 6 c:=i-1 нц для j от 1 до 9 m(i,j)=m(i-1,j-1) кц m(i,0)=c; кц</pre>

Обозначим через $m[i][j]$ элемент, стоящий в i строке и j столбце. Чему будет равна сумма элементов $m[4][1] + m[5][2] + m[6][3]$?

1) 5

2) 8

3) 6

4) 12

A7. Сколько натуральных чисел A не удовлетворяют выражению $((A \geq 13) \vee (A \leq 20)) \wedge ((A > 7) \rightarrow (A \geq 15))$?

1) 8

2) 7

3) 6

4) 5

A8. Какое логическое выражение равносильно выражению $\neg A \rightarrow \neg(B \wedge \neg C)$?

1) $A \vee \neg B \vee C$ 2) $\neg A \vee \neg B \vee C$ 3) $A \wedge (\neg B \wedge C)$ 4) $A \wedge \neg B \wedge C$

A9. Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от четырёх аргументов: A, B, C и D . Дан фрагмент таблицы истинности выражения F :

A	B	C	D	F
1	0	0	1	1
0	1	0	1	1
1	1	0	0	1
0	0	1	1	1

Укажите логическое выражение, в таблице истинности которого будет присутствовать данный фрагмент, если из него убрать ровно одну строку.

- 1) $(\neg A \vee \neg B) \wedge (C \rightarrow \neg D)$ 2) $(\neg A \rightarrow \neg C) \vee (D \wedge B)$
 3) $\neg((A \vee \neg B) \rightarrow (C \vee \neg D))$ 4) $(A \vee B \vee C) \rightarrow \neg D$

A10. Между четырьмя аэропортами, один из которых находится в Нью-Йорке, другой — в Твери, третий — в Лавале, четвёртый — в Донецке, ежедневно выполняются авиарейсы. Приведён фрагмент расписания перелётов между ними:

Аэропорт вылета	Аэропорт прилёта	Время вылета	Время прилёта
Нью-Йорк	Лаваль	21 : 00	01 : 20
Тверь	Лаваль	08 : 40	22 : 40
Нью-Йорк	Тверь	17 : 10	02 : 40
Лаваль	Донецк	20 : 10	10 : 25
Лаваль	Нью-Йорк	13 : 20	17 : 10
Донецк	Тверь	07 : 15	08 : 55
Тверь	Нью-Йорк	09 : 40	19 : 10
Тверь	Донецк	12 : 10	14 : 00
Донецк	Лаваль	06 : 20	20 : 30
Лаваль	Тверь	16 : 40	02 : 50

Путешественник оказался в аэропорту в Донецке в (07 : 00). Определите минимальное время, которое он потратит, чтобы попасть в аэропорт в Нью-Йорке, начиная с момента своего попадания в аэропорт в Донецке.

- 1) 12 ч 10 мин 2) 19 ч 10 мин 3) 10 ч 10 мин 4) 18 ч 20 мин

A11. Для передачи по каналу связи сообщения, состоящего только из символов А, Д, М и Т, используется неравномерный (по длине) код: А — 10, Д — 101, М — 110, Т — 100. Через канал связи передаётся сообщение: ТАМАДА. Закодируйте сообщение данным кодом. Полученную двоичную последовательность переведите в шестнадцатеричный код.

- 1) 4В 2) 56 3) 25AB 4) 4B56

A12. Миша загадал трёхзначное десятичное число. Известно, что цифра, стоящая на первом месте, равна сумме цифр, стоящих на втором и третьем местах. На втором месте — цифра, в два раза больше, чем цифра, стоящая на третьем месте. Разность первой и последней цифр равна 4. Какое число загадал Миша?

- 1) 532 2) 844 3) 953 4) 642

A13. Полное имя некоторого файла **C:\Music\Rock\WASP\Song.mp3**. Пользователь переместился на 2 уровня вверх и создал подкаталог **Best**. Какое полное имя будет у указанного файла, если его переместить в созданный подкаталог?

- 1) **Song.mp3**
 2) **C:\Music\Best\Song.mp3**
 3) **C:\Best\Song.mp3**
 4) **C:\Music\Rock\Best\Song.mp3**

A14. В таблице приведены характеристики различных автомобилей. Даны три условия:

A = (Тип кузова=кабриолет) ИЛИ (Тип кузова=купе)

B = Макс. скорость > 180

C = Расход топлива ≥ 10

D = Мощность двигателя > 5000.

Сколько автомобилей удовлетворяет запросу «(НЕ **A** И **B** И НЕ **C**) ИЛИ **D**»?

Марка	Тип кузова	Кол. дверей	Макс. скорость	Расход топлива	Объём двигателя
Aston Martin	кабриолет	2	300	17.8	5935
Audi	купе	2	301	14.6	4163
Honda	седан	4	217	7.8	1988
Lexus	кроссовер	5	200	11.2	3456
Mazda	кроссовер	5	181	11.5	2261
Mitsubishi	седан	4	191	6.4	1499
Opel	кроссовер	5	187	6.7	1598

- 1) 5 2) 2 3) 3 4) 4

A15. Для кодирования цвета фона web-страницы используется атрибут **bgcolor="#XXXXXX"**, где в кавычках задаются шестнадцатеричные значения интенсивности цветовых компонент в 24-битной RGB-модели. Какой цвет фона будет у страницы, заданной тэгом **<body bgcolor="#FFAA00">**?

- 1) оранжевый 2) фиолетовый 3) синий 4) зелёный

A16. В электронной таблице ячейка E1 пустая, а значение формулы =СУММ(E1:F2) равно 9. Найдите значение ячейки F2, если значение формулы =СРЗНАЧ(E2; F1) равно 5.

- 1) 1 2) -1 3) 11 4) 4

A17. Дан фрагмент электронной таблицы в режиме отображения формул.

	A	B
1	3	=3*A1+A2
2	-2	=A1+A2/2
3		=A2+4
4		=A1+2

После выполнения вычислений построили диаграмму по значениям диапазона B1 : B4. Укажите номер диаграммы, которая правильно отражает данные, представленные в таблице.

1)



2)



3)



4)



A18. В приведённом ниже фрагменте алгоритма, записанном на алгоритмическом языке, переменные *a*, *b*, *c* имеют тип «строка», а переменные *i*, *l* — тип «целое». Используются следующие функции: *Длина(a)* — возвращает количество символов в строке *a*, *Извлечь(a, i)* — возвращает *i*-тый (слева) символ в строке *a*, *Склеить(a, b)* — возвращает строку, в которой записаны сначала все символы строки *a*, а затем все символы строки *b*. Значения строк записываются в одинарных кавычках (например, *a* := 'дом').

Фрагмент алгоритма:

l := *Длина(a)*

b := ''

i := 3

нц пока *i* <= 4

c := *Извлечь(a, i+1)*

```
    b:=Склеить(b,c)
    i:=i+1
кц
i:=(i-1)*4
нц пока i>=14
    c:=Извлечь(a,i)
    b:=Склеить(b,c)
    i:=i-1
кц
```

Какое значение будет у переменной **b** после выполнения вышеприведённого фрагмента алгоритма, если значение переменной **a** было 'ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЕ'?

- 1) ФЕАНОРИ 2) ФЕАНОР 3) ФЕИНА 4) ФЕВАРИ

Часть 2

В1. Специальное устройство кодирует информацию со скоростью 15 000 символов в минуту. Определите, сколько минут потребуется этому устройству, чтобы закодировать сообщение объёмом 180 Кб при условии, что каждый символ исходного сообщения занимает 2 байта. Результат округлите до ближайшего целого числа.

В2. Определите значение целочисленной переменной **x** после выполнения фрагмента алгоритма (см. рис. 38).

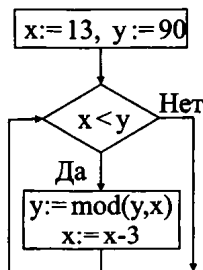


Рис. 38.

(Знаком **mod** обозначена операция, вычисляющая остаток от деления первого аргумента на второй.)

В3. Укажите количество двузначных десятичных чисел, запись которых в двоичной системе оканчивается на 01.

В4. Укажите количество целочисленных значений X , при которых истинно высказывание

$$(X^3 < 100) \vee (X > 10) \rightarrow ((X - 9)^2 < 16).$$

В5. Исполнитель умеет выполнять две команды:

1) **Умножь на 2**

2) **Прибавь 5**

Первая команда умножает число на 2, вторая — прибавляет к этому числу 5. Запишите порядок команд, необходимых для получения числа 34 из числа 3, количество команд не должно превышать 4. (Например, для получения из 7 числа 38 это программа 121:

умножь на 2, прибавь 5, умножь на 2.)

В6. Четыре ученицы сдали свои поделки на выставку. Когда пришла пора раздавать поделки, то организатор выставки забыла, где чьи. Она спросила об этом Лёву, Кирилла и Толика. Мальчики сказали следующее:

1. Лёва: «Лена сдала рисунок, а Маша — лепку».

2. Кирилл: «Маша сдала вышивку, а Таня — рисунок».

3. Толик: «Лена сдала открытку, а Оля — рисунок».

Впоследствии выяснилось, что каждый мальчик был прав только в одном из своих утверждений. В ответе перечислите подряд без пробелов первые буквы имён девочек. На первом месте ту, что сдала рисунок, на втором — лепку, на третьем — вышивку, а на четвёртом — открытку. (Пример: если бы имена девочек были Ангелина, Яна, Ксения и Вероника, ответ мог бы быть таким: АЯКВ).

В7. Скорость передачи данных через интернет-соединение составляет 256 Кбит/с. Необходимо передать на ftp-сервер файл размером 1,5 Мб. Определите количество полных секунд, необходимых для передачи файла.

В8. Строки (цепочки символов латинских букв) создаются по следующему правилу. Первая строка состоит из одного символа — латинской буквы «А». Каждая из последующих цепочек создаётся такими действиями: в очередную строку сначала записывается предыдущая строка, затем приписывается буква, чей порядковый номер в алфавите соответствует номеру строки (на i -м шаге пишется i -я буква алфавита), после чего ещё раз записывается предыдущая строка.

Вот первые 4 строки, созданные по этому правилу:

- (1) А
- (2) АВА
- (3) АВАСАВА
- (4) АВАСАВАДАВАСАВА

Латинский алфавит (для справки):

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

Запишите 6 символов подряд, стоящих в восьмой строке с 126-го по 131-й символ (считая слева направо).

В9. Доступ к файлу `name.htm`, находящемуся на сервере **www.math.ru**, осуществляется по протоколу `http`. В таблице фрагменты адреса файла закодированы цифрами от 0 до 7. Запишите последовательность этих цифр, кодирующую адрес указанного файла.

0	1	2	3	4	5	6	7
name	.htm	http	/	://	.ru	www	.math

В10. На языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для логической операции «И» — символ «&».

В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Запрос	Найдено количество страниц (в тысячах)
картины & музей	1200
картины	4500
музей	3000

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу *картины | музей* ?

Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

Часть 3

С1. Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считываются координаты точки на плоскости (x, y — действительные числа) и проверяется принадлежность этой точки заштрихованной области, включая её границы (см. рис. 39).

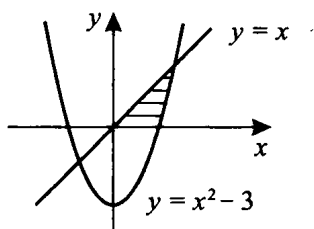


Рис. 39.

Программист торопился и написал программу неправильно.

Бейсик

```

INPUT x, y
IF x >= y THEN
  IF y >= x * x - 3 THEN
    PRINT "принадлежит"
  ELSE
    PRINT "не принадлежит"
  END IF
END IF
END

```

Паскаль

```

var x, y: real;
begin
  readln(x, y);
  if x>=y then
    if y>=x*x-3 then write('принадлежит')
    else write('не принадлежит')
  end.
end.

```

Си

```

#include <stdio.h>
void main() {
  float x, y;
  scanf("%f %f", &x, &y);
  if (x>=y)
    if (y>=x*x-3)
      printf("принадлежит");
    else
      printf("не принадлежит");
}

```

Последовательно выполните следующее.

1) Приведите пример таких чисел x, y , при которых программа неверно решает поставленную задачу.

2) Укажите, как нужно доработать программу, чтобы не было случаев её неправильной работы (это можно сделать несколькими способами, поэтому можно указать любой способ доработки исходной программы).

С2. Дан целочисленный массив из 50 элементов. Требуется определить наименьшее значение элемента массива, а затем вычесть из каждого элемента массива это число.

Опишите на русском языке или на одном из языков программирования алгоритм, выполняющий указанные действия.

Исходные данные объявлены так, как показано ниже. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать часть из них.

Бейсик	Алгоритмический язык
<pre>CONST N = 50 DIM A(1 TO N) AS INTEGER FOR I = 1 TO N INPUT A(I) NEXT I ... END</pre>	<p>Объявляем массив А из 50 элементов</p> <p>Объявляем целочисленные переменные I, J, M</p> <p>В цикле от 1 до 50 вводим элементы массива А с 1-го по 50-й</p> <p>...</p>
Си	Паскаль
<pre>#include <stdio.h> #define N 50 void main(void) { int a[N]; int i, j, m; for (i=0; i<N; i++) scanf("%d", &a[i]); ... }</pre>	<pre>const N=50; var a: array [1..N] of Integer; i, j, m: Integer; begin for i:=1 to N do Readln(a[i]); ... end.</pre>

С3. Два игрока играют в следующую игру. На координатной плоскости стоит фишка. Игроки ходят по очереди. В начале игры фишка находится в точке с координатами (2; 3). Ход состоит в том, что игрок перемещает фишку из точки с координатами $(x; y)$ в одну из трёх точек: или в точку с координатами $(x + 2; y)$, или в точку с координатами $(x + 1; y + 2)$, или в

точку с координатами $(x; y + 3)$. Выигрывает игрок, после хода которого фишка достигнет (или пересечёт) прямую $y = 14 - x$. Кто выигрывает при правильной игре? Каким должен быть первый ход выигрывающего игрока? Ответ обоснуйте.

С4. В 64-квартирном доме проводится проверка долгов жильцов по оплате коммунальных услуг. Для формирования сообщений о накопившемся долге выбираются номера квартир, долг за которые превышает 80% от максимального долга по всем квартирам. Если долги у всех одинаковые, то выбираются первые 60% квартир-должников, начиная с минимального номера (округлять следует в меньшую сторону, например, при шести должниках будут выбраны первые 3 квартиры-должника).

Напишите эффективную по времени работы и по используемой памяти программу, которая выбирает номера необходимых квартир.

На вход программы сначала подаётся число квартир-должников N . В каждой из следующих N строк находятся сведения о долге одной из квартир в формате: <Фамилия> <Имя> <квартира> <долг>

где <Фамилия> — строка, состоящая не более чем из 20 символов,

<Имя> — строка, состоящая не более чем из 15 символов,

<квартира> — целое положительное число от 1 до 64,

<долг> — положительное вещественное число.

<Фамилия> и <Имя>, <Имя> и <квартира>, <квартира> и <долг>, разделены одним пробелом.

Пример входной строки: Иванов Иван 1 107.39

Программа должна выводить номера квартир-должников, подходящих по условию. Гарантируется, что максимальный долг не превышает 3000 рублей и каждая квартира во вводимых данных присутствует только один раз.

Вариант № 13

Часть 1

A1. Считая, что каждый символ закодирован двухбайтовым словом, оцените информационный объём следующего предложения:

Продолжительность жизни носорога 50–60 лет.

1) 43 байта

2) 82 байта

3) 86 байт

4) 149 байт

A2. Для передачи секретного сообщения используется код, состоящий из прописных латинских букв (всего используется 10 различных букв). При этом все символы кодируются одним и тем же (минимально возможным) количеством бит.

Определите информационный объем сообщения длиной в 150 символов.

- 1) 750 байт 2) 75 байт 3) 600 байт 4) 6000 байт

A3. Представьте десятичное число 100 в двоичной системе счисления.

- 1) 100_2 2) 100100_2 3) 10000000_2 4) 1100100_2

A4. Решите уравнение $x - A_{16} = 123_{10}$. Результат представьте в шестнадцатеричной системе счисления.

- 1) $1C4$ 2) 284 3) $11C$ 4) 26

A5. Определите значение переменной b после выполнения фрагмента программы, в котором a и b — переменные вещественного (действительного) типа.

Бейсик	Паскаль	Си	Алгоритмический язык
$a = -5$ $b = 7 + 3 * a$ $b = (b / 2 - 5) * a$	$a := -5;$ $b := 7 + 3 * a;$ $b := (b / 2 - 5) * a;$	$a = -5;$ $b = 7 + 3 * a;$ $b = (b / 2 - 5) * a;$	$a := -5$ $b := 7 + 3 * a$ $b := (b / 2 - 5) * a$

- 1) -7 2) 7 3) -45 4) 45

A6. Следующий фрагмент программы обрабатывает массив A размером $n \times n$.

Бейсик
FOR i = 1 TO n c = A(i, i) A(i, i) = A(n - i + 1, n - i + 1) A(n - i + 1, n - i + 1) = c NEXT i
Паскаль
for i:=1 to n do begin c:=A[i,i]; A[i,i]:=A[n-i+1,n-i+1]; A[n-i+1,n-i+1]:=c end;

Алгоритмический язык

```

нц для i от 1 до n
  c:=A[i,i]
  A[i,i]:=A[n-i+1,n-i+1]
  A[n-i+1,n-i+1]:=c
кц

```

Представим массив в виде квадратной таблицы, в которой для элемента массива $A[i, j]$ величина i является номером строки, а величина j — номером столбца, в котором расположен элемент. Тогда в результате выполнения данного алгоритма в таблице

- 1) изменятся значения строк
- 2) изменятся значения столбцов
- 3) ничего не изменится
- 4) изменятся значения элементов диагонали

A7. Известно, что y — целое число. Для какого из указанных значений y высказывание $(y > 11) \vee \neg(18 > y)$ ложно?

- 1) 11
- 2) 13
- 3) 15
- 4) 17

A8. Укажите, какое логическое выражение равносильно выражению $\neg(A \vee \neg B) \wedge \neg C$.

- 1) $\neg A \wedge B \wedge \neg C$
- 2) $\neg A \vee B \wedge \neg C$
- 3) $\neg A \vee \neg B \wedge \neg C$
- 4) $\neg A \wedge B \wedge C$

A9. Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трёх аргументов: X, Y, Z . Дан фрагмент таблицы истинности выражения F :

X	Y	Z	F
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	1	1

Какое выражение соответствует F ?

- 1) $X \vee \neg Y \vee Z$
- 2) $X \wedge Y \wedge Z$
- 3) $X \wedge \neg Y \wedge \neg Z$
- 4) $\neg X \vee Y \vee Z$

A10. Для университета необходимо закупить 15 мониторов, 11 системных блоков, 4 интерактивные доски. Цены и условия покупки приведены в таблице. В какой фирме наиболее выгодно сделать покупку оборудования?

Название фирмы	Стоимость оборудования		
	Монитор	Системный блок	Интерактивная доска
«Компы»	7000	19 000	71 000
«Хацкер»	6800	19 500	70 000
«Крипта»	7300	17 500	69 000
«Кибер»	8000	17 000	68 000

- 1) «Компы» 2) «Хацкер» 3) «Крипта» 4) «Кибер»

A11. Для кодирования букв *A, B, C, D, E* заданы их двоичные коды (для некоторых букв — из трёх бит, для некоторых — из четырёх). Эти коды представлены в таблице.

A	B	C	D	E
110	101	1001	1011	1000

Определите, какой набор букв закодирован двоичной строкой 101110101110011000.

- 1) *DCAEB* 2) *ECDAB* 3) *BADCE* 4) *CDEAB*

A12. На двери компьютерного класса висит табличка, на которой описан алгоритм получения числового кода замка: «В последовательности цифр 74263 из каждой нечётной цифры вычесть 3, а к каждой чётной цифре прибавить 1, затем удалить цифры, стоящие на чётных местах». Какой код должен получиться в результате выполнения этого алгоритма?

- 1) 597 2) 430 3) 400 4) 302

A13. В корневой папке на диске **F** находится файл **dump.log**. В этой папке создали каталог **Данные** и в нём подкаталог **Логи**. Каково будет полное имя файла после перемещения его в этот подкаталог?

- 1) **F\Данные\Логи\dump**
 2) **F:\Логи\Данные\dump.log**
 3) **F:\Данные\Логи\dump.log**
 4) **Данные\Логи\dump**

A14. Из следующей таблицы нужно отобрать файлы, исходный размер которых больше 1 Мб, а размер при сжатии в RAR-архив уменьшится более чем в 4 раза (все размеры в таблице приведены в килобайтах).

Имя файла	Размер	ZIP	RAR	SIT
sheep.mw2	296	124	88	92
sky.mw2	932	24	20	28
city.tif	1580	1560	1570	1570

Для этого достаточно найти в таблице записи, удовлетворяющие условию:

- 1) (размер > 1000) или (размер/RAR > 4)
- 2) (размер > 1024) и (RAR > 256)
- 3) (размер > 1024) и (размер/RAR > 4)
- 4) (размер > 1024) или (размер/RAR > 4)

A15. Для кодирования цвета фона страницы сети Интернет используется атрибут `bgcolor="#XXXXXX"`, где в кавычках задаются шестнадцатеричные значения интенсивности цветовых компонент в 24-битной RGB-модели. Какой цвет фона будет у страницы, заданной тэгом `<body bgcolor="#777777">`?

- 1) серый
- 2) зелёный
- 3) красный
- 4) синий

A16. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C
1	3	1	2
2	5	4	
3	$=A1*A2+\$C1$		

Формулу из ячейки A3 скопировали в ячейку B3. Какое числовое значение получили в B3?

- 1) 8
- 2) 2
- 3) 6
- 4) 17

A17. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C	D
1		7	5	
2	$=(B1-C1)/2$	$=C1-4$	$=B2+A2$	$=C1-B2-2$

После выполнения вычислений была построена диаграмма по значениям диапазона ячеек A2 : D2. Укажите номер получившейся диаграммы (см. рис. 40).

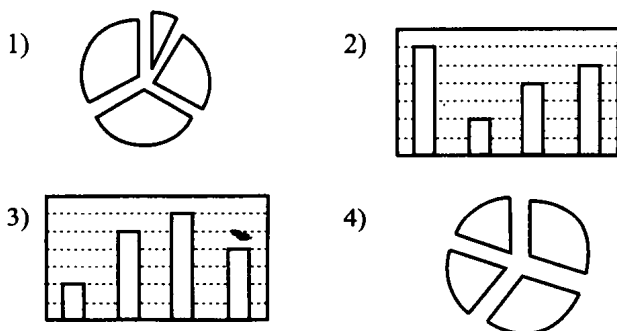


Рис. 40.

A18. Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости:

вверх	вниз	влево	вправо
-------	------	-------	--------

При выполнении этих команд РОБОТ перемещается на одну клетку вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо → соответственно. При выполнении команды «сломать перегородку» РОБОТ ломает перегородку (границы лабиринта перегородками не считаются).

Пять команд проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится РОБОТ:

сверху свободно	слева перегородка	снизу свободно	слева свободно	справа свободно
--------------------	----------------------	-------------------	-------------------	--------------------

ПОКА <условие> команда — выполняется, пока условие истинно, иначе происходит переход на следующую строку.

Команда ЕСЛИ <условие> команда — выполняет команду, если условие истинно, и затем переходит к выполнению следующей команды.

Сколько клеток приведённого лабиринта соответствуют требованию, которое заключается в том что, выполнив предложенную ниже программу, РОБОТ сломает 1 перегородку?

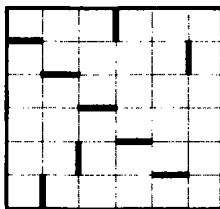


Рис. 41.

НАЧАЛО

ПОКА <снизу свободно> вниз

ПОКА <слева свободно> влево

ЕСЛИ <слева перегородка> ТО сломать перегородку слева

ПОКА <сверху свободно> вверх

ПОКА <справа свободно> вправо

КОНЕЦ

1) 18

2) 19

3) 20

4) 21

Часть 2

В1. Алфавит племени Мумбо-Юмбо состоит из четырёх букв — А, Б, В и Г. Словом является любая последовательность, состоящая из этих букв (все слова одинаковой длины). В языке племени 60 слов. Укажите возможную минимальную длину слова.

В2. Запишите значение переменной m после выполнения фрагмента алгоритма (см. рис. 42).

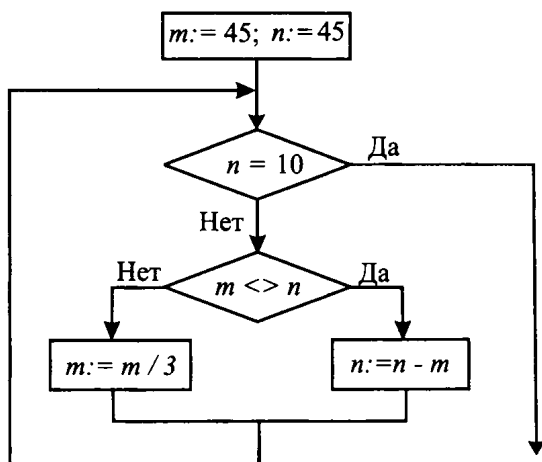


Рис. 42.

В3. Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых запись числа 17_{10} оканчивается на 1.

В4. A, B, C — целые числа, для которых истинно высказывание $(C - 1 \leq A) \wedge \neg(C \leq A \wedge C < B) \wedge \neg(C - 1 > B)$.

Чему равно C , если $A = 9, B = 24$?

В5. У исполнителя *Вычислитель* есть две команды, которым присвоены номера:

- 1) прибавь 5
- 2) раздели на 2

Первая из них увеличивает число на экране на 5, вторая — делит его на 2. Запишите порядок команд в программе получения из 7 числа 8, содержащей не более 5 команд, указывая лишь номера команд.

Например, последовательность цифр 12112 соответствует программе, состоящей из команд *Вычислителя*, записанных в следующем порядке:

прибавь 5
раздели на 2
прибавь 5
прибавь 5
раздели на 2

Последовательность этих команд преобразует число 11 в число 9.

В6. Три ученика — Саша, Миша и Лёша — пришли домой из школы, и кто-то из них получил двойку. Один из них всегда лжёт, другой всегда говорит правду, а третий то говорит правду, то лжёт.

Саша сказал: "Миша получил двойку. Я не получал"; Лёша: "Я получил «2», а Саша всегда лжёт"; Миша: "Лёша всегда лжёт. Это Саша получил «2»". Расположите первые буквы имён мальчиков в следующем порядке: "всегда лжёт", "всегда говорит правду", "то лжёт, то правду говорит".

В7. Определите время (в секундах) передачи файла размером 10 МБ по каналу связи со скоростью 128 000 бит в секунду. Ответ округлите до целых.

В8. Строки, содержащие последовательности цифр, задаются следующим алгоритмом. Первая строка состоит из одной цифры 2. Каждая следующая строка получается при выполнении действий: если первая цифра предыдущей строки меньше 5-ти, то сначала записывается удвоенное значение этой цифры, а затем все цифры предыдущей строки; если же первая цифра предыдущей строки не меньше 5-ти, то сначала записывается последняя цифра предыдущей строки, а затем к ней приписывается справа последовательность цифр из предыдущей строки. Вот первые 4 строки, созданные по этому правилу:

- 1) 2
- 2) 42
- 3) 842
- 4) 2842

Запишите четыре цифры подряд, стоящие в двенадцатой строке, начиная с шестого места (считая слева направо).

В9. На сервере `game.com` находится файл `fil.html`, доступ к которому осуществляется по протоколу **HTTP**. Фрагменты адреса данного файла закодированы буквами *a, b, c, d, e, f* и *g* (см. таблицу).

Запишите последовательность этих букв, которая кодирует адрес указанного файла в Интернете.

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>g</i>
fil	.com	http	/	game	://	.html

В10. На языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для логической операции «И» — символ «&».

В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Запрос	Найдено количество страниц (в тысячах)
модели машины	2400
модели	1500
машины	2000

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу *модели & машины* ?

Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

Часть 3

С1. Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считываются координаты точки на плоскости (x, y — действительные числа) и проверяется принадлежность точки заштрихованной на рисунке 43 области, включая её границы. Программист торопился и написал программу неправильно.

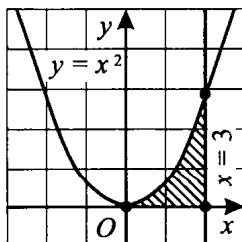


Рис. 43.

Паскаль

```
var x,y: real;  
begin  
  readln(x,y);  
  if y<=x*x then  
    if x<=3 then  
      if y>=0 then  
        write('принадлежит')  
      else  
        write('не принадлежит');  
    end.  
end.
```

Бейсик

```
INPUT x, y  
IF y <= x * x THEN  
  IF x <= 3 THEN  
    IF y >= 0 THEN  
      PRINT "принадлежит"  
    ELSE  
      PRINT "не принадлежит"  
    END IF  
  END IF  
END IF
```

Си

```
#include <stdio.h>  
void main(void){  
  float x,y;  
  scanf("%f %f", &x, &y);  
  if (y<=x*x)  
    if (x<=3)  
      if (y>=0) printf("принадлежит");  
      else printf("не принадлежит");  
}
```

Последовательно выполните следующее.

1) Приведите пример таких чисел x , y , при которых программа неверно решает поставленную задачу.

2) Укажите, как нужно доработать программу, чтобы не было случаев её неправильной работы.

С2. Дан целочисленный массив из 50 элементов. Элементы массива могут принимать значения от 100 до 150 — сведения о сборе пшеницы с одного гектара земли. Опишите на русском языке или на одном из языков программирования алгоритм, который находит максимальную разницу между порядковыми номерами гектаров, с которых собрали одинаковое количество пшеницы. Гарантируется, что есть по крайней мере одна пара элементов с одинаковыми значениями. Исходные данные объявлены так, как показано ниже. Запрещается использовать переменные, не объявленные ниже, но разрешается не использовать часть из них.

Бейсик

```
CONST N = 50
DIM A(1 TO N) AS INTEGER
FOR I = 1 TO N
    INPUT A(I)
NEXT I
...
END
```

Паскаль

```
const N = 50;
var A: array[1..N] of integer;
    i, j, max: integer;
begin
    for i:=1 to N do readln(A[i]);
    ...
end.
```

Си

```
#include <stdio.h>
#define N 50
void main() {
    int A[N] i, j, max;
    for (i=0; i<N; i++) scanf ("%d ", &A[i]);
    ...
}
```

Естественный язык

Объявляем массив *A* из 50 элементов. Объявляем целочисленные переменные *i, j, max*. В цикле от 1 до 50 вводим элементы массива *A* с 1-го по 50-й. ...

С3. Имеются две кучки камней. В одной кучке 5 камней, а в другой — 2 камня. Двое играющих берут по очереди камни. Разрешается взять один камень из любой кучки или по одному камню из обеих кучек. Выигрывает взявший последние камни. Кто выигрывает при правильной игре? Каким должен быть первый ход выигрывающего игрока? Ответ обоснуйте.

С4. Завод по огранке драгоценных камней приобрёл сейф повышенной надёжности. Для определения драгоценных камней, которые необходимо положить в сейф, сначала отбираются 5% самых дорогих камней.

Если у самого дешёвого камня из вошедших в группу 5% самых дорогих ценовая категория оказывается такой же, как и у нескольких других, то эти камни тоже включаются в группу камней для размещения в сейфе повышенной надёжности в том случае, если их ценовая категория не менее 15.

Напишите эффективную по времени работы и по используемой памяти программу, которая по результатам входных данных будет определять, какую минимальную цену должен иметь драгоценный камень, чтобы его поместили в сейф повышенной надёжности.

На вход программе сначала подаётся общее количество камней на складе N . В каждой из следующих N строк находится информация по каждому камню отдельно в следующем формате:

<Название драгоценного камня> <Код> <Ценовая категория>, где <Название драгоценного камня> — строка, состоящая не более чем из 20 символов, <Код> — строка, состоящая не более чем из 15 символов, <Ценовая категория> — целое число от 1 до 20.

<Название драгоценного камня>, <Код> и <Ценовая категория> разделены одним пробелом. Пример входной строки: Рубин Р1234 13.

Программа должна выводить минимальную ценовую категорию драгоценного камня, который необходимо положить в сейф повышенной надёжности. (Гарантируется, что хотя бы один камень удовлетворяет условиям и будет положен в сейф)

Вариант № 14

Часть 1

A1. Считая, что каждый символ закодирован двухбайтовым словом, оцените информационный объём следующего предложения:

Вес самой большой птицы на планете — 175 кг.

- 1) 44 байта 2) 82 байта 3) 88 байт 4) 215 байт

A2. В соревнованиях принимают участие 126 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Каков информационный объём сообщения, записанного устройством после того, как финишировали 24 спортсмена?

- 1) 3024 бит 2) 378 байт 3) 168 байт 4) 21 байт

A3. Какое из чисел является двоичным эквивалентом десятичного числа 1111?

- 1) 1111_2 2) 1010101_2 3) 10001010111_2 4) 1111111111_2

A4. Решите уравнение $x + 1A_{16} = 11011_2$. Результат представьте в шестнадцатеричной системе счисления.

- 1) 1 2) 5 3) 1A 4) 35

A5. Определите значение переменной b после выполнения фрагмента программы, в котором a и b — переменные вещественного типа.

Бейсик	Паскаль	Си	Алгоритмический язык
$a = 6$ $a = a - 2$ $b = 2 + 7 * a$ $b = b / 2 * 3 - a$	$a := 6;$ $a := a - 2;$ $b := 2 + 7 * a;$ $b := b / 2 * 3 - a;$	$a = 6;$ $a = a - 2;$ $b = 2 + 7 * a;$ $b = b / 2 * 3 - a;$	$a := 6$ $a := a - 2$ $b := 2 + 7 * a$ $b := b / 2 * 3 - a$

- 1) -18 2) 41 3) 14 4) 40

A6. Следующий фрагмент программы обрабатывает массив A размером $n \times n$, $n > 5$.

Бейсик
$k = 4$ FOR $i = 1$ TO n $c = A(1, i)$ $A(1, i) = A(k, i): A(k, i) = c$ NEXT i
Паскаль
$k := 4;$ for $i := 1$ to n do begin $c := A[1, i];$ $A[1, i] := A[k, i]; A[k, i] := c$ end

Алгоритмический язык**k:=4****нц для i от 1 до n****c:=A [1,i]****A [1,i]:=A [k,i]****A [k,i]:=c****кц**

Представим массив в виде квадратной таблицы, в которой для элемента массива $A[i, j]$ величина i является номером строки, а величина j — номером столбца, в котором расположен элемент. Тогда данный алгоритм меняет местами

- 1) две строки в таблице
- 2) два столбца в таблице
- 3) элементы диагонали в таблице
- 4) элементы строки на элементы столбца в таблице

A7. Известно, что y — целое число. Для какого из указанных значений y истинно высказывание $\neg(y > 8) \vee (y > 16)$?

- 1) 11
- 2) 8
- 3) 10
- 4) 14

A8. Укажите, какое логическое выражение равносильно выражению $\neg(\neg A \wedge B) \vee \neg C$.

- 1) $A \wedge \neg B \vee \neg C$
- 2) $A \wedge \neg B \vee C$
- 3) $A \vee \neg B \vee C$
- 4) $A \vee \neg B \vee \neg C$

A9. Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трёх аргументов: X, Y, Z . Дан фрагмент таблицы истинности выражения F :

X	Y	Z	F
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1

Какое выражение соответствует F ?

- 1) $X \vee Y \wedge Z$
- 2) $\neg X \wedge Y \vee \neg Z$
- 3) $\neg X \vee \neg Y \vee Z$
- 4) $X \wedge \neg Y \wedge \neg Z$

A10. 20 школьникам нужно добраться от пункта А до пункта С, но это возможно сделать лишь с помощью пересадки в пункте В. В таблице приведены стоимость и условия перелётов между пунктами. Выберите компанию, предлагающую наиболее дешёвую стоимость путешествия.

Название компании	от А до В	от В до С	Условия
«Ковёр-самолёт»	17 000	15 000	для школьников скидки 10%
«Полетели»	17 500	15 500	для группы более 15 чел. скидки 15%
«Skyriders»	16 200	14 000	
«Skylight»	18 000	16 000	при сумме более 230 000 скидка 15%

1) «Ковёр-самолёт» 2) «Полетели» 3) «Skyriders» 4) «Skylight»

A11. Для кодирования букв *A, B, C, D, E* заданы их двоичные коды (для некоторых букв — из двух бит, для некоторых — из трёх). Эти коды представлены в таблице.

A	B	C	D	E
11	101	001	01	10

Определите, какой набор букв закодирован двоичной строкой 100010111101, если известно, что все буквы последовательности разные.

1) *DCAEB* 2) *ECDAB* 3) *BADCE* 4) *EABCD*

A12. Егор забыл пароль от своего почтового ящика, но помнил алгоритм его получения из строки «Q11R27W6R64»: если нечётные числа (стоящие между буквами) в строке увеличить вдвое, а затем убрать из строки каждую цифру, стоящую сразу после буквы R, то полученная последовательность и будет паролем. Определите пароль.

1) Q22R4W6R4 2) Q11R27W6R4
3) Q22R14W6R6 4) Q11R27W6R6

A13. Для групповых операций с файлами используются маски имён файлов. Маска представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов, в которых также могут встречаться следующие символы: символ «?» (вопросительный знак) означает ровно один произвольный символ; символ «*» (звёздочка) означает любую последовательность символов произвольной длины, в том числе «*» может задавать и пустую последовательность. Определите, какое из указанных имён файлов удовлетворяет маске «*o?m?e*?».

1) ogame.dot 2) zoneofgames.txt 3) zoom.exe 4) neodrive.doc

A14. Сколько записей в нижеследующем фрагменте таблицы удовлетворяют условию: «Срок годности \leq 2010 г. и (Цена \leq 200 руб. или Процент наценки = 40%)»?

Номер	Наименование	Срок годности	Цена	Группа	Процент наценки
1	Термометр	2011	12	А	40%
2	Аспирин	2009	340	Б	20%
3	Анальгин	2010	120	Б	50%
4	Салфетки	2010	125	А	40%
5	Микролакс	2009	245	Б	40%
6	Капли в нос	2012	205	Б	25%

1) 1

2) 2

3) 3

4) 5

A15. Для кодирования цвета фона страницы сети Интернет используется атрибут `bgcolor="#XXXXXX"`, где в кавычках задаются шестнадцатеричные значения интенсивности цветовых компонент в 24-битной RGB-модели. Какой цвет фона будет у страницы, заданной тэгом `<body bgcolor="#999999">`?

1) красный

2) серый

3) зелёный

4) синий

A16. В электронной таблице в ячейке D8 хранится значение формулы `=CPЗНАЧ(A8:C8)`, равное 4. Чему равно значение `=СУММ(A8:D8)`?

1) 16

2) 12

3) 10

4) 18

A17. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C	D
1	6	<code>=A1/3</code>	<code>=A1-B1</code>	<code>=B2+C1</code>
2	<code>=C1+1</code>	1	6	

После выполнения вычислений была построена диаграмма по значениям диапазона ячеек A1:D1. Укажите номер получившейся диаграммы (см. рис. 44).

A18. Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости:

вверх	вниз	влево	вправо
-------	------	-------	--------

При выполнении любой из этих команд РОБОТ перемещается на одну клетку вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо → соответственно.

Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится РОБОТ:

сверху свободно	снизу свободно	слева свободно	справа свободно
--------------------	-------------------	-------------------	--------------------

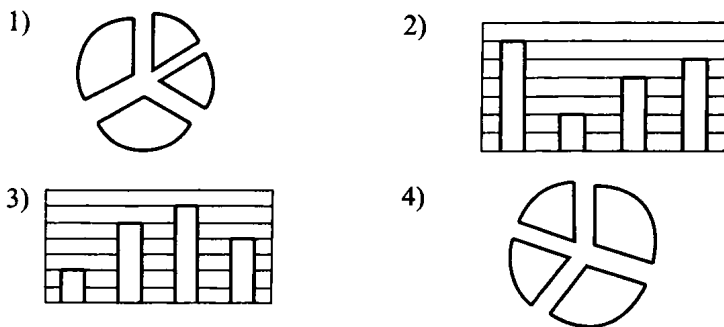


Рис. 44.

Цикл

ПОКА <условие> команда

выполняется, пока условие истинно, иначе происходит переход на следующую строку.

Сколько клеток лабиринта (см. рис. 45) соответствуют требованию: выполнив предложенную программу, РОБОТ остановится в той же клетке, с которой он начал движение?

НАЧАЛО

ПОКА <справа свободно> вправо

ПОКА <сверху свободно> вверх

ПОКА <слева свободно> влево

ПОКА <снизу свободно> вниз

КОНЕЦ

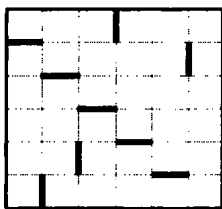


Рис. 45.

1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

Часть 2

В1. В алфавите людей племени «Зу-у» 4 буквы. Сколько всего «слов» в их словарном запасе, если «словами» можно считать произвольную последовательность букв длиной от 2 до 5?

В2. Запишите значение переменной y после выполнения фрагмента алгоритма (см. рис. 46).

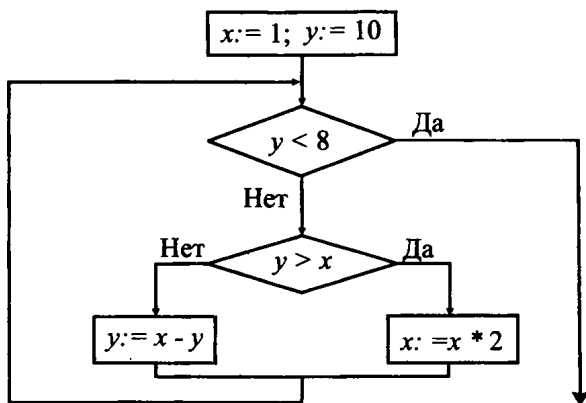


Рис. 46.

В3. Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления (за исключением десятичной), в которых запись числа 23_{10} оканчивается на 3.

В4. A, B, C — целые числа, для которых истинно высказывание $(A < B \vee A < C - 1) \wedge \neg(A + 2 < C) \wedge \neg(A \geq C)$.

Чему равно A , если $B = 13, C = 16$?

В5. У исполнителя *Вычислитель* есть две команды, которым присвоены номера:

1) Прибавь 6

2) Раздели на 5

Первая команда прибавляет к текущему числу 6, вторая — уменьшает текущее число в 5 раз.

Запишите порядок команд в программе *Вычислителя* для получения числа 10 из числа 2, содержащей не более 5 команд, указывая лишь номера команд.

Например, чтобы получить из числа 15 число 27, используя не более 5 команд, нужно записать порядок команд 21111, который соответствует последовательности выполнения команд:

Раздели на 5

Прибавь 6

Прибавь 6

Прибавь 6

Прибавь 6

В6. Алёша, Боря и Гриша нашли в земле старинный сосуд. Рассматривая удивительную находку, каждый высказал по два предположения:

Алёша: «Это сосуд греческий и изготовлен в V в.».

Боря: «Это сосуд финикийский и изготовлен в III в.».

Гриша: «Это сосуд не греческий и изготовлен в IV в.».

Учитель истории сказал ребятам, что каждый из них прав только в одном предположении. Где и когда изготовлен сосуд?

В качестве ответа запишите первую букву страны и римскую цифру века, когда был изготовлен сосуд.

В7. Определите время (в секундах) передачи файла размером 5 МБ по каналу связи со скоростью 256 000 бит в секунду. Ответ округлите до целых.

В8. Строки, содержащие последовательности цифр, задаются следующим алгоритмом. Первая строка состоит из одной цифры 2. Каждая следующая строка получается при выполнении действий: если последняя цифра предыдущей строки меньше 5-ти, то сначала записываются все цифры предыдущей строки, а затем удвоенное значение последней цифры; если же последняя цифра предыдущей строки не меньше 5-ти, то сначала записывается последовательность цифр из предыдущей строки, а затем справа к ней приписываются первые две цифры этой строки. Вот первые 4 строки, созданные по этому правилу:

1) 2

2) 24

3) 248

4) 24824

Запишите последние четыре цифры подряд, стоящие в двенадцатой строке (считая слева направо).

В9. На сервере **legionrus.com** находится файл **book.doc**, доступ к которому осуществляется по протоколу **ftp**. Фрагменты адреса данного файла закодированы цифрами 1, 2, 3, 4, 5, 6 и 7 (см. таблицу). Запишите последовательность этих цифр, которая кодирует адрес указанного файла в Интернете.

1	2	3	4	5	6	7
.com	/	legionrus	book	ftp	://	.doc

В10. На языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для логической операции «И» — символ «&».

В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Запрос	Найдено количество страниц (в тысячах)
выставка кошки	2100
выставка	1900
кошки	1000

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу *выставка & кошки* ?

Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, за время выполнения запросов не изменялся.

Часть 3

С1. Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считываются координаты точки на плоскости (x, y — действительные числа) и проверяется принадлежность этой точки заштрихованной на рисунке 47 области, включая её границы. Программист торопился и написал программу неправильно.

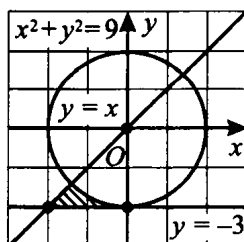


Рис. 47.

Паскаль

```
var x,y: real;
begin
  readln(x,y);
  if x*x+y*y >= 9 then
    if y >= -3 then
      if y <= x then
        write('принадлежит')
      else
        write('не принадлежит');
    end.
end.
```

Бейсик

```
INPUT x, y
IF x*x + y*y >= 9 THEN
  IF y >= -3 THEN
    IF y <= x THEN
      PRINT "принадлежит"
    ELSE
      PRINT "не принадлежит"
    END IF
  END IF
END IF
```

Си

```
#include <stdio.h>
void main(void) {
  float x, y;
  scanf("%f %f", &x, &y);
  if (x*x+y*y>=9)
    if (y>=-3)
      if (y<=x)
        printf("принадлежит");
      else printf("не принадлежит");
}
```

Последовательно выполните следующее.

1) Приведите пример таких чисел x, y , при которых программа неверно решает поставленную задачу.

2) Укажите, как нужно доработать программу, чтобы не было случаев её неправильной работы.

С2. Дан целочисленный массив из 25 элементов. Элементы массива могут принимать значения от 30 до 50 — количество яблок в одном ящике.

Опишите на русском языке или на одном из языков программирования алгоритм, который среди ящиков с количеством яблок больше 40 находит номер ящика с самыми крупными яблоками. Гарантируется, что такой ящик один. (Вес всех ящиков с яблоками одинаков.)

Исходные данные объявлены так, как показано ниже. Запрещается использовать необъявленные переменные, но разрешается не использовать часть из них.

Бейсик

```
CONST N = 25
DIM A(1 TO N) AS INTEGER
FOR I = 1 TO N
    INPUT A(I)
NEXT I
...
END
```

Паскаль

```
const N = 25;
var A:array[1..N] of integer; i,j,min:integer;
begin
for i:=1 to N do readln (A[i]);
...
end.
```

Си

```
#include <stdio.h>;
#define N 25;
void main() {
    int A[N], i, j, min;
    for (i=0; i<N; i++) scanf("%d ", &A[i]);
    ...
}
```

Естественный язык

Объявляем массив *A* из 25 элементов. Объявляем целочисленные переменные *i*, *j*, *min*. В цикле от 1 до 25 вводим элементы массива *A* с 1-го по 25-й.

...

С3. Имеются три кучки камней, в которых находятся 4, 3 и 2 камня соответственно. Двое играющих берут по очереди камни. Разрешается взять один камень из любой кучки или по одному камню из всех трёх кучек. Выигрывает взявший последние камни. Кто выигрывает при правильной игре? Каким должен быть первый ход выигрывающего игрока? Ответ обоснуйте.

С4. Завод по огранке драгоценных камней приобрёл сейф повышенной надёжности. Для определения драгоценных камней, которые необходимо положить в сейф, сначала отбираются 10% самых дорогих камней.

Если у самого дешёвого камня из вошедших в группу 10% самых дорогих оказывается ценовая категория такая же, как и у нескольких других, то эти камни тоже включаются в группу камней для размещения в сейфе повышенной надёжности в том случае, если их ценовая категория не менее 25.

Напишите эффективную по времени работы и по используемой памяти программу, которая по результатам входных данных будет определять, какую минимальную цену должен иметь драгоценный камень, чтобы его поместили в сейф повышенной надёжности.

На вход программе сначала подаётся общее количество N камней на складе. В каждой из следующих N строк находится информация по каждому камню отдельно в следующем формате:

<Название драгоценного камня> <Код> <Ценовая категория>, где <Название драгоценного камня> — строка, состоящая не более чем из 20 символов, <Код> — строка, состоящая не более чем из 15 символов, <Ценовая категория> — целое число от 1 до 30.

<Название драгоценного камня>, <Код> и <Ценовая категория> разделены одним пробелом. Пример входной строки: Изумруд И5674 11. Программа должна выводить минимальную ценовую категорию драгоценного камня, который необходимо положить в сейф повышенной надёжности.

Вариант № 15

Часть 1

A1. Автоматическое устройство осуществило перекодировку информационного сообщения на русском языке, первоначально записанного в 16-битном коде Unicode, в 8-битную кодировку КОИ-8. При этом информационное сообщение уменьшилось на 240 бит. Какова длина сообщения в символах?

- 1) 30 2) 120 3) 240 4) 480

A2. В зернохранилище специальное устройство ведёт наблюдение за влажностью воздуха. Результатом одного измерения является целое число, принимающее значение от 30 до 90 (%), которое записывается минимально возможным количеством бит. Устройство сделало 80 измерений. Каков информационный объём результатов измерений?

- 1) 480 бит 2) 560 бит 3) 300 байт 4) 900 бит

A3. Какое из чисел A , B , C и D , записанных в различных системах счисления является наибольшим, если $A = 100_2$, $B = 100_8$, $C = 100_{10}$ и $D = 100_{16}$?

- 1) A 2) B 3) C 4) D

A4. Сколько значащих нулей содержится в двоичной записи суммы чисел 75_8 и AF_{16} ?

- 1) 8 2) 5 3) 3 4) 4

A5. Определите значение выражения $x - z$ после выполнения фрагмента программы.

Бейсик	Паскаль	Алгоритмический язык
$x = 7$ $z = 3 * x + 1$ $y = z \text{ MOD } 4$ $x = x * y$	$x:=7;$ $z:=3*x+1;$ $y:=z \bmod 4;$ $x:=x*y;$	$x:=7$ $z:=3*x+1$ $y:=z \bmod 4$ $x:=x*y$

- 1) 13 2) 8 3) 14 4) -8

А6. Дан фрагмент программы, заполняющий матрицу A размером 8×8 с индексами от 0 до 7 как по строкам, так и по столбцам.

Бейсик

```

A(0, 0) = 0
A(0, 2) = 0
A(0, 1) = 1 : A(0, 3) = 1
FOR i = 4 TO 8 * 8 - 1
    IF (i MOD 2) = 1 THEN
        a = A((i - 4) \ 8, (i - 4) MOD 8)
        b = A((i - 2) \ 8, (i - 2) MOD 8)
        A(i \ 8, i MOD 8) = a + b
    ELSE
        A(i \ 8, i MOD 8) = 0
    END IF
NEXT i

```

Алгоритмический язык

```

A[0,0]:=0 : A[0,2]:=0 : A[0,1]:=1 : A[0,3]:=1
нц для i от 4 до 8*8-1
    если mod(i, 2)=1
        то a:=A[div(i-4, 8), mod(i-4, 8)]
        b:=A[div(i-2, 8), mod(i-2, 8)]
        A[div(i, 8), mod(i, 8)]:=a+b
    иначе A[div(i, 8), mod(i, 8)]:=0
    все
кц

```

Обозначим элемент, стоящий в строке i и столбце j через $A[i, j]$. Укажите, какое число будет находиться в $A[2, 5]$ после выполнения фрагмента программы.

- 1) 55 2) 0 3) 89 4) 34

А7. Для какого из указанных значений X истинно высказывание $((X > -2) \wedge (X > 5)) \vee (X = -6)$?

- 1) -5 2) 2 3) 5 4) 8

А8. Укажите, какое логическое выражение равносильно выражению $\neg A \vee \neg(A \wedge B) \vee (\neg B \wedge \neg C)$.

- 1) $\neg A \vee \neg B \wedge \neg C$ 2) $\neg A \vee B \vee C$
 3) $\neg A \vee \neg B$ 4) $\neg A \vee \neg C$

A9. Какой из перечисленных ниже фрагментов таблиц истинности соответствует логическому выражению $F = (X \wedge Z) \vee (Y \wedge Z)$?

1)

X	Y	Z	F
1	1	0	0
1	0	0	0
0	0	1	0

2)

X	Y	Z	F
1	1	0	1
1	0	1	1
0	0	1	0

3)

X	Y	Z	F
1	1	1	1
1	0	1	0
0	0	0	0

4)

X	Y	Z	F
0	1	1	1
0	1	0	1
0	0	1	0

A10. В горах расположены пять населённых пунктов: A, B, C, D, E (см. рис. 48). Расстояния указаны в километрах.

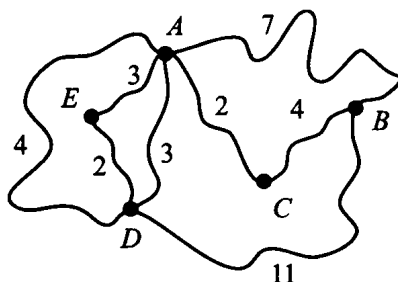


Рис. 48.

Найдите длину кратчайшего пути из B в D .

- 1) 9 км 2) 10 км 3) 11 км 4) 12 км

A11. Для кодирования букв A, B, C, D использовали четырёхразрядные числа, начинающиеся и оканчивающиеся на 1 (от 1001 до 1111 соответственно). В результате кодировки такими числами некоторой последовательности символов получили числовую последовательность

11011111101111011001. Укажите закодированную последовательность символов.

- 1) $AABCD$ 2) $BDCCA$ 3) $CDBAB$ 4) $CDBCA$

A12. Для составления цепочки используются бусины, помеченные буквами $A, B, D, И, Н$. Цепочка из трёх бусин формируется по следующему правилу. На первом месте стоит одна из бусин $A, D, Н$, далее — после бусины с гласной буквой не может быть бусины с согласной буквой, а после бусины с согласной буквой должна стоять бусина с согласной буквой. Последней бусиной в цепочке не может быть бусина с гласной буквой. Укажите, какая из последовательностей букв может соответствовать цепочке, сформированной по данным правилам.

- 1) ABH 2) $ДНВ$ 3) $НАД$ 4) $ИАИ$

A13. Перемещаясь из одного каталога в другой, пользователь последовательно посетил каталоги **MY_DOC**, **LESSON**, **PROGRAM**, **C:**, **TEACHER**, **BOOKS**.

При каждом перемещении пользователь либо спускался в каталог на уровень ниже, либо поднимался на уровень выше. Каково полное имя каталога, из которого начал перемещение пользователь?

- 1) C:\MY_DOC
- 2) C:\TEACHER\BOOKS
- 3) C:\PROGRAM\LESSON\MY_DOC
- 4) C:\MY_DOC\LESSON\PROGRAM

A14. В таблице «Успеваемость» школьной базы данных есть числовые поля «Информатика» и «Математика», содержащие средний балл учащихся по данным предметам за учебный год. К этой таблице осуществлялся запрос по условию «(Информатика < 4) ИЛИ (Математика < 4,2)».

Какое из указанных условий для запроса не обязательно соответствует подмножеству записей, выдаваемых данным запросом?

- 1) «(Информатика < 4,5) И (Математика < 4,2)»
- 2) «(Информатика > 3) ИЛИ (Математика < 4)»
- 3) «Математика < 4»
- 4) «Информатика < 3,5»

A15. Для кодирования цвета фона страницы сети Интернет используется атрибут `bgcolor=«#XXXXXX»`, где в кавычках задаются шестнадцатеричные значения интенсивности цветовых компонент в 24-битной RGB-модели. Какой цвет фона будет у страницы, заданной тэгом `<body bgcolor=«#FF0000»>?`

- 1) белый
- 2) зелёный
- 3) красный
- 4) синий

A16. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C	D
1	4	5	-1	-
2	-6	-2	2	
3	0	3	-5	

Формула `=C1*B1+A2` введена в ячейку D1, а затем скопирована в ячейку D2. Какое значение в результате появится в ячейке D2?

- 1) 4
- 2) 10
- 3) -10
- 4) -4

A17. Имеются данные метеостанции о количестве осадков (в мм), выпавших за первые полугодия 1982 и 1983 годов:

Месяц	1982 год	1983 год
Январь	40	40
Февраль	15	30
Март	20	20
Апрель	120	100
Май	60	40
Июнь	30	50

По данным таблицы были построены диаграммы.

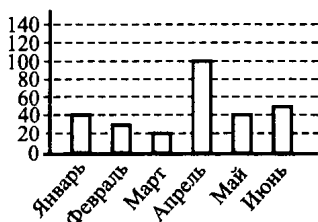


Диаграмма 1

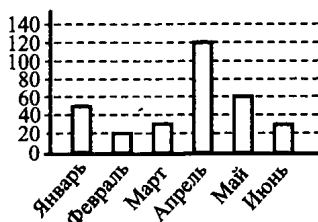


Диаграмма 2

Какое из следующих утверждений истинно?

- 1) Обе диаграммы верно отражают данные, представленные в таблице.
- 2) Ни одна из диаграмм не соответствует данным, представленным в таблице.
- 3) Только одна из двух представленных диаграмм соответствует данным, представленным в таблице.
- 4) Диаграмма 2 отражает данные за 1983 год.

A18. Существует исполнитель РОБОТ, умеющий выполнять команды:

ВПРАВО<число шагов> — движение вправо на заданное число шагов;

ВВЕРХ<число шагов> — движение вверх на заданное число шагов;

ВНИЗ<число шагов> — движение вниз на заданное число шагов;

РАЗБИТЬ — разбить стену, стоящую прямо перед роботом по направлению движения;

ПОВТОРИТЬ<число повторений>[<повторяющиеся действия>] — команда повторения указанных действий.

Например, чтобы пройти путь, указанный на рисунке 49 (стрелками указано направление движения), нужно последовательно выполнить команды

В2. Определите значение целочисленной переменной x после выполнения фрагмента алгоритма (см. рис. 51).

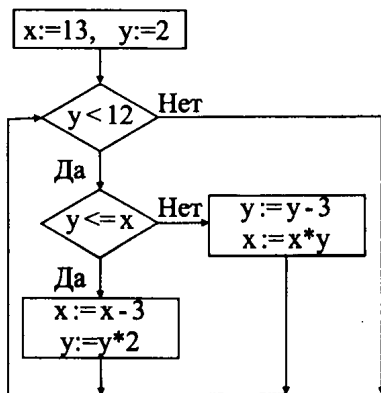


Рис. 51.

В3. Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых десятичное число 44 оканчивается на 12.

В4. A, B, C — целые числа, для которых истинно высказывание $((C > A) \vee (B < A)) \wedge (\neg(B + 1 < C) \vee A > C - 8)$. Чему равно максимально возможное C , если $A = 16, B = 22$?

В5. У исполнителя *Калькулятор* есть две команды, которым присвоены номера:

- 1) **умножь на 3**
- 2) **прибавь 2**

Первая из них увеличивает число на экране в 3 раза, вторая — прибавляет к нему 2. Запишите порядок команд в программе получения из числа 2 числа 26, содержащей не более 4-х команд, указывая лишь номера команд.

Например, последовательность цифр 11122 соответствует программе, состоящей из команд *Калькулятора*, записанных в следующем порядке:

умножь на 3
 умножь на 3
 умножь на 3
 прибавь 2
 прибавь 2

Последовательность этих команд преобразует число 1 в число 31.

В6. В многоэтажном доме на первом, втором, третьем и четвёртом этажах живут друзья из одной школы: Саша, Аркадий, Павел и Дима. Известно, что один из них учится в 10А классе, другой — в 10Б, третий — в 10В, а четвёртый — в 10Д, но неизвестно, кто в каком, и неизвестно, кто на каком этаже живёт. Однако известно, что

- 1) тот, кто учится в 10А, живёт ниже того, кто учится в 10Б;
- 2) тот, кто учится в 10В, живёт выше того, кто учится в 10Д;
- 3) тот, кто учится в 10Д, живёт либо одним этажом ниже, либо одним этажом выше того, кто учится в 10Б;
- 4) тот, кто учится в 10А, живёт через один этаж от того, кто учится в 10Б;
- 5) Павел живёт выше того, кто учится в 10Д;
- 6) Дима не является учеником 10А класса;
- 7) Аркадий живёт либо одним этажом ниже, либо одним этажом выше того, кто учится в 10Б;
- 8) Павел живёт ниже Аркадия.

Выясните, кто из ребят в каком классе учится и на каком этаже живёт, и дайте ответ в виде прописных букв имён ребят в порядке их проживания с первого этажа по четвёртый. Например, ответ САПД означает, что на первом этаже живёт Саша, на втором — Аркадий, на третьем — Павел, а на четвёртом — Дима.

В7. Скорость передачи данных через USB-модем равна 400 Кбит/с. Через данное соединение передают файл размером 500 Кб. Определите время передачи файла в секундах (в ответе укажите только число).

В8. Цепочки символов (строки) создаются по следующему правилу: первая строка состоит из одного символа, это латинская буква А. Каждая из следующих цепочек создаётся так: сначала записывается латинская буква, у которой порядковый номер в алфавите совпадает с номером строки, далее дважды записывается цепочка букв из предыдущей строки. Первые 4 строки, созданные по этому правилу, выглядят следующим образом:

- (1) А
- (2) ВАА
- (3) СВААВАА
- (4) DСВААВААСВААВАА .

Латинский алфавит (для справки):

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

Сколько раз в 10-й строке встречается буква С?

В9. Необходимо получить доступ к фотографии с именем **grade89.jpg**, которая выложена на сайте **foto.com** в каталоге **school**. В таблице фрагменты адреса файла закодированы буквами от А до З. Запишите последовательность этих букв, кодирующую адрес указанного файла в сети Интернет.

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З
school/	://	.jpg	grade89	http	.com	/	foto

В10. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите обозначения запросов в порядке возрастания количества страниц, которые найдёт поисковый сервер по каждому запросу.

А	животные
Б	животные & домашние & грызуны
В	животные & домашние
Г	животные фото

Часть 3

С1. Требовалось написать программу, которая получает координаты точки на плоскости (x, y — действительные числа) и определяет принадлежность этой точки заштрихованной области (включая её границы) на рисунке 52.

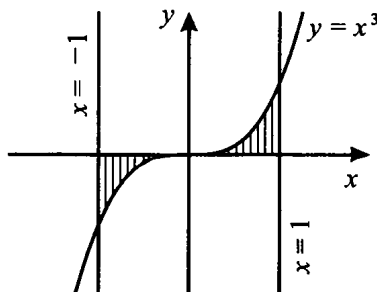


Рис. 52.

Программист торопился и написал программу неправильно.

Бейсик

```
INPUT x, y
IF x <= 0 AND x >= -1 AND y >= x * x * x THEN
  PRINT "принадлежит"
END IF
IF x >= 0 AND x <= 1 AND y <= x * x * x THEN
  PRINT "принадлежит"
ELSE
  PRINT "не принадлежит"
END IF
END
```

Паскаль

```
var x,y:real;
begin
  readln(x, y);
  if (x<=0) and (x>=-1) and (y>=x*x*x) then
    writeln('принадлежит');
  if (x>=0) and (x<=1) and (y<=x*x*x) then
    writeln('принадлежит')
  else writeln('не принадлежит')
end.
```

Си

```
#include<stdio.h>
float x,y;
void main() {
  scanf("%f %f", &x, &y);
  if (x<=0 && x>=-1 && y>=x*x*x) printf("принадлежит");
  if (x>=0 && x<=1 && y<=x*x*x) printf("принадлежит");
  else printf("не принадлежит");
}
```

Последовательно выполните следующее.

1) Приведите пример таких чисел (x, y), для которых программа неправильно решает задачу.

2) Укажите, как можно доработать программу, чтобы избежать случаев её неправильной работы. (Существует несколько вариантов сделать это, в ответе укажите любой из них.)

С2. Дан целочисленный массив из 23-х элементов. Элементы массива могут принимать значения от 1500 до 2000 — количество знаков в статье. На

сайт принимаются статьи размером не более 1800 знаков. Гарантируется, что такие значения в базе данных есть.

Опишите на русском языке или на одном из языков программирования алгоритм, который находит и выводит на экран размер самой большой статьи, которую можно разместить на сайте.

Исходные данные объявлены так, как показано ниже. Запрещается использовать необъявленные переменные, но разрешается не использовать часть из них.

Паскаль	Бейсик
<pre>const N=23; var a:array[1..N] of integer; i,j,max: integer; begin for i:=1 to N do readln(a[i]); ... end.</pre>	<pre>CONST N = 23 DIM A(1 TO N) AS INTEGER FOR I = 1 TO N INPUT A(I) NEXT I ... END</pre>
Си	Естественный язык
<pre>#include <stdio.h> #define N 23 void main(void) { int a[N]; int i, j, max; for (i=0; i<N; i++) scanf("%d ", &a[i]); ... }</pre>	<p>Объявляем массив А из 23 элементов.</p> <p>Объявляем целочисленные переменные i, j, max.</p> <p>В цикле от 1 до 23 вводим элементы массива А с 1-го по 23-й.</p> <p>...</p>

С3. Два участника играют в игру «Три кучки». В их распоряжении есть три кучки камней. Каждым ходом игрок может взять от 1-го до 3-х камней, но только из одной из трёх кучек. Проигрывает тот, кто взял последний камень. Укажите, у какого из игроков есть выигрышная стратегия, и опишите её, если известно, что изначально в первой кучке было 3 камня, во второй тоже 3, а в третьей — 2.

Примечание. Оба игрока стремятся выиграть и поэтому не делают заведомо проигрышные ходы. Говорят, что у игрока есть выигрышная стратегия, если он может играть так, чтобы победить при любых действиях оппонента.

С4. На вход программы подаются сведения о набранных на ЕГЭ баллах учениками данной школы по трём предметам. В первой строке сообщается количество учащихся N ($N \leq 100$), каждая из следующих N строк имеет формат: <Фамилия> <Инициалы> <БаллыПоРусскомуЯзыку> <БаллыПоМатематике> <БаллыПоИнформатике>, где <Фамилия> — строка, состоящая не более чем из 20 символов, <Инициалы> — строка, состоящая из 4-х символов (буква, точка, буква, точка), <БаллыПоРусскомуЯзыку>, <БаллыПоМатематике>, <БаллыПоИнформатике> — целые числа в диапазоне от 0 до 100. Все элементы одной строки отделены друг от друга пробелом. Пример входной строки:

Петров С.Н. 78 82 70

Требуется написать как можно более эффективную программу, которая будет выводить на экран фамилии и инициалы учеников, набравших максимальную сумму баллов по трём предметам (таких учеников может быть несколько), а также набранную ими сумму баллов.

Вариант № 16

Часть 1

A1. Автоматическое устройство осуществило перекодировку информационного сообщения на русском языке, первоначально записанного в 16-битном коде, в 8-битную кодировку. При этом информационное сообщение уменьшилось на 160 бит. Какова длина сообщения в символах?

- 1) 16 2) 20 3) 40 4) 160

A2. Было выпущено 2000 лотерейных билетов, пронумерованных от 1 до 2000. При продаже билета в специальное устройство заносится его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого билета. Каков информационный объём сообщения, записанного устройством, после того как было продано 40 билетов?

- 1) 50 байт 2) 55 байт 3) 440 байт 4) 10000 бит

A3. Какое из чисел A , B , C и D , записанных в различных системах счисления, является наибольшим, если $A = 121_8$, $B = 82_{10}$, $C = 53_{16}$ и $D = 1000000_2$?

- 1) A 2) B 3) C 4) D

A4. Сколько единиц содержится в двоичной записи суммы чисел 56_8 и 46_{16} ?

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

А5. Определите значение выражения $a + c$ после выполнения фрагмента программы.

Бейсик	Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> b = 1800 a = (b + 8) MOD 7 e = b \ a - 7 c = e \ 200 </pre>	<pre> b:=1800; a:=(b+8) mod 7; e:=b div a-7; c:=e div 200; </pre>	<pre> b:=1800 a:=mod(b+8, 7) e:=div(b, a-7) c:=div(e, 200) </pre>

1) 6

2) 791

3) 4

4) -2

А6. Значения одномерного массива A , состоящего из 6 элементов, и двумерного массива B размером 6×6 задаются с помощью следующего фрагмента программы:

Бейсик
<pre> FOR i = 1 TO 6 A(i) = i * 2 NEXT i FOR i = 1 TO 6 FOR j = 1 TO 6 B(i, j) = A(i) - 1 NEXT j NEXT i </pre>
Паскаль
<pre> for i:=1 to 6 do A[i]:=i*2; for i:=1 to 6 do for j:=1 to 6 do B[i,j]:=A[i]-1; </pre>
Алгоритмический язык
<pre> нц для i от 1 до 6 A[i]:=i*2; кц нц для i от 1 до 6 нц для j от 1 до 6 B [i,j]:=A [i]-1 кц кц </pre>

Сколько элементов массива B будут меньше 3?

1) 5

2) 2

3) 6

4) 4

A7. Для какого из указанных значений X истинно высказывание

$$((X < -12) \vee (X > 2)) \wedge (X = 4)?$$

1) -12

2) 2

3) 3

4) 4

A8. Укажите, какое логическое выражение равносильно выражению

$$(Y \rightarrow X) \wedge (\neg Y \rightarrow X).$$

1) $(Y \rightarrow X)$ 2) X 3) $\neg Y \rightarrow X$ 4) $\neg Y$

A9. Какой из перечисленных ниже фрагментов таблиц истинности соответствует логическому выражению $F = \neg(X \wedge Y) \rightarrow (Z \rightarrow X)$?

1)

X	Y	Z	F
1	1	0	0
1	0	0	1
0	0	1	0

2)

X	Y	Z	F
1	1	0	1
1	0	1	1
0	0	1	0

3)

X	Y	Z	F
1	1	1	1
1	0	1	1
0	0	0	0

4)

X	Y	Z	F
0	1	0	1
0	0	1	0
0	1	1	1

A10. В горах расположены пять населённых пунктов: A, B, C, D, E (см. рис. 53). Расстояния указаны в километрах.

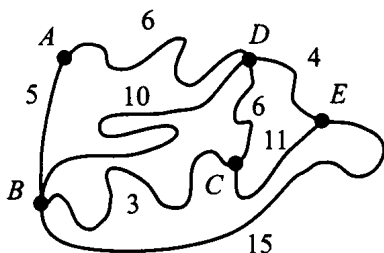


Рис. 53.

Найдите длину кратчайшего пути из B в E .

1) 12 км

2) 13 км

3) 14 км

4) 15 км

A11. Для кодирования букв A, B, C, D использовали четырёхразрядные числа, начинающиеся и оканчивающиеся на 1 (от 1001 до 1111 соответственно). Какую из перечисленных ниже числовых последовательностей получили при кодировке такими числами последовательности символов $BAC A$?

1) 1010100111011001

2) 1110100110011001

3) 1011100111011001

4) 1011101111011011

A12. Для составления цепочки используются бусины, помеченные буквами: $A, K, И, M, O$. Цепочка из трёх бусин формируется по следующему

правилу. Если на третьем месте — бусина с согласной буквой, то на первом месте стоит любая бусина с гласной буквой. Если на третьем месте стоит бусина с гласной буквой, то на первом месте — бусина с согласной буквой. На втором месте — одна из бусин А, М, которая при этом не стоит на первом месте.

Какая из перечисленных ниже последовательностей соответствует формированию цепочки по этому правилу?

- 1) ММО 2) ИАК 3) КОА 4) АМО

A13. Пользователь, перемещаясь из одного каталога в другой, последовательно посетил каталоги **XXL, Game, F:\, School, Referat, Fizika**. При каждом перемещении пользователь либо спускался в каталог на уровень ниже, либо поднимался на уровень выше. Каково полное имя каталога, из которого начал перемещение пользователь?

- 1) F:\ School \ Referat \ Fizika
2) F:\ Fizika
3) F:\ School \ XXL
4) F:\ Game \ XXL

A14. В таблице «Успеваемость» школьной базы данных есть числовые поля «Четверть 1» и «Четверть 2», содержащие средний балл по предметам учащегося соответственно за 1-ю и 2-ю четверти. К этой таблице осуществлялся запрос по условию «(Четверть 1 > 3,2) И (Четверть 2 > Четверть 1)».

Какое из указанных условий для запроса соответствует подмножеству (возможно, пустому) записей, выдаваемых данным запросом?

- 1) «(Четверть 1 > 3,2) И (Четверть 2 >= Четверть 1)»
2) «(Четверть 1 > 4) И (Четверть 2 > Четверть 1)»
3) «Четверть 1 > 3,3»
4) «Четверть 2 > Четверть 1»

A15. Для кодирования цвета фона web-страницы используется атрибут `bgcolor=«#XXXXXX»`, где в кавычках задаются шестнадцатеричные значения интенсивности цветовых компонент в 24-битной RGB-модели. Какой цвет фона будет у страницы, заданной тэгом `<body bgcolor=«#FFFFFF»>?`

- 1) синий 2) зелёный 3) красный 4) белый

A16. В ячейке C1 записана формула `= 2*$B1`. Какой вид приобретёт эта формула после того, как её скопируют из ячейки C1 в ячейку C2?

- 1) `= 2 * $C1` 2) `= 2 * $B2` 3) `= 3 * B2` 4) `= 3 * $C2`

A17. В сборе урожая участвовали 8А, 8Б и 8В клáссы. Диаграмма.1 отображает, сколько килограммов яблок, груш и черешни было собрано тремя классами. На диаграмме 2 отображено количество ребят в каждом классе. Известно, что каждый из ребят собрал по пять килограммов плодов.

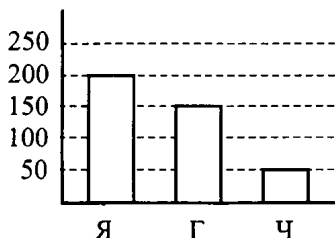


Диаграмма 1

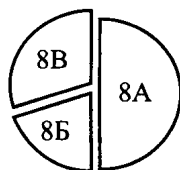


Диаграмма 2

Имеется четыре утверждения:

- 1) Все яблоки и вся черешня могли быть собраны ребятами 8А класса.
- 2) Ребята 8В класса могли собрать только черешню.
- 3) Ребята 8А класса могли собрать все груши.
- 4) Все яблоки могли быть собраны ребятами 8Б класса.

Какое из этих утверждений следует из анализа обеих таблиц?

A18. Существует исполнитель РОБОТ, умеющий выполнять команды:

ВПРАВО<число шагов> — движение вправо на заданное число шагов;

ВВЕРХ<число шагов> — движение вверх на заданное число шагов;

ВНИЗ<число шагов> — движение вниз на заданное число шагов;

РАЗБИТЬ — разбить стену, стоящую прямо перед РОБОТОМ по направлению движения;

ПОВТОРИТЬ<число повторений>[<повторяющиеся действия>] — повторение указанных действий.

Например, чтобы пройти путь, указанный на рисунке 54 (стрелками указано направление движения), нужно последовательно выполнить команды

ВПРАВО1 ПОВТОРИТЬ2 [РАЗБИТЬ ВПРАВО1] ВВЕРХ1

ВПРАВО2 ВНИЗ1 ВПРАВО2.

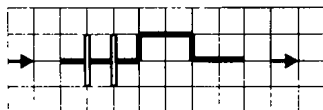


Рис. 54.

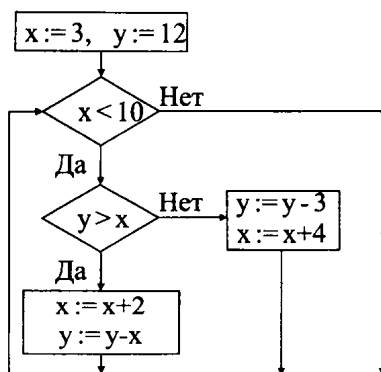


Рис. 56.

Выполняя первую из них, *Калькулятор* прибавляет к числу на экране 2, а выполняя вторую, умножает его на 3. Запишите порядок команд в программе получения из числа 4 числа 62, содержащей не более 6 команд, указывая лишь номера команд.

Например, последовательность 12211 соответствует программе

Прибавь 2

Умножь на 3

Умножь на 3

Прибавь 2

Прибавь 2,

которая преобразует число 3 в 49.

В6. Три ребёнка — Саша, Кирилл и Артём — играли в песочнице детского сада. Воспитательнице необходимо отвести ребёнка Анны Ивановны на прививку, ребёнка Татьяны Петровны отдать пришедшей за ним бабушке, а ребёнка Василисы Ставровны оставить играть в песочнице. Воспитательница новенькая, поэтому она ещё всех не знает. Дети сказали следующее:

1. Саша: «Мою маму зовут Таня, а маму Кирилла — Василиса».

2. Кирилл: «Мою мамочку зовут Таня, а маму Артёма — Василиса».

3. Артём: «Мою маму зовут Василиса, а сына Анны зовут Саша».

Каждый из них один раз сказал правду и один раз ошибся. Как зовут мальчиков Анны Ивановны, Татьяны Петровны и Василисы Ставровны? В ответе перечислите подряд без пробелов буквы, соответствующие именам мальчиков в указанном порядке имён их мам, например СКА для случая Анна Ивановна — Саша, Татьяна Петровна — Кирилл, Василиса Ставровна — Артём.

В7. Скорость передачи данных через ADSL-модем равна 64 000 бит/с. Через данное соединение передают файл размером 2 Мб. Определите время (в секундах) передачи файла, округлив значение до целого числа в большую сторону (в ответе запишите только число).

В8. Цепочки символов (строки) создаются по следующему правилу: первая строка состоит из одной латинской буквы А. Каждая из следующих цепочек создаётся так: между двумя копиями цепочек из предыдущей строки вставляется латинская буква, номер которой в алфавите совпадает с номером строки. Первые 4 строки, созданные по этому правилу, выглядят следующим образом:

- (1) А
- (2) АВА
- (3) АВАСАВА
- (4) АВАСАВАДАВАСАВА

Латинский алфавит (для справки):

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

Запишите шесть символов подряд, стоящих в восьмой строке со 185-го по 190-е место (считая слева направо).

В9. Необходимо получить доступ к фотографии с именем **garden96.png**, которая выложена на сайте **ping.su** в каталоге **kinder**. В таблице фрагменты адреса файла закодированы буквами от А до З. Запишите последовательность этих букв, кодирующую адрес указанного файла в сети Интернет.

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З
ping	/	.su	garden96	://	.png	http	kinder/

В10. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите обозначения запросов в порядке убывания количества страниц, которые найдёт поисковый сервер по каждому запросу.

А	театр & балет & репертуар
Б	театр
В	театр балет
Г	театр & балет

Часть 3

С1. Требовалось написать программу, которая вводит с клавиатуры координаты точки на плоскости (x, y — действительные числа) и определяет принадлежность точки заштрихованной области, включая её границы (см. рис. 57).

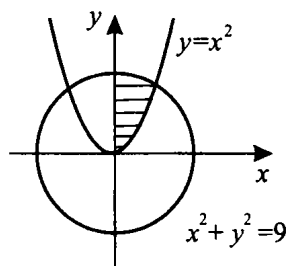


Рис. 57.

Программист торопился и написал программу неправильно.

Паскаль

```
var x,y:real;
begin
  readln(x,y);
  if x*x+y*y<=9 then
    if y>=x*x then write('принадлежит')
    else write('не принадлежит');
end.
```

Бейсик

```
INPUT x, y
IF x * x + y * y <= 9 THEN
  IF y >= x * x THEN
    PRINT "принадлежит"
  ELSE
    PRINT "не принадлежит"
  END IF
END IF
END
```

Си

```
#include <stdio.h>
void main(void) {
  float x,y;
  scanf("%f %f ", &x, &y);
  if (x*x+y*y<=9)
    if (y>=x*x) printf("принадлежит");
    else printf("не принадлежит");
}
```

Последовательно выполните следующее.

1) Приведите пример таких чисел x , y , при которых программа неверно решает поставленную задачу.

2) Укажите, как нужно доработать программу, чтобы не было случаев её неправильной работы (это можно сделать несколькими способами, поэтому можно указать любой способ доработки исходной программы).

С2. Дан целочисленный массив из 23-х элементов. Элементы массива могут принимать значения от 1500 до 2000 — количество знаков в статье. На сайт принимаются статьи размером не более 1800 знаков и не менее 1600. Гарантируется, что такие значения в базе данных есть.

Опишите на русском языке или на одном из языков программирования алгоритм, который находит и выводит на экран количество статей, которые можно разместить на сайте.

Исходные данные объявлены так, как показано ниже. Запрещается использовать необъявленные переменные, но разрешается не использовать часть из них.

Паскаль	Бейсик
<pre>const N=23; var a:array[1..N] of integer; i, j, k: integer; begin for i := 1 to N do readln(a[i]); ... end.</pre>	<pre>CONST N = 23 DIM A(1 TO N) AS INTEGER FOR I = 1 TO N INPUT A(I) NEXT I ... END</pre>
Си	Естественный язык
<pre>#include <stdio.h> #define N 23 void main(void) { int a[N]; int i,j,k; for (i=0; i<N; i++) scanf("%d ", &a[i]); ... }</pre>	<p>Объявляем массив А из 23 элементов. Объявляем целочисленные переменные i, j, k. В цикле от 1 до 23 вводим элементы массива А с 1-го по 23-й. ...</p>

В качестве ответа вам необходимо привести фрагмент программы на любом языке программирования.

С3. Два игрока играют в "Верёвку". Игроки ходят по очереди. В начале игры верёвка имеет длину 18 см. Ход состоит в том, что игрок отрезает от верёвки кусок длиной 4 или 5 см. Выигрывает тот игрок, на чьём ходе закончится верёвка (последний выигрышный ход может быть < 4). Кто выигрывает при безошибочной игре двух игроков — игрок, делающий первый ход, или игрок, делающий второй ход? Ответ обоснуйте.

С4. На вход программе подаются сведения о набранных на ЕГЭ баллах учениками данной школы по трём предметам. В первой строке сообщается количество учащихся N , каждая из следующих N строк имеет формат: `<Фамилия> <Инициалы> <БаллыПоРусскомуЯзыку> <БаллыПоМатематике> <БаллыПоИнформатике>`, где `<Фамилия>` — строка, состоящая не более чем из 20 символов, `<Инициалы>` — строка, состоящая из 4-х символов (буква, точка, буква, точка), `<БаллыПоРусскомуЯзыку>`, `<БаллыПоМатематике>`, `<БаллыПоИнформатике>` — целые числа в диапазоне от 0 до 100. Все элементы одной строки отделены друг от друга пробелом. Пример входной строки:

Петров С.Н. 78 82 70

Требуется написать как можно более эффективную программу, которая будет выводить на экран фамилии и инициалы учеников, набравших минимальное среднее арифметическое баллов по трём предметам, отличное от 0 (таких учеников может быть несколько), а также среднее арифметическое набранных ими баллов.

Следует учитывать, что $N \leq 100$.

Вариант № 17

Часть 1

A1. В кодировке Unicode на каждый символ отводится два байта. Определите информационный объём слова из тридцати двух символов в этой кодировке.

- 1) 32 бита 2) 128 бит 3) 256 бит 4) 512 бит

A2. Необходимый для регистрации на сайте логин каждого пользователя состоит из 7 символов. Первые пять символов пользователь придумывает сам

из 17-ти фиксированных букв латинского алфавита. Следующие два символа — десятичные цифры в любом порядке — автоматически дописываются программой.

Каждый такой код в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт (при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит).

Определите объём памяти (в байтах), отводимый этой программой для записи 50 пользователей.

- 1) 5 2) 50 3) 126 4) 250

A3. Сколько единиц в двоичной записи десятичного числа 10101?

- 1) 0 2) 2 3) 3 4) 9

A4. Чему равна разность чисел 100_{16} и 1010_2 ?

- 1) $F10_{16}$ 2) 910_{10} 3) 366_8 4) 110_2

A5. Определите значение целочисленной переменной c после выполнения следующего фрагмента программы.

Бейсик	Паскаль	Алгоритмический язык
$a = 11$ $b = a \text{ MOD } 4$ $a = a + 24$ $c = a \setminus b$	$a:=11;$ $b:=a \bmod 4;$ $a:=a+24;$ $c:=a \div b;$	$a:=11$ $b:=\text{mod}(a,4)$ $a:=a+24$ $c:=\text{div}(a,b)$

- 1) 9 2) 2 3) 11 4) 24

A6. Дан фрагмент программы, осуществляющий поиск в массиве длины n (все элементы массива различны).

Бейсик
$x=0$ FOR $i=1$ TO $n - 1$ IF $a(i) > a(x)$ THEN $x = i$ NEXT i
Паскаль
$x=0;$ for $i:=1$ to $n-1$ do if $a[i]>a[x]$ then $x:=i;$

После выполнения программы в переменной x будет храниться

- 1) значение максимального элемента массива
- 2) значение минимального элемента массива
- 3) индекс элемента массива, имеющего максимальное значение
- 4) индекс элемента массива, имеющего минимальное значение

A7. Для какого из указанных значений X истинно высказывание $((X > 4) \rightarrow (X < 8)) \vee (X > 15)$?

- 1) 15 2) 10 3) 3 4) 8

A8. Укажите, какое логическое выражение равносильно выражению $(X \rightarrow Y) \rightarrow Z \vee X$.

- 1) $X \vee Y \vee Z$ 2) $Z \vee X$ 3) $X \wedge Y \vee Z$ 4) $X \rightarrow Z$

A9. Символом F обозначено логическое выражение от трёх аргументов: A, B, C : $(A \rightarrow B) \rightarrow C$. Какой из фрагментов таблиц истинности, приведённых ниже, соответствует выражению $F(A, B, C)$?

1)

A	B	C	F
0	0	0	0
0	1	1	1
1	1	1	1

2)

A	B	C	F
0	0	0	1
0	1	0	0
1	1	0	1

3)

A	B	C	F
0	1	0	1
0	0	1	1
1	0	0	1

4)

A	B	C	F
0	1	1	0
0	0	1	1
1	1	1	1

A10. В таблице приведено время полёта между двумя соседними аэропортами. Если пересечение строки и столбца пусто, то между аэропортами нет прямых рейсов. Укажите номер схемы (см. рис. 58), соответствующей таблице.

	A	B	C	D	E
A		2	4		1
B	2		2		
C	4	2			
D					3
E	1			3	

A11. Буквы A, B, C, D, E закодированы кодами различной длины, как показано в таблице:

A	B	C	D	E
01	11	10	101	111

Определите, какой из перечисленных ниже наборов букв может быть закодирован строчкой, представляющей собой двоичное представление числа $B3F_{16}$.

- 1) $CABED$ 2) $DCABE$ 3) $CBADE$ 4) $DBAEC$

A12. Дешифровщику необходимо восстановить повреждённый фрагмент сообщения, состоящий из 4-х символов. Имеется достоверная информация, что использовано не более пяти букв: A, F, E, R, T , причём на четвёртом месте стоит гласная буква (A или E), если на втором месте стоит

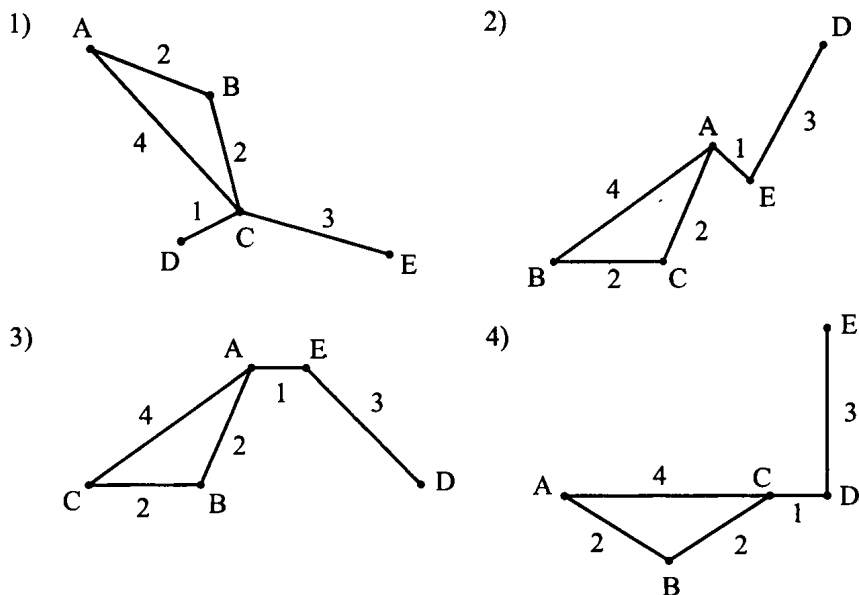


Рис. 58.

согласная, или любая согласная, если на втором месте стоит гласная. На первом месте — одна из букв *F, R, E*, не стоящая при этом в слове на втором или четвёртом местах. На третьем месте — любая согласная, не стоящая на первом месте.

Появилась дополнительная информация, что подходит один из четырёх вариантов. Какой?

- 1) ETRF 2) RART 3) RFFA 4) FETA

A13. В каталоге, в котором хранится файл с полным именем **C:\Documents\My\ris1.bmp**, создали подкаталог **Work** и переместили этот файл в новый каталог. Каково стало полное имя файла?

- 1) C: \ Documents \ Work \ ris1.bmp
 2) C: \ My \ Work \ ris1.bmp
 3) C: \ Documents \ ris1.bmp
 4) C: \ Documents \ My \ Work \ ris1.bmp

A14. Ниже в табличной форме представлен фрагмент базы данных по учебникам, хранящимся в библиотеке.

Наименование книги	Год издания	Класс	Количество экземпляров
Математика	2008	5	60
Русский язык	2009	6	50
Геометрия	2008	10	20
Алгебра	2009	9	23
Информатика	2008	10	20
Русский язык	2009	7	30
Геометрия	2008	11	60

Сколько записей в данном фрагменте удовлетворяют условию "Год издания= 2008 и Количество экземпляров < 60"?

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

A15. Для хранения растрового изображения размером 752×512 пикселей отвели 235 Кбайт памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?

- 1) 8 2) 16 3) 32 4) 62

A16. В электронной таблице в ячейку F2 занесена формула =ПРОИЗВЕД(E2;F1), её значение равно 28.

Найдите значение ячейки E2, если значение формулы =СРЗНАЧ(F1;F2) равно 17, 5.

- 1) 7 2) 10 3) -10 4) 4

A17. Стоимость одежды представлена в следующей таблице.

№	Наименование	Стоимость, руб.
1	Рубашка	500
2	Джинсы	1000
3	Пиджак	2000
4	Футболка	500
5	Куртка	1500

Укажите номер диаграммы, соответствующей данным этой таблицы (см. рис. 59).

A18. Исполнитель T1000 «живёт» на бесконечной в обе стороны полосе, разделённой на клетки (одна из клеток является текущей, в ней находится исполнитель). Система команд T1000 включает следующие:

влево — переместиться на одну клетку влево,

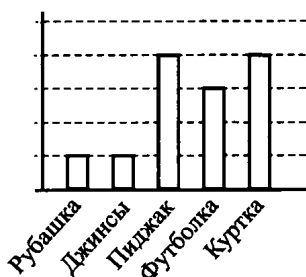


Диаграмма 1



Диаграмма 2

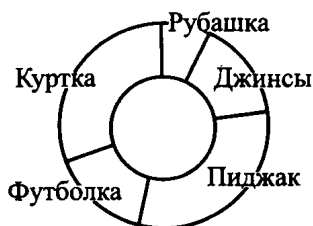


Диаграмма 3

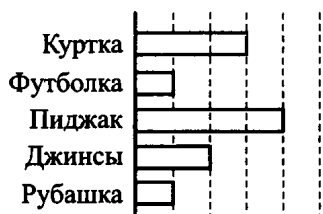


Диаграмма 4

Рис. 59.

вправо — переместиться на одну клетку вправо,
записать X — записать в текущую клетку число X ,
пока X команда — выполнять команду, пока в текущей клетке записано число X .

Команда определяется как одна из команд, указанных выше, либо как последовательность команд. При записи программы такие вложенные команды отмечаются отступом.

Дана программа:

```

пока 1 вправо
записать 1
вправо
пока 0
    вправо
    пока 1 влево
    записать 1
    влево
    
```

Она выполняется начиная с крайней левой клетки с числом 1 в следующей начальной конфигурации (справа и слева от данной конфигурации во всех клетках записан 0):

0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Как будет выглядеть данный фрагмент ленты после остановки программы?

1) 011111001110

2) 001111101110

3) 001111110110

4) 011111101110

Часть 2

В1. Световое табло состоит из лампочек, каждая из которых может находиться в трёх состояниях («включено», «выключено» или «мигает»). Какое наименьшее количество лампочек должно находиться на табло, чтобы с его помощью можно было передать 100 различных сигналов?

В2. Запишите значение переменной c после выполнения фрагмента алгоритма (см. рис. 60).

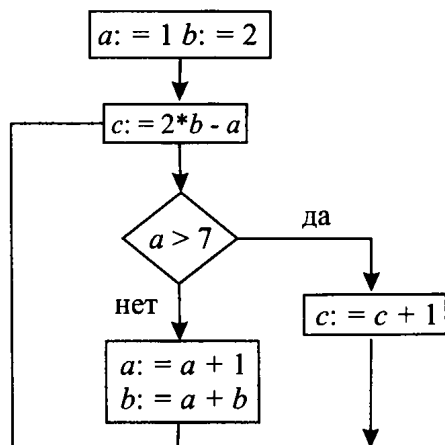


Рис. 60.

В3. Найдите x , если число $BA8_x$ в системе счисления с основанием x равно десятичному числу 1712_{10} .

В4. Каково наибольшее целое положительное число X , при котором высказывание $(X^2 < 26) \vee (9 < -(6 + X)X)$ будет истинным?

B5. Некий исполнитель умеет выполнять две команды:

DEL<число> — удаляет из числовой последовательности все цифры, стоящие на местах, кратных указанному числу;

MOVE — перемещает первую цифру последовательности в конец.

Например, если задана числовая последовательность 1234567, то в результате последовательного выполнения этим исполнителем шести команд: **DEL4 DEL3 MOVE DEL2 MOVE DEL2** остаётся цифра 6.

Определите, каково наименьшее число команд, которое необходимо выполнить исполнителю, чтобы из числовой последовательности 123456789 получить цифру 4.

B6. Определите максимальное число учеников (из четырёх), сдавших экзамен при условии, что

1. Если первый сдал, то и второй сдал.
2. Если второй сдал, то третий сдал или первый не сдал.
3. Если четвёртый не сдал, то первый сдал, а третий не сдал.
4. Если четвёртый сдал, то и первый сдал.

B7. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 512000 бит/с. Передача файла по этому каналу занимает 32 с. Определите объём файла в килобайтах.

B8. Строки создаются по следующему правилу.

Первая строка состоит из одного символа — цифры "0". Каждая из последующих цепочек создаётся такими действиями: в очередную строку дважды записывается цепочка цифр из предыдущей строки (одна за другой, подряд), а в конец приписывается ещё одно число — номер строки по порядку (на i -м шаге дописывается число " i ").

Вот первые 4 строки, созданные по этому правилу:

- (0) 0
- (1) 001
- (2) 0010012
- (3) 001001200100123

Определите сумму цифр, стоящих на 125-м и 255-м местах в 7-й строке (считая слева направо).

B9. Таня затрудняется решить задачу: восстановить из фрагментов один IP-адрес (см. рис. 61). Помогите Тане решить задачу. В ответе укажите последовательность букв, обозначающих фрагменты, в порядке, соответствующем IP-адресу.

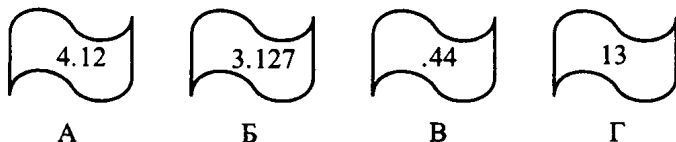


Рис. 61.

В10. В таблице приведены запросы, задаваемые в поисковой системе. Расположите обозначения запросов в порядке невозрастания количества страниц, которые найдёт поисковая система по каждому запросу. В данной поисковой системе символ **&** обозначает обязательное вхождение слов в одно предложение (логическое «И»), а символ **|** обозначает поиск любого из заданных слов (логическое «ИЛИ»).

A	лягушка
В	лягушка & жаба & саламандра
С	лягушка жаба саламандра
D	лягушка & жаба

Часть 3

С1. Требовалось написать программу, которая решает уравнение $ax^4 = b$ относительно x для любых чисел a и b , введённых с клавиатуры. Все числа считаются действительными. Программист торопился и написал программу неправильно.

Паскаль	Бейсик
<pre> var a,b,r : real; begin readln(a,b); if a=0 then if b=0 then writeln('Любое x') else write('Нет решений') else if b=0 then writeln('x=0') else begin r:=exp(0.25*ln(b/a)); writeln('x1=',r,' x2=',-r) end end. </pre>	<pre> INPUT a, b IF a = 0 THEN IF b = 0 THEN PRINT "Любое x" ELSE PRINT "Нет решений" END IF ELSE IF b = 0 THEN PRINT "x=0" ELSE r=(b/a)^(.25) PRINT "x1="; r; "x2="; -r END IF END IF </pre>

Си

```
#include <math.h>
#include <stdio.h>
void main(void) {
    float a,b,r;
    scanf(" %f %f",&a,&b);
    if (a==0)
        if (b==0) printf("Любое x");
        else printf("Нет решений");
    else if (b==0) printf("x=0");
    else { r=pow(b/a, 0.25);
        printf("x1= %f, x2= %f", r,-r); }
}
```

Последовательно выполните два задания:

1) Приведите пример таких чисел, для которых программа правильно решает задачу и таких чисел, для которых программа неверно решает задачу.

2) Укажите, как нужно доработать эту программу, чтобы исправить ошибку.

С2. Дан набор действительных чисел из 30 элементов. Опишите на русском языке или на одном из языков программирования эффективный алгоритм вычисления количества элементов, которые совпадают с действительным значением x с наперёд заданной точностью.

С3. Два игрока играют в следующую игру. На координатной плоскости стоит фишка. Игроки ходят по очереди. В начале игры фишка находится в точке с координатами $(-2; 1)$. Ход состоит в том, что игрок перемещает фишку из точки с координатами $(x; y)$ в одну из трёх точек: или в точку с координатами $(x + 4; y)$, или в точку с координатами $(x; y + 3)$, или в точку с координатами $(x + 2; y + 2)$. Выигрывает игрок, после хода которого расстояние по прямой от фишки до точки с координатами $(0; 0)$ больше 9 единиц. Кто выигрывает при безошибочной игре обоих игроков — игрок, делающий первый ход, или его партнёр? Каким должен быть первый ход выигрывающего игрока? Ответ обоснуйте.

С4. Региональный этап олимпиады по экономике проводился для учеников 9–11-х классов, участвующих в общем конкурсе. Каждый участник олимпиады мог набрать от 0 до 50 баллов. Для определения призёров сначала отбираются 45% (с округлением в меньшую сторону) участников, показавших лучшие результаты.

По положению, в случае, если у последнего участника, входящего в 45%, оказывается такое же количество баллов, как и у следующих за ним в итоговой таблице, решение по данному участнику и всем участникам, имеющим с ним равное количество баллов, определяется следующим образом:

— все участники признаются призёрами, если набранные ими баллы больше половины максимально возможных;

— все участники не признаются призёрами, если набранные ими баллы не превышают половины максимально возможных.

Напишите эффективную по времени работы и по используемой памяти программу, которая по результатам олимпиады будет определять, какой минимальный балл нужно было набрать, чтобы стать призёром олимпиады. На вход программе сначала подаётся число участников олимпиады N . В каждой из следующих N строк находится результат одного из участников олимпиады в следующем формате:

<Фамилия> <Имя> <Класс> <Баллы> ,

где <Фамилия> — строка, состоящая не более чем из 20 символов;

<Имя> — строка, состоящая не более чем из 15 символов;

<Класс> — число от 9 до 11;

<Баллы> — целое число от 0 до 60 набранных участником баллов.

<Фамилия> и <Имя>, <Имя> и <класс>, а также <класс> и <баллы> разделены одним пробелом. Пример входной строки:

Иванов Пётр 10 17

Программа должна выводить минимальный балл призёра. Гарантируется, что хотя бы одного призёра по указанным правилам определить можно.

Вариант № 18

Часть 1

A1. В кодировке Unicode на каждый символ отводится два байта. Определите информационный объём слова из шестнадцати символов в этой кодировке.

- 1) 16 бит 2) 64 бита 3) 128 бит 4) 256 бит

A2. В книгохранилище специальное устройство каждый час записывает два целых числа: время замера (в часах — от 0 до 23) и температуру воз-

духа (от 8°C до 20°C). Для записи каждого из показателей используется минимально возможное количество бит. Определите информационный объём сообщения (в битах), записанного устройством после того, как было сделано 20 замеров.

- 1) 23 2) 72 3) 180 4) 120

A3. Сколько значащих нулей в двоичной записи десятичного числа 11111?

- 1) 0 2) 2 3) 5 4) 9

A4. Чему равна разность чисел 101_8 и 10_2 ?

- 1) $F1_{16}$ 2) 91_{10} 3) 71_8 4) 11111_2

A5. Определите значение целочисленной переменной c после выполнения следующего фрагмента программы:

Бейсик	Паскаль	Алгоритмический язык
$a = 45$ $b = 8$ $b = a \setminus b$ $c = a \text{ MOD } b$	$a:=45;$ $b:=8;$ $b:=a \text{ div } b;$ $c:=a \text{ mod } b;$	$a:=45$ $b:=8$ $b:=\text{div}(a,b)$ $c:=\text{mod}(a, b)$

- 1) 0 2) 5 3) 8 4) 12

A6. Дан фрагмент программы, осуществляющий поиск в массиве длиной m , индексируемом от 0 до $m - 1$.

Бейсик
$x = a(0)$ FOR $i = 1$ TO $m - 1$ IF $a(i) \leq x$ THEN $x = a(i)$ NEXT i
Паскаль
$x:=a[0];$ for $i:=1$ to $m-1$ do if $a[i] \leq x$ then $x:=a[i];$

После выполнения программы в переменной x будет храниться

- 1) значение минимального элемента массива
- 2) значение максимального элемента массива
- 3) индекс элемента массива, имеющего минимальное значение
- 4) индекс элемента массива, имеющего максимальное значение

A7. Для какого из указанных значений X истинно высказывание $((X < 5) \rightarrow (X < 11)) \wedge (X > 13)$?

1) 1

2) 8

3) 13

4) 21

A8. Укажите пару выражений, для которых при равных значениях логических переменных A и B , значения обоих выражений истинны, какими бы ни были значения других переменных в этих выражениях.

а) $\neg(C \vee A) \rightarrow \neg B$ б) $((A \vee B) \wedge C) \rightarrow (\neg A \vee C)$ в) $(B \wedge C) \vee \neg(\neg A \rightarrow (C \vee B))$

1) нет такой пары

2) а) и б)

3) б) и в)

4) а) и в)

A9. Символом F обозначено логическое выражение от трёх аргументов A, B, C : $(A \rightarrow \neg B) \vee C$. Какой из фрагментов таблиц истинности, приведённых ниже, соответствует данному выражению $F(A, B, C)$?

1)

A	B	C	F
1	1	1	1
0	0	1	1
1	0	0	1

2)

A	B	C	F
0	0	0	0
0	0	1	1
1	1	0	0

3)

A	B	C	F
0	1	0	0
0	0	1	1
1	0	0	1

4)

A	B	C	F
0	1	1	1
0	0	1	0
1	1	1	1

A10. В таблице приведена стоимость перевозок между соседними населёнными пунктами. Укажите схему на рисунке 62, соответствующую таблице.

	A	B	C	D	E
A		4	3		3
B	4				2
C	3			5	3
D			5		
E	3	2	3		

A11. Буквы A, B, C, D, E закодированы кодами различной длины, как показано в таблице:

A	B	C	D	E
01	10	11	001	011

Определите, код какого из перечисленных ниже сообщений, равен двоичному представлению числа $B4B_{16}$.

1) $BCADE$ 2) $DCABE$ 3) $BEDCA$ 4) $BEADC$

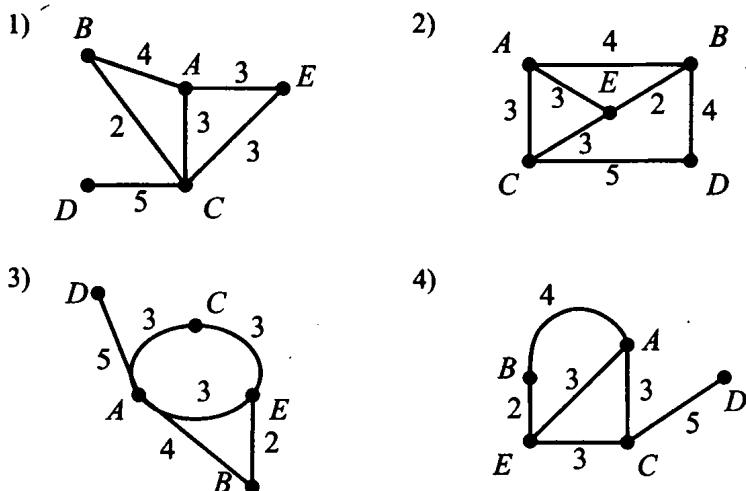


Рис. 62.

A12. Дешифровщику необходимо восстановить повреждённый фрагмент сообщения, состоящий из 4-х символов. Известно, что использовано не более пяти букв (A, B, X, Y, Z), причём на четвёртом месте стоит один из символов X, Y, Z . На третьем — гласная буква A или Y , если четвёртая буква согласная, или любая согласная, если четвёртая — гласная. На втором месте — одна из букв B, X, Y, Z , не стоящая в слове на первом или четвёртом месте. На первом месте — любая согласная буква, не стоящая на третьем месте. Какой из четырёх вариантов верен?

- 1) YZYZ 2) BXZY 3) BXAX 4) XXAZ

A13. Файл **lab1.doc** хранится в каталоге $D:\backslash\text{DOC}\backslash\text{Informatika}$. Затем в каталоге **DOC** был создан новый подкаталог **<Laboratory>**, куда и был перемещён данный файл. Каким стало полное имя файла?

- 1) $D:\backslash\text{DOC}\backslash\text{Informatika}\backslash\text{lab1.doc}$
 2) lab1.doc
 3) $D:\backslash\text{DOC}\backslash\text{lab1.doc}$
 4) $D:\backslash\text{DOC}\backslash\text{Laboratory}\backslash\text{lab1.doc}$

A14. Ниже в табличной форме представлен фрагмент базы данных по деревьям, растущим в парке.

Название	Год посадки	Высота (м)	Диаметр ствола (см)
Сосна	1968	5	60
Ель	1950	6	50
Дуб	1930	7	200
Сосна	1990	3	60
Сосна	1989	3,2	65
Берёза	1950	8	80
Берёза	1951	7	70

Сколько записей в данном фрагменте удовлетворяют условию "(Год посадки < 1980) или (Высота > 3)"?

- 1) 6 2) 2 3) 3 4) 7

A15. Для хранения в растровом графическом файле изображения размером 640×1504 пикселей отвели 705 Кбайт памяти (без учёта размера заголовка). Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?

- 1) 8 2) 64 3) 512 4) 1024

A16. В электронной таблице в ячейку C2 занесена формула $=B2/C1$, её значение равно 2. Найдите значение ячейки B2, если значение формулы $=CPЗНАЧ(C1;C2)$ равно 3, 5.

- 1) 5 2) 8 3) 10 4) 4

A17. В городе *N* всего три кинотеатра: «Красный», «Синий» и «Зелёный». На диаграмме (см. рис. 63) показано количество человек, которые в день премьеры просмотрели фильмы «Властелин колец: Братство кольца» (обозначим 1), «Властелин колец: Две крепости» (2), «Властелин колец: Возвращение короля» (3), показывавшихся в этих кинотеатрах одновременно.

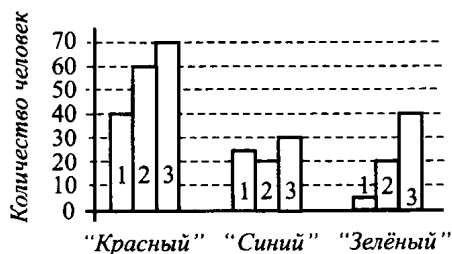


Рис. 63.

Какая из круговых диаграмм (см. рис. 64) правильно отражает отношение числа зрителей, просмотревших только один из трёх указанных фильмов, к общему числу зрителей в день премьеры (в совокупности по трём кинотеатрам), при условии, что каждый зритель смотрел только один фильм в одном кинотеатре?

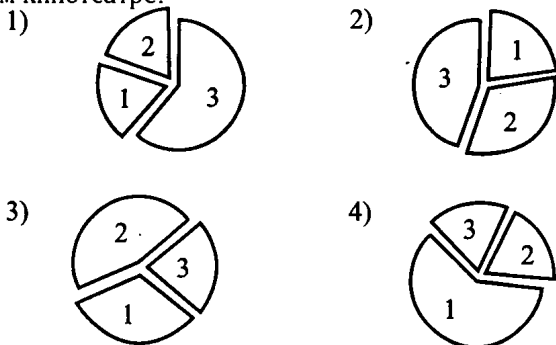


Рис. 64.

A18. Исполнитель T1000 «живёт» на бесконечной в обе стороны ленте, разделённой на клетки (одна из клеток является текущей, в ней находится исполнитель). Система команд T1000 включает следующие:

влево — переместиться на одну клетку влево;

вправо — переместиться на одну клетку вправо;

записать X — записать в текущую клетку число X ;

если X команда — выполнить команду, если в текущей клетке записано число X ;

пока X команда — выполнять команду, пока в текущей клетке записано число X .

Команда определяется как одна из команд, указанных выше, либо как последовательность команд. При записи программы такие вложенные команды отмечаются отступом.

Дана программа:

```
пока 1 влево
пока 0 влево
влево
пока 1
    вправо
    записать 0
    пока 0 вправо
    влево
```


записать 1
влево
пока 0 влево
влево

Она выполняется, начиная с крайней правой клетки с числом 1, в следующей начальной конфигурации (все остальные ячейки бесконечной ленты заполнены нулями и не показаны на схеме):

0 1 0 1 1 1 0 0 1 1 1 0

Как будет выглядеть данный фрагмент ленты после остановки программы?

1) 010001111110

2) 010100111110

3) 000111110010

4) 010110000110

Часть 2

В1. Световое табло состоит из лампочек. Каждая лампочка может находиться в одном из трёх состояний («включено», «выключено» или «мигает»). Какое количество различных сигналов можно передать с его помощью, если на табло находится 5 лампочек?

В2. Определите значение переменной m после выполнения фрагмента алгоритма, представленного на рисунке 65.

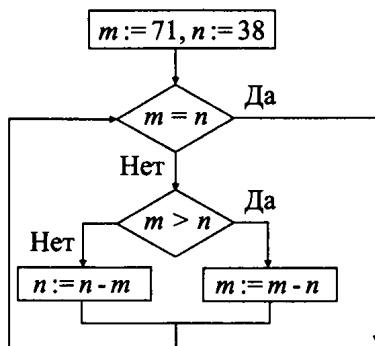


Рис. 65.

В3. Найдите x , если число $B95_x$ в системе счисления с основанием x равно десятичному числу 2287_{10} .

В4. Укажите наименьшее целое значение X , при котором высказывание $(X(X - 8) + 13 > -7) \rightarrow ((X \cdot X + 4) > 10)$ будет ложным.

В5. Некий исполнитель умеет выполнять две команды:

DEL< n > — удаляет из числовой последовательности цифры, стоящие на местах n и $n + 1$, и на их место ставит модуль разности этих чисел;

EXCH< n > — меняет местами цифры, стоящие на местах n и $n + 1$.

Например, если задана числовая последовательность 12345, то в результате последовательного выполнения этим исполнителем шести команд: **DEL4 EXCH3 DEL3 DEL1 DEL1** остаётся цифра 1.

Определите наименьшее число команд, которое необходимо выполнить исполнителю, чтобы из числовой последовательности 123456 получить цифру 3.

В6. Определите максимальное число учеников (из четырёх), не сдавших экзамен при условии, что

1. Если первый сдал, второй не сдал.
2. Если второй сдал, то третий сдал или первый не сдал.
3. Если четвёртый сдал, то первый не сдал.
4. Если четвёртый не сдал, то первый сдал.

В7. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 1 024 000 бит/с. Передача файла по этому каналу занимает 16 с. Определите объём файла в килобайтах.

В8. Строки создаются по следующему правилу.

Первая строка состоит из одного символа — цифры «0». Каждая из последующих цепочек создаётся такими действиями: в очередную строку дважды записывается цепочка цифр из предыдущей строки (одна за другой, подряд), а в начало приписывается ещё одно число — номер строки по порядку (на i -м шаге дописывается число « i »).

Вот первые 4 строки, созданные по этому правилу:

- (0) 0
- (1) 100
- (2) 2100100
- (3) 321001002100100

Запишите семь символов подряд, стоящих в шестой строке с 64-го по 70-е место (считая слева направо).

В9. Системный администратор нашёл четыре обрывка бумаги, на котором записаны фрагменты одного IP-адреса (см. рис. 66). Восстановите IP-адрес. В ответе укажите последовательность букв, обозначающих фрагменты, в порядке, соответствующем IP-адресу.

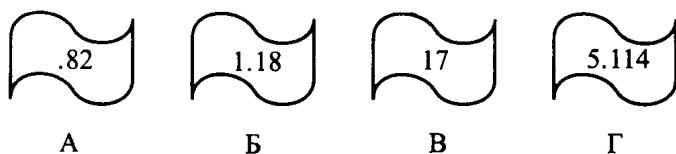


Рис. 66.

В10. В таблице приведены запросы, задаваемые в поисковой системе. Расположите обозначения запросов в порядке неубывания количества страниц, которые найдёт поисковая система по каждому запросу. В данной поисковой системе символ & обозначает обязательное вхождение слов в одно предложение (логическое «И»); символ | обозначает поиск любого из заданных слов (логическое «ИЛИ»).

A	зимний
B	дворец & зимний
C	дворец зимний
D	дворец & зимний & архитектор

Часть 3

C1. Требовалось написать программу, которая решает уравнение $a\sqrt{x} = b$ относительно x для любых чисел a и b , введённых с клавиатуры. Все числа считаются действительными. Программист торопился и написал программу неправильно.

Паскаль	Бейсик
<pre> var a,b,r : real; begin readln(a,b); if a=0 then if b=0 then writeln('Любое x>=0') else writeln('Нет решений') else begin r:=b/a; writeln('x=', r*r) end end.</pre>	<pre> INPUT a, b IF a = 0 THEN IF b = 0 THEN PRINT "Любое x>=0" ELSE PRINT "Нет решений" END IF ELSE r = b / a PRINT "x="; r * r END IF</pre>

Си

```
#include <stdio.h>
void main(void) {
    float a,b,r;
    scanf("%f %f", &a, &b);
    if (a==0)
        if (b==0) printf("Любое x>=0");
        else printf("Нет решений");
    else {r=b/a; printf("x=%f", r*r);}
}
```

Последовательно выполните два задания:

1) Приведите пример таких чисел, для которых программа правильно решает задачу, и таких чисел, для которых программа неверно решает задачу.

2) Укажите, как нужно доработать эту программу, чтобы исправить ошибку.

С2. Опишите на русском языке или на одном из языков программирования алгоритм поиска максимального из отрицательных элементов заданного целочисленного массива размером 30 элементов.

С3. Два игрока играют в следующую игру. На координатной плоскости стоит фишка. Игроки ходят по очереди. В начале игры фишка находится в точке с координатами $(0, 1)$. Ход состоит в том, что игрок перемещает фишку из точки с координатами (x, y) в одну из трёх точек: или в точку с координатами $(2 * x, y + 4)$, или в точку с координатами $(x + 4, 2 * y)$, или в точку с координатами $(x + 1, y + 1)$. Выигрывает игрок, после хода которого расстояние по прямой от фишки до точки с координатами $(0, 0)$ не меньше 15 единиц. Кто выигрывает при безошибочной игре обоих игроков — тот, кто делает первый ход, или игрок, который делает второй ход? Каким должен быть первый ход выигрывающего игрока? Ответ обоснуйте.

С4. У Димы есть много книг, которые он ещё не прочитал. Дима обожает толстые старые книги. Кроме того, он не любит произведения с длинными названиями. В очередной раз, когда ему надо было выбрать себе книгу, он решил воспользоваться помощью компьютера. Мальчик составил список непрочитанных книг и определил критерии, по которым необходимо выбрать книгу: год издания должен быть ранее 1980, количество страниц — не менее 300, а название должно быть по возможности самым коротким из названий книг, удовлетворяющих первым двум условиям. Гарантирует-ся, что хотя бы одна книга удовлетворяет перечисленным критериям.

Напишите эффективную по времени работы и по используемой памяти программу, которая по имеющемуся каталогу непрочитанных книг определяет количество толстых старых книг, а из них выбирает обладающую самым коротким названием. На вход программе сначала подаётся число имеющихся у Димы книг N . В каждой из следующих N строк находится описание какой-либо книги в следующем формате:

<Фамилия автора> <Год издания> <Кол-во страниц> <Название>, где <Год издания>, <Кол-во страниц> — целые числа;

<Фамилия автора> — строка без пробелов, состоящая не более, чем из 20 символов;

<Название> — строка, состоящая не более, чем из 40 символов.

<Фамилия автора>, <Год издания>, <Кол-во страниц>, <Название> разделены между собой одним пробелом. Пример входной строки:

Казанцев 1988 637 Клокочущая пустота

Программа должна выводить количество книг в списке, изданных ранее 1980 года и содержащих не менее 300 страниц, а также наименование книги с самым коротким названием.

Вариант № 19

Часть 1

A1. Дано $A = 137_8$, $B = F_{216}$, $C = A + 2 \cdot B$.

Запишите C в двоичной системе.

- 1) 1001000101 2) 1001001011 3) 1001000011 4) 1001000010

A2. Идентификационный номер состоит из 8 символов. В качестве первого символа используют 26 различных букв, остальные символы — десятичные цифры (пример номера Z1234567). Каждый такой номер в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байтов, при этом для первого символа отводится один байт, а каждая цифра кодируется одинаковым, минимально возможным количеством бит. Определите объём памяти, отводимый этой программой для записи 50 номеров.

- 1) 250 байт 2) 200 байт 3) 360 байт 4) 400 байт

А3. В таблице ниже представлена часть кодовой таблицы «Windows-1251»:

Код	192	193	223	224	225	253
Символ	А	Б	Я	а	б	э

Чему равен шестнадцатеричный код буквы «ю»?

- 1) FF 2) FE 3) EF 4) FD

А4. Найдите значение суммы $X + Y$ в восьмеричной системе счисления, если $X = 101101011_2$, $Y = A10_{16}$.

- 1) 5574_8 2) 5673_8 3) 5573_8 4) 6574_8

А5. Определите значение переменной x после выполнения фрагмента программы:

Бейсик	Алгоритмический язык
<pre> a = 2 x = a + 2 IF x > 4 THEN x = x + 2 * a ELSE x = a - x ENDIF </pre>	<pre> a := 2 x := a + 2 если x > 4 то x := x + 2 * a иначе x := a - x все </pre>
СИ	Паскаль
<pre> a = 2; x = a + 2; if (x > 4) x = x + 2 * a; else x = a - x; </pre>	<pre> a := 2; x:= a + 2; if x > 4 then x := x + 2 * a else x := a - x; </pre>

- 1) -2 2) 2 3) 8 4) 4

А6. В программе используется одномерный целочисленный массив A с индексами от 1 до 10. Ниже представлен фрагмент программы, записанный на разных языках программирования, в котором значения элементов сначала задаются, а затем меняются.

Бейсик	Паскаль
<pre> FOR i = 1 TO 10 A(i) = i NEXT i FOR i = 1 TO 5 A(10-i)=A(i): A(5+i)=A(i) NEXT i </pre>	<pre> for i:=1 to 10 do A[i]:=i; for i:=1 to 5 do begin A[10-i]:=A[i]; A[5+i]:=A[i]; end; </pre>

СИ	Алгоритмический язык
<pre> for (i=1; i<=10; i++) A[i]=i; for (i=1; i<=5; i++){ A[10-i]=A[i]; A[5+i]=A[i]; } </pre>	<pre> нц для i от 1 до 10 A[i]:=i кц нц для i от 1 до 5 A[10-i]:=A[i] A[5+i]:=A[i] кц </pre>

Чему будут равны элементы этого массива после выполнения фрагмента программы?

- 1) 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
- 2) 1 2 3 4 5 4 3 3 4 5
- 3) 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5
- 4) 1 2 3 4 5 1 2 3 4 10

A7. Какое логическое выражение равносильно выражению

$(\neg a \vee b) \wedge (a \vee \neg b)$?

- 1) $(a \wedge b) \vee (\neg a \wedge \neg b)$
- 2) $(a \wedge b) \vee (a \wedge \neg b)$
- 3) $(a \wedge b) \vee (\neg a \wedge b)$
- 4) $(a \vee b) \wedge (\neg a \vee \neg b)$

A8. Какие из приведённых значений переменных x и y удовлетворяют логическому условию

$(x \text{ — чётное число}) \wedge (y \text{ — нечётное число}) \vee (\text{произведение } x \cdot y \text{ делится на } 3)$?

- 1) $x = 4, y = 2$
- 2) $x = 2, y = 6$
- 3) $x = 5, y = 5$
- 4) $x = 7, y = 5$

A9. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F :

X	Y	Z	F
1	0	1	1
1	0	0	1
0	0	1	1

Каким из перечисленных ниже логических выражений может быть F ?

- 1) $X \wedge Y \wedge Z$
- 2) $X \wedge \neg Y \wedge Z$
- 3) $X \wedge Y \vee Z$
- 4) $X \wedge \neg Y \vee Z$

A10. Велосипедист приехал в пункт КАЛИНИНО и должен выбрать кратчайший маршрут до пункта РАКИТИНО, имея следующий список дорог между населёнными пунктами данного района:

Пункт отправления	Пункт прибытия	Длина дороги, км
КАМЫШИ	КАЛИНИНО	5
КАЛИНИНО	БУКОВОЕ	10
БУКОВОЕ	ИВАНОВО	10
БУКОВОЕ	ДИВНОЕ	20
КАМЫШИ	ДИВНОЕ	5
ДИВНОЕ	РАКИТИНО	30
ИВАНОВО	РАКИТИНО	15

Определите длину самого короткого маршрута.

- 1) 45 2) 35 3) 40 4) 30

A11. Для передачи сообщения по каналу секретной связи используются только цифры 0, 1, ..., 9 и применяется кодирование:

Цифра	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Код	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001

Закодируйте сообщение 6705 данным кодом. Полученную двоичную последовательность переведите в восьмеричное число.

- 1) 63406 2) 63405 3) 26373 4) 15061

A12. Сергей решил записать в зашифрованном виде цифровой PIN-код своего мобильного телефона. Он обнаружил, что PIN-код можно получить из слова ДЕНЕЖКА, если над ним проделать следующие преобразования: каждую букву заменить на порядковый номер буквы в алфавите, в полученной цифровой последовательности убрать каждую третью цифру и переписать полученную последовательность в обратном порядке. Найдите PIN-код.

- 1) 116465 2) 564611 3) 216565 4) 616811

A13. Для групповых операций с файлами используются маски имён файлов. Маска представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов, в которых также могут встречаться следующие символы: символ «?» (вопросительный знак) означает ровно один произвольный символ, символ «*» (звёздочка) означает любую последовательность символов произвольной длины, в том числе «*» может задавать и пустую последовательность. Определите, какое из указанных имён файлов удовлетворяет маске *er??.*as.

- 1) serg.pas 2) sergey.bas 3) sergi.pas 4) serega.bas

А14. Ниже приведены таблицы из базы данных предприятия по обслуживанию и ремонту автомобилей.

Код сотрудника	Фамилия	Код операции	Описание операции
101	Иванов	301	Замена масла
102	Петров	302	Замена колеса
103	Сидоров	303	Проверка тормозов
104	Маслов	304	Регулировка двигателя
105	Семёнов	305	Покраска кузова

Код записи	Код сотрудника	Код клиента	Код операции
1	101	201	302
2	105	202	302
3	103	203	302
4	102	204	305
5	103	205	303
6	102	202	304
7	101	203	301
8	103	204	303
9	102	201	303
10	104	204	302
11	103	204	303
12	105	202	302
13	103	204	303
14	102	204	305
15	105	205	303

Код клиента	Фамилия
201	Воронов
202	Сорокин
203	Мастеров
204	Рыбак
205	Кузнецов

Сколько раз сотрудник Сидоров проверял тормоза автомобиля клиента Рыбака?

1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

A15. Вася хочет изобразить флаг России в прямоугольной области, разделённой на три части. Для этого ему надо задать в шестнадцатеричном коде для верхней, средней и нижней частей соответственно атрибуты цвета в 24-битной RGB-модели. Выберите правильный вариант.

- 1) 00FF00, 00FFFF, EEFEE
- 2) FFFFFFFF, 0000FF, FF0000
- 3) 000000, 00FF00, FF0000
- 4) FFFFFFFF, 00FF00, 0000FF

A16. В электронной таблице приведены данные о продажах одного и того же товара в четырёх магазинах торговой сети «Омега»

Магазины	12.03.2010		13.03.2010		14.03.2010	
	Цена, руб.	Продано, штук	Цена, руб.	Продано, штук	Цена, руб.	Продано, штук
1	105	210	106	280	105	270
2	102	250	104	260	108	250
3	108	210	100	250	108	260
4	110	240	110	240	110	250

В каком из магазинов средняя цена товара самая низкая?

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

A17. Среди студентов группы 10 человек сдали сессию на 4 и 5, 12 человек на 4 и 3, а 8 человек получили по всем предметам оценку «5». В группе 12 мальчиков. Какое из следующих утверждений справедливо?

- 1) все мальчики получили хотя бы одну отметку «5»
- 2) все девочки получили хотя бы одну отметку «5»
- 3) 18 студентов имеют хотя бы одну отметку «5»
- 4) 18 студентов имеют по одной отметке «5»

A18. Исполнитель РОБОТ, который находится на шахматной доске и занимает две смежные клетки, по команде ПРЯМО перемещается на две клетки по направлению, указанном стрелкой, по команде ВЛЕВО делает поворот на 90° против часовой стрелки вокруг клетки, находящейся перед ним, по команде ВПРАВО делает поворот на 90° по часовой стрелке вокруг клетки, находящейся перед ним. Если РОБОТ окажется одной или обеими своими клетками за границей доски, он слетает с неё (см. рис. 67).

Сколько позиций РОБОТА удовлетворяют условию, что он останется на доске после выполнения программы:

ПРЯМО; ВЛЕВО; ПРЯМО; ВПРАВО; ПРЯМО; ПРЯМО; КОНЕЦ?

- 1) 16
- 2) 2
- 3) 8
- 4) 4

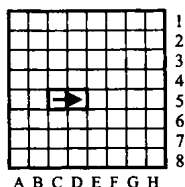


Рис. 67.

Часть 2

В1. Сигнальное устройство — рука человека. Сигнал — число показываемых пальцев поднятой руки (от 0 до 5). Сколько различных сообщений можно передать при помощи этого устройства тремя поднятиями руки?

В2. Запишите значение переменной x после выполнения фрагмента алгоритма, представленного на рисунке 68.

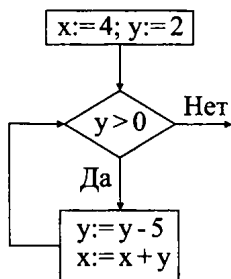


Рис. 68.

В3. В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 909 записывается в виде 109. Укажите это основание.

В4. Сколько различных решений имеет уравнение

$$(X \wedge Y \vee \neg Z) \wedge U \wedge \neg V \equiv 1,$$

где X, Y, Z, U, V — логические переменные? В ответе не нужно перечислять все различные наборы значений X, Y, Z, U, V , при которых выполнено данное равенство. В качестве ответа следует указать количество таких наборов.

В5. Исполнитель РОБОТ, который находится на клеточной доске и занимает одну клетку (см. рис. 69), по команде ПРЯМО перемещается на две клетки в направлении, указанном стрелкой, по команде ВЛЕВО делает поворот на 90° против часовой стрелки вокруг клетки, находящейся за ним, по команде ВПРАВО делает поворот на 90° по часовой стрелке вокруг клетки, находящейся перед ним. Какое наименьшее (отличное от 0)

количество команд содержит программа, после выполнения которой РОБОТ окажется в исходном положении?

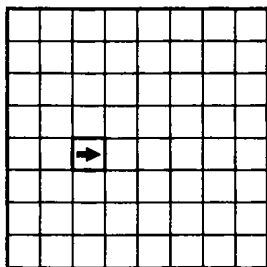


Рис. 69.

В6. На одной улице стоят в ряд 4 дома, в которых живут 4 человека: Алексей, Егор, Виктор и Михаил. Известны их фамилии: Иванов, Петров, Сидоров, Тарасов, но неизвестно, кому какая фамилия принадлежит, и неизвестно, кто в каком доме живёт. Однако известно, что

- 1) Иванов живёт левее Сидорова,
- 2) Петров живёт правее Тарасова,
- 3) Тарасов живёт рядом с Сидоровым,
- 4) Иванов живёт не рядом с Сидоровым,
- 5) Виктор живёт правее Тарасова,
- 6) Михаил не Иванов,
- 7) Егор живёт рядом с Сидоровым,
- 8) Виктор живёт левее Егора.

Выясните, кто какую фамилию носит и кто где живёт, и дайте ответ в виде прописных букв имён людей в порядке слева направо. Например, если бы в домах жили (слева направо) Константин, Николай, Роман и Олег, ответ был бы КНРО.

В7. У школьника есть доступ к Интернету по высокоскоростному каналу, обеспечивающему скорость получения им информации 512 Кбит в секунду. Каков минимально возможный промежуток времени (в секундах) с момента начала скачивания данных до полного их получения, если объём скачиваемого файла составляет 10 Мбайт?

В8. Строки (цепочки латинских букв и символа «*») создаются по следующему правилу. Первая строка состоит из произвольного слова — например, «AMIGO». Каждая из последующих строк создаётся такими дей-

ствиями: в очередную строку сначала записывается символ, чей порядковый номер в предыдущей строке соответствует номеру данной строки (на i -м шаге пишется « i »-й символ), к нему справа ставится символ «*» и приписывается предыдущая строка, из которой исключается последний символ. Вот первые 4 строки, созданные со словом "AMIGO" по этому правилу:

- (1) AMIGO
- (2) M*AMIG
- (3) A*M*AM
- (4) **A*M*AM.

Запишите шесть символов подряд, стоящих в седьмой строке с 1-го по 6-е место (считая слева направо), если первая строка состоит из слова "MUMU".

В9. Составьте допустимый IP-адрес по следующим фрагментам:

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж
27	3045	0.	.68	2.15	256	1000

В ответе укажите последовательность букв, обозначающих фрагменты, в порядке, соответствующем IP-адресу. (Буквы не должны повторяться.)

В10. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите номера запросов в порядке убывания количества страниц, которые найдёт поисковый сервер по каждому запросу. Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для логической операции «И» — &.

Номер	Запрос
1	Иванов & Антон & поэт
2	Иванов Антон поэт
3	Иванов & Антон & поэт & композитор
4	Иванов Антон поэт композитор

Часть 3

С1. Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считываются три числа (x , y и z) и проверяется неравенство треугольника: сумма абсолютных значений любых двух чисел из x , y и z не меньше абсолютной величины третьего. Программист торопился и написал программу неправильно.

Программа на Паскале

```
var x, y, z: real;
begin
  readln(x, y, z);
  if abs(x)+abs(y)>abs(z) then
    if abs(x)+abs(z)>abs(y) then
      if abs(z)+abs(y)>abs(x) then
        writeln('выполнено')
      else writeln('не выполнено');
    end.
end.
```

Программа на Бейсике

```
INPUT x, y, z
IF ABS(x) + ABS(y) > ABS(z) THEN
  IF ABS(x) + ABS(z) > ABS(y) THEN
    IF ABS(z) + ABS(y) > ABS(x) THEN
      PRINT "выполнено"
    ELSE
      PRINT "не выполнено"
    END IF
  END IF
END IF
```

Программа на Си

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
void main(){
  float x, y, z;
  scanf("%f %f %f", x, y, z);
  if fabs(x)+fabs(y)>fabs(z)
    if fabs(x)+fabs(z)>fabs(y)
      if fabs(z)+fabs(y)>fabs(x) printf("выполнено\n");
    else printf("не выполнено\n");
}
```

Последовательно выполните следующие задания.

1) Приведите пример чисел x , y и z , для которых программа работает неверно.

2) Укажите, как доработать программу так, чтобы она работала правильно.

С2. Дан целочисленный массив из 30 элементов. Элементами массива могут быть числа от 0 до 5000 — сумма очков, набранных спортсменом-многоборцем в соревнованиях. Хотя бы один спортсмен набрал ненулевую сумму, максимально возможная сумма не превышает 5000. Победители определяются по максимальной сумме очков, при этом спортсмен, чей результат совпал с одним из трёх лучших различных результатов, получает звание мастера спорта. Опишите на русском языке или на одном из языков программирования алгоритм, который находит максимальную сумму очков, набранных спортсменами, не попавшими в число мастеров спорта. Исходные данные объявлены так, как показано ниже. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать часть из них.

Программа на Паскале

```
const N=30;
var a: array [1..N] of integer;
    i, j, max1, max2: integer;
begin
    for i:=1 to N do
        readln(a[i]);
    ...
end.
```

С3. Два игрока играют в следующую игру. На столе лежат N спичек. Игроки делают ходы по очереди. Ход игрока состоит в том, что он берёт одну или две спички. Проигрывает тот, кто возьмёт последнюю спичку. Кто выиграет при безошибочной игре — тот, кто делает ход первым, или тот, кто делает ход вторым?

С4. Для автоматизированной системы управления движением городских пассажирских автобусов требуется написать программу, которая решает следующую задачу.

На некоторой остановке в течение одного часа для каждого пассажирского автобуса фиксируется время прибытия в минутах (целое число от 0 до 60), номер маршрута (целое число), название предприятия (текстовая строка 20 символов). Все автобусы одного маршрута принадлежат одному предприятию; одно предприятие может обслуживать несколько маршрутов. Для каждого маршрута задан плановый интервал движения в минутах (целое число от 5 до 15) — промежуток времени между моментами прихода автобусов данного маршрута. Если автобусы некоторого маршрута допускают интервал движения, превышающий плановый более чем

на 2 минуты, то на предприятие начисляется по одному штрафному баллу за каждую минуту, сверх плановой.

Выведите на экран список маршрутов и предприятий, чьи автобусы допустили нарушения, и число штрафных баллов в виде <Номер маршрута> <Предприятие> <Число штрафных баллов>.

Исходные данные вводятся в компьютер в следующем порядке: Сначала вводится число M ($M \leq 100$) — число маршрутов, проходящих через данную остановку, а затем вводится M строк вида <номер маршрута> <интервал движения> <название предприятия>.

Здесь <номер маршрута> — разные целые числа в количестве M , <интервал движения> — целые числа от 5 до 15, <название предприятия> — строка символов не более 20.

Далее вводится число N — число прошедших через остановку автобусов, затем вводится N строк вида <время прибытия> <номер маршрута>. <Время прибытия> — целые числа от 0 до 60, вводятся в порядке неубывания, <номер маршрута> — целые числа, каждое число обязательно совпадает с одним из <номеров маршрута>, введенных выше.

Вариант № 20

Часть 1

A1. Информационный объем сообщения в 16-битном коде Unicode составляет 32 Кб. На сколько символов можно увеличить длину исходного сообщения при перекодировке его в 8-битную систему кодов ASCII, сохраняя первоначальный информационный объем сообщения?

- 1) 32 768 2) 16 384 3) 512 4) 256

A2. База данных представляет собой набор записей. Каждая запись содержит строку размером 12 байт и трёхзначное десятичное число, которое кодируется минимально возможным количеством байт (одинаковым для всех чисел). Сколько таких записей можно разместить в памяти объемом 2 Кб?

- 1) 3 2) 24 3) 146 4) 3328

A3. Сколько значащих цифр содержит двоичная запись десятичного числа, которое можно представить в виде $2 + 16 + 128 + 512$?

- 1) 10 2) 16 3) 128 4) 512

A4. Чему равно значение выражения $101_{16} + 1_8 \cdot 10_2$, записанное в двоичной системе счисления?

- 1) 111 2) 100010 3) 100010001 4) 100000011

A5. Определите начальное значение переменной a , если после выполнения следующего фрагмента программы значение переменной $c = 0$.

Бейсик	Паскаль	Алгоритмический язык
$a = ?$ $a = -5 * a$ $b = -2 * (5 + a)$ $c = b + a$	$a := ?;$ $a := -5 * a;$ $b := -2 * (5 + a);$ $c := b + a;$	$a := ?$ $a := -5 * a$ $b := -2 * (5 + a)$ $c := b + a$

- 1) $a = -10$ 2) $a = -1$ 3) $a = 2$ 4) $a = 5$

A6. Дан фрагмент программы, обрабатывающей двухмерный массив C размером 5×5 .

Бейсик	Паскаль	Алгоритмический язык
$a = 5$ FOR $i = 1$ TO 5 $k = C(i, a)$ $C(i, a) = C(i, i)$ $C(i, i) = k$ NEXT i	$a := 5;$ for $i := 1$ to 5 do begin $k := C[i, a];$ $C[i, a] := C[i, i];$ $C[i, i] := k$ end;	$a := 5$ нц для i от 1 до 5 $k := C[i, a]$ $C[i, a] := C[i, i]$ $C[i, i] := k$ кц

Представим массив в виде квадратной таблицы, в которой для элемента массива $C[i, j]$ величина i является номером строки, а величина j — номером столбца, в котором расположен элемент. Тогда данный алгоритм меняет местами

- 1) элементы a -ой и i -ой строк таблицы
- 2) элементы a -го столбца и главной диагонали таблицы
- 3) элементы a -ой строки и главной диагонали таблицы
- 4) элементы i -го и a -го столбца таблицы

A7. При каком z значения выражений $(z > 3) \wedge (z < 20)$ и $(z > 5) \wedge (z > 18) \rightarrow (z = 10)$ одинаковы?

- 1) $z = 1$ 2) $z = 0$ 3) $z = 19$ 4) $z = 4$

А8. Какое из перечисленных ниже высказываний является ложным при любых значениях X и Y ?

- 1) $(Y \wedge X) \wedge \neg Y$ 2) $(X \rightarrow Y) \rightarrow X$
 3) $\neg Y \vee (X \rightarrow Y)$ 4) $(X \rightarrow Y) \wedge Y$

А9. Определите структурную формулу, соответствующую логической схеме, изображённой на рисунке 70.

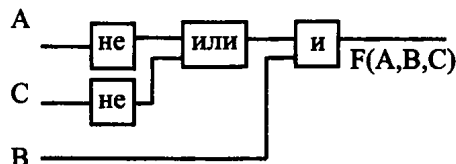


Рис. 70.

- 1) $F(A, B, C) = \neg(A \vee B) \wedge C$
 2) $F(A, B, C) = (\neg A \wedge B) \vee \neg C$
 3) $F(A, B, C) = (\neg A \vee \neg C) \wedge B$
 4) $F(A, B, C) = (\neg A \wedge \neg B) \vee C$

А10. На рисунке 71 изображена схема дорог между населёнными пунктами и обозначены расстояния (в км) между ними. (Населённые пункты обозначены латинскими буквами.) Определите маршрут, по которому можно попасть из пункта A в пункт G , преодолев наименьшее количество километров.

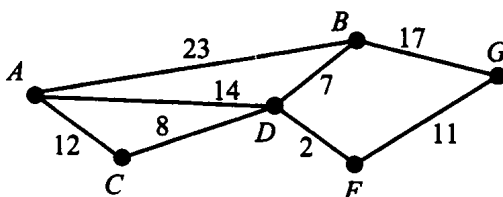


Рис. 71.

- 1) $ACDBG$ 2) $ADFG$ 3) $ACDFG$ 4) ABG

А11. Для кодирования букв A, K, P, T решили использовать двухразрядные последовательные двоичные числа, то есть использовались числа 00, 01, 10 и 11. Закодировав таким образом слово **КАРТА** и записав результат шестнадцатеричным кодом, получили число 24D. Какой код имеет каждая из букв A, K, P, T соответственно?

- 1) 00, 01, 11, 10 2) 00, 11, 10, 01 3) 01, 10, 00, 11 4) 10, 00, 11, 01

A12. Шаман выбирает амулет из бусин, сделанных из костей животных (В — волка, Л — лисы, З — зайца, О — оленя). В амулете для Маши на первом месте должна стоять бусина из кости любого из перечисленных животных, кроме волка. На втором месте — бусина из кости животного без рогов. На третьем месте должна быть бусина из кости животного, не обладающего длинным пушистым хвостом и не стоящая на первом месте. Какой амулет из перечисленных ниже должен выбрать шаман для девочки?

- 1) ВОЛ 2) ЗВЗ 3) ЛОЗ 4) ОЛВ

A13. В некотором каталоге хранился файл **Lesson1.txt**. После того как в этом каталоге создали подкаталог и переместили в созданный подкаталог файл **Lesson1.txt**, полное имя файла стало **F:\English\Teacher\Old\Lesson1.txt**. Каково было полное имя этого файла до перемещения?

- 1) F: \ Teacher \ Old \ Lesson1.txt
 2) F: \ Teacher \ Lesson1.txt
 3) F: \ English \ Old \ Lesson1.txt
 4) F: \ English \ Teacher \ Lesson1.txt

A14. Дан фрагмент журнала учёта продукции.

Товар	Номер склада	Кол-во для розничной торговли (шт.)	Кол-во для оптовой торговли (шт.)	Общее кол-во (шт.)	Цена (руб.)	Сумма (руб.)
Карандаш	2	64	64	128	5	640
Шариковая ручка	2	45	505	550	12	6600
Блокнот	1	24	46	70	17	1190
Циркуль	2	25	8	33	45	1485
Тетрадь в клеточку	1	500	1500	2000	2	4000
Тетрадь в линию	1	500	1500	1000	2	2000
Дневник	1	45	20	65	35	2275

Сколько записей данной таблицы удовлетворяют условию «Цена > 11 И Кол-во для розничной торговли < Кол-ва для оптовой торговли»?

- 1) 5 2) 2 3) 3 4) 4

A15. В процессе преобразования растрового графического файла количество цветов в палитре увеличилось с 8 до 512. Во сколько раз увеличился информационный объём файла (без учёта размера его заголовка), если известно, что под один пиксель отводится наименьшее число бит для хранения номера цвета в палитре, одинаковое для всех цветов?

- 1) 3 2) 16 3) 32 4) 64

A16. В табличном процессоре (Microsoft Excel) создана таблица, в которой для каждого из трёх школьников указан средний балл (оценка) за полугодие:

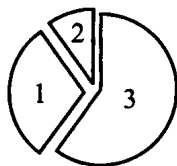
	А	В	С
1	Фамилия И.О.	Средний балл	
2	Петров И.И.	4,3	
3	Сидоров А.В.	3,6	
4	Игнатьев С.С.	4,8	
5			

Какую формулу можно ввести в ячейку В5, чтобы посчитать средний балл для этих школьников?

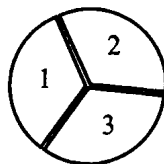
- 1) =СУММ(B2:B4)%3 2) =СУММ(B2:B4)/B
3) =СУММ(B2:B4)/3 4) =СУММ(B2-B4)/B

A17. На протяжении 3-х минут центральный процессор компьютера был загружен следующим образом: 1-ю минуту — на 30%, 2-ю — на 10% и 3-ю — на 60%. Определите, какая диаграмма соответствует загруженности процессора на протяжении 3-х минут.

1)



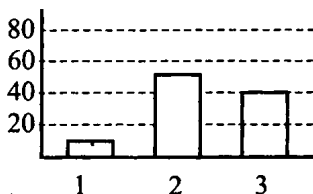
2)



3)



4)



A18. Исследуя записи в тетради одного из пиратов, кладоискатели обнаружили следующие указания:

1. 60 шагов на юг
2. 30 шагов на восток
3. 30 шагов на север
4. 60 шагов на юг

Предположительно, этому алгоритму должен следовать человек, желающий найти закопанный клад. Продолжив свои исследования, кладоискатели обнаружили также и карту острова, на котором должен располагаться тайник с кладом (см. рис. 72). Сторона каждого квадрата на этой карте приблизительно равна 30 шагам. Заштрихованный квадрат обозначает непроходимую местность (например, море), белый квадрат — проходимые участки суши.



Рис. 72.

Самое обидное то, что на карте не обозначено место, в котором должен стоять кладоискатель перед началом выполнения указанной выше последовательности действий. Однако, учитывая неправильную форму острова, кладоискатели пришли к выводу, что такое место можно однозначно определить, используя алгоритм. Укажите, в центре какого квадрата, согласно имеющейся информации, должен находиться клад.

- 1) А4 2) Е4 3) Г6 4) Б5

Часть 2

В1. Сколько килобайт занимает текстовая информация, записанная на 30 страницах (на каждой странице 32 строки и 60 символов в строке, 1 символ занимает 8 бит)?

В2. Запишите значение переменной n после выполнения фрагмента алгоритма, представленного блок-схемой (см. рис. 73).

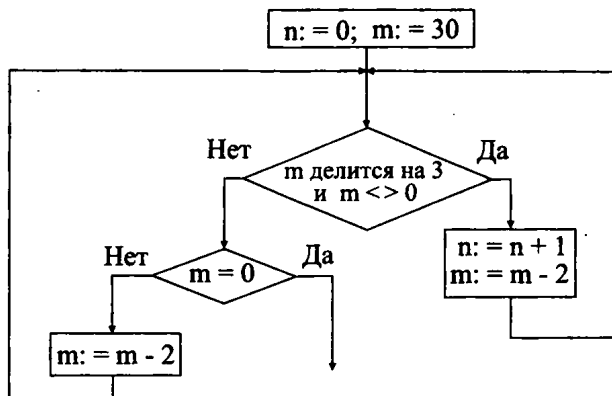


Рис. 73.

В3. Известно, что $294_t = 435_z$ и $A7_z = 432_5$. Найдите основание системы счисления t .

В4. Укажите значения переменных A , B и C , при которых логическое выражение $((B \wedge \neg C) \rightarrow A) \rightarrow ((D \wedge C) \wedge \neg D)$ истинно. Ответ запишите в виде строки из 3-х символов — значений переменных A , B и C (в указанном порядке). Например, строка 001 соответствует тому, что $A = 0$, $B = 0$, $C = 1$.

В5. У исполнителя *Инвентор* есть два пронумерованных окна, в каждом из которых написано по одному натуральному числу, а также три команды, которым присвоены номера:

1. прибавить к числу, хранящемуся в окне с номером 1, число из второго окна;
2. прибавить к числу, хранящемуся в окне с номером 2, число из первого окна;
3. присвоить числу, хранящемуся в первом окне, противоположный знак.

Запишите порядок команд в программе, состоящей не более чем из 6 команд, которая меняет числа, хранящиеся в окнах, местами. В ответе укажите только номера команд.

B6. На столе в один ряд стоят четыре вазы разного цвета (чёрного, синего, зелёного и белого). В каждой вазе находятся цветы только одного из видов: тюльпаны, розы, лилии и гвоздики.

Известно, что тюльпаны и розы стоят не в белой вазе. Ваза с лилиями стоит между синей вазой и вазой с гвоздиками (рядом с ней). В чёрной вазе не лилии и не тюльпаны. Зелёная ваза стоит между чёрной вазой и вазой с розами (рядом с ней).

Укажите по порядку цветы, которые стоят соответственно в чёрной, белой, зелёной и синей вазах. В ответе запишите первые буквы цветов. Например, последовательность ЛТРГ будет означать, что в чёрной вазе находятся лилии, в белой — тюльпаны, в зелёной — розы, в синей — гвоздики.

B7. Скорость копирования данных на съёмный USB-носитель составляет 16 000 000 бит/с. Сколько времени (в секундах) потребуется для копирования на этот носитель файла размером 250 000 Кбайт?

B8. Пронумеруем английские буквы как A—1, B—2, ..., Z—26. Строки (цепочки символов) строятся по следующему правилу.

Сначала задаётся начальная строка, она является первой в последовательности. Затем следующая строка из предыдущей строится следующим образом: предыдущая строка разбивается на три равные части, в новую строку i записывается буква, стоящая на $i + 1$ -м месте в алфавите, затем третья часть предыдущей строки; затем буква, стоящая на месте $div(i, 2) + 1$ в алфавите; первая часть предыдущей строки; буква, стоящая на месте $div(i, 3) + 1$ в алфавите, вторая часть строки. ($div(a, b)$ — целая часть от деления числа a на число b .)

Применяя к строке CBA данный алгоритм, укажите последовательность букв, находящуюся в третьей части четвёртой строки.

B9. Саша записал на листе бумаги адрес электронной почты и положил лист с адресом среди прочих бумаг. На другой день, перебирая бумаги, он случайно порвал лист с адресом. В таблице представлены фрагменты адреса. Каждый из фрагментов пронумерован цифрами 1, 2, 3, 4. Восстановите адрес электронной почты с учётом того, что Саша помнит, что почтовый сервер находится в доменной зоне com.

com	@	fase_mask	gmail.
1	2	3	4

В ответе укажите последовательность цифр, обозначающих фрагменты, в порядке, соответствующем адресу электронной почты.

B10. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите номера запросов в порядке возрастания количества страниц, которые найдёт поисковый сервер по каждому запросу. Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для логической операции «И» — &. В ответе запишите четырёхзначное число, соответствующее порядку запросов, например, 2314.

1.	Олимпиада & информатика & задания
2.	Олимпиада информатика задания
3.	Олимпиада & информатика & призёры & задания
4.	(Олимпиада информатика) & задания

Часть 3

C1. Требовалось написать программу, которая определяет, лежит ли точка P с координатами (x, y) в первом квадранте декартовой координатной плоскости и между прямыми $y = ax + b$ и $y = ax + b + 1$. При положительном ответе программа должна выводить расстояние от этой точки до начала координат; при отрицательном — нужно вывести координаты точки, лежащей на прямой $y = ax + b$ и имеющей такую же ординату, что и точка P . (Гарантируется, что во входных данных $a \neq 0$.) Была написана следующая программа:

Паскаль

```

var a, b, x, y: real;
begin
  readln(a,b,x,y);
  if (a*x+b<=y) and (a*x+b+1>y) then
    if x>=0 then
      if y>=0 then
        writeln('Расстояние от точки до начала к-т=',
          sqrt(x*x+y*y))
      else writeln('Координаты точки на прямой = ',
        (y-b)/a, y)
    end.

```


Бейсик

```
INPUT a, b, x, y
IF a * x + b <= y AND a*x+b+1>=y THEN
  IF x >= 0 THEN
    IF y >= 0 THEN
      PRINT "Расст-ие от точки до нач. к-т =", SQR(x*x+y*y)
    ELSE
      PRINT "Координаты точки на прямой =", (y-b)/a,y)
    END IF
  END IF
END IF
END
```

Известно, что программа написана с ошибками. Последовательно выполните два задания:

1) приведите пример таких чисел a, b, x, y , при которых программа неверно решает поставленную задачу;

2) укажите, как, по вашему мнению, нужно доработать программу, чтобы не было случаев её неправильной работы.

С2. На пустой шахматной доске в одной из клеток стоит шахматный конь. Опишите на русском языке или на одном из языков программирования алгоритм получения списка клеток, которые конь может достичь за один ход из данной клетки.

На вход программы поступают два целых числа: x, y ($1 \leq x, y \leq 8$) — координаты клетки, в которой стоит конь.

На выходе программы должен быть выведен список пар целых чисел — координат клеток, достижимых конём из исходной клетки за один ход (считать, что клетки шахматной доски пронумерованы от 1 до 8 по вертикали и горизонтали).

С3. Два участника играют в следующую игру. Один называет любое целое число от 1 до 5. Другой прибавляет к этому числу 1 или 2. Далее оба продолжают прибавлять к полученному числу 1 или 2 по очереди. Выигрывает тот, кто первым получит число 10. Кто выигрывает при правильном ходе игры? Ответ обоснуйте.

С4. На вход программе подаётся 31 строка. Строки содержат информацию о дневных и ночных температурах декабря 2010 года. Формат каждой из строк следующий: сначала записана дата в виде dd (на запись номера дня в числовом формате отводится строго два символа), затем че-

рез пробел записаны значения дневной и ночной температур — числа со знаком плюс или минус. Каждая дата вводится гарантировано один раз. Требуется написать программу, которая будет выводить на экран информацию о периодах непрерывного повышения среднего арифметического между значениями дневной и ночной температур (среднесуточной температуры). Найденные значения для каждого из периодов следует выводить в отдельной строке в следующем виде: номер первого дня периода, номер последнего дня периода, значение среднесуточной температуры за период.

Ответы к заданиям части 1

№	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18
1	2	2	3	2	4	2	2	2	4	1	3	3	2	2	1	2	1	3
2	2	3	3	1	4	1	4	2	3	2	1	2	4	4	3	1	2	2
3	3	2	3	3	1	3	1	1	4	1	3	1	3	1	3	3	3	3
4	2	2	3	4	4	4	3	1	3	2	2	4	4	2	1	4	4	1
5	2	3	2	2	4	3	3	2	4	4	3	4	4	2	2	1	3	1
6	3	2	4	3	1	2	3	1	3	3	1	4	1	4	2	1	3	2
7	3	3	2	3	1	4	3	2	2	4	3	2	2	4	1	2	3	1
8	2	2	2	3	1	4	3	1	1	2	1	1	3	3	2	4	2	3
9	3	4	1	2	3	4	1	4	3	2	2	4	3	1	3	1	1	1
10	2	1	4	3	4	2	4	3	2	2	3	1	3	3	4	1	3	1
11	2	2	2	2	1	1	3	3	3	4	3	2	2	1	4	1	3	1
12	2	2	3	1	1	3	2	1	2	1	4	4	2	4	1	2	3	3
13	3	2	4	3	4	3	1	1	2	3	3	2	3	3	1	3	4	4
14	3	4	3	1	2	1	2	4	2	2	2	1	3	3	2	1	2	3
15	1	1	4	3	4	3	4	3	1	1	4	2	3	2	3	2	3	3
16	2	2	3	4	1	3	4	2	2	2	3	2	4	2	4	2	3	3
17	4	4	4	3	3	3	3	2	1	3	2	3	4	2	3	4	4	4
18	4	3	3	4	1	1	4	2	1	4	1	2	4	1	2	3	2	2
19	3	1	2	3	1	2	1	2	4	2	2	3	3	3	2	2	3	3
20	2	3	1	4	3	2	4	1	3	2	3	4	4	2	1	3	1	4

Отвѣты к заданиям части 2

№	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
1	256	5	2121	<i>FDAE</i>	64	5124	01203	255	4610	4
2	1024	11	2122	<i>GDAE</i>	49	4112	10320	10021001006	13290	64
3	81	-3	7	16	121	ЮГЧН	18	<i>AZZAZB</i>	ГБАВ	350
4	125	5	139	1	122	РФДТ	16	<i>AZZGZZA</i>	БГА	90
5	12	-1	765	48	5	2	10	7	CEAGHDFB	BACD
6	12	8	304	20	11221	ЗРСКЖМОФ	22	7	211641513	<i>BDAEC</i>
7	9	41	4	74	4	ФОНБ	2457,6	В	ДАЖБЕГВ	БАВГ
8	7	38	9	20	312	ДИМ	192	В	ВАДЕЖБГ	ГАВБ
9	32	40	6	30	2	НАФК	32	191	ГАВБ	БВАГ
10	8	-380	7	2	3	ДКВС	75	120	ВГАБ	БВАГ
11	4	10	45	4	1212	ГАВБ	16	ABDFH	ДСАВ	3500
12	6	7	22	8	1121	ТМОЛ	48	ВАНABA	24675301	6300
13	3	5	2,4,8,16	10	1221	ЛСМ	655	2842	<i>cfebdag</i>	1100
14	1360	6	4,5,20	14	11121	ФV	164	4824	5631247	800
15	30	29	6,42	23	1212	СДПА	10	128	ДБЗЕЖАГВ	БВАГ
16	500	-3	6,31	24	12121	КСА	263	АВАСАВ	ЖДАВБЗГЕ	ВБГА
17	5	67	12	5	5	4	2000	11	ГАВБ	<i>CADB</i>
18	243	1	14	-2	5	3	2000	0543210	ВБГА	ДВАС
19	216	1	30	5	4	АМВЕ	160	М***U*	ДВАГ	4213
20	56,25	5	14	010	231323	ГЛТР	128	ВВСА	3241	3142

Ответы к заданиям части 3

Вариант 1	
C1	<p>1) Пример входных данных, для которых программа работает неправильно: $x = 1$, $y = 1$. Для этих координат программа выдаёт сообщение НЕ ПРИНАДЛЕЖИТ, хотя точка принадлежит заданной области, поскольку находится на её границе.</p> <p>2) Пример правильной программы на языке Паскаль:</p> <pre> var x, y: real; begin readln(x,y); if ((y<=1) and (y>=0) and (x>=0) and (x<=1)) or ((x>=-1) and (x<=0) and (y>=0) and (x*x+y*y<=1)) then writeln('ПРИНАДЛЕЖИТ') else writeln('НЕ ПРИНАДЛЕЖИТ') end.</pre>
C2	<p>Пример фрагмента программы на языке Паскаль.</p> <pre> sum := 0; k:=0; for i := 0 to N-1 do begin if (a[i]<0) and (a[i] mod a[N-1]=0) then begin sum:=sum+a[i]; k:=k+1 end end; writeln(sum/k);</pre>
C3	<p>Выигрывает Миша. Для доказательства рассмотрим неполное дерево игры, оформленное в виде таблицы, где в каждой ячейке набором из двух цифр записано количество камней в кучках на каждом этапе игры.</p>

В таблице записаны все возможные первые ходы обоих игроков и выигрышные ходы (один из возможных в каждой позиции) первого игрока после первого хода. Обратим также внимание на то, что последовательность кучек не важна, так что их можно переставлять, и это не повлияет на доказательство.

Начальная ситуация	Ход Миши	Ход Вовы	Ход Миши
7 7	8 8	9 9	
		10 10	
		10 8	
		8 10	
	9 9	10 10	12 10
		11 11	12 12
		9 11	10 12
		11 9	12 10
	9 7	10 8	
		11 9	
		9 9	
		11 7	
	7 9	9 9	
		7 11	
		8 10	
		9 11	

Из таблицы видно, что последовательность безошибочных ходов (с учётом минимального их количества) выглядит следующим образом: $7\ 7 \rightarrow 9\ 9 \rightarrow 11\ 11 \rightarrow 12\ 12$. При этом Вова не выбывает из соревнований.

Пример программы на языке Паскаль.

```

var temp, i, j, n, f : integer;
    S : array [1..100] of string;
    kol : array [1..100] of integer;
    c : string;
begin
    writeln('Введите количество запросов');
    readln(n);
    temp := 1;

```

C4

```
readln(S[1]); kol[1]:=1;
for i:=1 to n-1 do
begin
  f:=0; readln(c);
  for j := 1 to temp do
    if S[j]=c then begin
      f:=1; kol[j]:=kol[j]+1; break;
    end;
  if f=0 then begin
    temp:=temp+1;
    S[temp]:=c;
    kol[temp]:=1;
  end;
end;
for i:=1 to temp-1 do begin
  f:=kol[i+1]; c:=S[i+1]; j:=i;
  while (kol[j]>f) and (j>0) do begin
    kol[j+1]:=kol[j];
    S[j+1]:=S[j];
    j:=j-1;
  end;
  kol[j+1]:=f;
  S[j+1]:=c;
end;
for i := temp downto 1 do
  writeln(S[i], ' ', kol[i]);
end;
end.
```

Вариант 2

C1	<p>1) Пример входных данных, для которых программа работает неправильно: $x = -1,5$, $y = 1$. Для этих координат программа выдаёт сообщение НЕ ПРИНАДЛЕЖИТ, хотя точка принадлежит заданной области, поскольку находится на её границе.</p> <p>2) Пример правильной программы на языке Паскаль:</p> <pre> var x,y : real; begin readln(x,y); if ((y<=1) and (y>=0) and (x>=-1,5) and (x<=0)) or ((x>=0) and (x<=2) and (y>=0) and (y<=cos(x))) then writeln('ПРИНАДЛЕЖИТ') else writeln('НЕ ПРИНАДЛЕЖИТ') end.</pre>
C2	<p>Пример фрагмента программы на языке Паскаль.</p> <pre> x := MaxInt; for i := 0 to N-1 do if (a[i]>0) and (a[i] mod 2=0) and a[i]<x then x:=a[i]; writeln(x);</pre>
C3	<p>Выигрывает первый игрок, Георгий. Для доказательства рассмотрим неполное дерево игры, оформленное в виде таблицы, где в каждой ячейке набором из двух цифр записано количество камней в кучках на каждом этапе игры. В таблице записаны все возможные первые ходы обоих игроков и выигрышные ходы (один из возможных в каждой</p>

позиции) первого игрока после первого хода. Обратим также внимание на то, что последовательность кучек не важна, так как их можно переставлять, и это не повлияет на доказательство.

Начальная ситуация	Ход Георгия	Ход Валерия	Ход Георгия
5 7	7 7	9 7	
		7 9	
		11 7	
		7 11	
	5 9	9 9	13 9
		7 9	7 11
		5 11	7 11
		5 13	9 13
	5 11	7 11	
		9 11	
		5 13	
		5 15	
	9 7	11 7	
		13 7	
		9 9	
		9 11	

Из таблицы видно, что последовательность безошибочных ходов (с учётом минимального их количества) может выглядеть следующим образом: $5\ 7 \rightarrow 5\ 9 \rightarrow 5\ 11 \rightarrow 7\ 11$. При этом победитель получит 18 пирожков.

Пример программы на языке Паскаль.

```
var temp, i, j, n, f : integer;
    S : array [1..100] of string;
    kol : array [1..100] of integer;
    c : string;
begin
    writeln('Введите количество запросов');
    readln(n);
    temp := 1;
    for i := 1 to 100 do kol[i] := 0;
```

C4

```
if (n>0) then begin
    readln(S[1]); kol[1]:=1;
end;
for i:=1 to n-1 do
begin
    f:=0; readln(c);
    for j := 1 to temp do
        if S[j]=c then begin
            f:=1; kol[j]:=kol[j]+1; break;
        end;
    if f=0 then begin
        temp:=temp+1;
        S[temp]:=c;
        kol[temp]:=kol[temp]+1;
    end;
end;
for i:=1 to temp-1 do begin
    f:=kol[i+1]; c:=S[i+1]; j:=i;
    while (kol[j]<f) and (j>0) do begin
        kol[j+1]:=kol[j];
        S[j+1]:=S[j];
        j:=j-1;
    end;
    kol[j+1]:=f;
    S[j+1]:=c;
end;
for i := temp downto 1 do
    writeln(S[i], ' ', kol[i]);
end;
end.
```

Вариант 3

C1	<p>Пример входных данных, для которых программа работает неправильно: $a = b = c = 0$, $R = 1$, $x = y = z = 2$. Пример правильной программы на языке Паскаль:</p> <pre> var a, b, c, R, x, y, z : real; begin readln(a, b, c, R); readln(x, y, z); if (a-x)*(a-x)+(b-y)*(b-y)+(c-z)*(c-z)<=R*R then writeln('Принадлежит') else writeln('Не принадлежит'); end.</pre>
C2	<p>Пример программы на языке Паскаль.</p> <pre> label ToEnd; var A : array[1..10, 1..10] of integer; i, j, sum, tsum : integer; flag : boolean; begin for i := 1 to 10 do for j := 1 to 10 do readln(A[i,j]); flag := True; sum := 0; tsum := 0; for i := 1 to 10 do begin sum := sum + A[i,i]; tsum := tsum + A[i,11-i] end; if sum <> tsum then begin flag := False; goto ToEnd end; for i := 1 to 10 do begin tsum := 0; for j := 1 to 10 do tsum := tsum + A[i,j]; if tsum <> sum then begin flag := False; goto ToEnd end; end; for j := 1 to 10 do</pre>

C2	<pre> begin tsum := 0; for i := 1 to 10 do tsum := tsum + A[i,j]; if tsum <> sum then begin flag := False; goto ToEnd end; end; ToEnd: if flag then writeln('Да') else writeln('Нет'); end.</pre>
C3	<p>Для выигрыша достаточно оставлять противнику при каждом ходе число камней, делящееся на 4. Первый может это сделать, если начальное число камней не делится на 4.</p>
C4	<p>Пример программы на языке Паскаль.</p> <pre> type userData = record login : string; ip_add : string; end; var N, i, j, k : integer; dt : array [1..100] of userData; t : userData; c : char; subnetwork, log, ip : string; flag : boolean; begin writeln('Введите адрес сети (подсети)'); readln(subnetwork); writeln('Введите N'); readln(N); writeln('Введите ', N, ' строк данных'); j := 0; for i := 1 to N do begin log := ''; repeat read(c); until c = ' '; repeat read(c); log := log + c; until c = ' '; readln(ip);</pre>

C4	<pre> if Pos(subnetwork,ip) = 1 and (ip[length(subnetwork)+1]='.') then begin j := j + 1; dt[j].login := log; dt[j].ip_add := ip end; end; k := j; repeat flag := false; for i := 1 to k - 1 do begin if dt[i].login > dt[i+1].login then begin t := dt[i]; dt[i] := dt[i+1]; dt[i+1] := t; flag := true; end; end; k := k - 1; until not flag; for i := 1 to j do writeln(dt[i].login + ' ' + dt[i].ip_add); end. </pre>
Вариант 4	
C1	<p>Программа выдаёт неверные результаты, поскольку выводит наборы с повторяющимися элементами.</p> <p>Пример правильной программы на языке Паскаль:</p> <pre> var n, i, j, k : integer; begin readln(n); for i := 1 to n do for j := i+1 to n do for k := j+1 to n do writeln(i, ' ', j, ' ', k); end. </pre>

C2

Один из вариантов программы на языке Паскаль.

```
const n=11;
var A : array [0..n-1, 0..n-1] of integer;
    i, j : integer;
    f1, f2, f3: boolean;
begin
    f1:=false; f2:=false; f3:=false;
    for i := 0 to n-1 do
        for j := 0 to n-1 do read(A[i,j]);
    for i := 0 to (n-1) div 2 do
        begin
            for j := 0 to n-1 do
                if A[i,j]<>A[n-i-1,j] then
                    begin f1:=true; break
                end;
            if f1 then break
        end;
        for j := 0 to (n-1) div 2 do
            begin
                for i := 0 to n-1 do
                    if A[i,j]<>A[i,n-1-j] then
                        begin f2:=true; break
                    end;
                if f2 then break
            end;
            for i := 0 to n-1 do
                begin
                    for j := 0 to n-i-1 do
                        if A[i,j]<>A[n-i-1,n-j-1] then
                            begin f3:=true; break
                        end;
                    if f3 then break
                end;
            if f1 and f2 and f3 then
                writeln('Матрица не обладает симметрией')
            else writeln('Матрица обладает симметрией')
        end.
```

При правильной игре второй игрок всегда может свести игру к ничьей.

Для доказательства расположим числа в виде таблицы:

2	7	6
9	5	1
4	3	8

Карточки, которые берёт первый игрок, в таблице будем отмечать крестиками, а карточки второго игрока — ноликами. Видно, что эта игра соответствует игре в крестики-нолики, так как в таблице сумма чисел на каждой горизонтали, вертикали и диагонали равна 15.

Стратегия второго игрока (за нолики):

С3

1) Если противник делает первый ход в центр, ответить ходом в любой из углов, затем каждым следующим ходом блокировать возможность построения противником очередной тройки, при возможности выбора предпочитать ходы в углы. — Ничья.

2) Если противник ходит первым ходом не в центр, ответить ходом в центр. Если ответным ходом противник займёт два противоположных угла, ответить ходом на сторону. Затем каждым следующим ходом блокировать возможность построения противником очередной тройки, при возможности выбора предпочитать ходы в углы. — Ничья.

Данный алгоритм предполагает оптимальную игру противника. Естественно, если противник допускает ошибку, позволяющую следующим ходом построить тройку, её следует построить, но при правильной игре такое невозможно. Таким образом, «нолики» могут гарантированно обеспечить себе только ничью.

С4

Программа на языке Паскаль.

```
function get_data(s, data : string) : string;
var p, p1 : integer;
    s1 : string;
begin
    p:=Pos(data,s);
    if p<>0 then
```

C4

```
begin
  s1:=Copy(s,p+length(data),length(s)-5);
  p1:=Pos(' ', s1);
  if p1=0 then get_data:=s1
  else
    get_data:=Copy(s,p+length(data),p1-1);
  end
  else get_data:='';
end;
var N, i, p : integer;
    ms : array [0..999] of string;
    s, time, src, dst : string;
    flag : boolean;
begin
  readln(N);
  for i := 0 to N - 1 do readln(ms[i]);
  readln(s);
  time:=get_data(s,'time=');
  src:=get_data(s,'src=');
  dst:=get_data(s,'dst=');
  for i := 0 to N - 1 do
    begin
      flag:=true;
      if time<>'' then
        begin
          p:=Pos(time,ms[i]);
          if p<>1 then flag:=false;
        end;
      p:=Pos(' ',ms[i]);
      s:=Copy(ms[i],p+1,length(ms[i])-p);
      if src<>'' then
        begin
          p:=Pos(src,s);
          if p<>1 then flag:=false;
        end;
      p:=Pos(' ',s);
      s:=Copy(s,p+1,length(s)-p);
```


C4	<pre> if dst<>'' then begin p:=Pos(dst,s); if p<>1 then flag:=false; end; if flag then writeln(ms[i]); end; end. </pre>
Вариант 5	
C1	<p>Пример правильной программы на языке Паскаль.</p> <pre> var A : array [0..99] of integer; i, b : integer; flag : boolean; begin for i:= 0 to 99 do readln (A[i]); b:=0; i:=1; flag:=true; while(flag and (i<=99)) do begin b:=b + A[i-1]; if A[i]<=b then flag:=false; i:=i+1; end; if flag then writeln('Супервозрастающая') else writeln('Не супервозрастающая'); end. </pre>
C2	<p>Один из вариантов программы на языке Паскаль. Она отмечает в матрице размером 8×8 поля, куда может ходить слон, и выбирает из них те, которые соответствуют условию задачи.</p> <pre> var mas : array [1..8,1..8] of integer; a, b, c, d, i, j : integer; procedure mark(x, y : integer); var s, d, i : integer; begin s:=x+y; d:=y-x; for i := 1 to 8 do begin if i <> x then </pre>

C2	<pre> begin if ((s-i)<=8) and ((s-i)>=1) then mas[i][s-i]:=mas[i][s-i]+1; if ((d+i)<=8) and ((d+i)>=1) then mas[i][d+i]:=mas[i][d+i]+1; end; end; end; begin read(a, b, c, d); for i :=1 to 8 do for j := 1 to 8 do mas[i][j]:=0; mark(a, b); mark(c, d); for i :=1 to 8 do for j :=1 to 8 do if(mas[i][j]>=2) then writeln(i, ' ', j); end. </pre>
C3	<p>Выигрывает первый игрок. Пронумеруем горизонтали и вертикали шахматной доски в естественном порядке. Координаты поля a1 — (1;1), h8 — (8;8). Тогда выигрышными являются позиции, в которых король стоит на поле с чётными координатами. Первый ход — на b2.</p>
C4	<p>Программа на языке Паскаль.</p> <pre> var i, k, l, n, o, p:integer; c:char; cipher, gamma:string; fin, fout:text; begin assign(fin, 'c:\message.txt'); assign(fout, 'c:\cipher.txt'); reset(fin); writeln('Vvedite kluch:'); readln(gamma); l:=length(gamma); for i:= 1 to l do gamma[i]:=upcase(gamma[i]); i:=1; cipher:=''; </pre>

C4	<pre> repeat read(fin, c); if (c>='a') and (c<='z') or (c>='A') and (c<='Z') then begin c:=upcase(c); k:=ord(c)- ord('A'); n:=ord(gamma[i])-ord('A'); o:=(k+n) mod 26; p:= o+ord('A'); cipher:=cipher+chr(p); if i=1 then i:=1 else i:=i+1; end; until eof(fin); close(fin); rewrite(fout); writeln(fout, cipher); close(fout); writeln(cipher); end.</pre>
Вариант 6	
C1	<p>Программа содержит две ошибки.</p> <p>1) После вывода сообщения о неверном объёме программа должна завершать работу.</p> <p>2) В формуле расчёта нового диаметра d2 допущена ошибка.</p> <p>Пример правильной программы на языке Паскаль:</p> <pre> const pi = 3.1416; d1 = 44*44; var S, V, d2 : real; begin readln(V); if (V < 0) or (V > 700) then writeln('Неверный объём!') else begin S := pi*(117*117-d1)/4; S := V*S/700; d2 := sqrt(d1+4*S/pi); writeln(d2); end; end.</pre>

C2

Последовательность чисел организуем в виде линейного массива длиной 30, а затем в цикле с постусловием будем накапливать сумму квадратов элементов, имеющих чётные индексы. Для этого цикл начнём со второго элемента и на каждом шаге значение счётчика будем увеличивать на 2. Программа на языке Паскаль:

```
var a:array [1..30] of real;
i:byte; s:real;
begin
  for i := 1 to 30 do
    readln(a[i]);
    s := 0; i := 2;
    repeat
      s := s + a[i]*a[i];
      i := i + 2;
    until i > 30;
    writeln(s);
  end.
```

C3

Выигрывает второй игрок. Выигрышные позиции обозначены + (см. таблицу). Очевидно, что второй игрок может ставить коня на выигрышные позиции при любом ходе соперника.

-	-	+	+	-	-	+	+
-	-	+	+	-	-	+	+
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	+	+	-	-	+	+
-	-	+	+	-	-	+	+
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-

Программа на языке Си.

```
#include <stdio.h>
#include <string.h>
#include <ctype.h>
void main(){
    short n, i, k, l;
    char c;
    char message[250], cipher[250];
    printf("Введите сообщение >\n");
    gets(message);
    l=strlen(message);
    k=0;
    for(i=0; i<l; i++){
        if(isalpha(c=message[i])){
            message[k]=tolower(c);
            k++;
        }
    }
    message[k]='\0';
    l=strlen(message);
    k=0; i=0;
    printf("Введите набор перестановок >\n");
    while(i<l){
        scanf("%d",&n);
        if(i<l-1) c=getchar();
        cipher[i]=message[n-1+k];
        i++;
        if(c=='\n') k=i;
    }
    for(i=0;i<l;i++)
        printf("%c",cipher[i]);
}
```

C4

C4

```
Программа на языке Паскаль.

var n, i, k, l, er:integer; c:char;
    mes, chmes, cipher:string;
begin
    writeln('Введите сообщение >');
    readln(mes);
    chmes:=''; l:=Length(mes);
    for i := 1 to l do
    begin
        c:=mes[i];
        if ((c>='a') and (c<='z')) or ((c>='A')
            and (c<='Z')) then
            chmes:=chmes+UpCase(c)
    end;
    l:=Length(chmes); i:=0;
    writeln('Введите набор перестановок >');
    mes:=''; k:=0;
    while i<l-1 do
    begin
        read(c);
        if (c<>'') and (c<>' ') then mes:=mes+c
        else
            begin
                val(mes, n, er);
                cipher:=cipher+chmes[k+n];
                mes:=''; i:=i+1;
                if c=';' then k:=i
            end;
    end;
    read(n);
    cipher:=cipher+chmes[k+n];
    writeln(cipher);
end.
```

Вариант 7

Пример входных данных $a = b = 0, R = 1, x = y = 2$.

Пример исправленной программы на языке Паскаль:

```
var x, y, a, b, R : real;
begin
  readln (a, b, R); readln (x, y);
  if (a-x)*(a-x)+(b-y)*(b-y)<=R*R then
    writeln('да')
  else writeln('нет')
end.
```

Пример исправленной программы на языке Бейсик:

```
INPUT a, b, c, R, x, y
IF ((a-x)*(a-x)+(b-y)*(b-y))<=R*R THEN
  PRINT 'да'
ELSE
  PRINT 'нет'
ENDIF
```

C1

Пример исправленной программы на языке Си:

```
#include <stdio.h>
void main(){
  float a, b, R, x, y;
  scanf("%f %f %f", &a, &b, &R);
  scanf("%f %f", &x, &y);
  if ((a-x)*(a-x)+(b-y)*(b-y)<=R*R)
    printf ("Принадлежит");
  else
    printf ("Не принадлежит");
}
```

Пример программы на языке Паскаль:

```
var array[1..10,1..10] of integer;
    i,j:integer;
    flag:boolean;
begin
  for i:=1 to 10 do
    for j:=1 to 10 do
      readln(A[i,j]);
    flag:=false;
```

C2

C2	<pre> for i:=1 to 9 do for j:=i+1 to 10 do if A[i,i]=A[j,j] then begin flag:=true; break end; if flag then writeln('да') else writeln('нет'); end. </pre>
C3	<p>Для выигрыша необходимо и достаточно оставлять противнику количество камней, делящееся на 5. Первый игрок не может этого сделать тогда и только тогда, когда начальное число камней делится на 5.</p>
C4	<p>Пример программы на языке Паскаль:</p> <pre> type vine=(hvan, sac, sap, kag, sol); vector=array[hvan..sol] of integer; massiv=array[1..5] of string; var S, S1, S2: string; i, ob, k, max: integer; vi:vine; F: text; V: vector; M:massiv; c:char; begin M[1]:='hvan'; M[2]:='sac'; M[3]:='sap'; M[4]:='kag'; M[5]:='sol'; assign(F, 'c:\vine.txt'); reset(F); for vi:=hvan to sol do V[vi]:=0; while not EOF(F) do begin s1:=''; read(f, c); repeat s1:=s1+c; read(f, c); until c=' '; </pre>

C4	<pre> read(f, ob); readln(f, k); if s1='hvan' then V[hvan]:=V[hvan]+ob*k; if s1='sac' then V[sac]:=V[sac]+ob*k; if s1='sap' then V[sap]:=V[sap]+ob*k; if s1='kag' then V[kag]:=V[kag]+ob*k; if s1='sol' then V[sol]:=V[sol]+ob*k; end; close(F); max:=V[hvan]; for vi:= sac to sol do if V[vi]>max then max:=V[vi]; for vi:=hvan to sol do if V[vi]=max then begin case vi of hvan : i:=1; sac : i:=2; sap : i:=3; kag : i:=4; sol : i:=5; end; writeln(M[i], ' ', V[vi], ' 1'); end; end. </pre>
Вариант 8	
C1	<p>Пример входных данных: $a = 2, b = 4$.</p> <p>Пример исправленной программы на языке Паскаль:</p> <pre> var a, b: integer; begin readln(a, b); if (a mod b = 0) or (b mod a = 0) then writeln('да') else writeln('нет') end. </pre>

C1	<p>Пример исправленной программы на языке Бейсик:</p> <pre> DIM a AS INTEGER, b AS INTEGER INPUT a, b IF (a MOD b=0) OR (b MOD a=0) THEN PRINT "да" ELSE PRINT "нет" END IF </pre> <p>Пример исправленной программы на языке Си:</p> <pre> #include <stdio.h> void main(){ int a, b; scanf("%i %i", &a, &b); if ((a%b==0) (b%a==0)) printf("да"); else printf("нет"); } </pre>
C2	<p>Пример программы на языке Паскаль:</p> <pre> var A: array[1..10,1..10] of integer; i,j: integer; flag: boolean; begin for i:=1 to 10 do for j:=1 to 10 do readln(A[i,j]); flag:=(0=0); for i:=2 to 10 do for j:=1 to i-1 do if A[i,j]<>0 then flag:=(0=1); if flag then writeln('да') else writeln('нет'); end. </pre>
C3	<p>Для выигрыша необходимо и достаточно оставлять противнику количество камней, делящееся без остатка на 5. Первый игрок не может этого сделать тогда и только тогда, когда начальное число камней кратно 5.</p>

C4

Пример программы на языке Паскаль:

```
type vine=(hvan, sac, sap, kag, sol);
vector=array[hvan..sol] of integer;
massiv=array[1..5] of string;
var
S, S1, S2: string;
i, ob, k, min: integer;
vi:vine; F: text; V: vector; M:massiv; c:char;
begin
  M[1]:='hvan';
  M[2]:='sac';
  M[3]:='sap';
  M[4]:='kag';
  M[5]:='sol';
  assign(F, 'c:\vine.txt');
  reset(F);
  for vi:=hvan to sol do
    V[vi]:=0;
  while not EoF(F) do
    begin
      s1:='';
      read(f, c);
      repeat
        s1:=s1+c;
        read(f, c);
      until c=' ';
      read(f, ob);
      readln(f, k);
      if s1='hvan' then V[hvan]:=V[hvan]+ob*k;
      if s1='sac' then V[sac]:=V[sac]+ob*k;
      if s1='sap' then V[sap]:=V[sap]+ob*k;
      if s1='kag' then V[kag]:=V[kag]+ob*k;
      if s1='sol' then V[sol]:=V[sol]+ob*k;
    end;
  close(F);
  min:=V[hvan];
```

C4	<pre> for vi:= sac to sol do if V[vi]<min then min:=V[vi]; for vi:=hvan to sol do if V[vi]=min then begin case vi of hvan : i:=1; sac : i:=2; sap : i:=3; kag : i:=4; sol : i:=5; end; writeln(M[i], ' ', V[vi], ' l'); end; end. </pre>
Вариант 9	
C1	<p>1) Например, для чисел $x = -0,5$, $y = 0,5$ (любой точки, которая лежит выше параболы вне окружности или внутри окружности, но левее оси ординат) программа не будет выдавать никакого сообщения в то время, как точка с указанными координатами не принадлежит указанной области.</p> <p>2) Возможная доработка программы на языке Pascal:</p> <pre> var x,y: real; begin readln(x, y); if (y >= x*x) and (x*x+y*y <= 1) and (x >= 0) then writeln ('принадлежит') else writeln ('не принадлежит') end. </pre>
C2	<p>Фрагмент программы на языке Паскаль.</p> <pre> max:=-250; for i:=1 to N do if (a[i]<=256) and (a[i]>max) then max:=a[i]; writeln(max); </pre>

С3

Выигрывает второй игрок, своим первым ходом он должен поставить фишку в точке с координатами $(-1; 4)$. Для доказательства рассмотрим неполное дерево игры, оформленное в виде таблицы, где в каждой ячейке приведены координаты фишки на каждом этапе игры.

1 ход	2 ход	3 ход	4 ход
I-й игрок (все варианты хода)	II-й игрок (выигрыш- ный ход)	I-й игрок (все варианты хода)	I-й игрок (выигрыш- ный ход)
-1;3	-1;4	-1;6	-1;12
		-1;5	-1;10
		-1;8	-1;10
-1;2	-1;4	Те же варианты 3-го — 4-го ходов.	
-1;2	Те же варианты 2-го — 4-го ходов		

Таблица содержит все возможные варианты ходов первого игрока. Из неё видно, что при любом ответе первого игрока у второго имеется ход, приводящий к победе.

С4

Во время чтения данных определяются минимальная цена ювелирных изделий каждой категории и количество магазинов, продающих изделия по этой цене. Для этого используются 8 переменных или соответствующие массивы.

Баллы начисляются только за программу, которая решает задачу хотя бы для одного частного случая (например, когда для каждой категории ювелирных изделий минимальная цена отмечена ровно в одном магазине).

Ниже приведены примеры решения задания на языке Паскаль. Допускаются решения, записанные на других языках программирования. При оценивании решений на других языках программирования необходимо учитывать особенности этих языков программирования.

C4

Пример правильной и эффективной программы на языке Паскаль:

```
var min, kcenkat: array['A'..'D'] of longint;  
c, i, k: char;  
j, N, b: integer;  
begin  
  for i:='A' to 'D' do begin  
    min[i]:=500000;  
    kcenkat [i]:=0; end;  
  readln(N);  
  for j:=1 to N do  
    begin  
      repeat  
        read(c);  
      until c=' '; {считана компания}  
      repeat  
        read(c);  
      until c=' '; {считана категория}  
      readln(k,b);  
      if min[k]>b then  
        begin  
          min[k]:=b; kcenkat[k]:=1  
        end else  
          if min[k] = b then kcenkat[k]:= kcenkat[k]+1;  
        end;  
      {если ювелирных изделий какой-то категории  
        не было, kcenkat[k] осталось равным 0}  
      for i:='A' to 'D' do write(kcenkat[i], ' ')  
    end.
```

Вариант 10

C1	<p>1) Пример: $x = 10, y = 10$ (любая пара $(x; y)$, для которой выполняется условие $x^2 + y^2 > 9$ или условие $x^2 + y^2 \leq 9$ одновременно с условиями $y > x$ или $y < x$, или $x = y$ и $x < 0$).</p> <p>2) Возможная доработка (Паскаль):</p> <pre> if (x*x+y*y<=9) and (y<=x) and (y>=0) then write('принадлежит') else write('не принадлежит'); (могут быть и другие способы доработки).</pre>
C2	<p>Записываем в переменную MIN начальное значение, равное 300. В цикле от первого элемента до двадцать шестого сравниваем элементы исходного массива с 256 и с -30. Если текущий элемент меньше или равен 256 и больше либо равен -30, то сравниваем значение текущего элемента массива со значением переменной MIN. Если текущий элемент массива меньше MIN, то записываем в MIN значение этого элемента массива. Переходим к следующему элементу. После завершения цикла выводим значение переменной MIN.</p> <p>Программа на языке Паскаль.</p> <pre> min:=300; for i:=1 to N do if (a[i]<=256) and (a[i]>=-30) and (a[i]<min) then min:=a[i]; writeln(min);</pre>

Выигрывает второй игрок. Для доказательства рассмотрим неполное дерево игры, оформленное в виде таблицы, где в каждой ячейке приведены координаты фишки на каждом этапе игры.

1 ход	2 ход	3 ход	4 ход
I-й игрок (все варианты хода)	II-й игрок (выигрыш- ный ход)	I-й игрок (все варианты хода)	II-й игрок (выигрыш- ный ход)
-3;4	-3;5	-5;7	-9;9
		-3;6	-3;12
		-3;10	-5;12
-2;3	-3;5	Те же варианты третьего — четвёртого ходов.	
-2;4	-2;5	-3;7	-3;14
		-2;6	-2;12
		-2;10	-3;12

Во время чтения данных определяются максимальная цена ювелирных изделий для каждой категории и количество магазинов, продающих изделия по этой цене. Для этого используются 8 переменных или соответствующие массивы. Баллы начисляются только за программу, которая решает задачу хотя бы для одного частного случая (например, когда для каждой категории ювелирных изделий максимальная цена отмечена ровно в одном магазине).

Ниже приведены примеры решения задания на языке Паскаль. Допускаются решения, записанные на других языках программирования. При оценивании решений на других языках программирования необходимо учитывать особенности этих языков программирования.

Пример правильной и эффективной программы на языке Паскаль:

```
var max, kcenkat: array['A'..'D'] of integer;
c, i, k: char; j, N, b: integer;
begin
```


С4	<pre> for i:='A' to 'D' do begin max[i]:=2000; kcenkat [i]:=0; end; readln(N); for j:=1 to N do begin repeat read(c); until c=' '; {считана компания} repeat read(c); until c=' '; {считана категория} readln(k,b); if max[k]<b then begin max[k]:=b; kcenkat[k]:=1 end else if max[k] = b then kcenkat[k] := kcenkat[k]+1; end; {если ювелирных изделий какой-то категории не было, kcenkat[k] осталось равным 0} for i:='A' to 'D' write(kcenkat[i], ' ') end. </pre>
Вариант 11	
С1	<p>1) Пример: $x = 1, y = -1$ (любая пара $(x; y)$, для которых выполняется: $y < 0$ и $x > 0$ и $y \geq x - 3$).</p> <p>2) Возможная доработка (Pascal):</p> <pre> if (y<=3) and (x>=0) and (y>=abs(x)-3) and (y>=0) then writeln('ПРИНАДЛЕЖИТ') else writeln('НЕ ПРИНАДЛЕЖИТ') </pre>

Задача сводится к отысканию наибольшего элемента среди элементов заданного массива.

C2

Паскаль	Бейсик
<pre>m:=-30; i:=3; while i<=N do begin if a[i]>m then m:=a[i]; i:=i + 7 end; Writeln(m);</pre>	<pre>M = -30 I = 3 WHILE I <= N IF A(I) > M THEN M = A(I) I = I + 7 WEND PRINT M</pre>
Си	Естественный язык
<pre>m = -30; for(i=2;i<N;i+=7) if(a[i]>m) m=a[i]; printf("%d", m);</pre>	<p>Записываем в переменную <i>m</i> начальное значение, равное -30. Устанавливаем значение переменной <i>i</i>, равным 3. Пока <i>i</i> не превысило 31, повторяем: если текущий элемент массива больше <i>m</i>, то записываем в <i>m</i> его значение, затем увеличиваем <i>i</i> на 7. После завершения цикла выводим значение переменной <i>m</i>.</p>

C3

Выигрывает первый игрок. Его первый ход — в точку с координатами (5; 2). Для доказательства рассмотрим неполное дерево игры, оформленное в виде таблицы, где в каждой ячейке записаны координаты фишки на каждом этапе игры. Для первого игрока указаны выигрышные ходы, для второго — все варианты ходов, возможные после очередного хода первого игрока.

Старт	1-й ход	2-й ход	3-й ход
	1 игрок	2 игрок	1 игрок
(3; 2)	(5; 2)	(6; 2)	(8; 2)
		(7; 2)	(8; 2)
		(5; 4)	(7; 4)

C4

Программа на языке Паскаль.

```
const F=82;
var cnt: array[1..F] of real;  c: char;
    z, min, midl: real;  i, flt, N: integer;
begin
  for i := 1 to F do cnt[i] := 0;
  readln(N);
  midl := 0;  min := 3000;
  for i := 1 to N do
    begin
      repeat read(c);
      until c = ' '; {конец фамилии}
      repeat read(c);
      until c = ' '; {конец имени}
      readln(flt, z); {номер квартиры, задолженность}
      if z < min then min := z;
      midl := midl + z;  cnt[flt] := z
    end;
  midl := midl/N;
  flt := 0;  i := 1;
  if min = midl then
    while flt < ((N div 2) + (N mod 2)) do
      begin
        if cnt[i] > 0 then
          begin
            write (i, ' ');  flt := flt + 1
          end;
        i := i + 1
      end
    else
      for i := 1 to F do
        begin
          if cnt[i] > midl then write (i, ' ');
          if (cnt[i]=midl) and (cnt[i]>min*3.6) then
            write (i, ' ')
        end
      end.
end.
```

Вариант 12		
C1	<p>1) Для чисел $x = 1, y = 2$ (то есть чисел $(x; y)$, для которых выполняется условие $x < y$) программа не выдаёт сообщение о том, что точка с данными координатами не принадлежит указанной области.</p> <p>Для чисел $x = 1, y = -1$ (то есть чисел $(x; y)$, для которых выполняется условия $x \geq y$ и $y \geq x^2 - 3$ и $y < 0$) программа выдаёт сообщение о том, что точка с данными координатами принадлежит указанной области, что неверно.</p> <p>2) Возможная доработка программы на языке Паскаль:</p> <pre>var x, y: real; begin readln(x, y); if (y<=x) and (y>=x*x-3) and (y>=0) then write('принадлежит') else write('не принадлежит') end.</pre> <p>(возможны и другие способы доработки программы).</p>	
	C2	Паскаль
<pre>m:=a[1]; for i:=2 to N do if a[i]<m then m:=a[i]; for i:=1 to N do a[i]:=a[i]-m;</pre>		<pre>M = A(1) FOR I = 2 TO N IF A(I) < M THEN M = A(I) NEXT I FOR I = 1 TO N A(I) = A(I) - M NEXT I</pre>
Си		Естественный язык
	<pre>m = a[0]; for (i=0;i<N;i++) if (a[i]<m) m = a[i]; for (i=0;i<N;i++) a[i] -= m;</pre>	<p>Записываем в переменную m значение 1-го элемента массива. В цикле от 2-го элемента до 50-го сравниваем значение элемента с m. Если значение элемента меньше, то присваиваем его переменной m. Переходим к следующему элементу. В цикле от 1-го элемента до 50-го вычитаем из текущего элемента значение переменной m.</p>

С3

Выигрывает второй игрок. Его первый ход — в точку с координатами (5; 5) или (4; 6).

Для доказательства рассмотрим неполное дерево игры, оформленное в виде таблицы, где в каждой ячейке записаны координаты фишки на каждом этапе игры. Для первого игрока указаны все возможные в данной позиции ходы, для второго — выигрышные ходы (один из возможных в каждой позиции).

Старт	1-й ход	2-й ход	3-й ход	4-й ход
	1 игрок	2 игрок	1 игрок	2 игрок
(2; 3)	(4; 3)	(5; 5)	(7; 5)	(8; 7)
			(6; 7)	(8; 7)
			(5; 8)	(5; 11)
	(3; 5)	(5; 5)	(7; 5)	(8; 7)
			(6; 7)	(8; 7)
			(5; 8)	(5; 11)
	(2; 6)	(4; 6)	(6; 6)	(7; 8)
			(5; 8)	(7; 8)
			(4; 9)	(4; 12)

После четвёртого хода игра останавливается, так как координаты фишки (x, y) удовлетворяют условию $y \geq 14 - x$.

С4

Программа на языке Паскаль.

```

const F = 64;
var cnt: array[1..F] of real; c : char;
    z, max, sum: real; i, flt, N: integer;
begin
  for i := 1 to F do cnt[i] := 0;
  readln(N);
  max:=0; sum:=0;
  for i := 1 to N do
  begin
    repeat
      read(c);
    until c = ' '; {конец фамилии}
    repeat
      read(c);
    until c = ' '; {конец имени}
    readln(flt, z); {номер кв-ры, задолженность}
  end
end

```

C4

```

    if z > max then max := z;
    sum := sum+z; cnt[flt] := z
end;
flt := 0; i := 1;
if max = sum/N then
    while flt <= (N*0.6) do
        begin
            if cnt[i] > 0 then
                begin
                    write (i, ' '); flt := flt + 1
                end;
            i := i + 1
        end
    else
        for i := 1 to F do
            if cnt[i] > max*0.8 then write (i, ' ');
        end.

```

Вариант 13

C1

1) Пример: $x = -2, y = 2$
 (Любая пара $(x; y)$, для которой выполняется $y > x^2$ или $x > 3$ или $(x < 0$ и $y \leq x^2$ и $y \geq 0)$.)

2) Возможная доработка (Паскаль):

```

var x,y: real;
begin
    readln(x,y);
    if (y<=x*x) and (x>=0) and (x<=3)
        and (y>=0)
    then
        write('принадлежит')
    else
        write('не принадлежит');
end.

```

Возможны и другие способы доработки программы.
 Фрагмент программы на языке Бейсик:

```

MAX = 1
FOR I = 1 TO N

```

C2

```

FOR J = N TO I + 1 STEP -1
  IF A(I) = A(J) AND J - I > MAX THEN
    MAX = J - I
  EXIT FOR
END IF
NEXT J
NEXT I
PRINT MAX

```

Фрагмент программы на языке Паскаль:

```

max := 1;
for i := 1 to N do
  for j := N downto i + 1 do
    if (A[i] = A[j]) and (j - i > max) then
      begin
        max := j - i;
        break
      end;
  writeln(max);

```

Фрагмент программы на языке Си:

```

max = 1;
for (i = 0; i < N; i++)
  for (j = N - 1; j > i; j--)
    if (A[i] == A[j] && j - i > max)
      {max = j - i; break;}
printf("%i", max);

```

Естественный язык

Записываем в переменную *max* начальное значение, равное 1. В цикле от первого до пятидесятого элемента проходим весь массив. С помощью вложенного цикла от пятидесятого номера до номера, большего на единицу, чем номер текущего элемента внешнего цикла, сравниваем с остальными элементами, у которых номер больше текущего. Если элементы равны и разница между номерами элементов больше значения переменной *max*, то записываем в переменную *max* разницу между номерами элементов и выходим из внутреннего цикла. Выводим на экран значение переменной *max*.

С3	<p>Выигрывает первый игрок. Своим первым ходом он берёт один камень из кучки, содержащей 5 камней.</p> <p>Так как после каждого хода суммарное количество камней уменьшается, то игра обязательно закончится за конечное число ходов. Заметим, что первый игрок всегда может сделать ход, после которого в обеих кучках будет оставаться чётное число камней. Значит, он сделает и последний ход, после которого в обеих кучках будет по 0 камней.</p> <p>Отметим, что возможно решение, основанное на анализе дерева игры.</p>
С4	<p>Программа читает все входные данные один раз, сразу подсчитывая в массиве с индексами от 1 до 20 количество камней, принадлежащих определённой ценовой категории.</p> <p>Путём просмотра этого массива с конца (от 20-й ценовой категории) определяется число камней, заведомо попадающих в число 5% самых дорогих (добавление всех камней следующей ценовой категории приводит к выходу за 5%).</p> <p>Последняя ценовая категория, в которую попало не менее одного драгоценного камня, запоминается. Если хотя бы один из камней следующей ценовой категории также попадает в 5%, то проверяется, имеют ли он и другие камни, набравшие столько же баллов, ценовую категорию не менее 15-й. В этом случае они все добавляются к числу драгоценных камней, которые необходимо поместить в сейф повышенной надёжности и ценовая категория которых является искомой.</p> <p>Пример программы на языке Паскаль:</p> <pre> var kcenkat : array[1..20] of integer; c : char; i,N,b,S,minckat : integer; begin for i:=1 to 20 do kcenkat[i] :=0; readln(N); for i:=1 to N do </pre>

C4	<pre> begin repeat read(c); until c=' '; {считано название драгоценного камня} repeat read(c); until c=' '; {считан код} readln(b); kcenkat[b]:=kcenkat[b]+1; end; S:=0; b:=20; while S+kcenkat[b]<=N*0.05 do begin if kcenkat[b]>0 then begin S:=S+kcenkat[b]; minckat:=b; end; b:=b-1; end; {определены те камни, которые наверняка попадают в сейф, и пропущены ценовые категории, в которые не попал ни один камень} if S+1<=N*0.05 then {если ещё хотя бы один драгоценный камень попадёт в 5%, то проверяется: ценовая категория этого и таких же камней — не менее 15-й} if b>=15 then minckat:=b; writeln(minckat); end. </pre>
Вариант 14	
C1	<p>1. В программе неправильно используется условный оператор, в результате чего при невыполнении первого или второго условия программа не выдаёт соответствующего сообщения (отсутствуют случаи ELSE).</p>

C1	<p>Пример: $x = 3, y = -1$ (Любая пара $(x; y)$, для которой выполняется $x^2 + y^2 < 9$ или $(x^2 + y^2 \geq 9$ и $y < -3)$ или $(x^2 + y^2 \geq 9$ и $y \geq -3$ и $y \leq x$ и $x > 0$).) 2) Возможная доработка (Паскаль): var x,y: real; begin readln(x,y); if (x*x+y*y>=9) and (y>=-3) and (y<=x) and (x<=0) then write('принадлежит') else write('не принадлежит'); end.</p>
C2	<p>Поскольку масса ящиков одинакова, то чем крупнее в ящике яблоки, тем меньше их количество. Поэтому задача сводится к нахождению наименьшего элемента среди тех, числовые значения которых больше чем 40. Фрагмент программы на языке Бейсик: J = 1 MIN = 50 FOR I = 1 TO N IF A(I) > 40 AND A(I) < MIN THEN J = I MIN = A(I) END IF NEXT I PRINT J Фрагмент программы на языке Паскаль j := 1; min := 50; for i := 1 to N do if (A[i] > 40) and (A[i] < min) then begin j := i; min := A[i]; end; writeln (j);</p>

С2	<p>Естественный язык</p> <p>Записываем в переменную j начальное значение, равное 1, в переменную min начальное значение 50. В цикле от первого до двадцать пятого элемента проходим весь массив и сравниваем каждый элемент с 40. Если элемент больше 40 и меньше значения переменной min, то присваиваем переменной j номер текущего элемента, а переменной min присваиваем значение текущего элемента. Выводим на экран значение переменной j.</p>
С3	<p>Выигрывает первый игрок. Он делает любой допустимый правилами первый ход.</p> <p>Так как после каждого хода суммарное количество камней уменьшается, то игра обязательно закончится за конечное число ходов. Заметим, что после каждого хода чётность суммы камней во всех кучках меняется на противоположную. Вначале эта сумма нечётная ($4 + 3 + 2 = 9$), значит, после любого хода первого игрока эта сумма всегда будет оставаться чётной. Поэтому последний ход сделает первый игрок, так как после последнего хода суммарное количество камней равно нулю. Таким образом, результат в данной игре не зависит от того, какие ходы будут выбирать игроки. Он целиком определяется начальным состоянием, то есть количествами камней в каждой кучке.</p> <p>Отметим, что возможно решение, основанное на анализе дерева игры.</p>
С4	<p>Программа читает все входные данные один раз, сразу подсчитывая в массиве с индексами от 1 до 30 количество камней, принадлежащих определённой ценовой категории.</p> <p>Путём просмотра этого массива с конца (от 30-й ценовой категории) определяется число камней, заведомо попадающих в число 10% самых дорогих (добавление всех камней следующей ценовой категории приводит к выходу за 10%). Последняя ценовая категория, в которую попало не менее одного драгоценного камня, запоминается. Если хотя бы один из камней следующей ценовой категории также попадает в 10%, то проверяется, имеют ли он и следующие, набравшие столько же баллов, ценовую категорию не менее 25-й.</p>

В этом случае они все добавляются к числу драгоценных камней, которые необходимо поместить в сейф повышенной надёжности и ценовая категория которых является искомой.

Ниже приведены примеры решения задания на языках Бейсик и Паскаль.

Паскаль

```
var kcenkat : array[1..30] of integer; c : char;
    i,N,b,S,minckat : integer;
begin
    for i:=1 to 30 do kcenkat[i]:=0;
    readln(N);
    for i:=1 to N do
        begin
            repeat
                read(c);
            until c=' '; {считано название драгоценного камня}
            repeat
                read(c);
            until c=' '; {считан код}
            readln(b);
            kcenkat[b]:=kcenkat[b]+1;
        end;
    S:=0; b:=30;
    while S+kcenkat[b]<=N*0.1 do
        begin
            if kcenkat[b]>0 then
                S:=S+kcenkat[b];
                minckat:=b;
            end;
            b:=b-1;
        end; {определены те камни, которые наверняка попадают
        в сейф, и пропущены ценовые категории,
        в которые не попал ни один камень}
    if S+1<=N*0.1 then
        {если ещё хотя бы один драгоценный камень попадёт
        в 10%, то проверяется ценовая категория этого и
        таких же камней — не менее 25-й}
```

C4

C4	<pre> if b>=25 then minckat:=b; writeln(minckat) end.</pre>
Вариант 15	
C1	<p>1) Например, для чисел $x = 0.5$, $y = -1$ (любой точки, которая лежит ниже графика функции $y = x^3$ внутри полосы $0 \leq x \leq 1$ и ниже оси абсцисс) программа выдаёт сообщение о том, что точка принадлежит указанной области, в то время, как это неверно.</p> <p>Для точек, которые лежат в заштрихованной области III квадранта координатной плоскости, программа будет выдавать два сообщения "принадлежит" и "не принадлежит".</p> <p>2) Возможная доработка программы на языке Паскаль.</p> <pre> var x,y:real; begin readln(x, y); if (x <= 0) and (x >= -1) and (y>=x*x*x) and (y<=0) or (x>=0) and (x<=1) and (y <= x*x*x) and (y>=0) then writeln ('принадлежит') else writeln ('не принадлежит') end.</pre>
C2	<p>Фрагмент программы на языке Паскаль.</p> <pre> max := 1500; for i := 1 to N do if (a[i] <= 1800) and (a[i] > max) then max := a[i]; writeln(max);</pre> <p>Фрагмент программы на языке Бейсик</p> <pre> MAX = 1500 FOR I = 1 TO N IF A(I) <= 1800 AND A(I) > MAX THEN MAX = A(I) END IF NEXT I PRINT MAX</pre>

C2

```

Фрагмент программы на языке Си
max = 1500;
for (i = 0; i < N; i++)
    if (a[i] <= 1800 && a[i] > max)
        max=a[i];
printf("%d", max);

```

C3

Будем описывать количество камней в кучках набором из трёх цифр. Например, начальное положение описывается набором 3 3 2. Обратим также внимание, что последовательность кучек не важна, так как их можно переставлять, что не влияет на доказательство.

У первого игрока есть две выигрышные стратегии, выбор зависит от первого хода первого игрока.

Первым ходом первый игрок должен взять из первой (или второй) кучки 2 камня (получится 1 3 2) или из третьей 2 (получится 3 3 0).

Дальнейшее поведение первого игрока в зависимости от действий второго опишем следующими двумя таблицами (для первого игрока указан один из возможных ходов в каждой позиции, для второго — все возможные в данной позиции ходы):

Ситуация после первого хода 1-го игрока	2-й игрок	1-й игрок	2-й игрок	1-й игрок
1 3 2	0 3 2	0 2 2	0 1 2	1 0 0
	1 2 2		0 0 2	
	1 3 1		0 1 1	
	1 1 2	→		
	1 3 0			
	1 0 2			
Ситуация после первого хода 1-го игрока	2-й игрок	1-й игрок	2-й игрок	1-й игрок
3 3 0	2 3 0	2 2 0	2 1 0	1 0 0
			2 0 0	
	1 3 0	→		
	0 3 0			

С3	<p>В каждом варианте выбранной выигрышной стратегии таблицами описываются все варианты действий второго игрока и правильных ответов первого.</p> <p>Таким образом, как бы ни играл второй игрок, первый всегда может сделать ход, позволяющий ему выиграть.</p>
С4	<p>Программа на языке Паскаль.</p> <pre> var fio : array[1..100] of string; bs : array[1..100] of integer; max,N,i,k,b : integer; c : char; begin readln(N); max:=0; for i:=1 to N do begin fio[i]:=''; for k:=1 to 2 do repeat read(c); fio[i]:=fio[i]+c; until c=' '; read(bs[i]); for k:=1 to 2 do begin read(b); bs[i]:=bs[i]+b; end; if bs[i]>max then max:=bs[i]; end; for i:=1 to N do if bs[i]=max then writeln(fio[i],max); end. </pre>
Вариант 16	
С1	<p>1) Для чисел $x = -3$, $y = 4$ (то есть чисел (x, y), для которых выполняется условие $x^2 + y^2 > 9$) программа не выдаёт никакого ответа, в то время как должно быть сообщение о том, что эта пара чисел не принадлежит указанной области.</p>

C1	<p>Для чисел $x = -1, y = 2$ (то есть чисел (x, y), для которых выполняется условие ($y \geq x^2$ и $x < 0$ и $x^2 + y^2 \leq 9$)) программа выдаёт сообщение о том, что точка с такими координатами принадлежит указанной области, что неверно.</p> <p>2) Возможная доработка (Паскаль):</p> <pre> var x, y: real; begin readln(x,y); if (x*x+y*y<=9) and (y>=x*x) and (x>=0) then write('принадлежит') else write('не принадлежит') end.</pre>
C2	<p>Фрагмент программы на языке Паскаль.</p> <pre> k:=0; for i:=1 to N do if (a[i]<=1800) and (a[i]>=1600) then k:=k+1; writeln(k);</pre> <p>Фрагмент программы на языке Бейсик</p> <pre> K=0 FOR I=1 TO N IF A(I)<=1800 AND A(I)>=1600 THEN K=K+1 NEXT I PRINT K</pre> <p>Фрагмент программы на языке Си</p> <pre> k=0; for (i=0; i<N; i++) if (a[i]<=1800 && a[i]>=1600) k++; printf("%d", k);</pre> <p>Естественный язык</p> <p>Записываем в переменную K начальное значение, равное 0. В цикле от первого элемента до двадцать третьего сравниваем элементы исходного массива с чис-</p>

C2	лами 800 и 1600. Если текущий элемент меньше либо равен 1800 и больше либо равен 1600, то увеличиваем значение переменной К на единицу. Переходим к следующему элементу. После завершения цикла выводим значение переменной К.																									
C3	<p>Выигрывает второй игрок. Для доказательства рассмотрим неполное дерево игры, оформленное в виде таблицы, где в каждой ячейке записана длина куска верёвки, оставшегося после хода игрока. Для первого игрока указаны все варианты ходов, для второго — выигрышные ходы.</p> <table><tr><th>1-й ход</th><th>2-й ход</th><th>3-й ход</th><th>4-й ход</th></tr><tr><th>I-й игрок</th><th>II-й игрок</th><th>I-й игрок</th><th>II-й игрок</th></tr><tr><td rowspan="2">18 – 4 = 14</td><td rowspan="2">14 – 5 = 9</td><td>9 – 4 = 5</td><td>5 – 5 = 0</td></tr><tr><td>9 – 5 = 4</td><td>4 – 4 = 0</td></tr><tr><td rowspan="4">18 – 5 = 13</td><td rowspan="2">13 – 4 = 9</td><td>9 – 4 = 5</td><td>5 – 5 = 0</td></tr><tr><td>9 – 5 = 4</td><td>4 – 4 = 0</td></tr><tr><td rowspan="2">13 – 5 = 8</td><td>8 – 4 = 4</td><td>4 – 4 = 0</td></tr><tr><td>8 – 5 = 3</td><td>3 – 3 = 0</td></tr></table> <p>Таблица содержит все возможные варианты ходов первого игрока. Из неё видно, что при любом ходе первого игрока у второго имеется ход, приводящий к победе.</p>	1-й ход	2-й ход	3-й ход	4-й ход	I-й игрок	II-й игрок	I-й игрок	II-й игрок	18 – 4 = 14	14 – 5 = 9	9 – 4 = 5	5 – 5 = 0	9 – 5 = 4	4 – 4 = 0	18 – 5 = 13	13 – 4 = 9	9 – 4 = 5	5 – 5 = 0	9 – 5 = 4	4 – 4 = 0	13 – 5 = 8	8 – 4 = 4	4 – 4 = 0	8 – 5 = 3	3 – 3 = 0
1-й ход	2-й ход	3-й ход	4-й ход																							
I-й игрок	II-й игрок	I-й игрок	II-й игрок																							
18 – 4 = 14	14 – 5 = 9	9 – 4 = 5	5 – 5 = 0																							
		9 – 5 = 4	4 – 4 = 0																							
18 – 5 = 13	13 – 4 = 9	9 – 4 = 5	5 – 5 = 0																							
		9 – 5 = 4	4 – 4 = 0																							
	13 – 5 = 8	8 – 4 = 4	4 – 4 = 0																							
		8 – 5 = 3	3 – 3 = 0																							
C4	<p>Программа на языке Паскаль.</p> <pre>var fio : array[1..100] of string; bs : array[1..100] of integer; min,N,i,k,b : integer; ar : real; c : char; begin readln(N); min:=300; for i:=1 to N do begin fio[i]:=''; for k:=1 to 2 do repeat read(c); fio[i]:=fio[i]+c; until c=' ';</pre>																									

C4

```

    read(bs[i]);
    for k:=1 to 2 do
        begin
            read(b);
            bs[i]:=bs[i]+b;
        end;
    readln;
    if (bs[i]<min) and (bs[i]>0) then min:=bs[i];
    end;
    ar:=min/3;
    for i:=1 to N do
        if bs[i]=min then writeln(fio[i],ar)
    end.

```

Вариант 17

C1

1) Программа даёт верный ответ для чисел a и b , для которых $b/a \geq 0$, например, при $a = 1, b = 5$. Программа даёт неверный ответ для чисел a и b , для которых $b/a < 0$, например, при $a = -1, b = 5$ (в этом случае исходное уравнение вообще не имеет решений).

2) Для устранения ошибки необходимо строки

```

begin
    r:=exp(0.25*ln(b/a));
    writeln('x1=',r,' x2=',-r);

```

```

end

```

заменить строками

```

begin
    r:=b/a;
    if r>0 then
        begin
            r:=exp(0.25*ln(r));
            writeln('x1=',r,' x2=',-r);
        end
    else
        writeln('Нет решений');
    end

```

```

Программа на языке Паскаль.
var k,i: byte; x, eps, a: real;
begin
  readln(x, eps); k:=0;
  for i:=1 to 30 do
  begin
    readln(a);
    if abs(a-x)<=eps then k:=k+1;
  end;
  writeln(k);
end.

```

Выигрывает второй игрок. Его первый ход — в точку с координатами (2; 4) или (4; 3). Для доказательства рассмотрим неполное дерево игры, оформленное в виде таблицы, где в каждой ячейке записаны координаты фишки на каждом этапе игры. Для первого игрока указаны все возможные в данной позиции ходы, для второго — выигрышные ходы (один из возможных в каждой позиции).

Старт	1 ход		2 ход	
	1 игрок	2 игрок	1 игрок	2 игрок
(−2; 1)	(2; 1)	(2; 4)	(6; 4)	(10; 4)
			(2; 7)	(6; 7)
			(4; 6)	(8; 6)
	(−2; 4)	(2; 4)	(6; 4)	(10; 4)
			(2; 7)	(6; 7)
			(4; 6)	(8; 6)
	(0; 3)	(4; 3)	(8; 3)	(12; 3)
			(4; 6)	(8; 6)
			(6; 5)	(10; 5)

После четвёртого хода игра останавливается, так как координаты фишки $(x; y)$ удовлетворяют условию $x^2 + y^2 > 9$.

Программа читает все входные данные один раз, сразу подсчитывая в массиве с индексами от 0 до 50 количество участников, набравших тот или иной балл. Путём просмотра этого массива с конца (от 50 баллов) определяется число участников, заведомо попадающих в число 45% лучших (добавление всех участников, набравших следующий балл, приводит к выходу за 45%).

Последний балл, который набрали не менее одного участника, запоминается. Если хотя бы один из следующих участников также попадает в 45%, то проверяется, набрал ли он и следующие, набравшие столько же баллов, более половины баллов, в этом случае они все добавляются к числу победителей и призёров и их балл является искомым.

Пример программы на языке Паскаль.

```
var cnt: array[0..50] of integer;
c: char; i, k, N, b, S, minb: integer;
begin
  for i:=0 to 50 do cnt[i]:=0;
  readln(N);
  for i:=1 to N do
    begin
      repeat
        read(c);
      until c=' '; {считана фамилия}
      repeat
        read(c);
      until c=' '; {считано имя}
      readln(k,b);
      cnt[b]:=cnt[b]+1;
    end;
  S:=0; b:=50;
  while (S + cnt[b])*100<=N*45 do
    begin
      S:=S+cnt[b];
      if cnt[b]>0 then minb:=b;
      b:=b-1
    end; {определены те, кто наверняка стал призёром, и
пропущены баллы, которые никто не набрал}
    if (S+1)*100<=N*45 then
      {если ещё хотя бы один участник попадает в 45%, то про-
веряется, какой балл набрали он и следующие участники}
      begin
        if b>25 then minb:=b
      end;
      writeln(minb)
    end.
```

C4

C4	<p>Заметим, что программа была бы менее эффективна в случаях, когда все входные данные (или баллы участника) запоминаются в массиве, размер которого совпадает с количеством участников, или входные данные считываются несколько раз, или используется сортировка всех баллов участников и/или алгоритм поиска минимума, просматривающий баллы всех призёров.</p>
Вариант 18	
C1	<p>1) Программа даёт верный ответ для чисел a и b, для которых $b/a \geq 0$, например, при $a = 1$, $b = 5$. Программа даёт неверный ответ для чисел a и b, для которых $b/a < 0$, например, при $a = -1$, $b = 5$ (в этом случае исходное уравнение вообще не имеет решений).</p> <p>2) Для устранения ошибки необходимо строки</p> <pre style="text-align: center;">begin r:=b/a; writeln('x=', r*r) end</pre> <p>заменить строками</p> <pre style="text-align: center;">begin r:=b/a; if r>=0 then writeln('x=', r*r) else writeln('Нет решений') end;</pre> <p>Могут быть и другие способы доработки.</p>
C2	<pre>CONST N = 30 DIM A(1 TO N) AS INTEGER FOR i = 1 TO N INPUT A(i) NEXT i FOR i = 1 TO N IF A(i) < 0 THEN</pre>

C2	<pre>max = A(i) k = i EXIT FOR END IF NEXT i FOR i = k + 1 TO N IF max < A(i) AND A(i) < 0 THEN max = A(i) NEXT i IF max = 0 THEN PRINT "В массиве нет отрицательных элементов." ELSE PRINT "Максимальный отрицательный элемент "; max END IF</pre>																								
C3	<p>Выигрывает первый игрок. Его первый ход — в точку с координатами (4; 2).</p> <p>Для доказательства рассмотрим неполное дерево игры, оформленное в виде таблицы, где в каждой ячейке записаны координаты фишки на каждом этапе игры. Для первого игрока указаны выигрышные ходы (один из возможных в каждой позиции), для второго — все возможные в данной позиции ходы.</p> <table border="1"><thead><tr><th>Старт</th><th>1 ход</th><th>2 ход</th><th>3 ход</th><th>4 ход</th><th>5 ход</th></tr></thead><tbody><tr><td rowspan="5">(0; 1)</td><td rowspan="5">(4; 2)</td><td>(8; 6)</td><td>(16; 10)</td><td></td><td></td></tr><tr><td>(8; 4)</td><td>(16; 8)</td><td></td><td></td></tr><tr><td rowspan="3">(5; 3)</td><td rowspan="3">(6; 4)</td><td>(12; 8)</td><td>(24; 12)</td></tr><tr><td>(10; 8)</td><td>(20; 12)</td></tr><tr><td>(7; 5)</td><td>(14; 9)</td></tr></tbody></table> <p>В зависимости от второго хода второго игрока игра останавливается либо после третьего хода, либо после пятого хода, поскольку координаты фишки $(x; y)$ при правильной игре первого игрока удовлетворяют условию $x^2 + y^2 > 15$.</p>	Старт	1 ход	2 ход	3 ход	4 ход	5 ход	(0; 1)	(4; 2)	(8; 6)	(16; 10)			(8; 4)	(16; 8)			(5; 3)	(6; 4)	(12; 8)	(24; 12)	(10; 8)	(20; 12)	(7; 5)	(14; 9)
Старт	1 ход	2 ход	3 ход	4 ход	5 ход																				
(0; 1)	(4; 2)	(8; 6)	(16; 10)																						
		(8; 4)	(16; 8)																						
		(5; 3)	(6; 4)	(12; 8)	(24; 12)																				
				(10; 8)	(20; 12)																				
				(7; 5)	(14; 9)																				
C4	<p>Программа читает все входные данные один раз. При прочтении данных очередной книги сразу проверяются условия: издана ли эта книга ранее 1980 года и содержит ли она не менее 300 страниц. Если оба условия одновременно вы-</p>																								

полняются, то значение счётчика увеличивается на единицу и проверяется условие: является ли название такой книги меньше уже просмотренных. В результате прочтения данных обо всех книгах становятся известны количество искоемых книг и самое короткое название.

Пример программы на языке Паскаль.

```
var c: Char;
    s, ms: string;
    i, y, p, N, k, ml: Integer;
begin
  Readln(N);
  ml := 41; k := 0;
  for i:=1 to N do
    begin
      repeat
        Read(c);
      until c=' '; {считана фамилия}
      Read(y); Read(p);
      Readln(s);
      if (y < 1980) and (p >= 300) then
        begin
          Inc(k);
          if Length(s) < ml then
            begin
              ml := Length(s); ms := s;
            end;
        end;
      end;
    end;
  Writeln(k);
  Writeln(ms)
end.
```

С4

C4	<pre> for vi:= sac to sol do if V[vi]<min then min:=V[vi]; for vi:=hvan to sol do if V[vi]=min then begin case vi of hvan : i:=1; sac : i:=2; sap : i:=3; kag : i:=4; sol : i:=5; end; writeln(M[i], ' ', V[vi], '1'); end; end. </pre>
----	--

Вариант 19

C1	<p>Пример входных данных, для которых программа работает неправильно: $x = 1, y = 2, z = 3$.</p> <p>Пример правильной программы на языке Паскаль:</p> <pre> var x, y, z: real; begin readln(x, y, z); if abs(x)+abs(y)>abs(z) then if abs(x)+abs(z)>abs(y) then if abs(z)+abs(y)>abs(x) then writeln('выполнено') else writeln('не выполнено') else writeln('не выполнено') else writeln('не выполнено'); end. </pre>
C2	<p>Для решения задачи необходимо найти максимальное значение $M1$, затем найти максимальное значение $M2$, удовлетворяющее условию $M2 < M1$, затем найти максимальное значение $M3$, удовлетворяющее условию $M3 < M2$, затем найти максимальное значение $M4$, удовлетворяющее условию $M4 < M3$, $M4$ является искомым значением.</p>

C2	<p>Пример программы на языке Паскаль:</p> <pre> const N=30; var a: array[1..N] of integer; i, j, max1, max2: integer; begin for i:=1 to N do readln(a[i]); max2:=5001; for j:=1 to 4 do begin max1:=0; for i:=1 to N do if (max1 < a[i]) and (a[i] < max2) then max1 := a[i]; max2 := max1; end; writeln('max = ',max1); readln; end.</pre>
C3	<p>Чтобы выиграть, каждому игроку нужно найти такую стратегию игры, при которой после его последнего хода на столе должна остаться одна спичка. Если число спичек N можно представить в виде $3k + 1$, то выигрывает второй игрок. Ему нужно придерживаться следующей стратегии: после каждого хода первого игрока брать такое количество спичек, чтобы сумма спичек, взятых им и его соперником, была равна трём. Тогда после каждого его хода на столе будет оставаться такое число спичек, которое можно представить в виде $3m + 1 - 3 = 3(m - 1) + 1$, и поэтому после последнего хода второго игрока на столе останется одна спичка. Если число спичек N нельзя представить в виде $3k + 1$, то выигрывает первый игрок. Ему при первом ходе надо взять одну спичку, если число спичек можно представить в виде $3k + 2$, или взять две спички, если число спичек можно представить в виде $3k + 3$. В следующих ходах первому игроку надо дополнять число спичек, взятых противником, до трёх.</p>

```
Пример программы на языке Pascal:
var Nmar,Id,tpm,Strf: array[1..100] of integer;
    Predpr: array[1..100] of string;
    M, N, i, j, t,Interv, Nm: integer;
begin
    write(' M = ');
    readln(M);
    writeln(' Nmar Id  Predpr');
    for i:=1 to M do
        readln(Nmar[i],Id[i],Predpr[i]);
    for i:=1 to M do
        begin
            tpm[i]:=0; Strf[i]:=0;
        end;
    write(' N = ');
    readln(N); writeln('  t  Nmar');
    for j:=1 to N do
        begin
            readln(t,Nm);
            for i:=1 to M do
                if Nm = Nmar[i] then break;
            Interv:=t-tpm[i]-Id[i];
            if Interv>2 then Strf[i]:=Strf[i]+Interv;
            tpm[i]:=t;
        end;
    for i:=1 to M do
        if tpm[i]<60 then
            begin
                Interv:=60-tpm[i]-Id[i];
                if Interv > 2 then
                    Strf[i]:= Strf[i]+Interv;
            end;
    for i:=1 to M do
        if Strf[i]>0 then
            writeln(Nmar[i], ' ', Id[i], ' ',
                    Strf[i], ' ',Predpr[i]);
    end.
```

C4

Вариант 20

C1	<p>1) В случае введённых данных, например, $a = 1, x = -1, b = 1, y = -0,5$ программа ничего не выдаст, в то время как (x, y) лежит в указанной области, но не принадлежит первому квадранту. В этом случае, согласно условию, программа должна выдавать координаты точки на прямой.</p> <p>2) Возможна следующая доработка программы на языке Паскаль:</p> <pre> var a, b, x, y: real; begin readln(a,b,x,y); if (a*x+b<=y) and (a*x+b+1>=y) and (x>=0) and (y>= 0) then writeln('Расстояние от точки до начала к-т=', sqrt(x*x+y*y)) else writeln ('Координаты точки на прямой = (', (y - b)/a, ', ', y, ')') end.</pre>
C2	<p>Заметим, что разность соответствующих координат клеток, соединённых ходом коня, равна 1 и 2 по модулю. Можно использовать данный критерий при переборе клеток доски. Пример программы на языке Паскаль:</p> <pre> var i, j, x, y, d1, d2: integer; begin readln(x, y); for i := 1 to 8 do for j := 1 to 8 do begin d1 := abs(i-x); d2 := abs(j-y); if (d1=1) and (d2=2) or (d1=2) and (d2=1) then writeln(i, ' ', j); end; end; end.</pre>

С3	<p>Первый игрок.</p> <p>Оптимальная стратегия игры первого игрока — назвать в начале число 4, а после хода второго игрока прибавить к числу 1 или 2 так, чтобы получилось 7. Тогда вне зависимости от хода второго игрока первый выигрывает на следующем после этого ходе.</p>
С4	<pre>const N=31; var days : array[1..N+1] of day; t1,t2,s : real; i,k : integer; begin for i:=1 to N do begin readln(k,t1,t2); days[k] := (t1+t2)/2; end; i:=1; while i<N do begin if days[i]<days[i+1] then begin s:=days[i]; k:=i; repeat i:=i+1; s:=s+days[i]; until (i=N) or (days[i]>=days[i+1]); writeln(k,'-',i,s/(i-k+1)); end; i:=i+1; end end end.</pre>

§ 2. Решения

Решение заданий варианта № 3

A1. Переведём A и B в двоичную систему счисления, представив каждый символ числа a триадой, а числа b — тетрадой.

$$\begin{array}{ccc} 1 & 0 & 0 \\ \hline 001 & 000 & 000 \end{array} = 1000000_2$$

$$\begin{array}{ccc} 1 & 0 & 1 \\ \hline 0001 & 0000 & 0001 \end{array} = 100000001_2$$

Получим $A = 100_8 = 1000000_2$, $B = 101_{16} = 100000001_2$.

Далее выбираем подходящее значение C : $A < C < B$ поразрядно. Из предлагаемых вариантов подходит $C = 10000001_2$.

Ответ: 10000001.

A2. Определим, сколько бит необходимо для записи одного символа. Так как всего используется 18 различных букв и 10 цифр, то необходимое количество бит для записи одной из них будет равно наименьшему целому n , удовлетворяющему неравенству $2^n \geq 28$. Следовательно, $n = 5$. Значит, для кодирования одного символа необходимо 5 бит. Всего символов в одном номере 9, под них отводится $5 \cdot 9 = 45$ бит.

Номер в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт. Определим их количество: $45/8 = 5,625$. Значит, для записи одного номера требуется 6 байт, а для записи 120 номеров — $120 \cdot 6 = 720$ байт.

Ответ: 720.

A3. В 8-битном коде информационный объём сообщения длиной 16 символов равен $8 \cdot 16 = 128$ бит. В 16-битном коде информационный объём этого сообщения равен $16 \cdot 16 = 256$ бит. Следовательно, после перекодирования информационный объём сообщения увеличился на $256 - 128 = 128$ бит = 16 байт.

Ответ: 128.

A4. Переведём x и y в двоичную систему счисления, представив каждый символ числа x триадой, а числа y — тетрадой.

$$\underbrace{7}_{111} \quad \underbrace{7}_{111} = 111111_2$$

$$\underbrace{A}_{1010} \quad \underbrace{A}_{1010} = 10101010_2$$

Получим $x = 77_8 = 111111_2$, $b = AA_{16} = 10101010_2$.

Находим сумму $x + y = 111111_2 + 10101010_2 = 11101001_2$.

Ответ: 11101001_2 .

A5. Рассмотрим пошаговое выполнение заданного фрагмента программы:

шаг 1: $a = 4$

шаг 2: $a = a + 8 = 4 + 8 = 12$

шаг 3: $b = -2 \cdot a = -2 \cdot 12 = -24$

шаг 4: $b < a - 30$; $-24 < 12 - 30$; $-24 < -18$ — истинно

шаг 5: $c = 2 - 3 \cdot b = 2 - 3 \cdot (-24) = 2 + 72 = 74$

Ответ: 74.

A6. На первом шаге переменная k принимает значение первого элемента массива. Затем в цикле каждому из элементов массива, начиная с первого, присваивается значение следующего элемента. То есть элемент A_1 принимает значение элемента A_2 , A_2 — A_3 , ..., A_{n-1} — A_n . В результате выполнения цикла значения всех элементов массива, кроме последнего, «сдвигаются» на одну позицию влево (к началу массива). Следующий оператор присваивает последнему элементу массива A_n значение переменной k (в которой хранится значение первого элемента массива).

Ответ: Сдвигает значения элементов массива на одну позицию влево (к началу массива), а значение первого элемента перемещает в конец массива.

A7. Данному условию удовлетворяет то из названий, в котором **последняя буква гласная** и импликация

«**первая буква гласная** \rightarrow **вторая буква гласная**» истинна.

Условие «**последняя буква гласная**» выполняется для названий бабочек: «лимонница» и «акрея».

Для названия «лимонница» условие «**первая буква гласная**» — ложно, а условие «**вторая буква гласная**» — истинно. Значит, для этого названия импликация истинна (посылка ложна, заключение истинно). Следовательно, данное название удовлетворяет условию.

Проверим выполнение импликации для названия «акрея».

Условие «первая буква гласная» — истинно, а условие «вторая буква гласная» — ложно. Значит, для этого названия импликация ложна (посылка истинна, заключение ложно).

Ответ: лимонница.

A8. $A \wedge \neg(B \wedge A) \equiv A \wedge (\neg B \vee \neg A) \equiv (A \wedge \neg B) \vee (A \wedge \neg A) \equiv (A \wedge \neg B) \vee 0 \equiv A \wedge \neg B$.

Ответ: $A \wedge \neg B$.

A9. 1) Пусть $F = X \vee Y \vee \neg Z$. Тогда при $X = 0, Y = 0, Z = 1$ $F = 0$, что не соответствует третьей строке таблицы.

2) Пусть $F = \neg X \vee Y \vee Z$. Тогда при $X = 1, Y = 0, Z = 0$ $F = 0$, что не соответствует второй строке таблицы.

3) Пусть $F = \neg X \vee \neg Y \vee \neg Z$. Тогда при $X = 1, Y = 1, Z = 1$ $F = 0$, что не соответствует первой строке таблицы.

4) Пусть $F = \neg X \vee Y \vee \neg Z$. Соответствует F при всех предложенных комбинациях X, Y и Z .

Ответ: $\neg X \vee Y \vee \neg Z$.

A10. Со станции Листопадная идут только три автобуса, которые отправляются в 09 : 10, в 09 : 15 и в 08 : 50. Так как путешественник попал на эту станцию в 09 : 00, то он мог отправиться или в 09 : 10, или в 09 : 15.

1. Если путешественник отправится в 09 : 10 рейсом Листопадная—Снежная (прибытие в 10 : 45), то со станции Снежная он успевает на автобус до станции Туманная (отправление в 10 : 55, прибытие в 12 : 05), а затем с этой станции может отправиться на станцию Звёздная (отправление — 12 : 10, прибытие — 13 : 35).

Если бы путешественник со станции Снежная отправился на станцию Радужная (время прибытия 14 : 00), то с этой станции в тот же день он не успевал бы ни на один автобус.

2. Если путешественник отправится в 09 : 15 рейсом Листопадная—Радужная (прибытие в 10 : 40), то со станции Радужная он успевает только на автобус до станции Туманная (отправление в 11 : 15, прибытие в 12 : 50), а затем с этой станции может отправиться только на станцию Листопадная (отправление — 12 : 55, прибытие — 14 : 50). С этой станции в тот же день он также не успевал бы ни на один автобус.

Значит, с момента попадания на станцию Листопадная (09 : 00) до прибытия на станцию Звёздная (до 13 : 35) путешественник будет находиться в пути 4 часа 35 минут.

Ответ: 4 ч 35 мин.

A11. Рассмотрим кодировку каждого из полученных сообщений.

В последовательности 1101001010010010 последние две цифры могут соответствовать только букве Н. Но тогда не найдётся ни одной буквы, у которой код заканчивается на 00, но не на 000. Значит, эта последовательность не может быть декодирована.

В последовательности 1101001010010011 последние две цифры могут соответствовать только букве К. Но тогда не найдётся ни одной буквы, у которой код заканчивается на 00, но не на 000. Значит, эта последовательность не может быть декодирована.

Рассмотрим последовательность 1101001010000110. Первые две цифры 11 могут принадлежать только букве К (триада 110 не соответствует ни одной из букв). Тогда следующие две цифры 01 соответствуют букве А (триада 010 не соответствует ни одной из букв). Следующие три цифры 001 соответствуют букве Р (две цифры 00 не соответствуют ни одной из букв). Далее две цифры 01 соответствуют букве А (триада 010 не соответствует ни одной из букв). Следующая триада 000 соответствует букве В (две цифры 00 не соответствуют ни одной из букв). Остаются две последовательности, каждая из двух цифр: 01 и 10, они являются кодами букв А и Н соответственно. Нам удалось декодировать сообщение без ошибок: КАРАВАН.

Рассмотрим последовательность 1101001010001100. В ней последние две (или три) цифры не соответствуют ни одному из кодов заданных букв. Эта последовательность не может быть декодирована.

Ответ: 1101001010000110.

A12. Первому условию «на первом месте стоит одна из бусин А, С, F», удовлетворяют три из представленных в ответе цепочек:

1) AECA, 2) FBEB и 4) AFBA.

Второму условию «на третьем — одна из А, В, С, Е, которая не стоит на первом» удовлетворяют все три перечисленные цепочки. Из отобранных трёх цепочек третьему условию «на последнем — та же, что и на первом месте» удовлетворяют 1) AECA и 4) AFBA. А из этих двух последнему условию «на втором — одна из А, В, С, D, Е, не стоящая на остальных местах» удовлетворяет только цепочка 1) AECA.

Ответ: AECA.

A13. Первые два символа маски «?v» означают, что в начале имени стоит один любой символ, за которым следует буква «v». Этому условию удовлетворяют три имени: 2) svedenija.dt; 3) avtodelo.dot и 4) uvedomlenie.txt. Следующая часть маски «*de» означает, что после буквы «v» может на-

ходиться произвольное количество символов, после которых следуют две подряд стоящие буквы «**de**». Из отобранных трёх имён файлов этой части шаблона удовлетворяют два: 2) `svedenija.dt` и 3) `avtodelo.dot`. Следующие три символа шаблона «**??**.» означают, что после букв «**de**» в имени файла перед расширением должно присутствовать еще два произвольных символа. Из отобранных двух имён файлов этому условию удовлетворяет только одно — 3) `avtodelo.dot`. Теперь рассмотрим, каким должно быть расширение файла. Согласно маске расширение файла должно оканчиваться символом «**t**», перед которым может находиться произвольное количество символов. Отобранное нами имя файла `avtodelo.dot` удовлетворяет этому условию.

Ответ: `avtodelo.dot`.

A14. По второй таблице определяем фамилии чемпионов, которые заняли первые места по спортивной ходьбе: Борчин В., Канискина О., Кирдяпкин С. Из данных первой таблицы видим, что эти чемпионы представляли одну страну — Россию.

Ответ: 1.

A15. У страницы, заданной тэгом `<body bgcolor="#FFFF00">`, цвет фона будет жёлтым, поскольку этот цвет получается при смешении двух базовых цветов RGB-модели, красного и зелёного, одинаковой (максимальной) интенсивности.

Ответ: жёлтый.

A16. Для определения среднего дохода по каждому из автосалонов достаточно использовать данные последних двух столбцов таблицы. По этим данным определяем средний доход каждого из автосалонов: доход автосалона «Автомир» равен $11200/7 = 1600$ (тыс. руб.); доход автосалона «Суперкар» — $6500/5 = 1300$ (тыс. руб.); доход автосалона «Драйв» — $6300/3 = 2100$ (тыс. руб.); доход автосалона «Комфорт» — $6500/8 = 812,5$ (тыс. руб.). Значит, наибольшую прибыль за указанные два дня имел автосалон «Драйв».

Ответ: «Драйв».

A17. Посчитаем значения ячеек, в которых записаны формулы.

В ячейке A2 формула `=МИН(A1:E1)` определяет наименьшее из значений ячеек A1 (значение 1), B1 (значение 4), C1 (значение 2), D1 (значение 5) и E1 (значение 3). Следовательно, значение ячейки A2 равно 1.

В ячейке B2 формула `=СРЗНАЧ(A1:D1)` рассчитывает среднее из значений ячеек A1 (значение 1), B1 (значение 4), C1 (значение 2) и D1

(значение 5). Поэтому значение ячейки B2 равно $(1 + 4 + 2 + 5)/4 = 3$.

В ячейке C2 формула $=B2+A1$ находит сумму значений ячеек B2 (значение 3), A1 (значение 1). Следовательно, значение ячейки C2 равно $3 + 1 = 4$.

В ячейке D2 значение, соответствующее формуле $=B1+D1-C2$, будет равно $4 + 5 - 4 = 5$.

Значение ячейки E2 рассчитывается по формуле $=CPЗНАЧ(C1:D2)$, то есть равно среднему значению ячеек C1 (2), C2 (4), D1 (5), D2 (5). Находим это значение: $(2 + 4 + 5 + 5)/4 = 4$.

Итак, значение A2 равно 1, B2 — 3, C2 — 4, D2 — 5, E2 — 4.

Рассмотрим, какой из диаграмм соответствуют эти значения. Первая диаграмма содержит три одинаковые части, значит, не соответствует полученным значениям. Вторая диаграмма содержит две равные части, значения которых больше трёх оставшихся частей, следовательно, тоже не подходит. Третья диаграмма полностью соответствует полученным значениям ячеек. В четвертой диаграмме высоты всех столбиков различны, следовательно, она не могла быть построена по значениям диапазона A2:E2.

Ответ: диаграмма 3.

A18. Для удобства пронумеруем все клетки прямоугольного лабиринта (см. рис. 74).

21	22	23	24	25
16	17	18	19	20
11	12	13	14	15
6	7	8	9	10
1	2	3	4	5

Рис. 74.

Если Жук находится в одной из клеток 5 или 21, то после выполнения данного алгоритма он останется соответственно в одной из этих клеток.

Предположим, что Жук находится в клетке 1 и смотрит по направлению стрелки (см. рис. 75, а). Тогда после выполнения команды **ЕСЛИ (свободно) вперёд ИНАЧЕ поворот** он останется в той же клетке, но повернёт на 90° налево (см. рис. 75, б). После выполнения следующей команды **поворот** Жук, повернув налево на 90° , снова останется в клетке 1 (см. рис. 75, в). В этом направлении перед Жуком расположено препятствие, следовательно, после выполнения очередной команды **ЕСЛИ (свободно) вперёд ИНАЧЕ поворот** он снова останется в той же

клетке и повернёт на 90° налево (см. рис. 75, г). И после выполнения последней команды поворот Жук повернёт налево на 90° , оставаясь в клетке 1 (см. рис. 75, д).

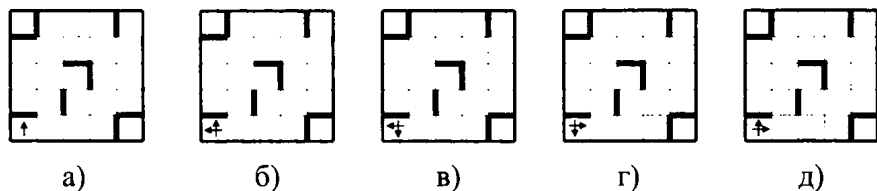


Рис. 75.

В этой же клетке Жук окажется после выполнения алгоритма, если будет начинать его выполнение с клетки 2 и смотреть по указанному на рисунке 76, а направлению.

После выполнения команды **ЕСЛИ (свободно) вперёд ИНАЧЕ поворот** он переместится в клетку 1 (см. рис. 76, б). После выполнения следующей команды поворот Жук, повернув налево на 90° снова останется в клетке 1 (см. рис. 76, в). В этом направлении перед Жуком расположено препятствие, следовательно, после выполнения очередной команды **ЕСЛИ (свободно) вперёд ИНАЧЕ поворот** он снова останется в той же клетке и повернёт на 90° налево (см. рис. 76, г). И после выполнения последней команды поворот Жук повернёт налево на 90° , оставаясь в клетке 1 (см. рис. 76, д).

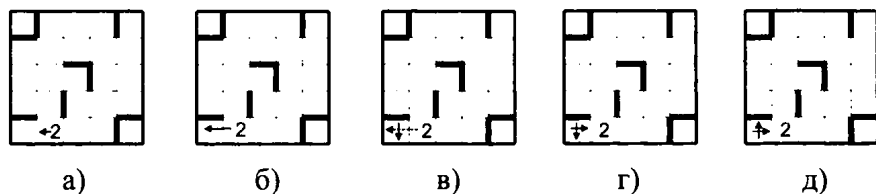


Рис. 76.

Предположим, Жук находится в клетке 25 и смотрит по направлению стрелки (см. рис. 77, а). Тогда после выполнения команды **ЕСЛИ (свободно) вперёд ИНАЧЕ поворот** он останется в той же клетке, но повернёт на 90° налево (см. рис. 77, б). После выполнения следующей команды поворот Жук, повернув налево на 90° , снова останется в клетке

25 (см. рис. 77, в). В этом направлении перед Жуком расположено препятствие, следовательно, после выполнения очередной команды ЕСЛИ (свободно) вперёд ИНАЧЕ поворот он снова останется в той же клетке и повернёт на 90° налево (см. рис. 77, г). И после выполнения последней команды поворот Жук повернёт налево на 90° , оставаясь в клетке 25 (см. рис. 77, д).

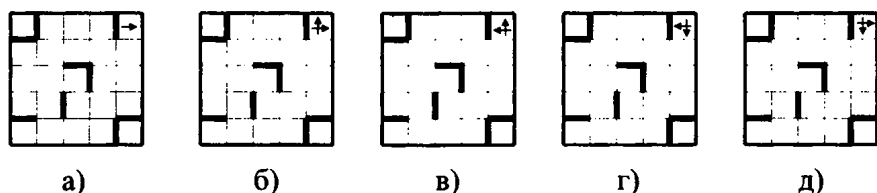


Рис. 77.

В этой же клетке (25) Жук окажется, если будет начинать выполнение алгоритма с клетки 20 и смотреть по указанному на рисунке 78, а направлению.

После выполнения команды ЕСЛИ (свободно) вперёд ИНАЧЕ поворот он переместится в клетку 25 (см. рис. 78, б). После выполнения следующей команды поворот Жук, повернув налево на 90° , снова останется в клетке 25 (см. рис. 78, в). В этом направлении перед Жуком расположено препятствие, следовательно, после выполнения очередной команды ЕСЛИ (свободно) вперёд ИНАЧЕ поворот он снова останется в той же клетке и повернёт на 90° налево (см. рис. 78, г). И после выполнения последней команды поворот Жук повернёт налево на 90° , оставаясь в клетке 25 (см. рис. 78, д).

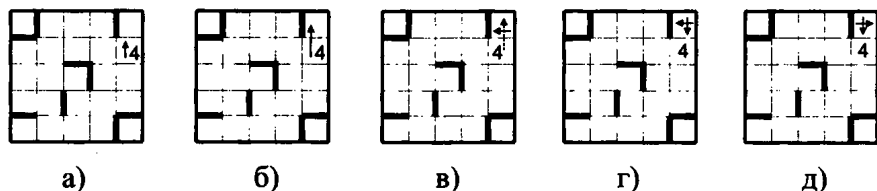


Рис. 78.

В клетке 25 Жук также окажется, если будет начинать выполнение алгоритма с клетки 19 и смотреть в сторону клетки 20.

После выполнения команды

ЕСЛИ (свободно) вперёд ИНАЧЕ поворот он переместится в эту клетку. После выполнения следующей команды **поворот**, Жук повернёт налево на 90° , оставаясь в клетке 20. После выполнения очередной команды **ЕСЛИ (свободно) вперёд ИНАЧЕ поворот** он переместится в клетку 25. И после выполнения последней команды **поворот**, Жук повернёт налево на 90° , оставаясь в клетке 25.

Если Жук перед началом алгоритма будет находиться в любой другой клетке (за исключением перечисленных), то не сможет попасть ни в одну из доступных угловых клеток.

Таким образом, указанному в задаче условию удовлетворяют 7 клеток лабиринта.

Ответ: 7.

В1. Для удобства рассуждений будем считать, что символами алфавита являются буквы a, b, c .

На первом месте в слове может стоять один из трёх символов. Значит, существуют, как минимум, три четырёхбуквенных слова, одно из которых начинается с буквы a , второе — с b , третье — с c : $a***, b***, c***$ (символом « $*$ » обозначен один произвольный символ из заданного алфавита).

Тогда на втором месте также может стоять один из трёх перечисленных символов, и, значит, четырёхбуквенных слов, как минимум, $9 = 3^2$: $aa**, ab**, ac**, ba**, bb**, bc**, ca**, cb**, cc**$.

На третьем месте в каждом из таких слов также может стоять один из трёх указанных символов, и, значит, четырёхбуквенных слов, как минимум, $27 = 3^3$: $aaa*, aab*, aac*, aba*, abb*, abc*, aca*, acb*, acc*, baa*, bab*, bac*, bba*, bbb*, bbc*, bca*, bcb*, bcc*, caa*, cab*, cac*, cba*, cbb*, cbc*, csa*, scb*, csc*$.

Рассуждая аналогичным образом, получим, что всего четырёхбуквенных слов, состоящих из трёх различных символов, будет $3^4 = 81$.

Из m различных символов можно составить m^n n -символьных слов (если символы в слове могут повторяться).

Ответ: 81.

В2. Для решения задачи выполним программу по шагам, занося значения переменных в таблицу:

Выполняемый оператор	Истинность условия	Значения переменных		
		x	y	z
$x := 13 \bmod 5$	—	3	—	—
$y := 10 - x$	—	3	7	—
$z := x * y$	—	3	7	21
$z > 15$	да	3	7	21
$x := -x$	—	-3	7	21
$z := z - 2$	—	-3	7	19
$z > 15$	да	-3	7	19
$x := -x$	—	3	7	19
$z := z - 2$	—	3	7	17
$z > 15$	да	3	7	17
$x := -x$	—	-3	7	17
$z := z - 2$	—	-3	7	15
$z > 15$	нет	-3	7	15
$x > 0$	нет	-3	7	15
$y := y - z$	—	-3	-8	15

Таким образом, значение переменной x после выполнения фрагмента алгоритма равно -3 .

Ответ: -3 .

В3. Пусть p — искомое основание системы счисления. Так как в этой системе счисления число 126_{10} заканчивается на 40, то $p > 4$, и представление числа 126_{10} в системе счисления с основанием p имеет вид

$$\begin{aligned}
 126_{10} &= a_k p^k + a_{k-1} p^{k-1} + \dots + a_2 p^2 + 4 \cdot p^1 + 0 \cdot p^0 = \\
 &= a_k p^k + a_{k-1} p^{k-1} + \dots + a_2 p^2 + 4 \cdot p = \\
 &= (a_k p^{k-1} + a_{k-1} p^{k-2} + \dots + a_3 p^2 + a_2 p + 4) \cdot p = \\
 &= ((a_k p^{k-2} + a_{k-1} p^{k-3} + \dots + a_3 p + a_2) \cdot p + 4) \cdot p = (B \cdot p + 4) \cdot p,
 \end{aligned}$$

где $B = a_k p^k + a_{k-1} p^{k-1} + \dots + a_3 p + a_2$ — натуральное число.

Следовательно, 1) искомое основание p является делителем числа 126_{10} ;

2) число $126_{10}/p - 4 > 4$ и делится на p .

Выпишем все делители этого числа 126_{10} , большие 4-х: 6, 7, 9, 21 и 63.

1. При $p = 6$ получаем: $126/6 - 4 = 17$ — не делится на $p = 6$.

2. При $p = 7$: $126/7 - 4 = 14$ — делится на $p = 7$.

3. При $p = 9$: $126/9 - 4 = 10$ — не делится на $p = 9$.

4. При $p = 21$: $126/21 - 4 = 2 < p$.

5. При $p = 63$: $126/63 - 4 = -2 < p$.

Значит, только $p = 7$ удовлетворяет условию.

Ответ: 7.

В4. Рассмотрим выражение:

$\neg(B \wedge C) \rightarrow (B \wedge (C \rightarrow \neg A)) \equiv (B \wedge C) \vee (B \wedge (\neg C \vee \neg A)) \equiv$
 $(B \wedge C) \vee (B \wedge \neg C) \vee (B \wedge \neg A) \equiv (B \wedge (C \vee \neg C)) \vee (B \wedge \neg A) \equiv$
 $(B \wedge 1) \vee (B \wedge \neg A) \equiv B \vee (B \wedge \neg A) \equiv B$. Следовательно, исходное уравнение принимает вид

$B \wedge (B \vee (K \rightarrow L)) = 1$. Отсюда $B = 1$.

Это уравнение выполняется при $B = 1$ и всевозможных различных значениях логических переменных A, C, K и L . Следовательно, данное уравнение имеет $2^4 = 16$ различных решений.

Ответ: 16.

В5. Запишем возможные преобразования в виде дерева переходов от одного числа к другому (см. рис. 79), где над стрелками указаны номера команд.

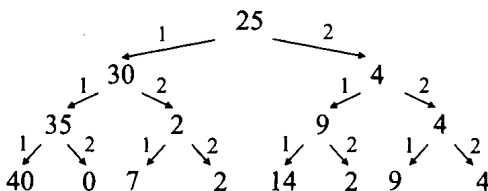


Рис. 79.

Анализируя полученные преобразования, получаем, что, используя не более 3-х команд, из числа 25 число 7 можно получить в результате выполнения последовательности команд 121.

Ответ: 121.

В6. Пусть высказывание «Юлия заняла 1 место» — истинно, тогда истинным будет вторая часть второго ответа, значит, Светлана заняла 3 место. Следовательно, в ответе «Галина — 2, Светлана — 4» вторая часть ложна. Значит, Галина заняла 2 место. В этом случае получаем последовательность: ЮГСН. Рассмотрим другие варианты.

Предположим, что Юлия заняла 2 место. Тогда будет истинной вторая часть ответа «Юлия заняла 1 место, Наташа — 2», то есть Наташа заняла 2 место, но это противоречит тому, что 2 место заняла Юлия.

Предположим, что Юлия заняла 3 место. Тогда обе части второго ответа «Юлия — 2, Светлана — 3» будут ложными. Пришли к противоречию. Предположим, что Юлия заняла 4 место. Тогда должны быть истинными высказывания «Наташа заняла 2 место, Светлана — 3». Но тогда

обе части третьего ответа «Галина — 2, Светлана — 4» будут ложными. Пришли к противоречию.

Ответ: ЮГСН.

В7. Определим объём зашифрованной информации, которая была передана за 15 секунд при скорости передачи данных 1,56 Мб/с.

$1,56 \cdot 15 = 23,4$ Мб. Согласно условию, этот объём составляет 130% от незашифрованного объёма сообщения. Значит, первоначальный объём сообщения был равен $(23,4 \cdot 100)/130 = 18$ Мб.

Ответ: 18 Мб.

В8. Пусть l_n — количество символов в n -й строке. Тогда $l_n = 2(l_{n-1} + 1)$, $n > 1$. Следовательно, во 2-й строке 6 символов, в 3-й — 14, в 4-й — 30, в 5-й — 62, в 6-й — 126, в 7-й — 254. Так как каждая из строк, начиная со второй, начинается и заканчивается последовательностью символов ZAZ, то символы, стоящие в 7-й строке на 126 и 127 местах (два символа, расположенные слева от середины этой строки), совпадают с последними двумя символами предыдущей строки. Значит, это символы AZ. На 128, 129, 130 и 131 местах в 7-й строке расположены первые четыре символа предыдущей строки: ZAZB. Значит, в 7-й строке с 126-го по 131-е место расположена последовательность символов AZZAZB.

Ответ: AZZAZB.

В9. Покажем, что после фрагмента В не может стоять ни один из фрагментов А, Б или Г. Если после фрагмента В расположить фрагмент А, Б или Г, то IP-адрес будет содержать соответственно часть «.724.151», «.723.16» или «.7218», что недопустимо, так как числа в IP-адресе, расположенные между точками, должны находиться в диапазоне от 0 до 255. Следовательно, фрагмент В должен быть последним. Фрагмент Г не может быть расположен непосредственно после фрагмента А или Б. В противном случае IP-адрес содержал бы часть «4.15118» или «3.1618». По указанной выше причине это недопустимо. Значит, фрагмент Г должен быть расположен на первом месте, а за ним следует последовательность фрагментов АБВ или БАВ. Однако после фрагмента А не может находиться Б. В противном случае IP-адрес содержал бы часть «4.1513.16», что недопустимо. Значит, фрагменты должны находиться в последовательности ГБАВ, что соответствует допустимому IP-адресу 183.164.151.72.

Ответ: ГБАВ.

В10. Страницы, найденные по запросу **Гитара | Клавишные**, соответствуют объединению множеств страниц, содержащих ключевые слова **Гитара** и **Клавишные**. Так как всего количество страниц, содержащих каждое из

этих слов, равно $250 + 190 = 440$, а количество страниц, содержащих хотя бы одно из этих слов, равно 400, то количество страниц, содержащих одновременно оба слова **Гитара** и **Клавишные**), равно 40. Эти страницы будут найдены по запросу **Гитара & Клавишные**.

Согласно условию, по запросам **Гитара & Ударные** и **Клавишные & Ударные** найдено 0 страниц. Значит, страницы, которые содержат ключевое слово **Ударные** (таких страниц 310), не содержат ни одно из ключевых слов **Гитара** и **Клавишные**. Следовательно, по запросу (**Гитара & Клавишные**) | **Ударные** будет найдено $40 + 310 = 350$ страниц.

Ответ: 350.

Решение заданий варианта № 5

A1. В 2-байтовой кодировке на один символ отводится 16 бит, что в два раза превышает количество бит, отводимых под один символ в 8-битовой кодировке. Следовательно, информационный объём сообщения после кодировки уменьшился в два раза (или в соответствии с условием на 2048 бит). Значит, первоначальный объём сообщения был равен $2048 \cdot 2 = 4096$ бит = 512 байт.

Ответ: 512 байт.

A2. Для кодирования одного из символов алфавита, содержащего 24 различных символа, необходимо не менее 5 бит.

Следовательно, для кодирования логина, состоящего из 20 символов, необходимо $20 \cdot 5 = 100$ бит. Для кодирования одной цифры (от 0 до 9) необходимо не менее 4 бит. Следовательно, для кодирования пароля длиной 15 символов необходимо $15 \cdot 4 = 60$ бит. Для кодирования пола (М или Ж) необходим 1 бит. Значит, для кодирования одной учётной записи необходимо не менее $100 + 60 + 1 = 161$ бит. Определим, сколько байт необходимо для кодирования одной такой записи: $161/8 = 20,125$.

Значит, для одной записи потребуется 21 байт, а для 30 записей. $30 \cdot 21 = 630$ байт.

Ответ: 630 байт.

A3. Так как всего шаров $3 + 9 = 12$, то вероятность вынуть шар красного цвета равна $\frac{3}{12} = \frac{1}{4}$. Значит, сообщение о том, что первым будет вынут

красный шар, соответствует выбору одного из 4-х вариантов. То есть надо найти такое число n , при котором $2^n = 4$. Следовательно, $n = 2$ (бит).

Ответ: 2.

A4. $A4_{16} = 164_{10}$; $164_{10} - 59_{10} = 105_{10}$, $105_{10} = 1101001_2$.

Ответ: 1101001_2 .

A5. Составим и заполним таблицу:

Выполняемый оператор	Значение x	Значение y	Значение z
$x := 10$	10	не определено	не определено
$y := 47$	10	47	не определено
$z := 24$	10	47	24
$x := (x + y) \bmod 26$	$57 \bmod 26 = 5$	47	24
$z := (z + x) \bmod 10$	5	47	$29 \bmod 10 = 9$

Ответ: 9.

A6. В результате выполнения алгоритма элементы, расположенные на главной диагонали (кроме последнего), удовлетворяют условию $i=j$, и, следовательно, принимают значение 0. Все прочие элементы матрицы, за исключением элементов последнего столбца, принимают значения $i+j$, то есть равны сумме индексов соответствующих строк и столбцов, и, значит, все элементы матрицы, за исключением последнего столбца и последней строки, симметричны относительно главной диагонали. Значения последнего столбца не изменились, так как j «пробегаёт» значения от 1 до $n-1$. Следовательно, матрица не будет симметричной относительно главной диагонали.

Ответ: матрица не будет симметричной относительно главной диагонали.

A7. Конъюнкция двух высказываний $A \rightarrow C$ и $\neg B$ истинна, когда истинны оба высказывания. Значит, заданному условию удовлетворяют те числа, для которых ложно условие «последняя цифра кратна трём». Среди указанных чисел этому условию удовлетворяют 3) 368 и 4) 442. Проверим для этих чисел выполнение первого условия: $A \rightarrow C = (\text{сумма цифр числа чётна}) \rightarrow (\text{вторая цифра нечётная})$.

Сумма цифр числа 368, равная 17, — нечётна, вторая цифра этого числа 6 — чётная. Значит, для этого числа посылка A ложна, и заключение C ложно, следовательно, высказывание $A \rightarrow C$ в данном случае истинно. Поэтому число 3) 368 удовлетворяет условию.

Сумма цифр числа 442, равная 10, — чётна, вторая цифра этого числа 4 — чётная. Значит, для этого числа посылка A истинна, а заключение C ложно, следовательно, высказывание $A \rightarrow C$ в данном случае ложно. Значит, число 4) 442 не удовлетворяет условию.

Ответ: 368.

$$\text{A8. } \neg(A \vee B) \vee (B \rightarrow \neg C) \equiv (\neg A \wedge \neg B) \vee (\neg B \vee \neg C) \equiv \\ \equiv ((\neg A \wedge \neg B) \vee \neg B) \vee \neg C \equiv \neg B \vee \neg C.$$

Ответ: $\neg B \vee \neg C$.

A9. 1) Пусть $F = (X \vee \neg Y) \wedge Z$. Тогда $(1 \vee \neg 0) \wedge 1 \equiv (1 \vee 1) \wedge 1 \equiv 1 \wedge 1 \equiv 1$; $(1 \vee \neg 1) \wedge 0 \equiv (1 \vee 0) \wedge 0 \equiv 0 \wedge 0 \equiv 0$. Следовательно, это выражение может соответствовать F .

2) Пусть $F = (\neg Z \rightarrow \neg Y) \wedge X$. Тогда $(\neg 1 \rightarrow \neg 0) \wedge 1 \equiv (0 \rightarrow 1) \wedge 1 \equiv 1 \wedge 1 \equiv 1$; $(\neg 0 \rightarrow \neg 1) \wedge 1 \equiv (1 \rightarrow 0) \wedge 1 \equiv 0 \wedge 1 \equiv 0$. Следовательно, это выражение может соответствовать F .

3) Пусть $F = (X \rightarrow \neg Y) \vee (Y \rightarrow Z)$. Тогда $(1 \rightarrow \neg 0) \vee (0 \rightarrow 1) \equiv (1 \rightarrow 1) \vee (0 \rightarrow 1) \equiv 1 \vee 1 \equiv 1$; $(1 \rightarrow \neg 1) \vee (1 \rightarrow 0) \equiv (1 \rightarrow 0) \vee (1 \rightarrow 0) \equiv 0 \vee 0 \equiv 0$. Следовательно, это выражение может соответствовать F .

4) Пусть $F = \neg(X \wedge Y) \wedge \neg Z$. Тогда $\neg(1 \wedge 0) \wedge \neg 1 \equiv \neg 0 \wedge \neg 1 \equiv 1 \wedge 0 \equiv 0$. Согласно таблице при $X = 1$, $Y = 0$ и $Z = 1$ значение $F = 1$. Следовательно, это выражение не может соответствовать F .

Ответ: $\neg(X \wedge Y) \wedge \neg Z$.

A10. Определим по таблицам время, которое требуется на прохождение каждого из заданных маршрутов.

1. Маршрут ABD . Согласно данным таблицы S , расстояние между A и B равно 80 км. Согласно таблице V , средняя скорость на этом пути — 40 км/ч. Значит, этот путь будет пройден за $80/40 = 2$ ч. Расстояние между B и D — 80 км, скорость на этом пути — 40 км/ч. Значит, этот путь будет пройден за $80/40 = 2$ ч. Следовательно, маршрут ABD может быть пройден за $2 + 2 = 4$ ч.

2. Маршрут $AEB CD$. Расстояние между A и E — 50 км, средняя скорость на этом пути — 100 км/ч. Этот путь будет пройден за $50/100 = 0,5$ ч. Расстояние между E и B — 70 км, скорость на этом пути — 70 км/ч. Этот путь будет пройден за $70/70 = 1$ ч. Расстояние между B и C — 60 км, скорость на этом пути — 30 км/ч. Этот путь будет пройден за $60/30 = 2$ ч. Расстояние между C и D — 90 км, скорость на этом пути — 60 км/ч. Этот путь будет пройден за $90/60 = 1,5$ ч. Следовательно, маршрут $AEB CD$ может быть пройден за $0,5 + 1 + 2 + 1,5 = 5$ ч.

3. Маршрут AED . Расстояние между A и E равно 50 км. Скорость на этом пути — 100 км/ч. Этот путь будет пройден за $50/100 = 0,5$ ч. Расстояние между E и D — 200 км, скорость на этом пути — 50 км/ч. Этот путь будет пройден за $200/50 = 4$ ч. Следовательно, маршрут AED может быть пройден за $0,5 + 4 = 4,5$ ч.

4. Маршрут $AEBD$. Расстояние между A и E — 50 км, средняя скорость на этом пути — 100 км/ч. Этот путь будет пройден за $50/100 = 0,5$ ч. Расстояние между E и B — 70 км, скорость на этом пути — 70 км/ч. Этот путь будет пройден за $70/70 = 1$ ч. Расстояние между B и D — 80 км, скорость на этом пути — 40 км/ч. Этот путь будет пройден за $80/40 = 2$ ч. Следовательно, маршрут $AEBD$ может быть пройден за $0,5 + 1 + 2 = 3,5$ ч.

Таким образом, наименьшее время потребуется на прохождение маршрута $AEBD$.

Ответ: $AEBD$.

A11. Учитывая, что используемые в сообщении буквы кодируются не более чем тремя цифрами и ни одной из букв не соответствует код 010, можно сделать вывод: на последнем месте в сообщении стоит буква A (код 10). Следующие три цифры (с конца) — 100. Так как ни одной из букв не соответствует код 00, то на предпоследнем месте в сообщении стоит буква Γ (код 100). Далее (просматривая код сообщения слева направо) расположена последовательность цифр 101. Код 01 не соответствует ни одной из букв, следовательно, перед буквой Γ в сообщении стоит буква B (код 101). Оставшаяся последовательность 1010 очевидно соответствует буквам AA . Следовательно, было закодировано сообщение $AAB\Gamma A$.

Ответ: $AAB\Gamma A$.

A12. Число 1) 1240 не удовлетворяет условию, так как содержит 0. Оставшиеся числа соответствуют первому условию: «на первом месте — нечётная цифра». Из этих чисел второму условию: «на третьем месте — чётная цифра, которая на 3 больше цифры, стоящей на первом месте» соответствуют числа: 2) 5784 и 4) 3662, которые удовлетворяют и третьему условию: «на последнем месте — чётная цифра, меньшая первой на 1». Из этих двух чисел четвёртому условию: «на втором месте — цифра вдвое больше первой» соответствует только число 4) 3662.

Ответ: 3662.

A13. Маска 1) $soz?nie.*$ соответствует именам файлов, в которых между soz и nie располагается один произвольный символ. Однако в заданном имени файла между указанными частями имени файла расположено два

символа **na**, следовательно, маске 1) **soz?nie.*** данный файл не удовлетворяет.

Маска 2) ***na?.t?p** соответствует именам файлов, в которых после **na** и перед расширением располагается один произвольный символ. Однако в заданном имени файла между указанными частями имени файла расположено три символа **nie**, следовательно, маске 2) ***na?.t?p** данный файл не удовлетворяет.

В маске 3) **so*an*.?p** расширение «**?p**» означает, что оно состоит из двух символов (одного произвольного символа, за которым следует буква «**p**»). В заданном файле расширение **tmp** состоит из трёх символов, следовательно, маске 3) **so*an*.?p** данный файл не удовлетворяет.

Рассмотрим маску 4) **s*n?n?e.t***. Символ ***** в расширении этой маски говорит о том, что в нём после символа **t** могут находиться произвольные символы. Это соответствует расширению **tmp** имени заданного файла. Последние пять символов имени файла, расположенные перед расширением, должны удовлетворять условию: первый и третий символы **n**, пятый символ **e**, а между этими символами располагаются ровно по одному произвольному символу (на это указывает символ «**?**»). Эти условия также соответствуют последним пяти символам **nanie** в заданном файле. Часть маски **s*n** говорит о том, что соответствующий ей файл должен начинаться с символа **s**, между ним и символом **n** могут быть расположены произвольные символы. Это условие также соответствуют первым символам **sozn** в заданном файле.

Следовательно, имя файла **soznanie.tmp** удовлетворяет маске 4) **s*n?n?e.t***.

Ответ: **s*n?n?e.t***.

A14. По данным первой таблицы для студентов первых группы определяем значения поля «ID_S»: 337, 340, 344, 349. По второй таблице определим соответствие этих номеров предмету «Информатика». Номера 337 нет во второй таблице, следовательно, его не рассматриваем. Номерам 340 и 344 соответствует предмет «Информатика», а номеру 349 — «Базы данных». Следовательно, согласно приведённому фрагменту базы данных, два студента первых групп посещают предмет «информатика».

Ответ: 2.

A15. Определим количество бит, необходимое для хранения данного изображения. $32 \text{ Кб} = 32 \cdot 2^{10} \cdot 8 \text{ бит}$.

Количество цветов в палитре $65536 = 2^{16}$. Следовательно, на один пиксель отводится 16 бит. Тогда общее количество пикселей, соответствующих данному изображению, равно

$$\frac{32 \cdot 2^{10} \cdot 8}{16} = 32 \cdot 2^9 = 2^5 \cdot 2^9 = 2^{14} = (2^7)^2 = 128^2.$$

Согласно условию, размер изображения $a \times a$ пикселей. Значит, $a = 128$.

Ответ: 128.

A16. Так как формула копируется из ячейки D1 в ячейку D2 (на одну строку ниже), то слагаемое «\$A1» изменится на «\$A2» (номер строки увеличивается на 1, имя столбца «А» не изменится, так как копирование производится в тот же столбец, в котором формула находилась изначально); следующая часть формулы «B\$1» не изменится (имя столбца «В» не изменится, так как копирование производится в тот же столбец, в котором формула находилась изначально, номер строки «1» не изменяется, так как перед ним стоит символ «\$» — что указывает на абсолютную (неизменяемую) ссылку на номер строки); множитель «C1» изменится на «C2» (номер строки увеличивается на 1, имя столбца «С» не изменится, так как копирование производится в тот же столбец, в котором формула находилась изначально). Таким образом, после копирования в ячейку D2 формула примет вид $=\$A2+B\$1 \cdot C2$. Подставим в эту формулу значения из соответствующих ячеек: $5 + 10 \cdot 0,6 = 11$.

Ответ: 11.

A17. По диаграмме В определяем, что всего было продано 80 компьютеров.

Рассмотрим первое утверждение: все компьютеры, проданные в марте, могут стоить 40 тыс.р. и быть двухъядерными. По данным диаграммы А в марте была продана $\frac{1}{4}$ часть от всех компьютеров, то есть 20 шт. По данным диаграммы С двухъядерных было продано 15 шт. Значит, первое утверждение не следует из данных диаграмм.

Рассмотрим второе утверждение: среди компьютеров, проданных в апреле, обязательно найдется одноядерный, стоящий менее 30 тыс.р. По данным диаграммы А в апреле было продано $\frac{3}{8}$ от всех компьютеров, то есть 30 шт. По данным диаграммы С двухъядерных было продано 15 шт, значит, в апреле было продано не менее 15 одноядерных компьютеров. Однако из данных диаграммы В не следует, что хотя бы один из этих ком-

пьютеров стоил менее 30 тыс.р., и значит, второе утверждение не следует из данных диаграмм.

Рассмотрим третье утверждение: все компьютеры, проданные в феврале, могут стоить дороже 50 тыс.р. и быть двухъядерными. По данным диаграммы А в феврале было продано $\frac{1}{8}$ от всех компьютеров, то есть 10 шт. По данным диаграммы С двухъядерных было продано 15 шт, значит, все компьютеры, проданные в феврале, могли быть двухъядерными. По данным диаграммы В можно сделать вывод, что эти компьютеры могли стоить более 50 тыс.р., и значит, третье утверждение следует из данных диаграмм.

Рассмотрим четвёртое утверждение: среди компьютеров, проданных в январе, обязательно найдется стоящий менее 30 тыс.р. или более 50 тыс.р.

По данным диаграммы А в январе была продана $\frac{1}{4}$ от всех компьютеров, то есть 20 шт. По данным диаграммы В по цене более 30 тыс.р. и менее 50 тыс.р. было продано 45 компьютеров, и значит, четвёртое утверждение не следует из данных диаграмм.

Ответ: все компьютеры, проданные в феврале, могут стоить дороже 50 тыс.р. и быть двухъядерными.

А18. Если робот начнёт своё движение из клеток нижней горизонтали с координатами (8; 4), (8; 5), (8; 7) и (8; 8), то, выполнив первую команду «**пока <свободно> вверх**», ему придётся остановиться перед препятствием для поворота на клетке, у которой сумма координат кратна 3 (соответственно на клетках с координатами (5; 4), (1; 5), (2; 7), (7; 8)), и он отключится.

Если робот начнёт движение из клеток с координатами (8; 1), (8; 2), то он успешно выполнит последовательность команд: **пока <сверху свободно> вверх; пока <справа свободно> направо**, останавливаясь после каждой из них на клетках с суммой координат, не кратной 3. Однако после выполнения команды **пока <снизу свободно> вниз** в обоих случаях робот остановится на клетке, у которой сумма координат ((8; 4) кратна 3, и, следовательно, отключится.

Начав движение из клетки с координатами (8; 3), робот успешно выполнит последовательность команд: **пока <сверху свободно> вверх — (4; 3), пока <справа свободно> направо — (4; 6), пока <снизу свободно> вниз — (4; 6), пока <справа свободно> направо — (4; 3), пока <сверху свободно> вверх — (4; 3)**, останавливаясь после каждой из

них на клетках с суммой координат, не кратной 3. Однако после выполнения команды **пока <слева свободно> налево** робот остановится на клетке, у которой сумма координат $((4; 2))$ кратна 3, и, следовательно, отключится.

Начав движение из клетки с координатами $(8; 6)$, робот успешно выполнит всю последовательность команд:

пока <сверху свободно> вверх — $(5; 6)$, **пока <справа свободно> направо** — $(5; 8)$, **пока <снизу свободно> вниз** — $(6; 8)$, **пока <справа свободно> направо** — $(6; 8)$, **пока <сверху свободно> вверх** — $(2; 8)$, **пока <слева свободно> налево** — $(2; 3)$, **пока <сверху свободно> вверх** — $(1; 3)$, останавливаясь после каждой из них на клетках с суммой координат, не кратной 3.

Следовательно, существует только одна клетка, начав движение с которой, робот успешно достигнет верхней горизонтали.

Ответ: 1.

В1. $8 = 2^3$, следовательно, под один символ в алфавите, мощность которого равна 8, отводится 3 бита. Так как длина сообщения равна 4 символам, то его информационный объем равен $4 \cdot 3 = 12$ бит.

Ответ: 12.

В2. Для решения задачи выполним программу по шагам, занося значения переменных в таблицу:

Выполняемый оператор	Истинность условия	Значения переменных		
		a	b	c
$a := 10$	—	10	—	—
$b := 7$	—	10	7	—
$c := -4$	—	10	7	-4
$a - b > 5$	нет	10	7	-4
$(c < b) \text{ and } (a > b)$	да	10	7	-4
$c > b - a$	нет	10	7	-4
$c := c + 3$	—	10	7	-1
$c > b - a$	да	10	7	-1

Таким образом, значение переменной c после выполнения фрагмента алгоритма равно -1.

Ответ: -1.

В3. Определим две последние цифры искомого числа. Согласно условию, двузначное число, состоящее из этих цифр, в системе счисления с основанием 4 записывается как 1001.

$$1001_4 = 1 \cdot 4^3 + 1 \cdot 4^0 = 65_{10}.$$

Обозначим через a , $0 < a < 10$, первую цифру искомого трёхзначного числа. Тогда, согласно условию, число $a6 = 10 \cdot a + 6$ в шестнадцатеричной системе счисления оканчивается на C . Значит, выполняется равенство $10 \cdot a + 6 = x \cdot 16 + C$ ($C_{16} = 12_{10}$), $x \in N$. Отсюда $x \cdot 16 + 6 = 10 \cdot a$. Так как $a \leq 9$ (по условию искомое число трёхзначное), то $10 \cdot a \leq 90 \Rightarrow x \cdot 16 \leq 90 \Rightarrow x \cdot 16 \leq 84 \Rightarrow x \leq 5$.

Левая часть равенства $x \cdot 16 + 6 = 10 \cdot a$ должна делиться на 10, так как $0 < x \leq 5$, а это возможно, если $x = 4$, тогда $x \cdot 16 + 6 = 4 \cdot 16 + 6 = 70$. В этом случае $a = 7$ и искомое число равно 765.

Ответ: 765.

В4. $\neg((X > 5) \rightarrow (X > 6)) \wedge (Y \leq 8) \equiv$
 $\equiv \neg(\neg(X > 5) \vee (X > 6)) \wedge (Y \leq 8) \equiv ((X > 5) \wedge (X \leq 6)) \wedge (Y \leq 8)$.
 Так как по условию X, Y — целые числа, то $X = 6$. Следовательно, произведение чисел X и Y будет наибольшим при $Y = 8$; $X \cdot Y = 6 \cdot 8 = 48$.

Ответ: 48.

В5. На рисунке 80 изображены результаты получения (с использованием заданных команд) текущего числа из предшествующего ему перед выполнением соответствующей операции. Цифра над стрелкой указывает номер операции, с помощью которой произошло преобразование текущей последовательности.

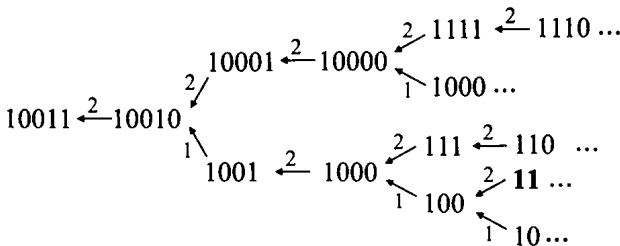


Рис. 80.

Согласно приведённым данным, определяем, что минимальное количество операций, с помощью которых из последовательности 11 можно получить 10011, равно 5 (операции 21212).

Ответ: 5.

В6. Пусть высказывание «Коля занял 1 место» истинно, тогда высказывания «Олег — 2 место», «Коля — 3 место» и «Олег — 1 место» ложны.

Следовательно, истинным должно быть высказывание «Рома занял 2 место». Получаем: Коля занял 1 место, Рома — 2 место, Олег — 3 место.

Рассмотрим другие ситуации. Предположим, что высказывание «Олег занял 2 место» истинно. Тогда высказывания: «Коля занял 1 место» и «Рома занял 2 место» ложны. Следовательно, высказывания «Коля занял 3 место» и «Олег занял 1 место» истинны. Пришли к противоречию. Анализ других ситуаций приведет к уже рассмотренным случаям.

Следовательно, Рома занял 2 место.

Ответ: 2.

B7. За 4 секунды до полуночи скорость передачи данных была равна 2 Мбит/с. Следовательно, за это время было передано $4 \cdot 2 = 8$ Мбит. Исходный файл имел объём $4 \text{ Мб} = 32$ Мбит. Значит, после полуночи осталось осуществить передачу данных объёмом $32 - 8 = 24$ Мбит. Так как скорость передачи данных после полуночи стала равна 4 Мбит/с, то на загрузку этих данных потребуется $24/4 = 6$ с. Следовательно, всего на загрузку данных потребовалось $4 + 6 = 10$ секунд.

Ответ: 10.

B8. Рассмотрим первую последовательность. В ней первый управляемый байт — 10000101 — говорит о том, что байт, следующий за ним, нужно повторить 5 раз. Второй управляющий байт — 00000010 — говорит, что следующие два байта идут без изменений. Значит, эта последовательность в распакованном виде содержит $5 + 2 = 7$ байт. Во второй последовательности первый управляемый байт — 10000011 — говорит о том, что байт, следующий за ним, нужно повторить 3 раза. Второй управляющий байт — 00000011 — говорит, что следующие три байта идут без изменений. Третий управляющий — 10000101. Следовательно, последний байт в упакованной последовательности нужно повторить 5 раз. Значит, эта последовательность в распакованном виде содержит $3 + 3 + 5 = 11$ байт.

Для первой последовательности отношение количества её байт к количеству байт закодированной последовательности равно $\frac{7}{5}$, а для второй — $\frac{11}{8}$. Следовательно, кодирование первой последовательности, содержащей 7 байт, эффективнее $\left(\frac{7}{5} > \frac{11}{8}\right)$.

Ответ: 7.

В9. Первая часть должна содержать протокол «http» (часть С), затем следуют разделительные символы «://» (часть Е). Далее имя сервера «store.org» (части А, G), затем разделитель «/» (часть Н) и имя каталога «exams» (часть D). И в конце через разделитель «/» имя файла «math.doc» (части F, B). Получаем последовательность CEAGHDFB.

Ответ: CEAGHDFB.

В10. Наибольшее количество страниц будет выдано по запросу с наименьшими ограничениями, в данном случае это запрос В. На втором месте будет запрос А, поскольку среди найденных страниц по запросу В будут отобраны только те, которые содержат слово «журналы». Далее будет запрос С, поскольку по сравнению с запросом А отобранные страницы не будут содержать слово «фантастика». На последнем месте (по убыванию количества страниц) будет запрос D. Этому запросу среди найденных по запросу С страниц будут удовлетворять те, которые содержат слова «фантастика» и «тесты».

Ответ: BACD.

Решение заданий варианта № 7

A1. Представим каждое из заданных чисел в десятичной системе счисления и в этой системе счисления найдём то из чисел C , которое удовлетворяет условию $A_{10} < C_{10} < B_{10}$.

$$A = CD_{16} = (12 \cdot 16 + 13)_{10} = 205_{10},$$

$$B = 317_8 = (3 \cdot 8^2 + 1 \cdot 8 + 7)_{10} = 207_{10}.$$

1) $11001010_2 = 2^7 + 2^6 + 2^3 + 2 = 202_{10} < A$ — не удовлетворяет условию;

2) $11001101_2 = 2^7 + 2^6 + 2^3 + 2^2 + 1 = 205_{10} = A$ — не удовлетворяет условию;

3) $11001110_2 = 2^7 + 2^6 + 2^3 + 2^2 + 2 = 206_{10}$, $A < 206 < B$ — подходит;

4) $11001111_2 = 2^7 + 2^6 + 2^3 + 2^2 + 2 + 1 = 207_{10} = B$ — не удовлетворяет условию.

Ответ: 11001110₂.

A2. Всего есть $25 + 10 = 35$ различных символов. 5 бит может передать лишь $2^5 = 32$ различных символа, а 6 бит — $2^6 = 64 > 35$. Значит, каждый символ кодируется 6-ю битами. Длина номера — 9 символов — кодируется $9 \times 6 = 54$ битами. Определим наименьшее число байт для

кодирования одного номера. $54 : 8 = 6,75$, следовательно, требуется не менее 7 байт. Значит, 46 номеров займут $46 \times 7 = 322$ байта.

Ответ: 322.

A3. При перекодировке каждого символа объём уменьшится на $16 - 8 = 8$ бит. Сообщение содержит 10 символов. Значит, информационный объём сообщения уменьшился на $10 \times 8 = 80$ бит $= 80/8$ байт $= 10$ байт.

Ответ: 10 байт.

A4. $X = 56_8 = 101110_2$. Тогда $X + Y = 101110_2 + 1100111_2 = 10010101_2$.

Ответ: 10010101.

A5. Составим таблицу, в которую будем писать значения переменных x , y , z после каждого шага (в случае, если значение еще не присвоено, будем писать «—»). По таблице определяем, что после 3 шага, на момент проверки условия, $x > y$, $x = 8$, $y = 4$, значит, z считаем по формуле $z = 5y - 7 = 5 \cdot 4 - 7 = 13$.

№ шага	x	y	z
1	8	—	—
2	8	12	—
3	8	4	—
4	8	4	13

Ответ: 13.

A6. После работы первого цикла значение каждого элемента массива будет на 2 больше его номера. Затем переменной d присваивается значение десятого элемента массива, то есть 12. После этого в следующем цикле делается сдвиг значений элементов массива с номерами от 0 до 11 на один вправо (12-му элементу массива присваивается значение 11-го, а 11-му — значение 10-го и т. д.). В результате работы цикла в каждом элементе массива будет число, на единицу большее его номера ($2 - 1 = 1$). После окончания второго цикла элементу массива с номером 0 присваивается значение $d - 11 = 12 - 11 = 1$.

Ответ: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13.

A7. Обозначим утверждения: «Первая буква согласная», «Третья буква гласная», «Вторая буква гласная» соответственно A , B , C . Тогда условие имеет вид $\neg(A \rightarrow B) \wedge C \equiv \neg(\neg A \vee B) \wedge C \equiv \neg\neg A \wedge \neg B \wedge C \equiv A \wedge \neg B \wedge C$. То есть первая буква в слове должна быть согласная, вторая — гласная, третья — согласная. Из предложенных слов этому условию удовлетворяет только «новости».

Ответ: новости.

A8. $\neg(A \vee \neg B) \wedge C \equiv \neg A \wedge \neg(\neg B) \wedge C \equiv \neg A \wedge B \wedge C$.

Ответ: $\neg A \wedge B \wedge C$.

A9. Первое логическое выражение $X \vee \neg Y \vee Z$ не удовлетворяет третьей строке таблицы ($1 \vee \neg 0 \vee 1 \equiv 1$), третье $X \wedge \neg Y \wedge \neg Z$ — первой ($0 \wedge \neg 1 \wedge 1 \equiv 0$), четвёртое $\neg X \wedge \neg Y \wedge Z$ — второй ($\neg 1 \wedge \neg 0 \wedge 0 \equiv 0$).

Второе логическое выражение $\neg X \vee Y \vee \neg Z$ удовлетворяет всем трём строкам таблицы: $\neg 0 \vee 1 \vee \neg 1 \equiv 1 \vee 1 \vee 0 \equiv 1$; $\neg 1 \vee 0 \vee \neg 0 \equiv 0 \vee 0 \vee 1 \equiv 1$; $\neg 1 \vee 0 \vee \neg 1 \equiv 0 \vee 0 \vee 0 \equiv 0$.

Ответ: $\neg X \vee Y \vee \neg Z$.

A10. Со станции Мышкино идут только три автобуса, которые отправляются в 08 : 30, в 09 : 25 и в 10 : 10. Так как путешественник попал на эту станцию в 09 : 00, то он сможет отправиться или в 09 : 25, или в 10 : 10.

1. Если путешественник отправится в 09 : 25 рейсом Мышкино—Сканерная (прибытие в 11 : 45), то со станции Сканерная он не успевает на автобус до станции Принтерная (отправление в 11 : 30), а возвращаться со станции Сканерная на станцию Мышкино, не имеет смысла.

2. Если путешественник отправится в 10 : 10 рейсом Мышкино—Мониторная (прибытие в 12 : 50), то со станции Мониторная он может сесть на автобус до станции Принтерная (отправление в 13 : 10, прибытие в 14 : 25).

Следовательно, самое раннее время, когда путешественник сможет оказаться на станции Принтерная — 14 : 25.

Ответ: 14 : 25.

A11. По данным таблицы запишем двоичный код каждой цифры, входящей в сообщение «ГЛАГОЛ», в соответствующем порядке. Следовательно, двоичный код сообщения «ГЛАГОЛ» — 100110110010011.

$$\begin{aligned} 100110110010011_2 &= (2^{14} + 2^{11} + 2^{10} + 2^8 + 2^7 + 2^4 + 2 + 1) = \\ &= 2^{4 \cdot 3 + 2} + 2^{4 \cdot 2 + 3} + 2^{4 \cdot 2 + 2} + 2^{4 \cdot 2} + 2^{4 + 3} + 2^4 + 3 = \\ &= 4 \cdot 16^3 + 8 \cdot 16^2 + 4 \cdot 16^2 + 16^2 + 8 \cdot 16 + 16 + 3 = \\ &= 4 \cdot 16^3 + 13 \cdot 16^2 + 9 \cdot 16 + 3 = 4D93_{16}. \end{aligned}$$

Ответ: 4D93.

A12. В последовательности 4, 2, 9, 3, 2 больше 6 только только число 9, разделим его на 3, получим последовательность: 4, 2, 3, 3, 2; убрав все нечётные числа, получим 4, 2, 2.

Ответ: 4, 2, 2.

A13. Под первую маску подходят только файлы с первой буквой имени файла «т» (games.exe не подходит). Под третью — в именах файлов ко-

торых есть буква «s» (не подходит melodic.ex), под четвёртую — в именах файлов которых есть буква «l» (не подходит games.exe). Под вторую маску подходят все имена файлов, так как маска предполагает, что в имени файла должна быть буква «e», а она есть во всех четырёх именах.

Ответ: *e*.*.

A14. По «Таблице товаров» определяем, что артикул товара «механический карандаш» — 102692 и количество штук в одной упаковке — 2. По «Таблице отгруженных товаров» определяем, что товар с артикулом 102692 был отгружен партнерам с ID: «I01» (100 упаковок), «I02» (100 упаковок) и «I04» (100 упаковок). По «Таблице зарегистрированных закупок» определяем, что Курской области соответствуют партнёры с ID «I01» и «I04». Следовательно, в указанный период им было отгружено $100 \cdot 2 + 100 \cdot 2 = 400$ механических карандашей.

Ответ: 400.

A15. Всего пикселей $1024 \cdot 768$. На один пиксель отводится 16 бит. Значит, необходимый объём видеопамати для данного режима $1024 \times 768 \times 16 = 2^{10} \cdot 768 \cdot 2 \cdot 8 \text{ бит} = 768 \cdot 2 \text{ Кб} = 1,5 \text{ Мб}$.

Ответ: 1,5 Мб.

A16. Найдем значение ячеек из диапазона $A2 : D2$:

$A2 = B1 + C1 = 3 + 8 = 11$; $B2 = B1 + 2 = 3 + 2 = 5$;
 $C2 = B2 + B1 = 5 + 3 = 8$; $D2 = A2 - C1 = 11 - 8 = 3$.

В первой, третьей и четвёртой диаграммах содержатся элементы, соответствующие равным числам. Так как полученные значения ячеек, по которым построена диаграмма, различны, то подходит только вторая диаграмма.

Ответ: 2.

A17. Если среднее значение $A6$, $B6$ и $C6$ равно 6, то $A6 + B6 + C6 = 6 \cdot 3 = 18$, $A6 + B6 + C6 + D6 = 18 + 6 = 24$.

Ответ: 24.

A18. Будем после каждого шага алгоритма записывать значения переменных.

1. $l := \text{Длина}(a)$;

$l = 10$

2. $c := \text{Извлечь}(a, 2)$;

$l = 10, c = 'У'$

3. $b := \text{Извлечь}(a, 6);$

$b = 'O', l = 10, c = 'Y'$

4. $c := \text{Склеить}(b, c);$

$b = 'O', l = 10, c = 'OY'$

5. $i := 4;$

$b = 'O', l = 10, c = 'OY', i = 4$

Дальше, пока условие $i < 8$ истинно, выполняются операторы цикла:

6. $i := i + 1;$

$i = 5, b = 'O', l = 10, c = 'OY'$

7. $d := \text{Извлечь}(a, i);$

$i = 5, d = 'P', b = 'O', l = 10, c = 'OY'$

8. $i := i + 1;$

$d \neq b, i = 6, d = 'O', b = 'O', l = 10, c = 'OY'$

9. $b := \text{Извлечь}(a, i + 1); i := 9;$

$d = b, b = 'Ж', i = 6, d = 'O', l = 10, c = 'OY'$, выход из цикла

10. $b := \text{Склеить}((\text{Склеить}(c, b)), \text{Извлечь}(a, 1 - 9));$

$b = 'OYЖС'$

Ответ: ОУЖС.

В1. Один байт можно перекодировать за $0,1/22$ (с.);

$120 \text{ Кб} = 1024 \times 120$ байт.

Следовательно, 120 Кб можно перекодировать за

$(0,1/22) \times 1024 \times 120 = 558,5 \text{ с.} \approx 9,3$ минут.

Ответ: 9.

В2. Для решения задачи выполним программу по шагам, занося значения переменных в таблицу:

x	2	29	38	41
y	81	27	9	3
$y = 3$	нет	нет	нет	да

Таким образом, значение переменной x после выполнения фрагмента алгоритма равно 41.

Ответ: 41.

В3. Пусть m — основание системы счисления. Так как в записи числа 100102 есть цифра 2, то $m > 2$.

$$100102_m = m^5 + m^2 + 2 = 1042_{10};$$

$m^5 + m^2 = 1040$, отсюда, $1040 = m^2(m^3 + 1)$. Следовательно, 1024 кратно m^2 . Так как $1040 = 2^4 \cdot 5 \cdot 13$, то $m = 4$. Подставляем: $4^2 \cdot (4^3 + 1) = 1040$.

Ответ: 4.

В4. $((A < B) \rightarrow ((C > A) \vee (C > B))) \wedge (C \leq 20) \equiv$
 $\equiv (\neg(A < B) \vee (C > A) \vee (C > B)) \wedge (C \leq 20) \equiv$
 $\equiv ((A \geq B) \vee (C > A) \vee (C > B)) \wedge (C \leq 20) \equiv$
 $\equiv ((16 \geq 20) \vee (C > 16) \vee (C > 20)) \wedge (C \leq 20) \equiv (C > 16) \wedge (C \leq 20)$.
 То есть $C_1 = 17, C_2 = 18, C_3 = 19, C_4 = 20, C_1 + C_2 + C_3 + C_4 = 74$.

Ответ: 74.

В5. На рисунке 81 изображены возможные передвижения на лифте со 2-го этажа с помощью двух исправных кнопок. (Рядом со стрелками указаны номера кнопок.)

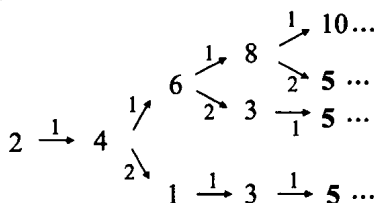


Рис. 81.

Согласно приведённым данным, определяем, что минимальное количество нажатий кнопок, с помощью которых со 2-го этажа можно попасть на 5-й, равно 4.

Ответ: 4.

В6. 1) Путь в первом ответе истинна первая его часть. Тогда Вова купил «Форд», а из второго и третьего ответов следует, что Коля купил «Ниссан», а Олег — «БМВ». Следовательно, Дима купил «Опель».

2) Предположим, что истинна вторая часть первого ответа. Тогда Дима купил «БМВ», а из второго и третьего ответов следует, что Коля купил «Ниссан» и «Опель». Пришли к противоречию.

Ответ: ФОНБ.

В7. Если бы фаерволл был выключен, то загрузка заняла бы 100 с, то есть скорость $30 \text{ Мб}/100 \text{ с} = 0,3 \text{ Мб}/\text{с} = 307,2 \text{ Кбайт}/\text{с} = 2457,6 \text{ Кбит}/\text{с}$.

Ответ: 2457,6.

В8. Первая строка: АВА (длина < 10);

Вторая: ААВААВА (длина < 10);

Третья: ААВААВАААВААВА (длина > 10);

Четвертая: ААВААВ...

Ответ: В.

В9. Первая часть должна содержать имя протокола «http» (часть Д), затем следуют разделительные символы «://» (часть А).

Далее имя сервера «www.global» (части Ж, Б), затем разделитель «/» (часть Е) и в конце имя файла «ftp.txt» (части Г, В).

Получаем последовательность ДАЖБЕГВ.

Ответ: ДАЖБЕГВ.

В10. Наибольшее количество страниц будет найдено по запросу Б) — страницы, содержащие слово «телефоны» или слово «диски». По запросу А) будут найдены только те страницы, которые содержат слово «телефоны». Следовательно таких страниц, по сравнению с запросом Б), будет меньше. По запросу В) будут найдены страницы, которые одновременно содержат слова «телефоны» и «диски». Следовательно, таких страниц будет найдено меньше, чем по запросу А). И наименьшее количество страниц будет найдено по запросу Г) — эти страницы должны одновременно содержать слова «телефоны», «диски» и «CD».

Ответ: БАВГ.

Решение заданий варианта № 9

А1. Представим каждое из данных в условии задачи чисел, в десятичной системе счисления.

$$a = B6_{16} = 11 \cdot 16 + 6 = 182, b = 305_8 = 3 \cdot 8^2 + 5 = 197.$$

1) $10000010_2 = 2^7 + 2 = 130 < a$ — не подходит;

2) $11010111_2 = 2^7 + 2^6 + 2^4 + 2^2 + 2 + 1 = 215 > b$ — не подходит;

3) $10110111_2 = 2^7 + 2^5 + 2^4 + 2^2 + 2 + 1 = 183$ — подходит;

4) $10100111_2 = 2^7 + 2^5 + 2^2 + 2 + 1 = 167 < a$ — не подходит.

Ответ: 10110111_2 .

A2. Всего есть $12 + 10 = 22$ различных символов, 4 бита может передать лишь $2^4 = 16$ различных символов, а 5 бит $2^5 = 32 > 22$. Значит, каждый символ кодируется 5 битами, а 6 символов — минимум $5 \cdot 6 = 30$ битами, $30 : 8 = 3,75$. Значит, каждый код требует 4 байта, а 128 кодов — $128 \times 4 = 512$ байт.

Ответ: 512 байт.

A3. В таблице кодов ASCII латинские прописные буквы расположены подряд и латинские строчные буквы расположены подряд. Поэтому разность кодов между двумя произвольными прописными латинскими буквами равна разнице кодов соответствующих строчных латинских букв. Значит, код Q — код M = код q — код m , то есть код $q = 71_{16}$.

Ответ: 71_{16} .

A4. $x + y = 52_8 + 46_{16} = (5 \cdot 8 + 2) + (4 \cdot 16 + 6) = 42_{10} + 70_{10} = 112_{10}$. Переведём 112_{10} в двоичную систему: $112_{10} = 1110000_2$.

Ответ: 1110000_2 .

A5. Рассмотрим пошаговое выполнение заданного фрагмента программы:

шаг 1: $x = -2$;

шаг 2: $y = 10 - x * 2 = 10 - (-2) * 2 = 14$;

шаг 3: $x = y / x * 5 = 14 / (-2) * 5 = -7 * 5 = -35$;

шаг 4: $x > y$; $-35 > 14$ — ложно;

шаг 5: $z := 2 * y - x = 2 * (14) - (-35) = 28 + 35 = 63$.

Ответ: 63.

A6. После первого цикла все элементы станут кратны 3, а после второго — равными 0, т. к. для всех i от 1 до 10 элементы $A(i)$ делятся на 3, то их остаток по модулю 3 равен 0.

Ответ: все элементы окажутся равными 0.

A7. Обозначим утверждения: «Вторая буква гласная», «Первая буква гласная», «Предпоследняя буква гласная» соответственно A , B , C . Тогда условие имеет вид

$$\neg(A \rightarrow B) \wedge C \equiv \neg(\neg A \vee B) \wedge C \equiv \neg(\neg A) \wedge \neg B \wedge C \equiv A \wedge \neg B \wedge C.$$

То есть вторая буква в слове должна быть гласная, первая — согласная, предпоследняя — гласная. Из предложенных слов этому условию удовлетворяет только «КАРМЕН».

Ответ: КАРМЕН.

A8. $\neg(\neg A \vee B) \wedge \neg C \equiv \neg(\neg A) \wedge \neg B \wedge \neg C \equiv A \wedge \neg B \wedge \neg C$.

Ответ: $A \wedge \neg B \wedge \neg C$.

A9. Значение логического выражения $X \vee \neg Y \vee Z$ не равно значению F для значений переменных первой строки таблицы ($0 \vee \neg 0 \vee 1 \equiv 1$; $F = 0$).

Значение логического выражения $X \wedge Y \wedge Z$ не равно значению F для значений переменных второй строки таблицы ($1 \wedge 0 \wedge 0 \equiv 0$; $F = 1$).

Значение логического выражения $\neg X \vee Y \vee Z$ для значений переменных первой строки таблицы ($\neg 0 \vee 0 \vee 1 \equiv 1$; $F = 0$).

Значения логического выражения $X \wedge \neg Y \wedge \neg Z$ совпадают со значением F для всех значений переменных, представленных в таблице:

$0 \wedge \neg 0 \wedge \neg 1 \equiv 0$, $1 \wedge \neg 0 \wedge \neg 0 \equiv 1$, $1 \wedge \neg 1 \wedge \neg 0 \equiv 0$.

Ответ: $X \wedge \neg Y \wedge \neg Z$.

A10. Со станции Злынка идут только два автобуса, которые отправляются в 10 : 15 и в 07 : 20. Так как путешественник попал на эту станцию в 07 : 00, то он мог бы отправиться на одном из этих автобусов.

1. Если путешественник отправится в 07 : 20 рейсом Злынка—Вышков (прибытие в 08 : 00), то со станции Вышков он успевает на автобус до станции Новозыбков (отправление в 11 : 25, прибытие в 12 : 30).

2. Если бы путешественник со станции Злынка отправился сразу на станцию Новозыбков (время прибытия 12 : 35), то на эту станцию он прибыл бы на 5 минут позже.

Значит, самое раннее время, когда путешественник может оказаться на станции Новозыбков, — 12 : 30.

Ответ: 12 : 30.

A11. По данным таблицы запишем двоичный код каждой цифры, входящей в сообщение «КИМЦЦИМ», в соответствующем порядке. Следовательно, двоичный код сообщения «КИМЦЦИМ» имеет вид 0111110011011110.

$$\begin{aligned} & 0111110011011110_2 = \\ & = 2^{16} + 2^{15} + 2^{14} + 2^{13} + 2^{12} + 2^9 + 2^8 + 2^5 + 2^4 + 2^3 + 2^2 + 2 = \\ & = 2^{4 \cdot 4} + 2^3 \cdot 2^{4 \cdot 3} + 2^2 \cdot 2^{4 \cdot 3} + 2^{4 \cdot 3} + 2 \cdot 2^{4 \cdot 2} + 2^{4 \cdot 2} + 2^2 \cdot 2^4 + 2 \cdot 2^4 + 2^4 + 2^3 + 2^2 + 2 = \\ & = 16^4 + 15 \cdot 16^3 + 3 \cdot 16^2 + 7 \cdot 16 + 14 = 1F37E_{16}. \end{aligned}$$

Ответ: 1F37E.

A12. Разделим в числе 13031983 все чётные цифры на 2, а из всех нечётных чисел этого числа вычтем 1, получим число 02020842. Теперь из полученного числа вычеркнем все двойки, получим икомый код: 00084.

Ответ: 00084.

A13. Заданной маске удовлетворяют имена файлов, расширение которых начинается с символа «е», за которым может следовать произвольное количество символов. Среди представленных имён файлов этому условию удовлетворяет только 3) hogrog.exe. Проверим, что данное имя удовлетворяет и другим требованиям маски.

Часть маски «*г*г??.» означает, что перед расширением, в имени файла должны находиться три символа, первый из которых «г», а перед этими тремя символами в имени файла обязательно должен присутствовать ещё один символ «г». Всем этим требованиям удовлетворяет отобранное имя файла hogrog.exe.

Ответ: hogrog.exe.

A14. По второй таблице определяем, что наибольшее количество предметов 48 в коллекции «Камелия», код материала 9. По первой таблице по коду материала 9 определяем его название — стекло.

Ответ: стекло.

A15. RGB-код цвета страницы #444444 означает, что значения красного, зелёного и синего цветов имеют одинаковую интенсивность 44, следовательно, цвет страницы будет серым.

Ответ: серый.

A16. Так как формула копируется из ячейки D1 в ячейку D2 (на одну строку ниже), то множитель «C\$1» не изменится (номер строки «1» не изменяется, так как перед ним стоит символ «\$», что указывает на абсолютную (неизменяемую) ссылку, а имя столбца «C» не изменится, так как копирование производится в тот же столбец, в котором формула находилась изначально).

Следующий множитель «B1» изменится на «B2» (номер строки увеличивается на 1, а имя столбца «B» не изменится, так как копирование производится в тот же столбец, в котором формула находилась изначально). Слагаемое «\$A\$2» не изменится (номер строки «1» не изменится, так как перед ним стоит символ «\$» — что указывает на абсолютную (неизменяемую) ссылку, а имя столбца «A» не изменяется, так как копирование производится в тот же столбец, в котором формула находилась изначально).

Таким образом, после копирования в ячейку D2 формула примет вид $=C\$1*B2+\$A\$2$. Подставим в эту формулу значения из соответствующих ячеек: $-2 \cdot (-1) + (-4) = -2$.

Ответ: -2.

A17. По данным второй диаграммы, определяем общее количество игрушек — $10 + 60 + 30 = 100$. Так как игрушек из пластика больше 50%, а машинок меньше 50%, то первое утверждение истинно.

Второе утверждение ложно, так как игрушек не из пластика и не из металла (из дерева) всего 10 штук, а, согласно данным диаграммы 1, динозавров не менее 12% (не менее 12 штук). Значит, среди игрушек из пластика и металла должен найтись хотя бы один динозавр.

Третье утверждение неверно, так как конструкторов и роботов вместе 50%, а металлических игрушек 30%. Значит, среди игрушек есть неметаллические конструкторы и роботы.

Четвёртое неверно, так как металлических игрушек 30%, а роботов лишь 25%, поэтому среди игрушек должны быть неметаллические роботы.

Ответ: все машинки могут быть из пластика.

A18. Так как РОБОТУ для того, чтобы вернуться в исходную клетку, необходимо передвинуться на одинаковое число клеток вверх и вправо, и на одинаковое число клеток вверх и вниз. Это возможно в двух случаях.

1) Если в лабиринте найдутся клетки, ограниченные со всех сторон стенами. Тогда РОБОТ не сможет сдвинуться с этой клетки, и завершив все команды программы, не разрушится и останется в исходной клетке.

2) Если в лабиринте найдётся прямоугольная область, в которой верхняя левая клетка имеет только одну стену слева, верхняя правая клетка имеет только одну стену сверху, нижняя правая клетка имеет только одну клетку справа и нижняя левая клетка имеет только одну стену снизу. При этом для успешного выполнения программы РОБОТ должен начинать только с левой нижней клетки этой области. Такая прямоугольная область в лабиринте одна, она ограничена клетками 1, 2, 3 и 4 (см. рис. 82).

В остальных случаях РОБОТ разобьётся, столкнувшись с препятствием.

Ответ: 1.

B1. С помощью 5-ти бит можно закодировать $2^5 = 32$ различных числа (независимо от системы счисления).

Ответ: 32.

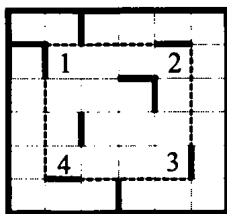


Рис. 82.

В2. Для решения задачи выполним программу по шагам, занося значения переменных в таблицу:

a	2	4	8	16	32
b	100	96	88	72	40
$a = 32$	False	False	False	False	True

Таким образом, значение переменной b после выполнения фрагмента алгоритма равно 40.

Ответ: 40.

В3. Пусть это основание m , тогда $332_m = 3m^2 + 3m + 2 = 128_{10}$,
 $3(m^2 + m) = 126_{10}$, $m^2 + m - 42 = 0$, $m = 6$.

Ответ: 6.

В4. $F(A, B, C, D, E) = \neg A \wedge B \wedge C \wedge \neg D \wedge (E \vee \neg E) \equiv \neg A \wedge B \wedge C \wedge \neg D \wedge 1 \equiv \neg A \wedge B \wedge C \wedge \neg D$.

Следовательно, нужно указать количество наборов логических переменных A, B, C, D и E , для которых выражение $F(A, B, C, D, E) = \neg A \wedge B \wedge C \wedge \neg D$ ложно.

Это возможно лишь в тех случаях, когда ложно значение одного из компонентов конъюнкции ($\neg A = 0$, или $B = 0$, или $C = 0$, или $\neg D = 0$, при этом значение логической переменной E может быть любым (0 или 1). Таких значений может быть $(2^4 - 1) \cdot 2 = 30$.

Ответ: 30.

В5. Пусть вначале РОБОТ находится в клетке с координатами (x, y) . Тогда после выполнения программы он окажется в клетке с координатами $(x + 1, y + 1)$, куда можно попасть за 2 команды: **вверх, вправо**.

Ответ: 2.

В6. Из первого условия следует, что Певец живет во 2-м или 3-м доме, из четвертого условия — Артист в 1-м или 4-м, тогда из третьего условия — что Кинорежиссер живёт соответственно в 3-м доме (если Артист в 1-м)

или во 2-м (если Артист в 4-м). Значит, из условий 1, 3 и 4, следуют два возможных варианта: а) Артист живёт в 1-м доме, Певец — во 2-м, Кинорежиссёр — в 3-м, Танцор — в 4-м; б) Танцор — в 1-м, Кинорежиссёр — во 2-м, Певец — в 3-м, Артист живёт в 4-м доме.

Однако, случай б) не удовлетворяет второму условию: «Танцор живёт правее Певца».

Из пятого условия следует, что Филлип живет в 1-м или 3-м доме, но из шестого условия вытекает, что в 1-м доме он жить не может, значит, Филлип живёт в 3-м доме, и он Кинорежиссер. Тогда Алла живёт во 2-м доме (из шестого условия), а Никита в 1-м (так как из седьмого условия следует, что он не танцор), значит, Кристина живет в 4 доме.

Ответ: НАФК.

В7. Всего будет передано $640 \times 480 \times 3$ байт = 921 600 байт = $921\,600/1024 = 900$ Кбайт = $900 \cdot 8$ Кбит = 7200 Кбит.

Ответ: 32.

В8. На каждом шаге количество букв А удваивается, а потом увеличивается ещё на 1. Тогда, так как на первом шаге их 2, на 2-м: $2 \cdot 2 + 1 = 5$. На 3-м: $2 \cdot 5 + 1 = 11$. На 4-м: $2 \cdot 11 + 1 = 23$. На 5-м: $2 \cdot 23 + 1 = 47$. На 6-м: $2 \cdot 47 + 1 = 95$. На 7-м: $2 \cdot 95 + 1 = 191$.

Ответ: 191.

В9. Так как числа в IP-адресе, расположенные между точками, должны находиться в диапазоне от 0 до 255, IP-адрес не может содержать подпоследовательностей АГ, БА, БВ, БГ, ВА, ВГ (в противном случае, IP-адрес будет содержать числа, расположенные вне указанного диапазона). Значит, фрагмент Б) должен быть последним (исключаем последовательности БА, БВ, БГ). Перед фрагментом Б) может быть расположен только фрагмент В) (исключаем последовательности ВА, ВГ). Перед фрагментом В) может быть расположен только А) (исключаем АГ).

Следовательно, фрагменты должны быть расположены в следующем порядке: ГАВБ (113.251.223.70).

Ответ: ГАВБ.

В10. Для удобства рассуждений упорядочим запросы в порядке убывания количества найденных страниц. Наибольшее количество страниц будет найдено по запросу с наименьшими ограничениями, в данном случае это запрос Г). На втором месте будет запрос А), поскольку по сравнению с запросом Г), отобранные страницы не будут содержать слово «гайки». Далее будет запрос В), по которому отбираются страницы, содержащие

одновременно слова «гайки» и «болты». На последнем месте (в порядке убывания количества страниц) будет запрос Б). Этому запросу среди найденных страниц по запросу В) будут удовлетворять те, которые содержат слово «шурпы». Значит, в порядке возрастания количества найденных страниц будут следовать запросы Б), В), А), Г).

Ответ: БВАГ.

Решение заданий варианта № 19

A1. $A = 137_8 = 2^6 + 3 \cdot 2^3 + 7 = 2^6 + 2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0 = 1011111_2$,
 $B = F2_{16} = 15 \cdot 16 + 2 = (1 + 2 + 2^2 + 2^3) \cdot 2^4 + 2 = 2^7 + 2^6 + 2^5 + 2^4 + 2^1 = 11110010_2$, $2 * B = 111100100_2$,
 $C = A + 2 * B = 1011111_2 + 111100100_2 = 1001000011_2$.

Ответ: 1001000011.

A2. Для кодирования каждой цифры необходимо 4 бита. Следовательно, для кодирования 7-ми цифр потребуется $4 \cdot 7 = 28$ бит. Определим минимальное количество байтов для кодирования этих цифр: $28/8 = 3,5$. Следовательно, необходимо 4 байта.

Так как ещё один байт требуется для кодирования первого символа, то для одного номера необходимо $4 + 1 = 5$ байтов. Значит, 50 номеров займут $5 \cdot 50 = 250$ байт.

Ответ: 250 байт.

A3. Символ «ю» идет после символа «э», то есть его десятичный код 254. Переведем 254 в шестнадцатеричную систему счисления: $254_{10} = FE_{16}$.

Ответ: FE.

A4. $X = 101101011_2 = 2^8 + 2^6 + 2^5 + 2^3 + 2^1 + 2^0 =$
 $= 2^6(2^2 + 1) + 2^3(2^2 + 1) + 2 + 1 = 8^2 \cdot 5 + 8 \cdot 5 + 3 = 553_8$,
 $Y = A10_{16} = A \cdot 2^8 + 2^4 = (2^3 + 2) \cdot 2^8 + 2^4 = 2^{11} + 2^9 + 2^4 = 4 \cdot 2^9 + 2^9 + 2 \cdot 2^3 =$
 $5 \cdot 8^3 + 2 \cdot 8 = 5020_8$. $X + Y = 553_8 + 5020_8 = 5573_8$.

Ответ: 5573₈.

A5. Рассмотрим пошаговое выполнение заданного фрагмента программы:

шаг 1 : $a = 2$

шаг 2 : $x = a + 2 = 4$

шаг 3 : $x > 4$; $4 > 4$ — ложно

шаг 4 : $x := a - x = 2 - 4 = -2$

Ответ: -2.

А6. Сначала значению каждого элемента массива присваивается его индекс, потом в цикле пошагово происходит следующее:

1 шаг: $A[9] := 1; A[6] := 1;$

2 шаг: $A[8] := 2; A[7] := 2;$

3 шаг: $A[7] := 3; A[8] := 3;$

4 шаг: $A[6] := 4; A[9] := 4;$

5 шаг: $A[5] := 5; A[10] := 5.$

Учитывая, что на каждом шаге значения переменных переписываются, на выходе получаем последовательность : 1, 2, 3, 4, 5, 4, 3, 3, 4, 5.

Ответ: 1, 2, 3, 4, 5, 4, 3, 3, 4, 5.

А7. $(\neg a \vee b) \wedge (a \vee \neg b) \equiv (\neg a \wedge a) \vee (b \wedge a) \vee (\neg a \wedge \neg b) \vee (b \wedge \neg b) \equiv$
 $\equiv 0 \vee (a \wedge b) \vee (\neg a \wedge \neg b) \vee 0 \equiv (a \wedge b) \vee (\neg a \wedge \neg b).$

Ответ: $(a \wedge b) \vee (\neg a \wedge \neg b).$

А8. Условие означает, что либо x — чётное число, а y — нечётное (таких y среди предложенных ответов нет), либо xy делится на 3, подходят только значения $x = 2, y = 6$.

Ответ: $x = 2, y = 6.$

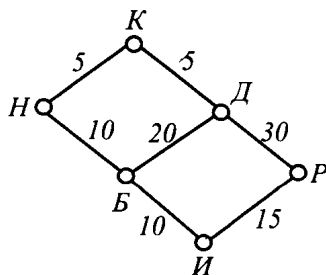
А9. Логические выражения 1) $X \wedge Y \wedge Z$ и 2) $X \wedge \neg Y \wedge Z$ истинны только при одном наборе значений переменных, значит, они не подходят.

Выражение 3) $X \wedge Y \vee Z$ не подходит, так как при $x = 1, y = 0, z = 0$ это выражение ложно, в то время как $F = 1$.

Выражение 4) $X \wedge \neg Y \vee Z$ для всех представленных в таблице данных принимает значения, соответствующие F .

Ответ: $X \wedge \neg Y \vee Z.$

А10. Нарисуем схему, где Н — Калинино, К — Камыши, Б — Буковое, Д — Дивное, И — Иваново, Р — Ракитино.



Над каждой дорогой напомним её длину (в км). Итого есть 3 варианта маршрута:

- 1) через Камыши: НКДР, длина $5 + 5 + 30 = 40$ км;
 - 2) через Буковое и Дивное: НБДР, длина $10 + 20 + 30 = 60$ км;
 - 3) через Буковое и Иваново: НБИР, длина $10 + 10 + 15 = 35$ км.
- Кратчайший маршрут в третьем случае, 35 км.

Ответ: 35

A11. По данным таблицы запишем двоичный код каждой цифры, входящей в сообщение «6705», в соответствующем порядке. Следовательно, двоичный код сообщения «6705» — 0110011100000101.

$$\begin{aligned} 110011100000101_2 &= 2^{14} + 2^{13} + 2^{10} + 2^9 + 2^8 + 2^2 + 1 = \\ &= (2^3)^4 \cdot 4 + (2^3)^4 \cdot 2 + (2^3)^3 \cdot 2 + (2^3)^2 \cdot 4 + 5 = \\ &= 6 \cdot 8^4 + 3 \cdot 8^3 + 4 \cdot 8^2 + 5 = 63405_8. \end{aligned}$$

Ответ: 63405.

A12. Заменяя буквы, входящие в слово ДЕНЕЖКА на их порядковые номера в алфавите, получим число 561568121. Убрав в этом числе каждую третью цифру, получим 565612. Переписав в обратном порядке, получим код 216565.

Ответ: 216565.

A13. Два вопросительных знака, расположенных в маске, после символов «ег» означают, что после них должно стоять ровно 2 символа.

Из предложенных в ответе имён файлов этому условию удовлетворяют только sergi.pas. Остальные символы маски подходят ко всем перечисленным именам файлов.

Ответ: sergi.pas.

A14. По первой таблице определяем код сотрудника Сидорова — 103.

По второй — код операции «Проверка тормозов» — 303.

По четвёртой — код клиента Рыбака — 204.

Далее, в третьей таблице подсчитываем количество строчек, содержащих одновременно коды 103, 204, 303. Таких строчек 3.

Ответ: 3.

A15. Код белого цвета — FFFFFFFF, синего — 0000FF, красного — FF0000. Следовательно, верхняя, средняя и нижняя полосы флага в 24-битной RGB-модели имеют коды FFFFFFFF, 0000FF, FF0000.

Ответ: FFFFFFFF, 0000FF, FF0000.

A16. В четвёртом магазине все товары продали по цене 110 р. — это средняя цена в этом магазине. В первом магазине средняя цена

$$\frac{105 \cdot 210 + 106 \cdot 280 + 105 \cdot 270}{210 + 280 + 270} = \frac{80080}{760} \approx 105,4.$$

Во втором: $\frac{102 \cdot 250 + 104 \cdot 260 + 108 \cdot 250}{250 + 260 + 250} = \frac{79540}{760} \approx 104,7.$

В третьем: $\frac{108 \cdot 210 + 100 \cdot 250 + 108 \cdot 260}{210 + 250 + 260} = \frac{75760}{720} \approx 105,2.$

Следовательно, наименьшая средняя цена во втором магазине.

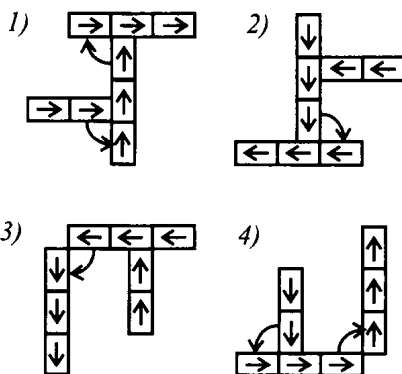
Ответ: 2.

A17. В группе $10 + 12 + 8 = 30$ человек, из них 12 мальчиков и $30 - 12 = 18$ девочек. Итак, $10 + 12 = 22$ человека получили хотя бы одну отметку «5», причем не факт, что все девочки или все мальчики входят в это число.

Также по одной отметке «5» может иметь не больше 10 человек, а раз 22 студента имеют хотя бы по одной оценке «5», то их 18.

Ответ: 18 студентов имеют хотя бы одну отметку 5.

A18. РОБОТ может стоять на доске 4 способами: 1) \rightarrow 2) \leftarrow 3) \uparrow 4) \downarrow . Рассмотрим, как он будет двигаться в каждом случае.



Видим, что в 1) и 2) случаях нужно 8 клеток по горизонтали и 7 по вертикали, то есть РОБОТ может находиться только в крайнем левом (правом) положении, причём 2 способами, в зависимости от того, верхний или нижний край доски будет крайним положением. Итого $2 + 2 = 4$ способа.

В 3-м и 4-м случаях от крайней клетки начального положения должно быть хотя бы по 7 клеток влево и вниз (вправо и вверх). Таких клеток 4. Итого: $4 + 4 = 8$.

Всего: $4 + 8 = 12$ способов.

Ответ: 8.

В1. Одним поднятием руки можно передать 6 различных (сигналов) сообщений, значит, тремя — $6^3 = 216$ сообщений.

Ответ: 216.

В2. Рассмотрим работу данного алгоритма. $x = 4, y = 2, y > 0?$, да, $y = 2 - 5 = -3, x = x + y = 4 - 3 = 1, y > 0?$, нет, выход.

Ответ: 1.

В3. Пусть m — основание системы. Тогда $909 = 109_m = 9 + m^2, m^2 = 900, m = 30$.

Ответ: 30.

В4. Для того чтобы выражение слева было истинно, необходимо и достаточно, чтобы $\neg V = 1, U = 1, X \wedge Y \vee \neg Z = 1$ или $V = 0, U = 1, X \wedge Y = 1$ или $\neg Z = 1$, то есть $V = 0, U = 1, X = 1, Y = 1$. Тогда Z — любое или $V = 0, U = 1, Z = 0, X$ и Y — любые. В первом случае 2 варианта, во втором — $2 \cdot 2 = 4$. При этом 2 из них совпадают, когда $Z = 0, X = 1, Y = 1$. Итого $6 - 1 = 5$ решений.

Ответ: 5.

В5. 4 команды подряд ВПРАВО приводят РОБОТА в исходное положение. К такому же результату приведёт выполнение 4-х подряд команд ВЛЕВО. Любая другая комбинация команд, приводящая РОБОТА в исходное положение, окажется длиннее.

Ответ: 4.

В6. Из 1-го условия следует, что Иванов живёт не в 4-м доме, а Сидоров не в 1-м, из 2-го условия: Петров живёт не в 1-м доме, а Тарасов не в 4-м, из 4-го следует, что Иванов и Сидоров не живут во 2-м и 3-м вместе, то есть кто-то из них живёт в крайнем доме. Из 5-го и 8-го: Виктор живёт во 2-м или 3-м доме. Если Виктор живёт во 2-м, то Тарасов в 1-м (из 5-го условия), тогда Виктор — Сидоров (из 3-го), и Иванов живёт в 4-м доме (из 4-го), но из 1-го условия он там не живет. Значит, Виктор живет в 3-м доме, причем (из 8-го) левее Егора, значит Егор живет в 4-м, тогда (из 7-го), Виктор — Сидоров, и Иванов живет в 1-м доме (из 4-го), тогда (из 6-го) Михаил в 3-м. Значит, Иванова зовут Алексей и он живет в 1-м доме.

Ответ: АМВЕ.

В7. $10 \text{ Мб} = 10 \cdot 1024 \text{ Кб} = 10 \cdot 1024 \cdot 8 \text{ Кбит} = 81\,920 \text{ Кбит}$. Значит минимальный промежуток равен $\frac{81\,920}{512} \text{ с} = 160 \text{ с}$.

Ответ: 160.

В8. Запишем подряд первые строки:

1. MUMU
2. U*MUM
3. M*U*MU
4. **M*U*M
5. U***M*U*
6. **U***M*U.

Тогда первые 6 символов 7-ой строки: M***U*.

Ответ: M***U*.

В9. Так как числа в IP-адресе, расположенные между точками, должны находиться в диапазоне от 0 до 255, то фрагменты Б, Е и Ж не могут содержаться в IP-адресе. IP-адрес не может содержать подпоследовательностей ГД, ДА, АД, АВ, ВГ, ГВ, ГА (в противном случае, IP-адрес будет содержать числа, расположенные вне указанного диапазона, или две точки подряд). Значит, пары фрагментов А, Д и В, Г должны чередоваться. Таким образом, возможна только одна последовательность фрагментов, соответствующая допустимому IP-адресу: ДВАГ.

Ответ: ДВАГ.

В10. Наибольшее количество страниц будет найдено по запросу с наименьшими ограничениями, в данном случае это запрос 4. На втором месте будет запрос 2, поскольку по сравнению с запросом 4, отобранные страницы не будут содержать слово «композитор». Далее будет запрос 1, по которому отбираются страницы, содержащие одновременно слова «Иванов», «Антон» и «поэт». На последнем месте (по количеству убывания страниц) будет запрос 3. Этому запросу среди найденных по запросу 1 страниц будут удовлетворять те, которые содержат слово «композитор».

Ответ: 4213.

Литература

1. *Андреева Е.В., Босова Л.Л., Фалина И.Н.* Математические основы информатики. Элективный курс: Учебное пособие — 2-е изд., испр. и доп. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. — 328 с.
2. Информатика и ИКТ. 10–11 классы. Тематические тесты. Подготовка к ЕГЭ. Базовый, повышенный, высокий уровни / Под редакцией Ф. Ф. Лысенко, Л.Н. Евич. — Ростов-на-Дону: Легион-М, 2010. — 240 с. — (Готовимся к ЕГЭ)
3. *Коннова Е. Г.* Математика. 6–9 класс. Поступаем в вуз по результатам олимпиад. Часть II. / Под редакцией Ф. Ф. Лысенко. — Ростов-на-Дону: Легион-М, 2009. — 112 с. — (Готовимся к олимпиаде)
4. *Угринович Н.Д.* Информатика и ИКТ. Профильный уровень: учебник для 10 класса / 3-е изд., испр. и доп. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. — 387 с.
5. *Костюк Ю.Л., Фукс И.Л.* Основы разработки алгоритмов : учебное пособие — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. — 286 с.: ил. — (Элективный курс. Информатика)
6. Олимпиады по базовому курсу информатики : методическое пособие / [С.В. Русаков и др.]; под ред. С.В. Русакова. — 2-е изд. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. — 350 с.
7. *Угринович Н.Д.* Информатика и ИКТ. Профильный уровень: учебник для 11 класса / 2-е изд., испр. и доп. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. — 308 с.

Готовимся к ЕГЭ

Учебное издание

ИНФОРМАТИКА И ИКТ ПОДГОТОВКА К ЕГЭ-2012

Учебно-методическое пособие

Под редакцией **Ф. Ф. Лысенко, Л. Н. Евич**

Обложка *А. Вартанов*

Компьютерная верстка *А. Ковалевская*

Корректор *М. Федорова*

Подписано в печать 12.08.2011.

Формат 60х84¹/₁₆. Бумага типографская.

Гарнитура Таймс. Печать офсетная. Усл. печ. л. 21,4.

Доп. тираж 5 000 экз. Заказ № 2464.

Издательство ООО «ЛЕГИОН-М» включено в перечень организаций, осуществляющих издание учебных пособий, которые допускаются к использованию в образовательном процессе в имеющих государственную аккредитацию и реализующих образовательные программы общего образования образовательных учреждений. Приказ Минобрнауки России № 2 от 13.01.2011, зарегистрирован в Минюст 08.02.2011 № 19739.

ООО «ЛЕГИОН-М»

Для писем: 344000, г. Ростов-на-Дону, а/я 550.

Адрес редакции: 344011, г. Ростов-на-Дону, пер. Доломановский, 55.

www.legionr.ru e-mail: legionrus@legionrus.com

Отпечатано в соответствии с качеством предоставленного электронного файла в ОАО «Областная типография «Печатный двор».

432049, г. Ульяновск, ул. Пушкарёва, 27.