

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

ГИА 9

2012

МАТЕМАТИКА

ГЕОГРАФИЯ

ОБЩЕСТВОЗНАНИЕ

ИСТОРИЯ

ЛИТЕРАТУРА

БИОЛОГИЯ

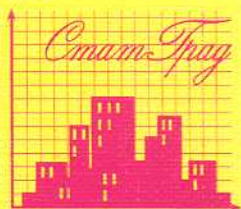
ХИМИЯ

ФИЗИКА

РУССКИЙ ЯЗЫК

ИНФОРМАТИКА

.....
БИБЛИОТЕЧКА
СтатГрад



РАЗРАБОТАНО МИОО

Математика

Диагностические работы в формате ГИА 9 в 2012 году

Издание соответствует новому Федеральному
государственному общеобразовательному стандарту

Москва
Издательство МЦНМО
2012

УДК 373:51
ББК 22.1я72
М34

Составители:

И. Р. Высоцкий, Л. О. Рослова, И. В. Яценко

В книге использовались задачи прототипа открытого банка математических задач, разработанных под руководством А. Л. Семенова и И. В. Яценко, при участии следующих авторов:

Е. А. Бунимович, И. Р. Высоцкий, Д. Д. Гушин, П. И. Захаров,
Л. В. Кузнецова, М. А. Посицельская, С. Э. Посицельский,
Л. О. Рослова, А. В. Семенов, В. А. Смирнов, С. Б. Суворова,
А. С. Трепалин, С. А. Шестаков, Д. Э. Шноль, И. В. Яценко

Математика. Диагностические работы в формате
М34 ГИА 9 в 2012 году. — М.: МЦНМО, 2012. — 112 с.

ISBN 978-5-94057-968-7

Пособие содержит десять вариантов работ по математике для подготовки выпускников 9 класса к государственной итоговой аттестации (в новой форме) в 2012 году. В пособии даны критерии оценивания заданий. Авторы книги являются разработчиками тренировочных и диагностических работ для системы СтатГрад МИОО (<http://statgrad.mioo.ru>).

ББК 22.1я72

Приказом № 729 Министерства образования и науки Российской Федерации Московский центр непрерывного математического образования включен в перечень организаций, осуществляющих издание учебных пособий, допущенных к использованию в образовательном процессе.

МАТЕМАТИКА

Диагностические работы в формате ГИА 9 в 2012 году

Подписано в печать 27.02.2012 г. Формат 60 × 90 1/16. Бумага офсетная.
Печать офсетная. Печ. л. 7. Тираж 3000 экз. Заказ № .

Издательство Московского центра
непрерывного математического образования.
119002, Москва, Большой Власьевский пер., д. 11. Тел. (499) 241-74-83

Отпечатано с готовых диапозитивов в ООО «Принт Сервис Групп».
105187, Москва, ул. Борисовская, д. 14.

Книги издательства МЦНМО можно приобрести в магазине «Математическая книга»,
Большой Власьевский пер., д. 11. Тел. (499) 241-72-85. E-mail: biblio@mcsme.ru

ISBN 978-5-94057-968-7

© МЦНМО, МИОО, 2012.

Введение

Сборник предназначен для подготовки к государственной итоговой аттестации по математике и содержит десять вариантов работ, составленных в соответствии с форматом экзамена 2012 года. Варианты составлены специалистами федеральной комиссии разработчиков ГИА.

Все варианты приведены с решениями заданий части 2, позволяющими проверить полноту и точность рассуждений. Ответы имеются ко всем заданиям.

Можно дать несколько советов, как пользоваться этой книгой. Эта книга — сборник подготовительных и диагностических заданий. Какие задания и как решать — зависит, в первую очередь, от того, чего вы ждете от экзамена.

Прежде чем начать выполнять работу прочтите инструкцию.

Если вы справляетесь с первой частью работы в течение 40 минут и выполняете верно не менее, чем две трети заданий этой части работы, вы имеете прочную математическую базу и готовы к выполнению заданий повышенного уровня сложности. Преступайте к выполнению второй части работы. Начните с задания 19 — наиболее простого из них. Имейте в виду, что два последних задания — самые сложные, они требуют высокого уровня подготовки. Обращайте внимание на запись решения, оно должно быть четким, понятным, ключевые шаги должны быть обоснованы.

Если на задания первой части у вас уходит до 60 минут и вы выполняете верно не менее половины заданий, вы достигли обязательного уровня математической подготовки, но в вашей подготовке имеются пробелы. Выявите их и сосредоточьтесь на выполнении соответствующих заданий. Среди заданий повышенного уровня по силам вам может оказаться задание 19. Научитесь его выполнять.

Если Вы по математике успеваете слабо, и ваша цель — преодолеть минимальный порог, мы советуем сосредоточиться на заданиях первой части работы. Выявите те задания, которые можете выполнить, и научитесь выполнять их уверенно. Стремитесь выполнить как можно больше заданий первой части работы.

Как пользоваться готовыми решениями вариантов

Если вы выполнили задание, и ваш ответ совпал с ответом, приведенным в пособии, это не означает, что ваше решение не содержит упущений. Сравните свое решение и решение, предложенное авторами. Проанализируйте, есть ли различия. Проверьте, нашли ли вы все возможные случаи, объяснили ли все построения, преобразования и пр.

Если вы не можете решить задачу и решили посмотреть решение, разберите его тщательно. Недостаточно просто прочесть решение, необходимо проделать самостоятельно все приведенные шаги решения, все необходимые преобразования, понять и общий ход решения, и снять все возникающие вопросы. После того как вы поняли решение, попробуйте повторить его самостоятельно, воспроизводя все шаги и все вычисления. Затем возьмите похожую задачу и попытайтесь решить её самостоятельно.

Инструкция по выполнению работы

Работа состоит из двух частей. В первой части 18 заданий, во второй — 5 заданий. На выполнение всей работы отводится 4 часа (240 минут).

Все необходимые вычисления, преобразования и т.д. выполняйте в черновике. Обращаем Ваше внимание, что записи в черновике не будут учитываться при оценке работы. Если задание содержит рисунок, то на нём можно проводить дополнительные построения.

Часть 1 включает задания с кратким ответом, задания с выбором одного верного ответа из четырёх предложенных и задания на соотнесение.

При выполнении заданий с выбором ответа обведите кружком номер выбранного ответа в экзаменационной работе. Если Вы обвели не тот номер, то зачеркните обведенный номер крестиком и затем обведите номер правильного ответа.

Если ответы к заданию не приводятся, полученный ответ записывается в экзаменационной работе в отведённом для этого месте. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

Если в задании требуется соотнести некоторые объекты, обозначенные буквами и другие объекты, обозначенные цифрами, то необходимо заполнить таблицу соответствия, приведенную под текстом задания.

Решения заданий второй части и ответы к ним записываются на отдельном листе. Текст задания можно не переписывать, необходимо лишь указать его номер.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

Вариант 1

Часть 1

- 1 Найдите значения выражений и расположите их в порядке возрастания. В ответе укажите их номера.

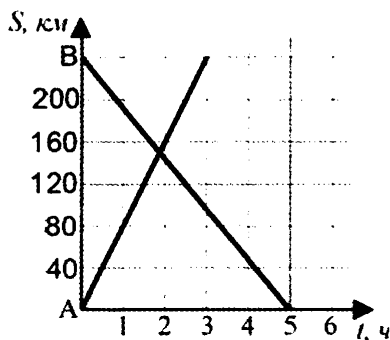
1) $0,8 - \frac{3}{5}$

2) $1\frac{2}{3} : \frac{1}{9}$

3) $\frac{1 + 0,2}{0,9}$

Ответ:

- 2 На рисунке изображен график движения автомобиля из пункта А в пункт В и автобуса из пункта В в пункт А. На сколько километров в час скорость автомобиля больше скорости автобуса?



Ответ:

- 3 В ароматизированный чай входят листики чая и лепестки жасмина в отношении 7 : 2. Какой примерно процент в этой смеси составляют лепестки жасмина? Ответ округлите до целых.

Ответ:

- 4 Значение какого из данных выражений принадлежит промежутку $[4; 5]$?

1) $\left(\frac{2\sqrt{3}}{3}\right)^2$

2) $\frac{5\sqrt{6}}{\sqrt{75}}$

3) $\frac{5\sqrt{3}}{\sqrt{15}}$

4) $2\sqrt{5}$

- 5 В энциклопедии написано: «Масса Луны равна $7,35 \cdot 10^{13}$ млн. т».

Выразите массу Луны в килограммах.

1) $7,35 \cdot 10^{15}$ кг

2) $7,35 \cdot 10^{19}$ кг

3) $7,35 \cdot 10^{22}$ кг

4) $7,35 \cdot 10^{23}$ кг

- 5 Три тетради и две ручки стоят 24 рубля. Сколько стоит тетрадь, если она на 2 рубля дешевле ручки?

Пусть тетрадь стоит x руб. Какое уравнение соответствует условиям задачи?

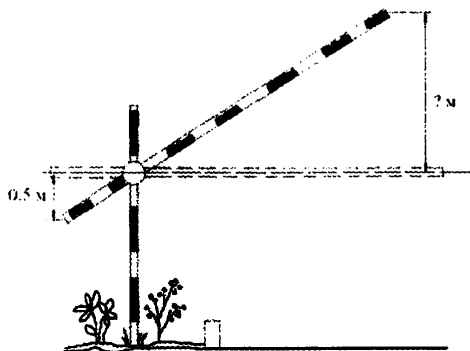
1) $3(x - 2) + 2x = 24$

2) $3x + 2(x + 2) = 24$

3) $3(x + 2) + 2x = 24$

4) $3x + 2(x - 2) = 24$

- 6 Короткое плечо шлагбаума имеет длину 1 м, а длинное плечо – 4 м. На какую высоту (в метрах) поднимается конец длинного плеча, когда конец короткого опускается на 0,5 м?

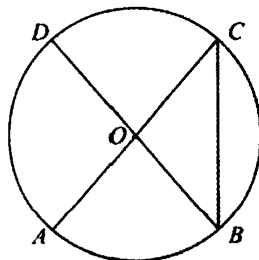


Ответ:

- 7 Решите уравнение $4x^2 - 16 = 0$.

Ответ:

- 8 Величина центрального угла AOD равна 110° . Найдите величину вписанного угла ACB . Ответ дайте в градусах.



Ответ:

- 9** Упростите выражение: $(a^2 + ab) \frac{b}{b^2 - a^2}$ и найдите его значение при $a = \sqrt{5} - 1$, $b = \sqrt{5} + 1$.

Ответ:

- 10** Общий вес восьми десятидневных щенков одного помёта равен 4 кг 480 г. Щенок Тузик весит 590 г. Какое из следующих утверждений наверняка справедливо?

- 1) Средний вес щенка в помёте равен 580 г.
- 2) В помёте обязательно есть щенок весом 530 г.
- 3) В помёте обязательно есть щенок весом 560 г.
- 4) В помёте обязательно есть щенок весом менее 560 г.

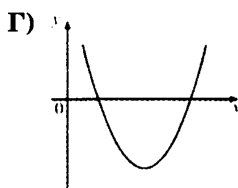
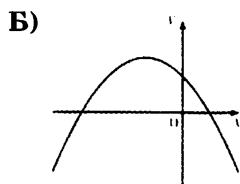
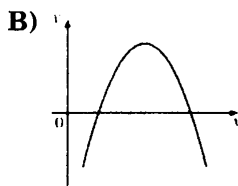
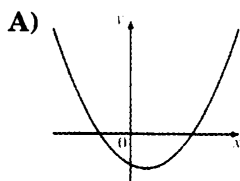
- 11** В таблице даны результаты четырех стрелков, показанные ими на тренировке. Тренер решил послать на соревнования того стрелка, у которого в среднем на один выстрел больше выбитых очков. Кого из стрелков выберет тренер? В ответе укажите номер спортсмена.

№	Фамилия	Число выстрелов	Число выбитых очков
1	Алексеев	30	240
2	Бобров	48	210
3	Веденеев	60	260
4	Галкин	25	190

Ответ:

- 12** Даны функции вида $y = ax^2 + bx + c$. Для каждого графика укажите соответствующие ему знаки коэффициентов a и c .

ГРАФИКИ



ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ

- 1) $a > 0, c > 0$
- 2) $a > 0, c < 0$
- 3) $a < 0, c > 0$
- 4) $a < 0, c < 0$

Ответ: А Б В Г

- 13** Укажите два соседних целых числа, между которыми заключено число $3\sqrt{10}$?

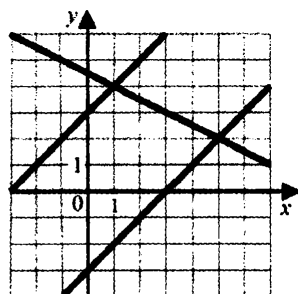
Ответ:

14 Укажите в ответе номера **неверных** утверждений.

- 1) В любом ромбе все стороны равны.
- 2) В треугольнике против большей стороны лежит меньший угол.
- 3) Существует трапеция, все стороны которой различны.
- 4) Если две стороны одного треугольника соответственно равны двум сторонам другого треугольника, то такие треугольники равны.
- 5) Каждая биссектриса равнобедренного треугольника является медианой и высотой.

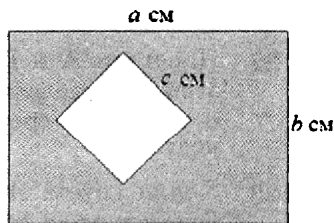
Ответ:

15 Используя графики, решите систему уравнений $\begin{cases} x - y = 3, \\ x + 2y = 9. \end{cases}$



Ответ:

16 Из прямоугольника со сторонами a и b вырезали квадрат со стороной c . Составьте выражение для вычисления площади закрашенной фигуры.



Ответ:

- 17** Период колебания математического маятника T (в секундах) приближенно можно вычислить по формуле $T = 2\sqrt{l}$, где l – длина нити (в метрах). Пользуясь данной формулой, найдите длину нити маятника, период колебаний которого составляет 3 с.

Ответ:

- 18** Решите неравенство $\frac{5}{6} - x < \frac{2}{3}$.

Ответ:

Часть 2

При выполнении заданий 19-23 используйте отдельный лист (бланк). Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение.

- 19** Решите уравнение $x^3 = 4x^2 + 5x$.

- 20** Дана равнобедренная трапеция $ABCD$. Точка M лежит на основании AD и равноудалена от концов другого основания. Докажите, что M – середина основания AD .

- 21** Постройте график функции

$$y = \begin{cases} 2x + 1, & \text{если } x < 0, \\ -1,5x + 1, & \text{если } 0 \leq x < 2, \\ x - 4, & \text{если } x \geq 2 \end{cases}$$

и определите, при каких значениях c прямая $y=c$ имеет с графиком ровно две общие точки.

- 22** Пристани A и B расположены на реке, скорость течения которой на этом участке равна 3 км/ч. Лодка проходит от A до B и обратно без остановок со средней скоростью 8 км/ч. Найдите собственную скорость лодки.

- 23** Длина катета AC прямоугольного треугольника ABC равна 8 см. Окружность с диаметром AC пересекает гипотенузу AB в точке M . Найдите площадь треугольника ABC , если известно, что $AM:MB = 16:9$

Вариант 2

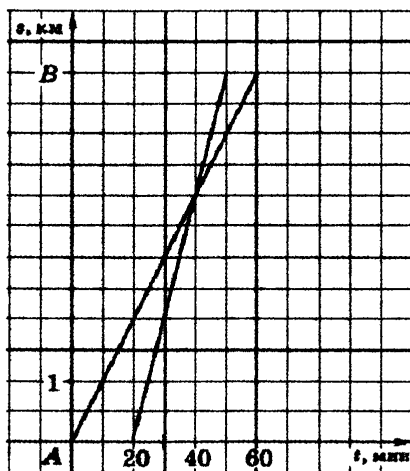
Часть 1

- 1** Расположите выражения в порядке возрастания их значений.
В ответе укажите последовательность их номеров.

1) $\frac{0,7}{4}$; 2) $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3}$; 3) $\frac{1}{3} - \frac{1}{4}$; 4) $0,72 \cdot 0,25$.

Ответ:

- 2** Из пункта *A* в пункт *B* вышел пешеход, и через некоторое время вслед за ним выехал велосипедист. На рисунке изображены графики движения пешехода и велосипедиста. На сколько километров в час скорость велосипедиста больше, чем скорость пешехода?



Ответ:

- 3** Группа из 10 детей и двоих взрослых идет на экскурсию в музей. Взрослый билет в музей стоит 120 рублей. Билет для школьника продается со скидкой 50%. Сколько нужно заплатить за билеты для всей группы? Ответ дайте в рублях.

Ответ:

4 В каком случае преобразование выполнено верно?

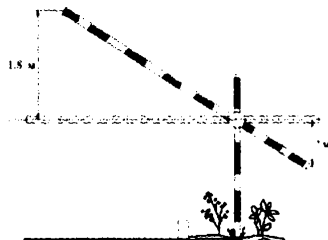
- 1) $(4 - b)(b + 4) = b^2 - 16$ 2) $-(b - 1)(3 - 4b) = (1 - b)(4b - 3)$
 3) $(b + 1)(3 - 2b) = 3 + b - 2b^2$ 4) $(b - 4)^2 = b^2 - 4a + 16$

5 От города до поселка автомобиль доехал за 3 ч. Если бы он увеличил скорость на 25 км/ч, он затратил бы на этот путь на 1 ч меньше. Чему равно расстояние от города до поселка?

Пусть x км – расстояние от города до поселка. Какое уравнение соответствует условию задачи?

- 1) $\frac{x}{2} - \frac{x}{3} = 25$ 2) $\frac{x}{3} - \frac{x}{2} = 25$
 3) $\frac{2}{x} - \frac{3}{x} = 25$ 4) $\frac{3}{x} - \frac{2}{x} = 25$

6 Короткое плечо шлагбаума имеет длину 1 м, а длинное плечо – 3 м. На какую высоту (в метрах) опустится конец короткого плеча, когда конец длинного плеча поднимается на 1,8 м?

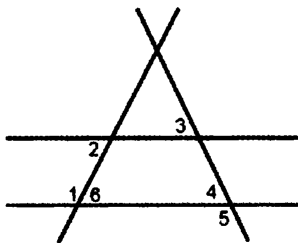


Ответ:

7 Решите уравнение $3x^2 + 15x = 0$.

Ответ:

- 8 На плоскости даны четыре прямые (см. рисунок). Известно, что $\angle 1 = 130^\circ$, $\angle 2 = 50^\circ$, $\angle 3 = 45^\circ$. Найдите $\angle 5$. Ответ дайте в градусах.



Ответ:

- 9 Упростите выражение: $\frac{x}{x^2 - y^2} \cdot (xy - y^2)$ и найдите его значение при $x = 1 - \sqrt{3}$, $y = 1 + \sqrt{3}$.

Ответ:

- 10 Для работы в модельном агентстве отбирают кандидатов с ростом не менее 170 см. Есть 4 группы кандидатов. В какой из групп заведомо половина кандидатов подходит по росту? Про группы известно следующее:

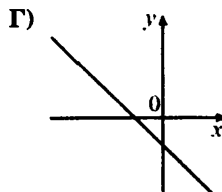
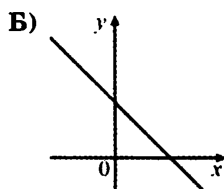
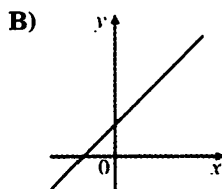
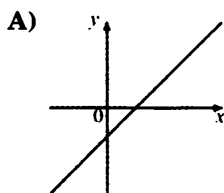
- 1) в первой группе средний рост равен 172 см
- 2) во второй группе наибольший рост равен 182 см
- 3) в третьей группе минимальный рост равен 160 см
- 4) в четвертой группе медиана ростов равна 172 см

- 11 В школьной волейбольной команде пять игроков – три мальчика и две девочки. Игроки бросают жребий, кому первому подавать мяч в игру. Найдите вероятность того, что жребий выпадет одной из девочек.

Ответ:

- 12** Даны функции вида $y = kx + b$. Для каждого графика укажите соответствующие ему знаки коэффициентов k и b .

ГРАФИКИ



ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ

- 1) $k > 0, b > 0$
- 2) $k > 0, b < 0$
- 3) $k < 0, b > 0$
- 4) $k < 0, b < 0$

Ответ:

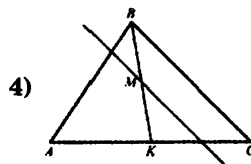
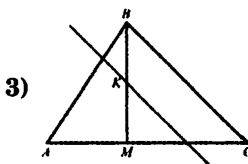
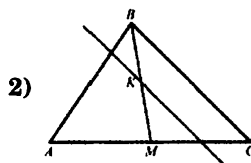
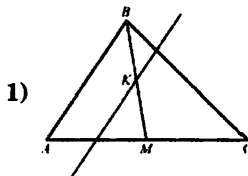
А	Б	В	Г
---	---	---	---

- 13** Какое целое число расположено между числами $\sqrt{80}$ и $\sqrt{90}$?

Ответ:

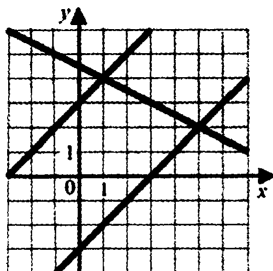
--

- 14 Укажите номер рисунка, который соответствует данным условиям: «Через середину K медианы BM треугольника ABC проведена прямая, параллельная стороне BC ».



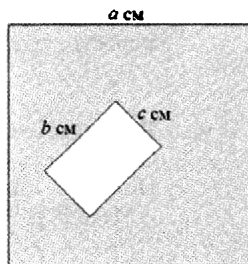
Ответ:

- 15 Используя графики, решите систему уравнений $\begin{cases} y - x = 3, \\ x + 2y = 9. \end{cases}$



Ответ:

- 16 Из квадрата со стороной a вырезали прямоугольник со сторонами b и c . Составьте выражение для вычисления площади закрашенной фигуры.



Ответ:

- 17** Период колебания математического маятника T (в секундах) приближенно можно вычислить по формуле $T = 2\sqrt{l}$, где l – длина нити (в метрах). Выразите из этой формулы длину нити.

Ответ:

- 18** Решите неравенство $4(3 - x) - 3x \leq -9$.

Ответ:

Часть 2

При выполнении заданий 19-23 используйте отдельный лист (бланк). Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение.

- 19** Решите уравнение $x^3 = 6x^2 + 7x$.

- 20** Середина M основания AD трапеции $ABCD$ равноудалена от концов другого основания. Докажите, что трапеция $ABCD$ равнобедренная.

- 21** Постройте график функции

$$y = \begin{cases} 1,5x + 2, & \text{если } x < 0, \\ 2 - x, & \text{если } 0 \leq x < 1, \\ x, & \text{если } x \geq 1 \end{cases}$$

и определите, при каких значениях c прямая $y=c$ имеет с графиком ровно две общие точки.

- 22** Пристани A и B расположены на реке, скорость течения которой на этом участке равна 4 км/ч. Лодка проходит от A до B и обратно без остановок со средней скоростью 6 км/ч. Найдите собственную скорость лодки.

- 23** Длина катета AC прямоугольного треугольника ABC равна 3 см. Окружность с диаметром AC пересекает гипотенузу AB в точке M . Найдите площадь треугольника ABC , если известно, что $AM:MB = 9:16$.

Вариант 3

Часть 1

- 1 Найдите значения выражений и расположите их в порядке возрастания. В ответе укажите их номера.

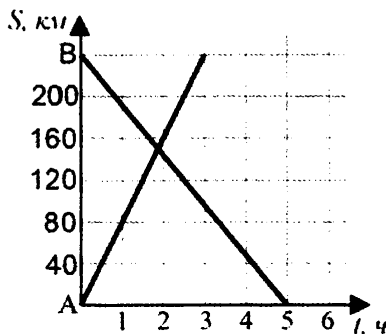
1) $0,8 - \frac{3}{5}$

2) $1\frac{2}{3} : \frac{1}{9}$

3) $\frac{1 + 0,2}{0,9}$

Ответ:

- 2 На рисунке изображен график движения автомобиля из пункта А в пункт В и автобуса из пункта В в пункт А. На сколько километров в час скорость автомобиля больше скорости автобуса?



Ответ:

- 3 В ароматизированный чай входят листики чая и лепестки жасмина в отношении $7 : 2$. Какой примерно процент в этой смеси составляют лепестки жасмина? Ответ округлите до целых.

Ответ:

- 4 Значение какого из данных выражений принадлежит промежутку $[4; 5]$?

1) $\left(\frac{2\sqrt{3}}{3}\right)^2$

2) $\frac{5\sqrt{6}}{\sqrt{75}}$

3) $\frac{5\sqrt{3}}{\sqrt{15}}$

4) $2\sqrt{5}$

- 5 В энциклопедии написано: «Масса Луны равна $7,35 \cdot 10^{13}$ млн. т». Выразите массу Луны в килограммах.

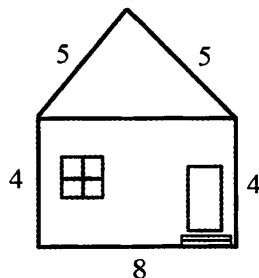
1) $7,35 \cdot 10^{15}$ кг

2) $7,35 \cdot 10^{19}$ кг

3) $7,35 \cdot 10^{22}$ кг

4) $7,35 \cdot 10^{23}$ кг

- 6 Определите высоту дома, ширина фасада которого равна 8 м, высота от фундамента до крыши равна 4 м, а длина ската крыши равна 5 м.

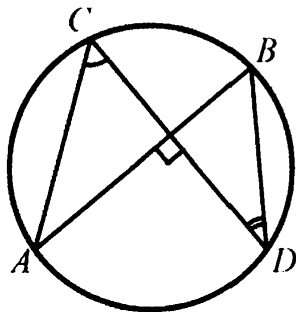


Ответ:

- 7 Упростите выражение $(a + 3) \cdot \frac{a^2 - 9}{a^2 + 6a + 9}$ и найдите его значение при $a = 1000$.

Ответ:

- 8 Точки A, B, C и D лежат на одной окружности так, что хорды AB и CD взаимно перпендикулярны, а $\angle ACD = 55^\circ$. Найдите величину угла BDC .

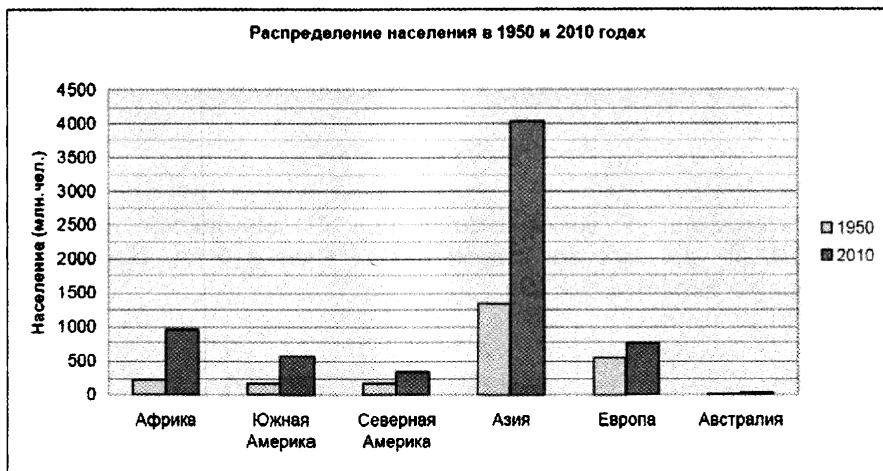


Ответ:

- 9 Решите уравнение $\frac{2x - 1}{x - 5} = 1$.

Ответ:

- 10 На диаграмме приведена динамика роста населения на каждом из континентов и частей света.



Примерно во сколько раз возросло население Азии с 1950 г. по 2010 г.? Результат округлите до единиц.

Ответ:

- 11 Правильную игральную кость бросили два раза. Какое событие более вероятно:

$A = \{\text{оба раза выпала шестерка}\};$

$B = \{\text{в первый раз выпала единица, а во второй – шестерка}\};$

$C = \{\text{сумма выпавших очков равна 2}\};$

1) Событие A

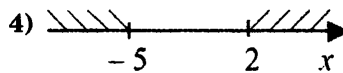
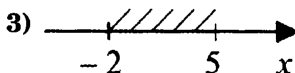
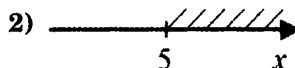
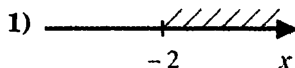
2) Событие B

3) Событие C

4) Все события равновероятны

- 12 На каком рисунке изображено множество решений системы неравенств

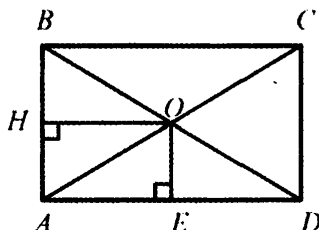
$$\begin{cases} 2x + 4 \geq 0, \\ 15 - 3x \leq 0? \end{cases}$$



- 13 Два одинаковых огурца и один помидор вместе весят 800 г, а два одинаковых помидора и один огурец – 700 г. Определите массу одного огурца.

Ответ:

- 14 Расстояния от точки пересечения O диагоналей прямоугольника $ABCD$ до двух его сторон равны 4 см и 5 см. Найдите площадь прямоугольника $ABCD$.



Ответ:

- 15 Укажите в ответе номера верных утверждений.

- 1) Центр окружности принадлежит самой окружности.
- 2) Площадь параллелограмма не превышает произведения его соседних сторон.
- 3) Если сумма двух любых углов четырехугольника равна 180° , то его можно вписать в окружность.
- 4) Против большей стороны треугольника лежит больший угол.

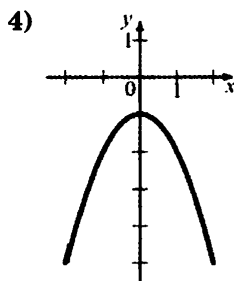
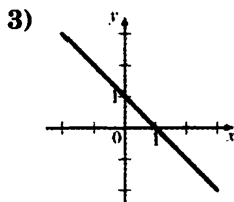
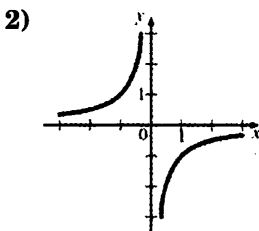
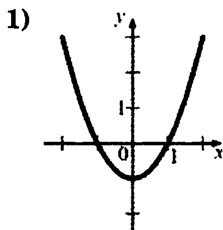
Ответ:

- 16** Каждую функцию, заданную формулой, соотнесите с ее графиком.

ФУНКЦИИ

- А) $y = -\frac{1}{x}$
 Б) $y = 1 - x$
 В) $y = x^2 - 1$

ГРАФИКИ



Ответ:

А Б В

При выполнении заданий 17-18 используйте отдельный лист (бланк). Сначала укажите номер задания, а затем запишите его ответ.

- 17** Из формулы $L = \frac{m}{q^2}$, в которой все величины положительны, выразите q .

- 18** Вычислите координаты точек пересечения параболы $y = x^2 - 10$ и прямой $y = 4x + 11$.

При выполнении заданий 19-23 используйте отдельный лист (бланк). Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение.

- 19 Найдите значение выражения $\frac{(4x)^3 \cdot x^{-11}}{x^{-12} \cdot 5x^5}$ при $x = 2$.
- 20 Середины сторон параллелограмма являются вершинами ромба. Докажите, что данный параллелограмм – прямоугольник.
- 21 Моторная лодка прошла 36 км по течению реки и вернулась обратно, потратив на весь путь 5 часов. Скорость течения реки равна 3 км/ч. Найдите скорость лодки в неподвижной воде.
- 22 Постройте график функции $y = \frac{|x| - 4}{x^2 - 4|x|}$ и определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ не будет иметь с построенным графиком ни одной общей точки.
- 23 На каждой из двух окружностей с радиусами 3 и 4 лежат по три вершины ромба. Найдите его сторону.

Вариант 4

Часть 1

- 1 Найдите значения выражений и расположите их в порядке убывания. В ответе укажите их номера.

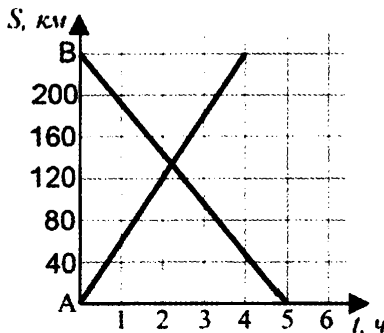
1) $0,8 - \frac{3}{5}$

2) $\frac{1}{9} : 1\frac{2}{3}$

3) $\frac{1 - 0,2}{0,9}$

Ответ:

- 2 На рисунке изображен график движения грузовика из пункта А в пункт В и автобуса из пункта В в пункт А. На сколько километров в час скорость грузовика больше скорости автобуса?



Ответ:

- 3 В ароматизированный чай входят листики зеленого чая и лепестки жасмина в отношении 7 : 2. Какой примерно процент в этой смеси составляет зеленый чай? Ответ округлите до целых.

Ответ:

- 4 Значение какого из данных выражений принадлежит промежутку $[3; 4]$?

1) $\left(\frac{3\sqrt{2}}{2}\right)^2$

2) $\frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{6}}$

3) $\frac{\sqrt{48}}{2\sqrt{6}}$

4) $2\sqrt{3}$

- 5 В энциклопедии написано: «Масса Земли равна $5,97 \cdot 10^{15}$ млн. т». Выразите массу Земли в килограммах.

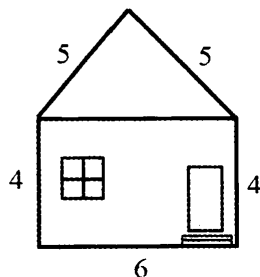
1) $5,97 \cdot 10^{18}$ кг

2) $5,97 \cdot 10^{21}$ кг

3) $5,97 \cdot 10^{23}$ кг

4) $5,97 \cdot 10^{24}$ кг

- 6 Определите высоту дома, ширина фасада которого равна 6 м, высота от фундамента до крыши равна 4 м, а длина ската крыши равна 5 м.

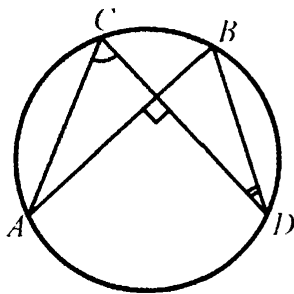


Ответ:

- 7 Упростите выражение $\frac{y^2 - 4}{y^2 - 4y + 4} \cdot (y - 2)$ и найдите его значение при $y = 1000$.

Ответ:

- 8 Точки A, B, C и D лежат на одной окружности так, что хорды AB и CD взаимно перпендикулярны, а $\angle BDC = 25^\circ$. Найдите величину угла ACD .

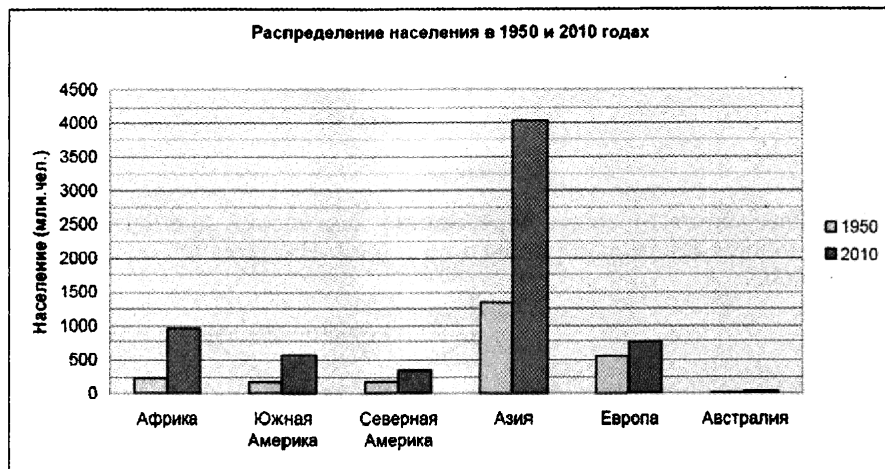


Ответ:

- 9 Решите уравнение $\frac{3x + 1}{x + 3} = 1$.

Ответ:

На диаграмме приведена динамика роста населения на каждом из континентов и частей света.



По диаграмме определите, во сколько раз примерно население Азии больше населения Европы в 2010 г.? Результат округлите до единиц.

Ответ:

Правильную игральную кость бросили два раза. Какое событие более вероятно:

$A = \{\text{оба раза выпало 4 очка}\};$

$B = \{\text{один раз выпала единица, один раз – шестерка}\};$

$C = \{\text{сумма выпавших очков равна 12}\}?$

1) Событие A

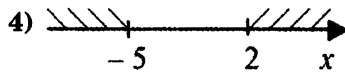
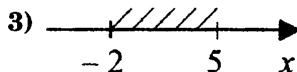
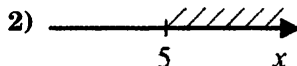
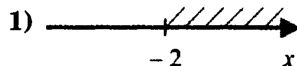
2) Событие B

3) Событие C

4) Все события равновероятны

На каком рисунке изображено множество решений системы неравенств

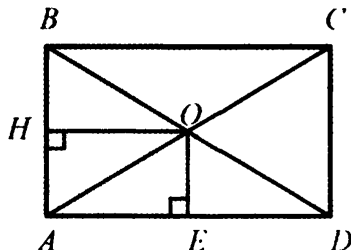
$$\begin{cases} 2x + 4 \geq 0, \\ 15 - 3x \geq 0? \end{cases}$$



- 13** Два одинаковых огурца и один помидор вместе весят 800 г, а два одинаковых помидора и один огурец – 700 г. Определите массу одного помидора.

Ответ:

- 14** Расстояния от точки пересечения диагоналей прямоугольника $ABCD$ до двух его сторон равны 4 см и 5 см. Найдите площадь треугольника AOD .



Ответ:

- 15** Укажите в ответе номера верных утверждений.

- 1) В любой трапеции диагонали равны.
- 2) Одна из медиан прямоугольного треугольника равна половине его гипотенузы.
- 3) Разность длин двух сторон треугольника всегда меньше его третьей стороны.
- 4) Площадь четырехугольника равна половине произведения двух его диагоналей.

Ответ:

- 16** Каждую функцию, заданную формулой, соотнесите с ее графиком.

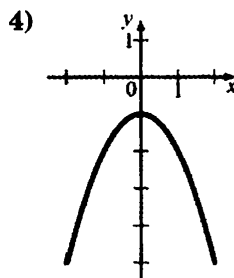
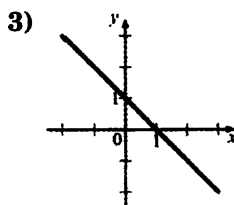
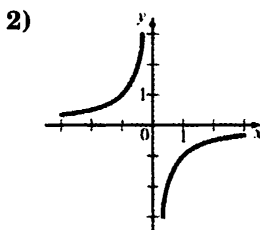
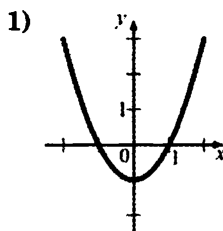
ФУНКЦИИ

А) $y = -x^2 - 1$

Б) $y = 1 - x$

В) $y = -\frac{1}{x}$

ГРАФИКИ



Ответ:

А Б В

При выполнении заданий 17-18 используйте отдельный лист (бланк). Сначала укажите номер задания, а затем запишите его ответ.

- 17** Из формулы $L = \frac{m}{q^2}$, в которой все величины положительны, выразите m .

- 18** Вычислите координаты точек пересечения параболы $y = x^2 - 8$ и прямой $y = 7x + 10$.

При выполнении заданий 19-23 используйте отдельный лист (бланк). Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение.

19 Найдите значение выражения $\frac{(3x)^4 \cdot x^{-15}}{x^{-13} \cdot 4x^7}$ при $x = 3$.

20 Середины сторон параллелограмма являются вершинами прямоугольника. Докажите, что данный параллелограмм – ромб.

21 Моторная лодка прошла 48 км по течению реки и вернулась обратно, потратив на весь путь 7 часов. Скорость течения реки равна 2 км/ч. Найдите скорость лодки в неподвижной воде.

22 Постройте график функции $y = \frac{|x| - 2}{x^2 - 2|x|}$ и определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ не будет иметь с построенным графиком ни одной общей точки.

23 Высота треугольника разбивает его основание на два отрезка с длинами 8 и 9. Найдите длину этой высоты, если известно, что другая высота треугольника делит ее пополам.

Вариант 5

Часть 1

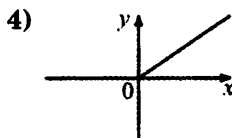
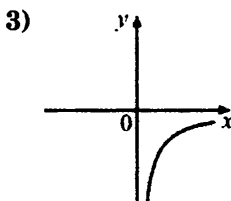
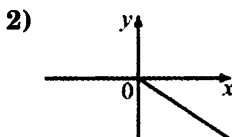
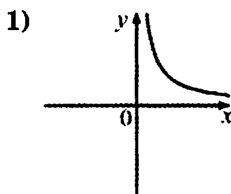
1 Запишите в ответе номера выражений, значение которых равно 0.

1) $(-1)^4 + (-1)^5$ 2) $(-1)^5 - (-1)^4$

3) $-1^4 + (-1)^5$ 4) $-1^5 + (-1)^4$

Ответ:

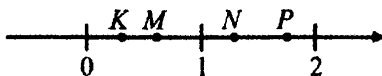
2 На одном из данных рисунков схематически изображена зависимость времени движения автомобиля между двумя городами от средней скорости движения. Укажите его.



3 Фирма изготавливает и продает бумажные пакеты с логотипом заказчика. Стоимость заказа из 100 пакетов составляет 61 р., а заказа из 300 пакетов – 123 р. На сколько процентов стоимость одного пакета при заказе 300 пакетов меньше, чем при заказе 100 пакетов? Ответ округлите до целых процентов.

Ответ:

4 Известно, что $a = \frac{7}{9}$. Одна из точек, отмеченных на координатной прямой, соответствует числу $\frac{1}{a}$. Укажите эту точку.



1) точке K

2) точке N

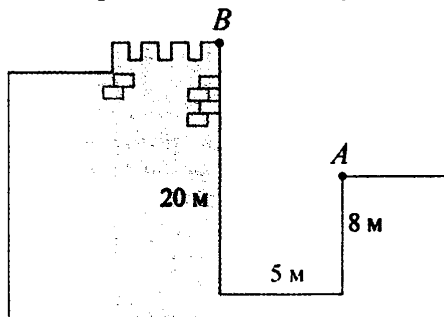
3) точке M

4) точке P

5 Найдите значение выражения $2\sqrt{7} \cdot 5\sqrt{2} \cdot \sqrt{14}$.

Ответ:

- 6 Глубина крепостного рва равна 8 м, ширина 5 м, а высота крепостной стены от ее основания 20 м. Длина лестницы, по которой можно взобраться на стену, на 2 м больше, чем расстояние AB от края рва до верхней точки стены (см. рис). Найдите длину лестницы.



Ответ:

- 7 Спутник вращается вокруг Земли по круговой орбите на высоте h км над уровнем моря. Какое расстояние S (в км) он преодолевает за n оборотов? Выберите соответствующую формулу, считая радиус Земли равным R км.

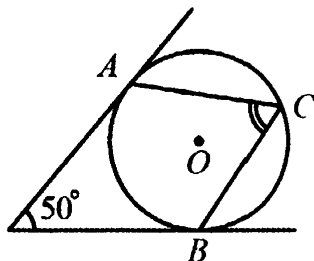
1) $S = \pi(h + R)n$

2) $S = 2\pi(h + R)$

3) $S = 2\pi Rn$

4) $S = 2\pi(h + R)n$

- 8 В угол величиной 50° вписана окружность, которая касается его сторон в точках A и B . На одной из дуг этой окружности выбрали точку C так, как показано на рисунке. Найдите величину угла ACB .



Ответ:

9 Какие из следующих выражений не имеют смысла при $x = 0$?

- 1) $\frac{x}{x-1}$ 2) $\frac{x-1}{x}$ 3) $\frac{1}{x(x-1)}$ 4) $x(x-1)$

Ответ:

10 Платеж за потребление электроэнергии осуществляется по двухтарифному счётчику, в соответствии с которым тариф зависит от времени суток. Общая сумма платежа складывается из сумм по каждому из двух тарифов.

Квитанция на оплату содержит следующую таблицу.

Тарифная зона	Показания счетчика		Расход факт.	Тариф (р.)	Сумма к оплате (р.)
	Текущее	Предыдущее			
день (Т1)	27280	26890		3,80	
ночь (Т2)	11320	11043		0,95	

Вычислите общую сумму платежа за указанный в таблице расход электроэнергии.

Ответ:

11 В группе из 20 российских туристов несколько человек владеют иностранными языками. Из них пятеро говорят только по-английски, трое только по-французски, двое по-французски и по-английски. Какова вероятность того, что случайно выбранный турист говорит хотя бы на одном иностранном языке?

Ответ:

- 12** Дана окружность, которая задается уравнением $x^2 + y^2 = 25$. Для каждой из данных точек укажите соответствующее ей верное утверждение.

ТОЧКИ

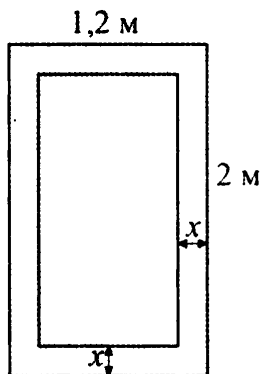
УТВЕРЖДЕНИЯ

- | | |
|----------------|--|
| A) $A(3; 4)$ | 1) Точка лежит на данной окружности. |
| B) $C(-1; 24)$ | 2) Точка лежит внутри круга, ограниченного данной окружностью. |
| B) $B(-1; -3)$ | 3) Точка лежит вне круга, ограниченного данной окружностью. |
| Г) $D(0; -5)$ | |

Ответ:

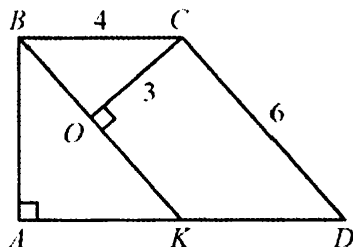
А Б В Г

- 13** В комнатную дверь шириной 1,2 м и высотой 2 м вставлено стекло таким образом, что окантовка имеет одинаковую ширину. Какова ширина окантовки, если площадь стекла составляет $1,8 \text{ м}^2$? Пусть ширина окантовки равна x м. Выберите уравнение, соответствующее условию задачи.



- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 1) $2 \cdot (1,2 - 2x) = 1,8$ | 2) $1,2 \cdot (2 - 2x) = 1,8$ |
| 3) $(1,2 - x)(2 - x) = 1,8$ | 4) $(1,2 - 2x)(2 - 2x) = 1,8$ |

- 14 $KBCD$ – параллелограмм со сторонами 4 и 6; AB и CO – высоты параллелограмма, $CO = 3$. Найдите длину высоты AB .



Ответ:

- 15 Укажите в ответе номера верных утверждений.

- 1) В любой четырехугольник можно вписать окружность
- 2) В прямоугольном треугольнике синус одного острого угла равен косинусу другого его острого угла.
- 3) У четырехугольника, все стороны которого равны, диагонали перпендикулярны.
- 4) Площадь треугольника не превышает половины произведения двух его сторон.

Ответ:

- 16 Решите неравенство: $x^2 - 8x + 7 < 0$.

Ответ:

- 17 Решите систему уравнений

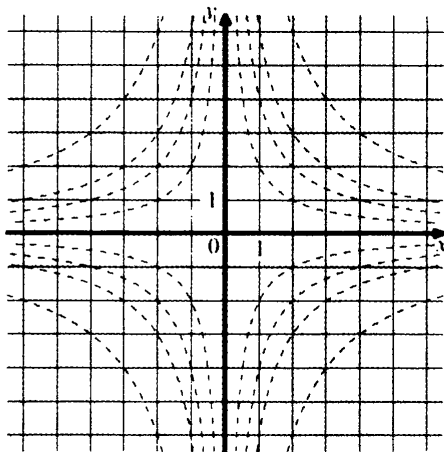
$$\begin{cases} 9x - 2y = -1, \\ y - 3x = 2. \end{cases}$$

Ответ:

Если форма выполнения работы требует переноса ответов в бланк ответов №1, то для выполнения задания 18 возьмите бланк ответа у преподавателя.

18

Обведите на рисунке график функции $y = \frac{4}{x}$



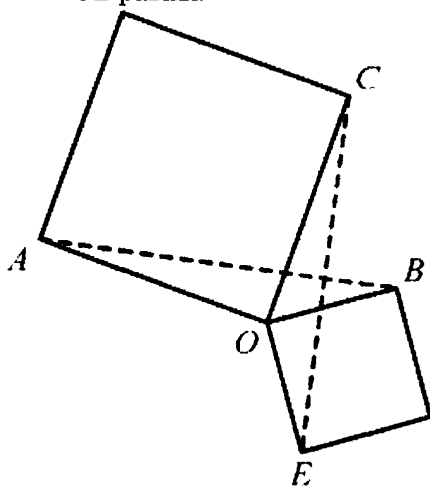
Часть 2

При выполнении заданий 19-23 используйте отдельный лист (бланк). Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение.

19

Сократите дробь $\frac{(2a^2)^3 \cdot (3b)^2}{(6a^3b)^2}$.

- 20** Два квадрата имеют общую вершину. Докажите, что отмеченные на рисунке отрезки AB и CE равны.



- 21** На изготовление 231 детали ученик тратит на 11 часов больше, чем мастер на изготовление 462 таких же деталей. Известно, что ученик за час делает на 4 детали меньше, чем мастер. Сколько деталей в час делает ученик?
- 22** Найдите целое число a , для которого из двух следующих утверждений верно только одно: 1) $a > -17$; 2) $a > -18$.
- 23** Найдите отношение двух сторон треугольника, если его медиана, выходящая из их общей вершины, образует с этими сторонами углы в 30° и 90° .

Вариант 6

Часть 1

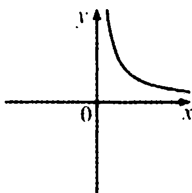
1 Запишите в ответе номера выражений, значение которых равно 0.

- 1) $(-1)^3 - (-1)^5$ 2) $-(-1)^5 + (-1)^6$
 3) $-1^2 + ((-1)^2)^3$ 4) $(-1^5)^2 - (-1)^4$

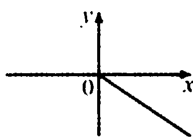
Ответ:

2 На одном из рисунков схематически изображена зависимость расстояния, пройденного автомобилем, от времени движения при постоянной скорости. На каком? Укажите этот рисунок.

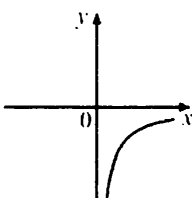
1)



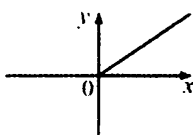
2)



3)



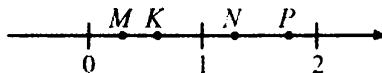
4)



3 Фирма изготавливает и продает футболки с логотипом заказчика. Стоимость заказа из 10 футболок составляет 600 р., а заказа из 30 футболок – 1170 р. На сколько процентов стоимость одной футболки при заказе 30 штук меньше, чем при заказе 10 штук?

Ответ:

4 Известно, что число $a = \frac{7}{9}$. Одна из точек, отмеченных на координатной прямой, соответствует числу a^2 . Укажите эту точку.



1) точка K

2) точка N

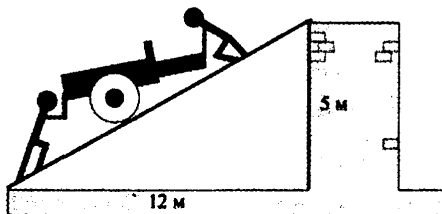
3) точка M

4) точка P

5 Найдите значение выражения $3\sqrt{5} \cdot 2\sqrt{3} \cdot \sqrt{15}$.

Ответ:

- 6 Чтобы закатить пушку на крепостную стену высотой 5 м, соорудили аппарат (наклонный въезд). Основание аппарата находится на расстоянии 12 м от стены. Какова длина аппарата?



Ответ:

- 7 Детская карусель, установленная в парке, имеет диаметр d м. За один сеанс карусель делает n оборотов. Какое расстояние L (в метрах) проезжает ребенок за один сеанс катания на карусели? Выберите соответствующую формулу.

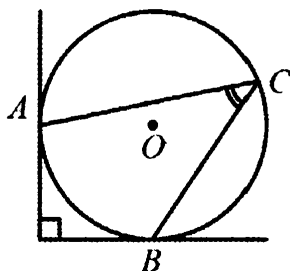
1) $\frac{\pi d n}{2}$

2) $2\pi d n$

3) $\frac{\pi d}{n}$

4) $\pi d n$

- 8 В угол величиной 90° вписана окружность, которая касается его сторон в точках A и B . На одной из дуг этой окружности выбрали точку C так, как показано на рисунке. Найдите величину угла ACB .



Ответ:

- 9 Какие из следующих выражений не имеют смысла при $x = -2$?

1) $\frac{x}{x+2}$

2) $\frac{x+2}{x}$

3) $\frac{1}{x(x+2)}$

4) $\sqrt{x(x+1)}$

Ответ:

- 10** Платеж за потребление электроэнергии осуществляется по двухтарифному счетчику. Тариф зависит от времени суток. Общая сумма платежа складывается из сумм по каждому из двух тарифов. Квитанция на оплату содержит следующую таблицу.

Тарифная зона	Показания счетчика		Расход факт.	Тариф (р.)	Сумма к оплате (р.)
	Текущее	Предыдущее			
день (Т1)	9632	9546		3,80	
ночь (Т2)	6231	5937		0,95	

Вычислите общую сумму платежа за указанный в таблице расход электроэнергии.

Ответ:

- 11** В группе из 20 российских туристов несколько человек владеют иностранными языками. Из них пятеро говорят только по-английски, трое только по-французски, двое по-французски и по-английски. Какова вероятность того, что случайно выбранный турист говорит по-английски?

Ответ:

- 12** Дана окружность, которая задается уравнением $x^2 + y^2 = 25$. Для каждой из данных точек укажите соответствующее ей верное утверждение.

ТОЧКИ

УТВЕРЖДЕНИЯ

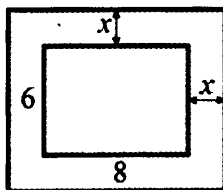
- | | |
|----------------|---|
| А) $A(4; 3)$ | 1) Точка лежит на данной окружности |
| Б) $C(24; -1)$ | 2) Точка лежит внутри круга, ограниченного данной окружностью |
| В) $B(-3; -1)$ | 3) Точка лежит вне круга, ограниченного данной окружностью |
| Г) $D(-5; 0)$ | |

Ответ:

А Б В Г

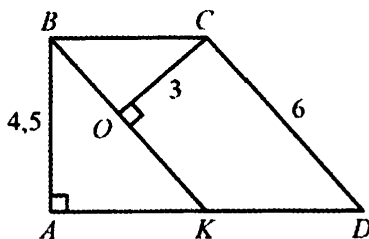
- 13** Вокруг дома, имеющего в плане форму прямоугольника со сторонами 6 м и 8 м, уложена плитка. Дорожка из плитки имеет одинаковую ширину (см. рис.). Дом вместе с дорожкой занимает площадь, равную 80 м^2 . Какова ширина дорожки?

Пусть ширина дорожки равна x м. Выберите уравнение, соответствующее условию задачи.



- 1) $(6+x)(8+x) = 80$ 2) $6(8+2x) = 80$
 3) $8(6+2x) = 80$ 4) $(6+2x)(8+2x) = 80$

- 14** $KBCD$ – параллелограмм, AB и CO – его высоты. Известно, что $AB = 4,5$, $CO = 3$, $CD = 6$. Найдите длину стороны BC параллелограмма.



Ответ:

- 15** Укажите в ответе номера верных утверждений.

- 1) В любой треугольник можно вписать окружность
- 2) В тупоугольном треугольнике косинус одного из углов отрицателен
- 3) У четырехугольника, все стороны которого равны, диагонали равны
- 4) Не существует точки, равноудаленной от трех данных точек, лежащих на одной прямой

Ответ:

16 Решите неравенство $x^2 - 8x < 0$.

Ответ:

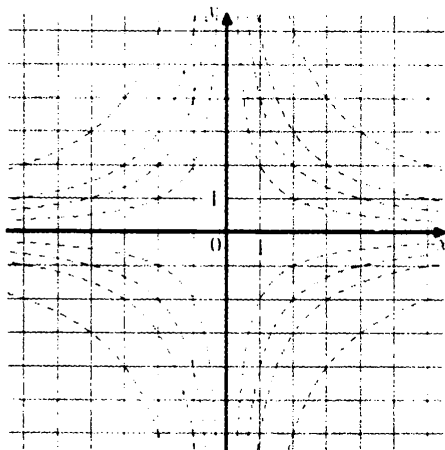
17 Решите систему уравнений.

$$\begin{cases} 2x + 3y = 11, \\ 7y - x = 3. \end{cases}$$

Ответ:

Если форма выполнения работы требует переноса ответов в бланк ответов №1, то для выполнения задания 18 возьмите бланк ответа у преподавателя.

18 Обведите на рисунке график функции $y = -\frac{2}{x}$

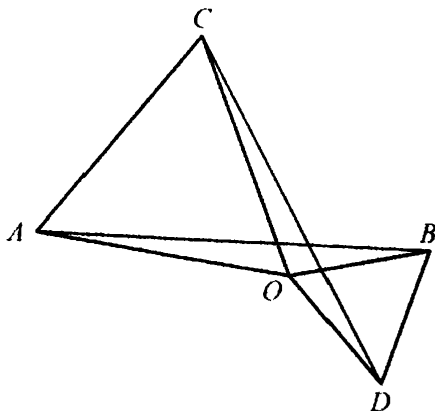


Часть 2

При выполнении заданий 19-23 используйте отдельный лист (бланк). Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение.

19 Сократите дробь $\frac{(3x^3)^2 \cdot (2y)^3}{(6x^3y)^2}$.

- 20** Два равносторонних треугольника имеют общую вершину. Докажите, что отмеченные на рисунке отрезки AB и CD равны.



- 21** Чтобы накачать в бак 117 л воды, требуется на 5 минут больше времени, чем на то, чтобы выкачать из него 96 л воды. За одну минуту можно выкачать на 3 л воды больше, чем накачать. Сколько литров воды накачивается в бак за минуту?
- 22** Найдите целое число a , для которого из двух следующих утверждений верно только одно: 1) $a < 34$; 2) $a < 35$.
- 23** В трапеции проведен отрезок, параллельный основаниям и делящий ее на две трапеции одинаковой площади. Найдите длину этого отрезка, если основание трапеции равны $24\sqrt{2}$ см и $7\sqrt{2}$ см.

Вариант 7

Часть 1

1 Запишите в ответе номера выражений, значение которых равно 0.

1) $((-1)^2)^5 - 1^2$

2) $-1^5 + (-1)^3$

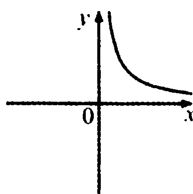
3) $-(-1)^3 + (-1)^4$

4) $(-1)^7 + (-1)^4$

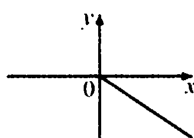
Ответ:

2 На одном из данных рисунков схематически изображена зависимость средней скорости движения автомобиля между двумя городами от времени его движения. Укажите этот рисунок.

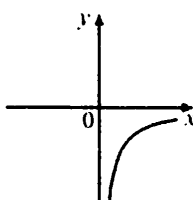
1)



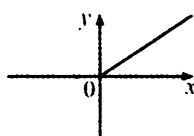
2)



3)



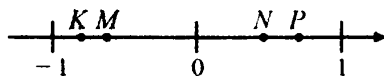
4)



3 Фирма изготавливает и продает бейсболки с логотипом заказчика. Стоимость заказа из 10 бейсболок составляет 400 р., а заказа из 30 бейсболок – 732 р. На сколько процентов стоимость одной бейсболки при заказе 30 штук меньше, чем при заказе 10 штук?

Ответ:

4 Известно, что число $a = -\frac{5}{6}$. Одна из точек, отмеченных на координатной прямой, соответствует числу a^3 . Укажите эту точку.



1) точка K

2) точка M

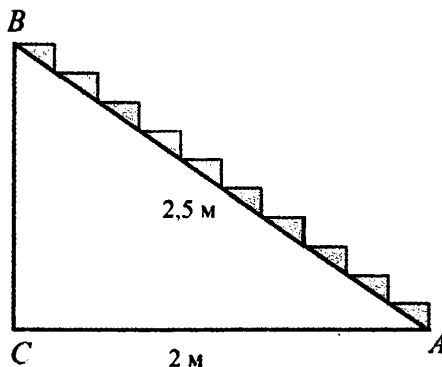
3) точка N

4) точка P

5 Найдите значение выражения $2\sqrt{5} \cdot 3\sqrt{7} \cdot \sqrt{35}$.

Ответ:

- 6 Лестница из 10 ступенек должна соединить точки A и B (см. рис.). Расстояние от A до B равно 2,5 м, а расстояние от A до C равно 2 м. Найдите высоту одной ступеньки. Ответ дайте в сантиметрах.



Ответ:

- 7 Самое большое в мире колесо обозрения имеет диаметр 112 м. Какое расстояние S (в м) преодолевает человек, находящийся в кабине колеса, за n оборотов колеса?

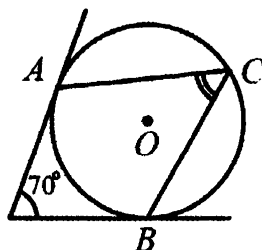
1) $56\pi n$

2) $224\pi n$

3) $\frac{112\pi}{n}$

4) $112\pi n$

- 8 В угол величиной 70° вписана окружность, которая касается его сторон в точках A и B . На одной из дуг этой окружности выбрали точку C так, как показано на рисунке. Найдите величину угла ACB .



Ответ:

- 9 Какие из следующих выражений не имеют смысла при $x = 3$?

1) $\frac{1}{x(x-3)}$ 2) $\frac{x}{x+3}$ 3) $\frac{x-3}{x-4}$ 4) $\frac{x-2}{x-3}$

Ответ:

- 10 Платеж за потребление электроэнергии осуществляется по двухтарифному счетчику. Тариф зависит от времени суток. Общая сумма платежа складывается из сумм по каждому из двух тарифов. Квитанция на оплату содержит следующую таблицу.

Тарифная зона	Показания счетчика		Расход факт.	Тариф (р.)	Сумма к оплате (р.)
	Текущее	Предыдущее			
день (Т1)	8457	8384		3,80	
ночь (Т2)	13158	12932		0,95	

Вычислите общую сумму платежа за указанный в таблице расход электроэнергии.

Ответ:

- 11 В группе из 20 российских туристов несколько человек владеют иностранными языками. Из них пятеро говорят только по-английски, трое только по-французски, двое по-французски и по-английски. Какова вероятность того, что случайно выбранный турист говорит по-французски?

Ответ:

- 12 Дана окружность, которая задается уравнением $x^2 + y^2 = 36$. Для каждой из данных точек укажите соответствующее ей верное утверждение.

ТОЧКИ

УТВЕРЖДЕНИЯ

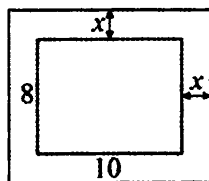
- | | |
|---------------|---|
| А) $A(-6; 0)$ | 1) Точка лежит на данной окружности |
| Б) $C(8; -3)$ | 2) Точка лежит внутри круга, ограниченного данной окружностью |
| В) $B(-5; 4)$ | 3) Точка лежит вне круга, ограниченного данной окружностью |
| Г) $D(2; 3)$ | |

Ответ:

А Б В Г

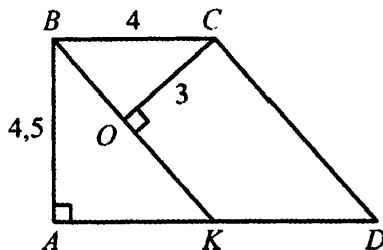
- 13** Вокруг дома, имеющего в плане форму прямоугольника со сторонами 8 м и 10 м, уложена плитка. Дорожка из плитки имеет одинаковую ширину (см. рис.). Дом вместе с дорожкой занимает площадь, равную 120 м^2 . Какова ширина дорожки?

Пусть ширина дорожки равна x м. Выберите уравнение, соответствующее условию задачи.



- 1) $8 \cdot (10 + 2x) = 120$ 2) $(8 + 2x)(10 + 2x) = 120$
 3) $(8 + x)(10 + x) = 120$ 4) $10 \cdot (8 + x) = 120$

- 14** $KBCD$ – параллелограмм, AB и CO – его высоты. Известно, что $AB = 4,5$, $BC = 4$, $CO = 3$. Найдите длину стороны CD параллелограмма.



Ответ:

- 15** Укажите в ответе номера верных утверждений.

- 1) В любой ромб можно вписать окружность.
 2) В прямоугольном треугольнике косинус одного из углов равен 0.
 3) У четырехугольника, диагонали которого перпендикулярны, все стороны равны.
 4) Отношение площадей подобных треугольников равно коэффициенту подобия.

Ответ:

16 Решите неравенство $x^2 - x - 12 < 0$.

Ответ:

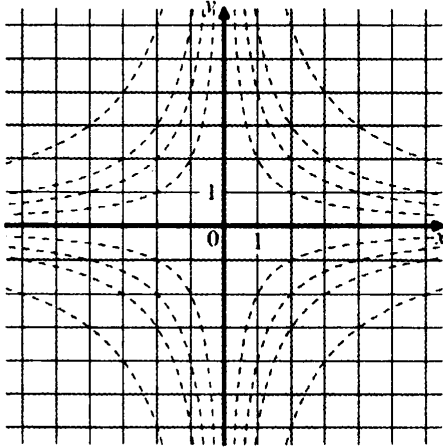
17 Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 3x - y = 7, \\ 2y - 3x = -11. \end{cases}$$

Ответ:

Если форма выполнения работы требует переноса ответов в бланк ответов №1, то для выполнения задания 18 возьмите бланк ответа у преподавателя.

18 Обведите на рисунке график функции $y = -\frac{6}{x}$.

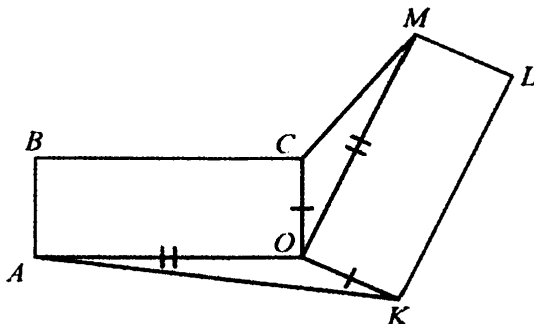


Часть 2

При выполнении заданий 19-23 используйте отдельный лист (бланк). Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение.

19 Сократите дробь $\frac{(2k^3)^2 \cdot (5m)^3}{(10k^3m)^2}$.

- 20** Два равных прямоугольника имеют общую вершину O (см. рис.). Докажите, что площади треугольников AOK и COM равны.



- 21** Чтобы накачать в бак 45 л воды, требуется на 3 минуты больше времени, чем на то, чтобы выкачать из него 42 л воды. За одну минуту можно выкачать на 2 л воды больше, чем накачать. Сколько литров воды накачивается в бак за минуту?

- 22** Найдите целое число a , для которого из двух следующих утверждений верно только одно: 1) $a > -5$; 2) $a > -6$.

- 23** В равнобокой (равнобедренной) трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC , описанной около некоторой окружности, проведена высота BH . Из точки H опущен перпендикуляр HE на прямую AB . В каком отношении точка E делит отрезок AB , если известно, что $BC:AD = 3:5$?

Вариант 8

1 Какое из данных утверждений является верным?

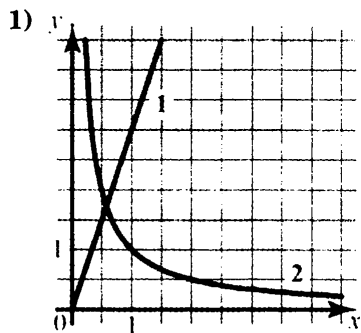
- 1) Число $\frac{9}{15}$ больше 0,9.
- 2) Дроби $\frac{12}{32}$ и $\frac{4}{16}$ равны.
- 3) Число $\frac{60}{7}$ принадлежит промежутку $[8; 9]$.
- 4) Числа $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{5}{8}$ расположены в порядке возрастания.

2 На рисунке схематически изображены два графика. Для каждой из данных зависимостей укажите график соответствующего вида.

ЗАВИСИМОСТИ

- А) Зависимость расстояния, пройденного автомобилем, от времени движения при постоянной скорости.
- Б) Зависимость времени движения автомобиля между двумя городами от скорости движения.
- В) Зависимость длины одной стороны прямоугольника фиксированной площади от длины другой стороны.

ГРАФИКИ



Ответ:

А Б В

3 Спортивная команда решила заказать вышивку эмблемы своего клуба на форме членов команды. Стоимость вышивки одной эмблемы составляет 20 р., причем, за вышивку на трикотаже стоимость увеличивается на 15%. Сколько рублей придется заплатить за заказ, если надо вышить 24 эмблемы, из которых 12 на трикотаже?

Ответ:

- 4 Население Алжира составляет $3,2 \cdot 10^7$ человек, а его территория равна $2,4 \cdot 10^6 \text{ км}^2$. Сколько жителей приходится в среднем на 1 км^2 ? Результат округлите до целого.

Ответ:

- 5 Найдите площадь квадрата со стороной, равной $\sqrt{3} - 1$.

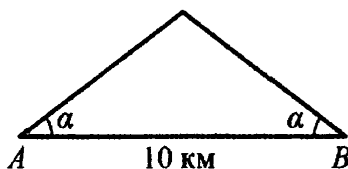
1) $4 - \sqrt{3}$

2) $2 - 2\sqrt{3}$

3) $4 - 2\sqrt{3}$

4) 2

- 6 Склоны горы образуют с горизонтом угол α , косинус которого равен 0,8. Расстояние по карте между точками A и B равно 10 км. Определите длину пути между этими точками через вершину горы.

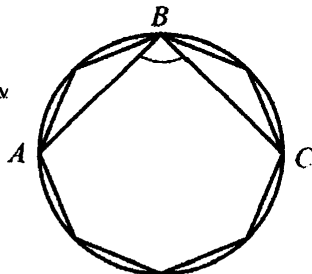


Ответ:

- 7 Решите уравнение $4 - 5(3x + 2) = 3x + 12$.

Ответ:

- 8 В окружность вписан равносторонний восьмиугольник. Найдите величину угла ABC (см рисунок).



Ответ:

- 9** Упростите выражение $\left(\frac{1}{y} - \frac{1}{x+y}\right) \cdot \frac{x^2 - y^2}{x}$ и найдите его значение при $x = 1$, $y = -0,2$.

Ответ:

- 10** В таблице приведены результаты двух полуфинальных забегов на дистанцию 60 м. В финальном забеге 6 участников. Из каждого полуфинала в финал выходят два спортсмена, показавших первый и второй результаты. К ним добавляют еще двух спортсменов, показавших лучшее время среди всех остальных участников полуфиналов.

	Полуфинал 1				Полуфинал 2			
Номер спортсмена	1	2	3	4	5	6	7	8
Время, с	7,05	6,98	7,03	6,89	6,95	6,97	7,01	6,90
Место в забеге								

Запишите в ответе номера спортсменов, не попавших в финал.

Ответ:

- 11** В чемпионате по футболу участвуют 16 команд, которые жеребьевкой распределяются на 4 группы: A, B, C и D. Какова вероятность того, что команда России попадет в группу A?

Ответ:

- 12** Какая из данных точек не лежит на окружности, которая задается уравнением $x^2 + y^2 = 25$?

1) A(3; 4) 2) C(-1; 24) 3) B(-4; -3) 4) D(0; -5)

- 13** Выполняя задания теста, Олег правильно решил x задач, оцененных 3 баллами, и y задач, оцененных 4 баллами. Всего он набрал 27 баллов. Если бы он решил y задач, оцененных 3 баллами, и x задач, оцененных 4 баллами, то набрал бы 22 балла. Сколько задач по 3 балла решил Олег?

Какая система уравнений соответствует задаче:

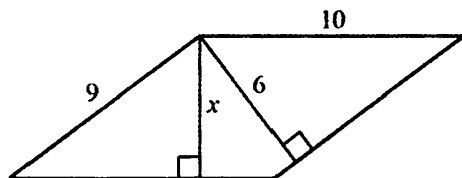
1)
$$\begin{cases} \frac{x}{3} + \frac{y}{4} = 27, \\ \frac{y}{3} + \frac{x}{4} = 22. \end{cases}$$

2)
$$\begin{cases} 3x + 4y = 22, \\ 3y + 4x = 27. \end{cases}$$

3)
$$\begin{cases} \frac{3}{x} + \frac{4}{y} = \frac{27}{x+y}, \\ \frac{3}{y} + \frac{4}{x} = \frac{22}{x+y}. \end{cases}$$

4)
$$\begin{cases} 3x + 4y = 27, \\ 3y + 4x = 22. \end{cases}$$

- 14** Две стороны параллелограмма равны 10 и 9. Из их общей вершины на другие две стороны опустили высоты, как показано на рисунке. Длина большей из них равна 6. Найдите длину другой высоты.



Ответ:

- 15** Укажите в ответе номера верных утверждений.

- 1) Сумма углов любого выпуклого пятиугольника равна 540° .
- 2) Любой ромб можно вписать в окружность.
- 3) Все точки, равноудаленные от двух данных точек, лежат на одной прямой.
- 4) Сумма квадратов диагоналей прямоугольника равна сумме квадратов всех его сторон.

Ответ:

- 16** Разложите на множители квадратный трехчлен $x^2 + 5x + 4$.

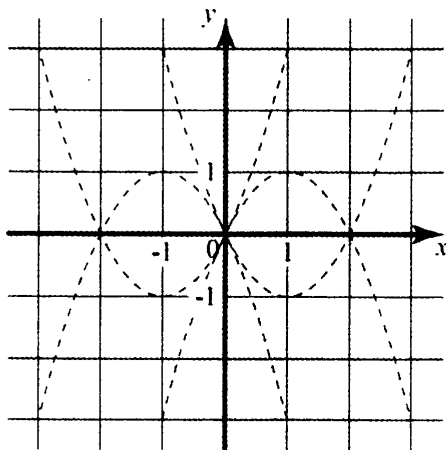
Ответ:

- 17** За n одинаковых тетрадей и m одинаковых блокнотов заплатили s рублей. Тетрадь стоит a рублей. Сколько рублей стоит блокнот? Запишите соответствующее выражение.

Ответ:

Если форма выполнения работы требует переноса ответов в бланк ответов №1, то для выполнения задания 18 возьмите бланк ответа у преподавателя.

- 18** Обведите на рисунке график функции $y = x^2 - 2x$



- 19** Прямая $y = kx$ пересекает прямую $y = x + 3$ в точке с координатами $(1; 4)$. Найдите координаты точки пересечения прямой $y = kx$ и прямой $y = 7x + 12$.

- 20** Медиана треугольника равна половине стороны, к которой она проведена. Докажите, что данный треугольник прямоугольный.

- 21** Решите уравнение $(x^2 - 25)^2 + (x^2 + 3x - 10)^2 = 0$.

- 22** Кролик утверждает, что вчера Винни-Пух съел не менее 9 баночек мёда, Пятачок – что не менее 8 баночек, ослик Иа – что не менее 7. Сколько баночек мёда съел вчера Винни-Пух, если из трех этих утверждений истинно только одно, и он, как известно, весь мед всегда доедает до конца?

- 23** В прямоугольном треугольнике ABC катет AC равен 8, катет BC равен 15. Найдите радиус окружности, которая проходит через концы гипотенузы треугольника и касается прямой BC .

Вариант 9

1 В каком случае числа $\frac{1}{2}$, $\frac{5}{8}$, $\frac{2}{5}$ расположены в порядке возрастания?

1) $\frac{2}{5}$, $\frac{5}{8}$, $\frac{1}{2}$

2) $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{5}{8}$

3) $\frac{5}{8}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{1}{2}$

4) $\frac{2}{5}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{5}{8}$

2 На рисунке схематически изображены два графика. Для каждой из данных зависимостей укажите график соответствующего вида.

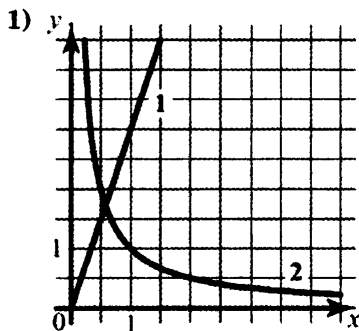
ЗАВИСИМОСТИ

А) Зависимость длины одной стороны прямоугольника фиксированной площади от длины другой стороны.

Б) Зависимость площади прямоугольника с одной фиксированной стороной от длины другой стороны.

В) Зависимость расстояния, пройденного автомобилем, от времени движения при постоянной скорости.

ГРАФИКИ



Ответ:

А Б В

3 Спортивная команда решила заказать вышивку эмблемы своего клуба на форме членов команды. Стоимость вышивки одной эмблемы составляет 25 р., причем, за вышивку на трикотаже стоимость увеличивается на 16%. Сколько рублей придется заплатить за заказ, если надо вышить 34 эмблемы, из которых 17 на трикотаже?

Ответ:

4 Население Республики Ирландия составляет $4,5 \cdot 10^6$ человек, а его территория равна $7 \cdot 10^4 \text{ км}^2$. Сколько жителей приходится в среднем на 1 км^2 ? Результат округлите до целого.

Ответ:

- 5 Найдите площадь прямоугольника, стороны которого равны $\sqrt{5} + 1$ и $\sqrt{5} - 1$.

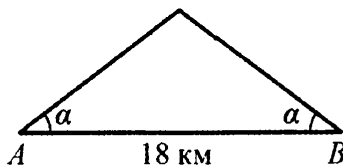
1) 24

2) 6

3) $6 - 2\sqrt{5}$

4) 4

- 6 Склоны горы образуют с горизонтом угол α , косинус которого равен 0,9. Расстояние по карте между точками A и B равно 18 км. Определите длину пути между этими точками через вершину горы.



Ответ:

- 7 Дано уравнение $4 - 5(3x + 2) = 3x + 12$ и его решение. Уравнение решено неверно. Укажите в ответе номер шага, на котором допущена ошибка.

$$4 - 5(3x + 2) = 3x + 12$$

1) $4 - 15x + 10 = 3x + 12$

2) $14 - 15x = 3x + 12$

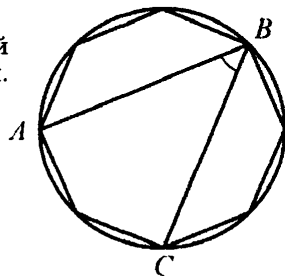
3) $-15x - 3x = -14 + 12$

4) $-18x = -2$

5) $x = \frac{1}{9}$

Ответ:

- 8 В окружность вписан равносторонний восьмиугольник. Найдите величину угла ABC (см. рисунок).



Ответ:

- 9** Упростите выражение $\left(\frac{1}{y} + \frac{1}{x-y}\right) \cdot \frac{x^2 - y^2}{x}$ и найдите его значение при $x = 1$, $y = -0,2$.

Ответ:

- 10** В таблице приведены результаты двух полуфинальных забегов на дистанцию 60 м. В финальном забеге 6 участников. Из каждого полуфинала в финал выходят два спортсмена, показавших первый и второй результаты. К ним добавляют еще двух спортсменов, показавших лучшее время среди всех остальных участников полуфиналов.

	Полуфинал 1				Полуфинал 2			
Номер спортсмена	1	2	3	4	5	6	7	8
Время, с	6,93	6,98	7,03	6,89	7,02	6,97	7,01	7,08
Место в забеге								

Запишите в ответе номера спортсменов, не попавших в финал.

Ответ:

- 11** В чемпионате по футболу участвуют 16 команд, которые жеребьевкой распределяются на 4 группы: A, B, C и D. Какова вероятность того, что команда России не попадет в группу B или C?

Ответ:

- 12** Какая из данных точек не лежит на окружности, которая задается уравнением $x^2 + y^2 = 25$?

1) A(-4; 3) 2) B(0; 5) 3) C(-24; -1) 4) D(4; -3)

- 13** Выполняя задания теста, Олег правильно решил x задач, оцененных 4 баллами, и y задач, оцененных 3 баллами. Всего он набрал 27 баллов. Если бы он решил y задач, оцененных 4 баллами, и x задач, оцененных 3 баллами, то набрал бы 22 балла. Сколько задач по 3 балла решил Олег?

Какая система уравнений соответствует задаче:

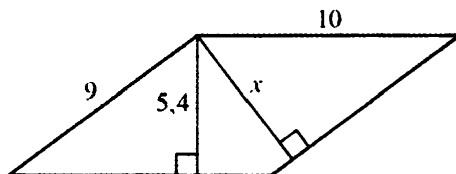
$$1) \begin{cases} \frac{x}{3} + \frac{y}{4} = 27, \\ \frac{y}{3} + \frac{x}{4} = 22. \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} 3x + 4y = 22, \\ 3y + 4x = 27. \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} \frac{3}{x} + \frac{4}{y} = \frac{27}{x+y}, \\ \frac{3}{y} + \frac{4}{x} = \frac{22}{x+y}. \end{cases}$$

$$4) \begin{cases} 3x + 4y = 27, \\ 3y + 4x = 22. \end{cases}$$

- 14** Две стороны параллелограмма равны 9 и 10. Из их общей вершины на другие две стороны опустили высоты, как показано на рисунке. Длина меньшей из них равна 5,4. Найдите длину другой высоты.



Ответ:

- 15** Какие из данных утверждений верны?

- 1) Сумма углов любого выпуклого шестиугольника равна 940° .
- 2) В любой параллелограмм можно вписать окружность.
- 3) Существует только одна точка, равноудаленная от всех вершин данного треугольника.
- 4) Одна из высот прямоугольного треугольника всегда делит его на два подобных треугольника.

Ответ:

- 16** Разложите на множители квадратный трехчлен $x^2 + 4x - 5$.

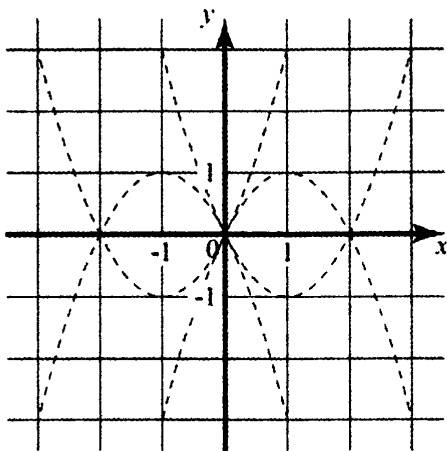
Ответ:

- 17** За k одинаковых карандашей и n одинаковых блокнотов заплатили a рублей. Карандаш стоит b рублей. Сколько рублей стоит блокнот? Запишите соответствующее выражение.

Ответ:

Если форма выполнения работы требует переноса ответов в бланк ответов №1, то для выполнения задания 18 возьмите бланк ответа у преподавателя.

- 18** Обведите на рисунке график функции $y = x^2 + 2x$



- 19** Прямая $y = kx$ пересекает прямую $y = 6 - x$ в точке с абсциссой 3. В точке с какой абсциссой прямая $y = kx$ пересекает прямую $y = 2x + 7$?

- 20** Докажите, что медиана прямоугольного треугольника, проведенная к его гипотенузе, делит данный треугольник на два равнобедренных треугольника.

- 21** Решите уравнение $(x^2 - 16)^2 + (x^2 + x - 12)^2 = 0$.

- 22** Кролик утверждает, что вчера Винни-Пух съел не более 9 баночек мёда, Пятачок – что не более 8 баночек, ослик Иа – что не более 7. Сколько баночек мёда съел вчера Винни-Пух, если из трех этих утверждений истинно только одно, и он, как известно, весь мед всегда доедает до конца?

- 23** В прямоугольном треугольнике ABC катет AC равен 5, катет BC равен 12. Найдите радиус окружности, которая проходит через концы гипотенузы треугольника и касается прямой BC .

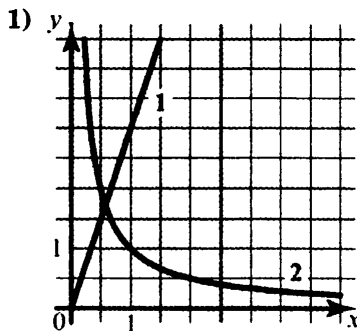
Вариант 10

- 1 Какому из данных промежутков принадлежит число $-\frac{47}{6}$?
- 1) $[-6; -5]$ 2) $[-7; -6]$ 3) $[-8; -7]$ 4) $[-9; -8]$
- 2 На рисунке схематически изображены два графика. Для каждой из данных зависимостей укажите график соответствующего вида.

ЗАВИСИМОСТИ

- А) Зависимость времени движения автомобиля между двумя городами от скорости движения.
- Б) Зависимость площади прямоугольника от длины одной его стороны при фиксированной длине другой стороны.
- В) Зависимость длины одной стороны прямоугольника от длины другой стороны при постоянной площади.

ГРАФИКИ



Ответ:

А Б В

- 3 Спортивная команда решила заказать вышивку эмблемы своего клуба на форме членов команды. Стоимость вышивки одной эмблемы составляет 25 р., причем, за вышивку на трикотаже стоимость увеличивается на 12%. Сколько рублей придется заплатить за заказ, если надо вышить 46 эмблем, из которых 23 на трикотаже?

Ответ:

- 4 Население Аргентины составляет $4 \cdot 10^7$ человек, а ее территория равна $2,8 \cdot 10^6 \text{ км}^2$. Сколько жителей приходится в среднем на 1 км^2 ? Результат округлите до целого.

Ответ:

5 Найдите площадь квадрата со стороной, равной $\sqrt{5} - 1$.

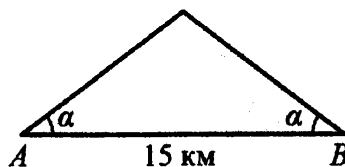
1) $4 - 2\sqrt{5}$

2) $6 - \sqrt{5}$

3) $6 - 2\sqrt{5}$

4) 4

6 Склоны горы образуют с горизонтом угол α , косинус которого равен 0,75. Расстояние по карте между точками A и B равно 15 км. Определите длину пути между этими точками через вершину горы.



Ответ:

7 Дано уравнение $4 - 5(3x + 2) = 3x + 12$ и его решение. Уравнение решено неверно. Укажите в ответе номер шага, на котором допущена ошибка.

$$4 - 5(3x + 2) = 3x + 12$$

1) $4 - 15x - 10 = 3x + 12$

2) $-6 - 15x = 3x + 12$

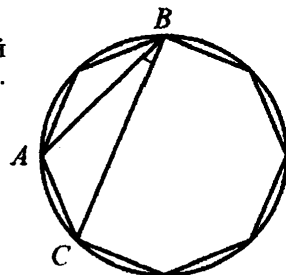
3) $-15x + 3x = 6 + 12$

4) $-12x = 18$

5) $x = -1,5$

Ответ:

8 В окружность вписан равносторонний восьмиугольник. Найдите величину угла ABC (см. рисунок).



Ответ:

- 9 Упростите выражение $\left(\frac{1}{x} - \frac{1}{x+y}\right) \cdot \frac{x^2 - y^2}{y}$ и найдите его значение при $x = 0,2$, $y = -1,4$.

Ответ:

- 10 В таблице приведены результаты двух полуфинальных забегов на дистанцию 60 м. В финальном забеге 6 участников. Из каждого полуфинала в финал выходят два спортсмена, показавших первый и второй результаты. К ним добавляют еще двух спортсменов, показавших лучшее время среди всех остальных участников полуфиналов.

	Полуфинал 1				Полуфинал 2			
Номер спортсмена	1	2	3	4	5	6	7	8
Время, с	7,05	7,06	7,11	6,92	7,04	6,97	6,94	7,01
Место в забеге								

Запишите в ответе номера спортсменов, не попавших в финал.

Ответ:

- 11 В чемпионате по футболу участвуют 16 команд, которые жеребьевкой распределяются на 4 группы: A, B, C и D. Какова вероятность того, что команда России не попадет в группу A?

Ответ:

- 12 Какая из данных точек не лежит на окружности, которая задается уравнением $x^2 + y^2 = 25$?

1) A(-5; 0)

2) B(4; -3)

3) C(3; 4)

4) D(24; 1)

- 13) Выполняя задания теста, Олег правильно решил x задач, оцененных 3 баллами, и y задач, оцененных 4 баллами. Всего он набрал 29 баллов. Если бы он решил y задач, оцененных 3 баллами, и x задач, оцененных 4 баллами, то набрал бы 34 балла. Сколько задач по 3 балла решил Олег?

Какая система уравнений соответствует задаче:

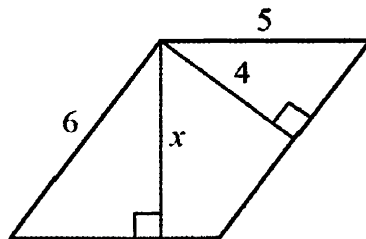
$$1) \begin{cases} 3x + 4y = 29, \\ 3y + 4x = 34. \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} 3x + 4y = 34, \\ 3y + 4x = 29. \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} \frac{3}{x} + \frac{4}{y} = \frac{29}{x+y}, \\ \frac{3}{y} + \frac{4}{x} = \frac{34}{x+y}. \end{cases}$$

$$4) \begin{cases} \frac{x}{3} + \frac{y}{4} = 29, \\ \frac{y}{3} + \frac{x}{4} = 34. \end{cases}$$

- 14) Две стороны параллелограмма равны 6 и 5. Из их общей вершины на другие две стороны опустили высоты, как показано на рисунке. Длина меньшей из них равна 4. Найдите длину другой высоты.



Ответ:

- 15) Какие из данных утверждений верны?

- 1) Сумма углов любого выпуклого семиугольника равна 900° .
- 2) Любую трапецию можно вписать в окружность.
- 3) Существует только одна точка, равноудаленная от четырех вершин данного квадрата.
- 4) Произведение гипотенузы любого прямоугольного треугольника на проведенную к ней высоту равно произведению его катетов.

Ответ:

- 16) Разложите на множители квадратный трехчлен $x^2 - 6x + 5$.

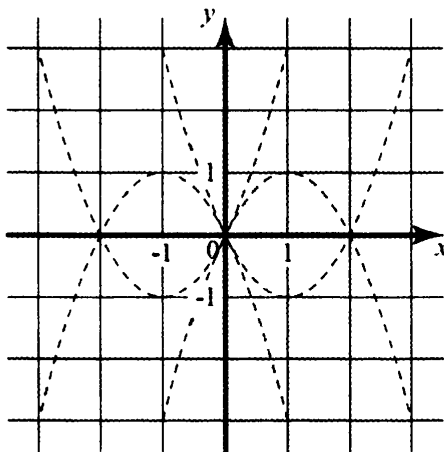
Ответ:

- 17** За несколько одинаковых тетрадей и n одинаковых блокнотов заплатили a рублей. Тетрадь стоит b рублей, блокнот стоит c рублей. Сколько купили тетрадей? Запишите соответствующее выражение.

Ответ:

Если форма выполнения работы требует переноса ответов в бланк ответов №1, то для выполнения задания 18 возьмите бланк ответа у преподавателя.

- 18** Обведите на рисунке график функции $y = 2x - x^2$



- 19** Прямая $y = kx$ пересекает прямую $y = x + 1$ в точке с ординатой 3. В точке с какой абсциссой прямая $y = kx$ пересекает прямую $y = 2x + 7$?
- 20** Медиана треугольника разбила его на два равных треугольника. Докажите, что данный треугольник равнобедренный.
- 21** Решите уравнение $(x^2 - 49)^2 + (x^2 + 5x - 14)^2 = 0$.
- 22** Паша сказал, что написанное на доске неравенство имеет более 5 решений, являющихся целыми числами, Саша – что более 6, а Витя – что более 7. Учитель ответил, что прав только один из них. Сколько целочисленных решений имеет это неравенство?
- 23** В прямоугольном треугольнике ABC катет AC равен 12, катет BC равен 5. Найдите радиус окружности, которая проходит через концы гипотенузы треугольника и касается прямой BC .

Вариант 1

Ответы к заданиям

№ задания	Ответ
1	2413
2	30
3	741
4	2
5	2
6	2
7	-2; 2
8	35
9	2

№ задания	Ответ
10	4
11	1
12	2341
13	9; 10
14	245
15	(5;2)
16	$ab - c^2$
17	2,25
18	$x > \frac{1}{6}$

Вариант 2

Ответы к заданиям

№ задания	Ответ
1	3214
2	6
3	840
4	3
5	1
6	0,6
7	0;-5
8	135
9	-1

№ задания	Ответ
10	4
11	0,4
12	2314
13	9
14	2
15	(1;4)
16	$a^2 - bc$
17	$l = \frac{T^2}{4}$
18	$x \geq 3$

Вариант 3**Ответы к заданиям**

№ задания	Ответ
1	132
2	32
3	22
4	4
5	3
6	7
7	997
8	35

№ задания	Ответ
9	-4
10	3
11	4
12	2
13	300
14	80
15	24
16	231

Вариант 4**Ответы к заданиям**

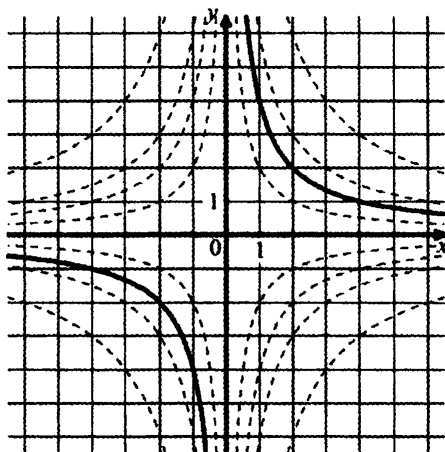
№ задания	Ответ
1	312
2	12
3	78
4	4
5	4
6	8
7	1002
8	65

№ задания	Ответ
9	1
10	5
11	2
12	3
13	200
14	20
15	23
16	432

№ задания	Ответ
1	14; 41
2	1
3	33
4	2
5	140
6	15
7	4
8	65
9	23;32

№ задания	Ответ
10	1745,15
11	0,5
12	1321
13	4
14	4,5
15	234
16	(1;7)
17	(1;5)

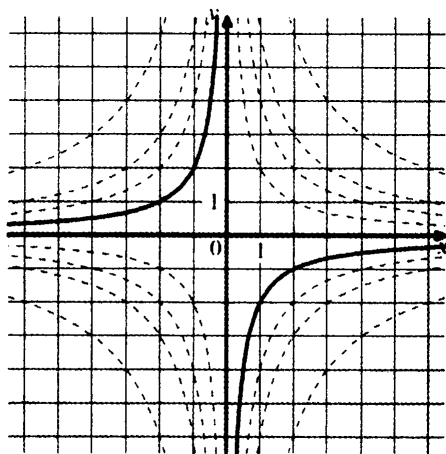
№ 18



№ задания	Ответ
1	134; 143; 314; 341; 413; 431
2	4
3	35
4	1
5	90
6	13
7	4
8	45
9	13;31

№ задания	Ответ
10	606,1
11	0,35
12	1321
13	4
14	4
15	124
16	(0;8)
17	(4;1)

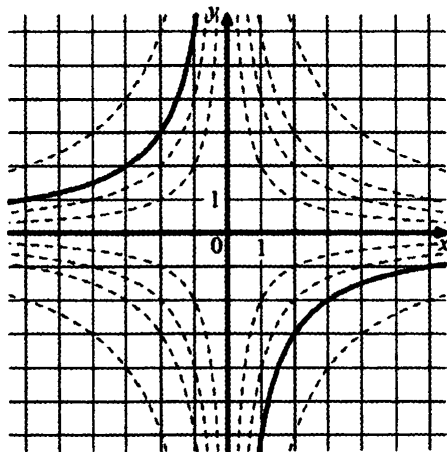
№ 18



№ задания	Ответ
1	14; 41
2	1
3	39
4	2
5	210
6	15
7	4
8	55
9	14;41

№ задания	Ответ
10	492,1
11	0,25
12	1332
13	2
14	6
15	12
16	$(-3;4)$
17	$(1;-4)$

№ 18



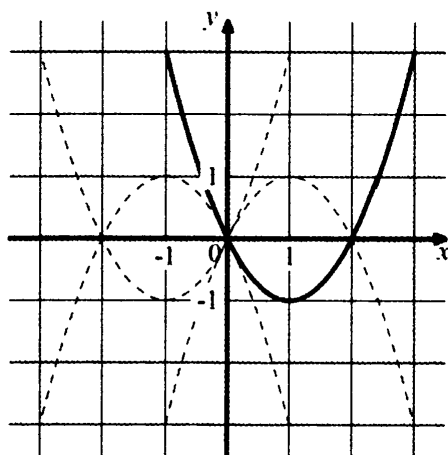
Вариант 8

Ответы к заданиям

№ задания	Ответ
1	3
2	122
3	516
4	13
5	3
6	12,5
7	-1
8	90
9	-6

№ задания	Ответ
10	13;31
11	0,25
12	2
13	4
14	5,4
15	134
16	$(x+1)(x+4)$
17	$(c-an)/m$

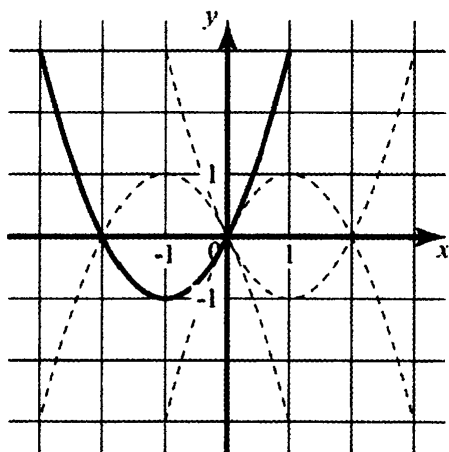
№ 18



№ задания	Ответ
1	4
2	211
3	918
4	64
5	4
6	20
7	1
8	45
9	-4

№ задания	Ответ
10	38;83
11	0,5
12	3
13	2
14	6
15	34
16	$(x-1)(x+5)$
17	$(a-bk)/n$

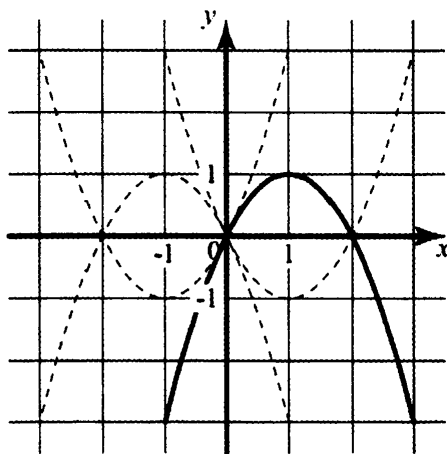
№ 18



№ задания	Ответ
1	3
2	212
3	1219
4	14
5	3
6	20
7	3
8	22,5
9	8

№ задания	Ответ
10	23;32
11	0,75
12	4
13	1
14	4,8
15	134
16	$(x-1)(x-5)$
17	$(a-cn)/b$

№ 18



Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

Вариант 1

19 Решите уравнение $x^3 = 4x^2 + 5x$.

Решение.

Перенесем все члены уравнения в левую часть и вынесем x за скобки:

$$x(x^2 - 4x - 5) = 0.$$

$$x = 0 \text{ или } x^2 - 4x - 5 = 0.$$

Решая квадратное уравнение, находим: $x = -1$ или $x = 5$.

Ответ: $-1; 0; 5$.

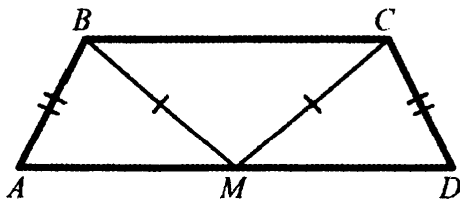
Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Уравнение решено верно, получен верный ответ	2
Решение уравнения доведено до конца, но допущена ошибка или описка вычислительного характера, с её учётом дальнейшие шаги выполнены верно	1
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
<i>Максимальный балл</i>	2

20 Дана равнобедренная трапеция $ABCD$. Точка M лежит на основании AD и равноудалена от концов другого основания. Докажите, что M – середина основания AD .

Треугольник BMC равнобедренный. Поэтому $\angle CBM = \angle BCM$.

В равнобедренной трапеции $\angle ABC = \angle DCB$.

Отсюда следует, что $\angle ABM = \angle DCM$. Значит, треугольники BMA и CMD равны по двум сторонам и углу между ними. Следовательно, $AM = MD$.



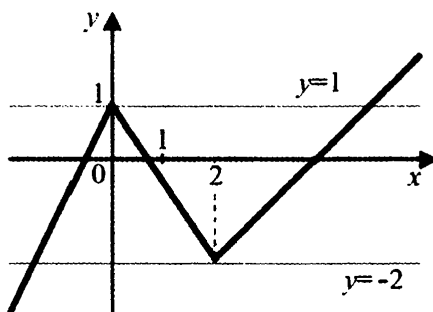
Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Доказательство верное	3
Доказательство в целом верное, но содержит неточности	2
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
<i>Максимальный балл</i>	3

21 Постройте график функции

$$y = \begin{cases} 2x + 1, & \text{если } x < 0, \\ -1,5x + 1, & \text{если } 0 \leq x < 2, \\ x - 4, & \text{если } x \geq 2 \end{cases}$$

и определите, при каких значениях c прямая $y=c$ имеет с графиком ровно две общие точки.

График функции состоит из двух лучей и отрезка.



На рисунке видно, что график имеет ровно две общие точки с горизонтальными прямыми $y = -2$ и $y = 1$.

Ответ: 1; - 2.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
График построен правильно, верно указаны все значения c , при которых прямая $y=c$ имеет с графиком ровно две общие точки	3
График построен правильно, указаны не все верные значения c	2
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
Максимальный балл	3

- 22** Пристани A и B расположены на реке, скорость течения которой на этом участке равна 3 км/ч. Лодка проходит от A до B и обратно без остановок со средней скоростью 8 км/ч. Найдите собственную скорость лодки.

Пусть x км/ч – собственная скорость лодки. Тогда скорость движения по течению равна $x + 3$ км/ч, а скорость движения против течения равна $x - 3$ км/ч. Обозначим S расстояние между пристанями.

Время, затраченное на весь путь, равно

$$\frac{S}{x+3} + \frac{S}{x-3}.$$

По условию средняя скорость равна 8 км/ч, а весь путь равен $2S$.

Следовательно,

$$\left(\frac{S}{x+3} + \frac{S}{x-3} \right) \cdot 8 = 2S.$$

Решим это уравнение:

$$\frac{1}{x+3} + \frac{1}{x-3} = \frac{1}{4}; \quad \frac{2x}{x^2-9} = \frac{1}{4}; \quad \begin{cases} x^2 - 8x - 9 = 0, \\ x^2 - 9 \neq 0. \end{cases}$$

Получаем: $x = 9$ или $x = -1$. Корень -1 не является решением задачи. Значит, скорость лодки равна 9 км/ч.

Ответ: 9 км/ч.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Правильно составлено уравнение, получен верный ответ	4
Правильно составлено уравнение, но при его решении допущена вычислительная ошибка, с её учётом решение доведено до ответа	3
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
Максимальный балл	4

- 23** Длина катета AC прямоугольного треугольника ABC равна 8 см. Окружность с диаметром AC пересекает гипотенузу AB в точке M . Найдите площадь треугольника ABC , если известно, что $AM:MB = 16:9$

Пусть $BC = y$ см, $AM = 16x$ см и $MB = 9x$ см. Поэтому гипотенуза $AB = 25x$ см. По теореме Пифагора:

$$y^2 = 625x^2 - 64.$$

По теореме о секущей и касательной

$$y^2 = 25x \cdot 9x = 225x^2.$$

Следовательно, $225x^2 = 625x^2 - 64$,

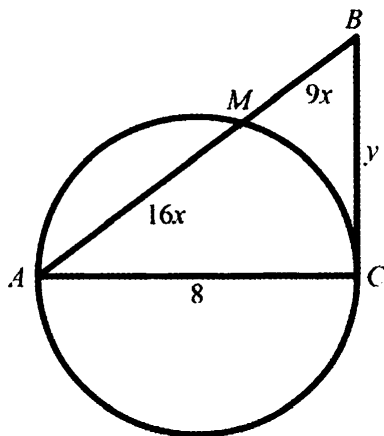
$$\text{откуда } x^2 = \frac{4}{25}.$$

$$\text{Тогда } y^2 = 225 \cdot \frac{4}{25}; \quad y = \frac{15 \cdot 2}{5} = 6.$$

Следовательно, площадь треугольника равна

$$\frac{1}{2} AC \cdot BC = \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 6 = 24 \text{ (см}^2\text{)}.$$

Ответ: 24 (см²).



Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Решение задачи верное, все его шаги обоснованы, получен верный ответ	4
Решение задачи в целом верное, получен верный ответ, но решение обосновано недостаточно; или решение задачи в целом верное, но допущена одна вычислительная ошибка, из-за которой получен неверный ответ	3
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
Максимальный балл	4

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

Вариант 2

19 Решите уравнение $x^3 = 6x^2 + 7x$.

Решение.

Перенесем все члены уравнения в левую часть и вынесем x за скобки:

$$x(x^2 - 6x - 7) = 0.$$

$$x = 0 \text{ или } x^2 - 6x - 7 = 0.$$

Решая квадратное уравнение, находим: $x = -1$ или $x = 7$.

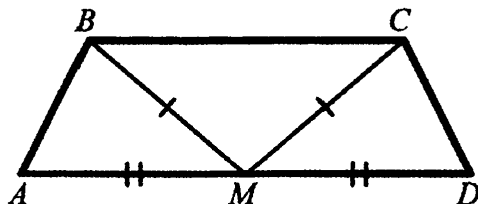
Ответ: $-1; 0; 7$.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Уравнение решено верно, получен верный ответ	2
Решение уравнения доведено до конца, но допущена ошибка или описка вычислительного характера, с её учётом дальнейшие шаги выполнены верно	1
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
Максимальный балл	2

20 Середина M основания AD трапеции $ABCD$ равноудалена от концов другого основания. Докажите, что трапеция $ABCD$ равнобедренная.

Треугольник BMC равнобедренный. Поэтому $\angle CBM = \angle BCM$. По свойству параллельных прямых $\angle CBM = \angle BMA$ и $\angle BCM = \angle CMD$. Следовательно, $\angle BMA = \angle CMD$.

Значит, треугольники BMA и CMD равны по двум сторонам и углу между ними. Следовательно, $AB = CD$.



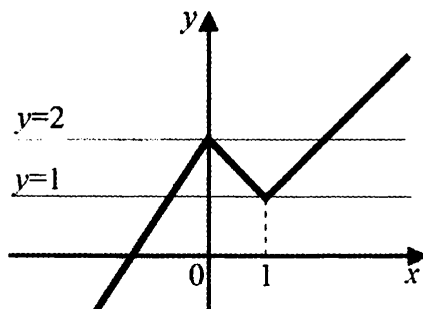
Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Доказательство верное	3
Доказательство в целом верное, но содержит неточности	2
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
Максимальный балл	3

21 Постройте график функции

$$y = \begin{cases} 1,5x + 2, & \text{если } x < 0, \\ 2 - x, & \text{если } 0 \leq x < 1, \\ x, & \text{если } x \geq 1 \end{cases}$$

и определите, при каких значениях c прямая $y=c$ имеет с графиком ровно две общие точки.

График функции состоит из двух лучей и отрезка.



На рисунке видно, что график имеет ровно две общие точки с горизонтальными прямыми $y = 2$ и $y = 1$.

Ответ: 2; 1.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
График построен правильно, верно указаны все значения c , при которых прямая $y=c$ имеет с графиком ровно две общие точки	3
График построен правильно, указаны не все верные значения c	2
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
Максимальный балл	3

- 22** Пристани A и B расположены на реке, скорость течения которой на этом участке равна 4 км/ч. Лодка проходит от A до B и обратно без остановок со средней скоростью 6 км/ч. Найдите собственную скорость лодки.

Пусть x км/ч – собственная скорость лодки. Тогда скорость движения по течению равна $x + 4$ км/ч, а скорость движения против течения равна $x - 4$ км/ч. Обозначим S расстояние между пристанями. Время, затраченное на весь путь, равно

$$\frac{S}{x+4} + \frac{S}{x-4}.$$

По условию средняя скорость равна 6 км/ч, а весь путь равен $2S$. Следовательно,

$$\left(\frac{S}{x+4} + \frac{S}{x-4} \right) \cdot 6 = 2S.$$

Решим это уравнение:

$$\frac{1}{x+4} + \frac{1}{x-4} = \frac{1}{3}; \quad \frac{2x}{x^2-16} = \frac{1}{3}; \quad \begin{cases} x^2 - 6x - 16 = 0, \\ x^2 - 16 \neq 0. \end{cases}$$

Получаем: $x = 8$ или $x = -2$. Корень -2 не является решением задачи. Значит, скорость лодки равна 8 км/ч.

Ответ: 8 км/ч.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Правильно составлено уравнение, получен верный ответ	4
Правильно составлено уравнение, но при его решении допущена вычислительная ошибка, с её учётом решение доведено до ответа	3
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
Максимальный балл	4

- 23** Длина катета AC прямоугольного треугольника ABC равна 3 см. Окружность с диаметром AC пересекает гипотенузу AB в точке M . Найдите площадь треугольника ABC , если известно, что $AM:MB = 9:16$.

Пусть $BC = y$ см, $AM = 9x$ см и $MB = 16x$ см.

Поэтому гипотенуза $AB = 25x$ см. По теореме Пифагора:

$$y^2 = 625x^2 - 9.$$

По теореме о секущей и касательной

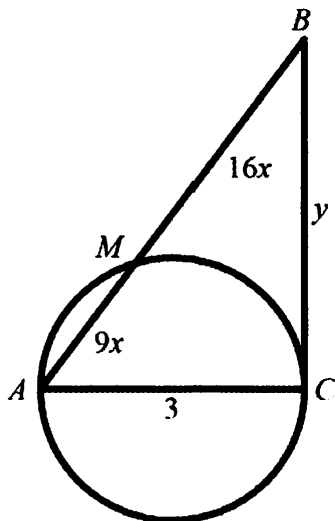
$$y^2 = 25x \cdot 16x = 400x^2.$$

Следовательно, $400x^2 = 625x^2 - 9$, откуда $x^2 = \frac{1}{25}$.

Тогда $y^2 = 400 \cdot \frac{1}{25}$; $y = \frac{20}{5} = 4$.

Следовательно, площадь треугольника равна

$$\frac{1}{2} AC \cdot BC = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 4 = 6 \text{ (см}^2\text{)}.$$



Ответ: 6 (см²).

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Решение задачи верное, все его шаги обоснованы, получен верный ответ	4
Решение задачи в целом верное, получен верный ответ, но решение обосновано недостаточно; или решение задачи в целом верное, но допущена одна вычислительная ошибка, из-за которой получен неверный ответ	3
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
Максимальный балл	4

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

Вариант 3

- 17** Из формулы $L = \frac{m}{q^2}$, в которой все величины положительны, выразите q .

Ответ: $q = \sqrt{\frac{m}{L}}$.

- 18** Вычислите координаты точек пересечения параболы $y = x^2 - 10$ и прямой $y = 4x + 11$.

Ответ: $(-3; -1), (7; 39)$.

- 19** Найдите значение выражения $\frac{(4x)^3 \cdot x^{-11}}{x^{-12} \cdot 5x^5}$ при $x = 2$.

Преобразуем выражение: $\frac{(4x)^3 \cdot x^{-11}}{x^{-12} \cdot 5x^5} = \frac{4^3}{5} \cdot x^{3-11+12-5} = \frac{64}{5} x^{-1}$.

При $x = 2$ получаем: $\frac{64}{5} \cdot 2^{-1} = \frac{32}{5} = 6,4$.

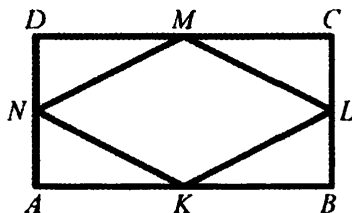
Ответ: 6,4.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Преобразования и подстановка выполнены верно, получен верный ответ.	2
Преобразования выполнены верно, при выполнении подстановки допущена описка или ошибка вычислительного характера. С учетом этого выполнение задания доведено до ответа.	1
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
Максимальный балл	2

20 Середины сторон параллелограмма являются вершинами ромба. Докажите, что данный параллелограмм – прямоугольник.

Пусть точки K, L, M, N – середины сторон AB, BC, CD и DA параллелограмма $ABCD$ соответственно (1) $BL=CL$ т.к. L – середина BC ; 2) $KB=MC$, т.к. $AB=CD$ как противоположные стороны параллелограмма, а K и M – середины этих сторон; 3) $KL=ML$ как стороны ромба).

Тогда треугольники KBL и LCM равны по трем сторонам. Это означает, что угол KBL равен углу MCL . Но эти углы в сумме дают 180° , поэтому каждый из них равен 90° . Таким образом, углы параллелограмма прямые. Значит, он прямоугольник.



Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Доказательство верное	3
Доказательство в целом верное, но содержит неточности	2
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
Максимальный балл	3

- 21** Моторная лодка прошла 36 км по течению реки и вернулась обратно, потратив на весь путь 5 часов. Скорость течения реки равна 3 км/ч. Найдите скорость лодки в неподвижной воде.

Обозначим x км/ч искомую скорость. По течению реки лодка двигалась $\frac{36}{x+3}$ ч.

Против течения лодка шла $\frac{36}{x-3}$ ч. Получаем уравнение

$$\frac{36}{x-3} + \frac{36}{x+3} = 5.$$

Решим его:

$$\frac{72x}{(x-3)(x+3)} = 5; \begin{cases} 5x^2 - 72x - 45 = 0, \\ x^2 - 9 \neq 0. \end{cases}$$

Корни квадратного уравнения: 15 и -0,6. Следовательно, скорость лодки равна 15 км/ч.

Ответ: 15 км/ч.

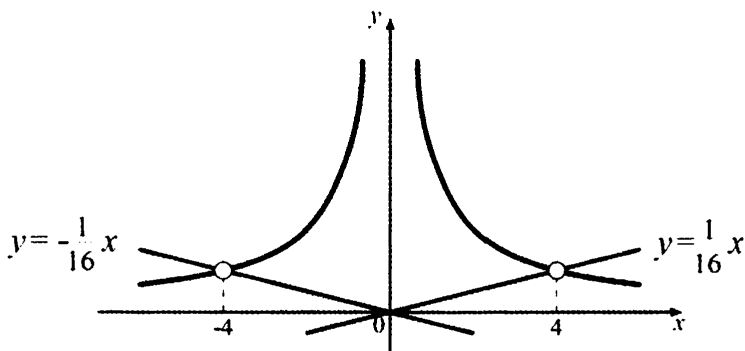
Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Правильно составлено уравнение, получен верный ответ	3
Правильно составлено уравнение, но при его решении допущена вычислительная ошибка, с её учётом решение доведено до ответа	2
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
Максимальный балл	3

- 22** Постройте график функции $y = \frac{|x| - 4}{x^2 - 4|x|}$ и определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ не будет иметь с построенным графиком ни одной общей точки.

Преобразуем выражение: $\frac{|x| - 4}{x^2 - 4|x|} = \frac{|x| - 4}{|x|(|x| - 4)} = \frac{1}{|x|}$ при $|x| \neq 4$.

Значит, $y = \begin{cases} \frac{1}{|x|}, & \text{если } x \neq \pm 4, \\ \text{неопределена} & \text{при } x = -4 \text{ или } x = 4. \end{cases}$

Построим ветвь гиперболы $y = \frac{1}{x}$ при $x > 0$ и удалим точку $\left(4; \frac{1}{4}\right)$. Затем построим вторую часть графика симметрично первой относительно оси ординат.



На рисунке видно, что прямая $y = kx$ не имеет с построенным графиком общих точек, если она горизонтальна, либо проходит через одну из удаленных точек $\left(4; \frac{1}{4}\right)$ или $\left(-4; -\frac{1}{4}\right)$. Этим случаям соответствуют значения $k = 0, k = -\frac{1}{16}$ и $k = \frac{1}{16}$.

Ответ: $0, -\frac{1}{16}, \frac{1}{16}$.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
График построен правильно, верно указаны все значения k , при которых прямая $y=kx$ не имеет с графиком ни одной общей точки	4
График построен правильно, указаны не все верные значения k	3
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
Максимальный балл	4

- 23** На каждой из двух окружностей с радиусами 3 и 4 лежат по три вершины ромба. Найдите его сторону.

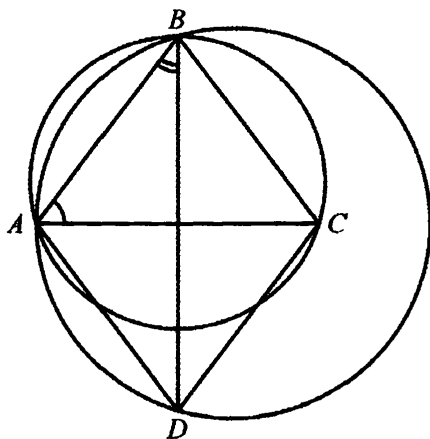
Пусть вершины A , B и C ромба $ABCD$ лежат на окружности радиуса 3, а вершины A , B и D лежат на окружности радиуса 4. Примем сторону ромба за x , а величину угла BAC за α .

Тогда по теореме синусов для треугольника ABC : $\frac{x}{\sin \alpha} = 6$.

Аналогично по теореме синусов для треугольника ABD : $\frac{x}{\sin(90^\circ - \alpha)} = 8$.

Значит, $\sin \alpha = \frac{x}{6}$ и $\cos \alpha = \frac{x}{8}$. Получаем уравнение $\frac{x^2}{36} + \frac{x^2}{64} = 1$,

откуда $x = \pm 4,8$. Следовательно, сторона ромба равна 4,8.



Ответ: 4,8.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Решение задачи верное, все его шаги обоснованы, получен верный ответ	4
Решение задачи в целом верное, получен верный ответ, но решение обосновано недостаточно; или: решение задачи в целом верное, но допущена одна вычислительная ошибка, из-за которой получен неверный ответ	3
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
Максимальный балл	4

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

Вариант 4

- 17 Из формулы $L = \frac{m}{q^2}$, в которой все величины положительны, выразите m .

Ответ: $m = q^2 L$.

- 18 Вычислите координаты точек пересечения параболы $y = x^2 - 8$ и прямой $y = 7x + 10$.

Ответ: $(-2; -4), (9; 73)$.

- 19 Найдите значение выражения $\frac{(3x)^4 \cdot x^{-15}}{x^{-13} \cdot 4x^7}$ при $x = 3$.

Упростим выражение:
$$\frac{(3x)^4 \cdot x^{-15}}{x^{-13} \cdot 4x^7} = \frac{3^4}{4} \cdot x^4 \cdot x^{-15} \cdot x^{13} \cdot x^{-7} = \frac{81}{4} x^{4-15+13-7} = \frac{81}{4} x^{-5}.$$

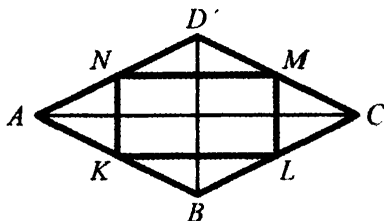
Тогда при $x = 3$ получаем: $\frac{81}{4} \cdot 3^{-5} = \frac{3^4}{4 \cdot 3^5} = \frac{1}{12}.$

Ответ: $\frac{1}{12}.$

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Преобразования и подстановка выполнены верно, получен верный ответ.	2
Преобразования выполнены верно, при выполнении подстановки допущена описка или ошибка вычислительного характера. С учетом этого выполнение задания доведено до ответа.	1
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
Максимальный балл	2

- 20** Середины сторон параллелограмма являются вершинами прямоугольника. Докажите, что данный параллелограмм – ромб.

Пусть $ABCD$ – данный параллелограмм, точки K, L, M, N – середины сторон AB, BC, CD и DA соответственно. KL – средняя линия треугольника ABC , поэтому отрезок KL параллелен диагонали AC . Аналогично, LM – средняя линия треугольника BCD , поэтому отрезок LM параллелен диагонали BD . По условию $KLMN$ прямоугольник, следовательно, прямые KL и LM перпендикулярны. Но тогда перпендикулярны параллельные им диагонали AC и BD . Значит, $ABCD$ – ромб.



Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Доказательство верное	3
Доказательство в целом верное, но содержит неточности	2
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
Максимальный балл	3

- 21** Моторная лодка прошла 48 км по течению реки и вернулась обратно, потратив на весь путь 7 часов. Скорость течения реки равна 2 км/ч. Найдите скорость лодки в неподвижной воде.

Обозначим неизвестную скорость x (км/ч). Время, потраченное на путь по течению реки равно $\frac{48}{x+2}$ ч. Обратно лодка должна дойти за $\frac{48}{x-2}$ ч. Получаем уравнение

$$\frac{48}{x+2} + \frac{48}{x-2} = 7.$$

Решим это уравнение:

$$\frac{96x}{(x+2)(x-2)} = 7; \quad \begin{cases} 7x^2 - 96x - 28 = 0, \\ x^2 - 4 \neq 0. \end{cases}$$

Корни квадратного уравнения $-\frac{2}{7}$ и 14. Отрицательный корень не является решением задачи. Ответ: 14 км/ч.

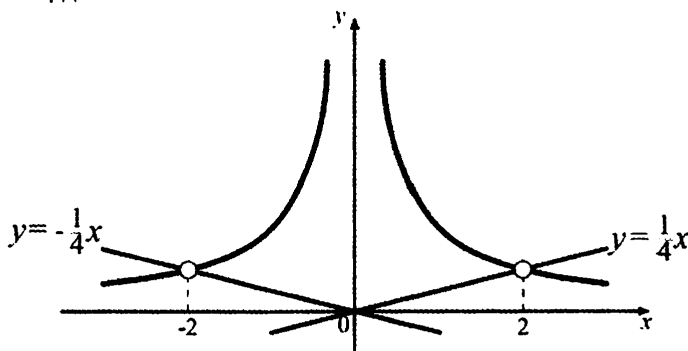
Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Правильно составлено уравнение, получен верный ответ	3
Правильно составлено уравнение, но при его решении допущена вычислительная ошибка, с её учётом решение доведено до ответа	2
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
Максимальный балл	3

- 22** Постройте график функции $y = \frac{|x| - 2}{x^2 - 2|x|}$ и определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ не будет иметь с построенным графиком ни одной общей точки.

Преобразуем выражение: $\frac{|x| - 2}{x^2 - 2|x|} = \frac{|x| - 2}{|x|(|x| - 2)} = \frac{1}{|x|}$ при $|x| \neq 2$.

Следовательно, $y = \begin{cases} \frac{1}{|x|}, & \text{если } x \neq \pm 2, \\ \text{неопределена} & \text{при } x = -2 \text{ или } x = 2. \end{cases}$

Построим график. Для этого построим ветвь гиперболы при $x > 0$ без точки $(2; \frac{1}{2})$ и затем построим вторую часть графика симметрично первой относительно оси ординат.



На рисунке видно, что прямая $y = kx$ не имеет с построенным графиком общих точек, если прямая горизонтальна, либо если она проходит через одну из точек $(2; \frac{1}{2})$ или $(-2; \frac{1}{2})$. Этим трем случаям соответствуют $k = 0$, $k = \frac{1}{4}$ и $k = -\frac{1}{4}$.

Ответ: $0, \frac{1}{4}, -\frac{1}{4}$.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
График построен правильно, верно указаны все значения k , при которых прямая $y=kx$ не имеет с графиком ни одной общей точки	4
График построен правильно, указаны не все верные значения k	3
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
Максимальный балл	4

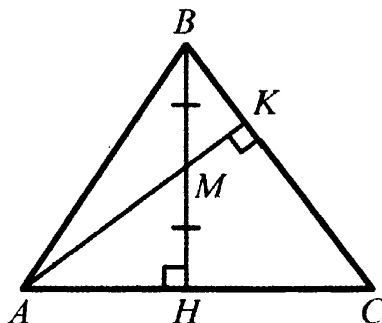
- 23** Высота треугольника разбивает его основание на два отрезка с длинами 8 и 9. Найдите длину этой высоты, если известно, что другая высота треугольника делит ее пополам.

Пусть высота BH треугольника ABC разбивает основание AC на отрезки $AH = 8$ и $CH = 9$, высота AK пересекает высоту BH в точке M , причем $BM = MH = x$.

Треугольники $АНМ$, $ВКМ$ и $ВНС$ подобны, поскольку они прямоугольные и первые два имеют равные углы (углы AMH и BMK равны как вертикальные), а вторые два имеют общий угол. Получаем пропорцию

$$\frac{MH}{AH} = \frac{CH}{BH}, \text{ то есть } \frac{x}{8} = \frac{9}{2x}, \text{ откуда } x^2 = 36.$$

Следовательно, $BM = 6$, и $BH = 12$.



Ответ: 12.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Решение задачи верное, все его шаги обоснованы, получен верный ответ	4
Решение задачи в целом верное, получен верный ответ, но решение обосновано недостаточно; или: решение задачи в целом верное, но допущена одна вычислительная ошибка, из-за которой получен неверный ответ	3
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
Максимальный балл	4

- 22** Найдите целое число a , для которого из двух следующих утверждений верно только одно: 1) $a > -17$; 2) $a > -18$.

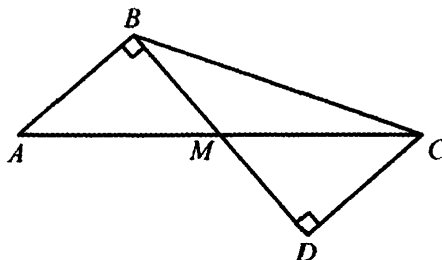
Если верно утверждение 1, то верно и утверждение 2, а это противоречит тому, что из этих двух утверждений верно только одно. Следовательно, верно только утверждение 2. Тогда $-18 < a \leq -17$. Этому неравенству удовлетворяет только одно целое число: $a = -17$.

Ответ: -17 .

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Решение содержит верную логическую цепочку, получен верный ответ	4
Логическая цепочка верна, но на последнем шаге неверно найдено число, удовлетворяющее двойному неравенству. Или: отсутствует обоснование единственности решения.	3
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
Максимальный балл	4

- 23** Найдите отношение двух сторон треугольника, если его медиана, выходящая из их общей вершины, образует с этими сторонами углы в 30° и 90° .

Пусть в треугольнике ABC отрезок BM служит медианой, при этом $\angle ABM = 90^\circ$, $\angle CBM = 30^\circ$. Возьмем на продолжении отрезка BM точку D так, что $BM = MD$. Тогда треугольники ABM и CDM равны по двум сторонам и углу между ними. Значит, $\angle BDC = 90^\circ$. Поэтому треугольник BDC - прямоугольный с углом CBD , равным 30° . Следовательно, $\frac{AB}{BC} = \frac{CD}{BC} = \frac{1}{2}$.



Ответ: 1:2.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Решение задачи верное, все его шаги обоснованы, получен верный ответ	4
Решение задачи в целом верное, получен верный ответ, но решение обосновано недостаточно	3
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
Максимальный балл	4

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

Вариант 3

19

Сократите дробь $\frac{(3x^3)^2 \cdot (2y)^3}{(6x^3y)^2}$.

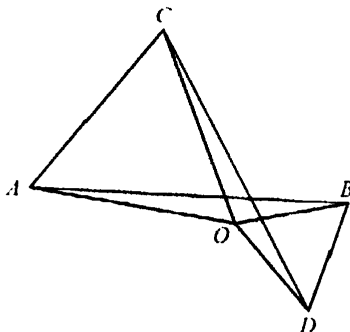
$$\frac{(3x^3)^2 \cdot (2y)^3}{(6x^3y)^2} = \frac{9x^6 \cdot 8y^3}{36x^6y^2} = 2x^{6-6} \cdot y^{3-2} = 2y.$$

Ответ: $2y$.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Преобразования выполнены верно, получен верный ответ	2
Преобразования доведены до конца, но допущена ошибка или описка вычислительного характера, с её учётом дальнейшие шаги выполнены верно	1
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
Максимальный балл	2

20

Два равносторонних треугольника имеют общую вершину. Докажите, что отмеченные на рисунке отрезки AB и CD равны.



Рассмотрим треугольники AOB и COD .

В них $AO = CO$, $BO = OD$ и

$$\angle AOB = \angle AOC + \angle COB = 60^\circ + \angle COB = \angle BOD + \angle COB = \angle COD.$$

Следовательно, эти треугольники равны по двум сторонам и углу между ними. Поэтому $AB = CD$ как соответствующие стороны равных треугольников.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Доказательство верное	3
Доказательство в целом верное, равенство треугольников недостаточно обосновано (например, не показаны соответствующие равные стороны)	2
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
Максимальный балл	3

- 21** Чтобы накачать в бак 117 л воды, требуется на 5 минут больше времени, чем на то, чтобы выкачать из него 96 л воды. За одну минуту можно выкачать на 3 л воды больше, чем накачать. Сколько литров воды накачивается в бак за минуту?

Пусть за минуту в бак накачивается x литров воды. Тогда за минуту выкачивается $x + 3$ л воды.

По условию задачи составим уравнение:

$$\frac{117}{x} - \frac{96}{x + 3} = 5,$$

откуда

$$\begin{cases} 21x + 351 = 5x(x + 3), \\ x(x + 3) \neq 0. \end{cases}$$

Получаем квадратное уравнение

$$5x^2 - 6x - 351 = 0,$$

имеющее корни: $x = 9$ и $x = -7,8$.

Отбрасывая отрицательный корень, находим, что за минуту в бак накачивается 9 л воды.

Ответ: 9.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Получен верный и обоснованный ответ	3
Верно составлено уравнение или система уравнений, но при решении допущена ошибка вычислительного характера.	2
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
Максимальный балл	3

- 22** Найдите целое число a , для которого из двух следующих утверждений верно только одно: 1) $a < 34$; 2) $a < 35$.

Если верно первое утверждение, то верно и второе. Это противоречит тому, что верно только одно из двух данных утверждений. Следовательно, верно второе утверждение, а первое неверно. Получаем, что $34 \leq a < 35$.

Этому неравенству удовлетворяет единственное целое число: $a = 34$.

Ответ: 34.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Решение содержит верную логическую цепочку, получен верный ответ	4
Логическая цепочка верна, но на последнем шаге неверно найдено число, удовлетворяющее двойному неравенству. Или: отсутствует обоснование единственности решения.	3
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
Максимальный балл	4

- 23** В трапеции проведен отрезок, параллельный основаниям и делящий ее на две трапеции одинаковой площади. Найдите длину этого отрезка, если основание трапеции равны $24\sqrt{2}$ см и $7\sqrt{2}$ см.

Пусть $AD = b, BC = a$. Проведем отрезок KL , делящий трапецию на две равновеликие трапеции и обозначим его длину x . Проведем из C высоту CH и отрезок CE , параллельный стороне AB . Точки пересечения этих отрезков с отрезком KL назовем M и N соответственно.

Из условия следует, что $2(a + x) \cdot CM = (a + b) \cdot CH$.

Из подобия треугольников NCL и ECD следует:

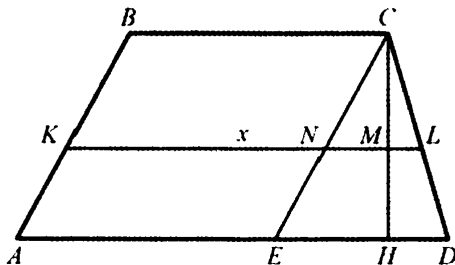
$$\frac{CM}{CH} = \frac{NL}{ED} = \frac{x - a}{b - a}, \text{ откуда } CM = \frac{x - a}{b - a} \cdot CH.$$

Следовательно, $2(a + x) \cdot \frac{x - a}{b - a} \cdot CH = (a + b) \cdot CH$.

Разделим обе части равенства на CH : $\frac{2(x^2 - a^2)}{b - a} = a + b$,

откуда
$$x^2 - a^2 = \frac{b^2 - a^2}{2}; x^2 = \frac{a^2 + b^2}{2}; x = \sqrt{\frac{a^2 + b^2}{2}}.$$

Подставляя $a = 7\sqrt{2}$ и $b = 24\sqrt{2}$, получаем: $x = \sqrt{\frac{2 \cdot 49 + 2 \cdot 576}{2}} = \sqrt{625} = 25$.



Ответ: 25.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Решение задачи верное, все его шаги обоснованы, получен верный ответ	4
Решение задачи в целом верное, получен верный ответ, но решение обосновано недостаточно или: решение задачи в целом верное, но допущена одна вычислительная ошибка, из-за которой получен неверный ответ	3
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
Максимальный балл	4

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

Вариант 7

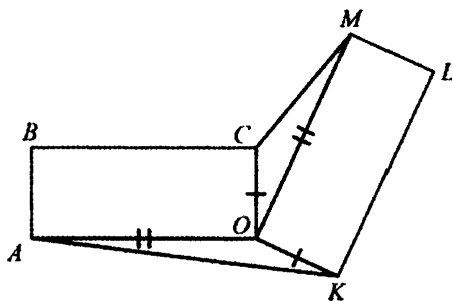
19 Сократите дробь $\frac{(2k^3)^2 \cdot (5m)^3}{(10k^3m)^2}$.

$$\frac{(2k^3)^2 \cdot (5m)^3}{(10k^3m)^2} = \frac{4k^6 \cdot 125m^3}{100k^6m^2} = \frac{500k^{6-6}m^{3-2}}{100} = 5m.$$

Ответ: $5m$.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Преобразования выполнены верно, получен верный ответ	2
Преобразования доведены до конца, но допущена ошибка или описка вычислительного характера, с её учётом дальнейшие шаги выполнены верно	1
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
Максимальный балл	2

- 20** Два равных прямоугольника имеют общую вершину O (см. рис.). Докажите, что площади треугольников AOK и COM равны.



Две стороны одного треугольника соответственно равны двум сторонам другого: $AO = OM$ и $OK = OC$. Рассмотрим углы между ними:

$$\angle AOK = 360^\circ - \angle AOC - \angle MOK - \angle MOC = 180^\circ - \angle MOC.$$

Поэтому

$$S_{AOK} = \frac{1}{2} AO \cdot OK \cdot \sin \angle AOK = \frac{1}{2} MO \cdot OC \cdot \sin \angle MOC = S_{MOC}.$$

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Доказательство верное	3
Доказательство в целом верное, но содержит неточности	2
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
Максимальный балл	3

- 21** Чтобы накачать в бак 45 л воды, требуется на 3 минуты больше времени, чем на то, чтобы выкачать из него 42 л воды. За одну минуту можно выкачать на 2 л воды больше, чем накачать. Сколько литров воды накачивается в бак за минуту?

Пусть за минуту в бак накачивается x л воды. Тогда за минуту из бака выкачивается $(x + 2)$ л воды. Составим уравнение:

$$\frac{45}{x} - \frac{42}{x+2} = 3,$$

откуда

$$\frac{15}{x} - \frac{14}{x+2} = 1; \quad \frac{x+30}{x(x+2)} = 1; \quad \begin{cases} x^2 + 2x = x + 30, \\ x(x+2) \neq 0. \end{cases}$$

Решим уравнение: $x^2 + x - 30 = 0$. Корни: -6 и 5 . Отбрасывая отрицательный корень, находим, что за минуту в бак накачивается 5 л воды.

Ответ: 5.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Получен верный и обоснованный ответ	3
Верно составлено уравнение или система уравнений, но при решении допущена ошибка вычислительного характера.	2
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
Максимальный балл	3

- 22** Найдите целое число a , для которого из двух следующих утверждений верно только одно: 1) $a > -5$; 2) $a > -6$.

Если верно утверждение 1, то тем самым верно и утверждение 2. Это противоречит условию. Значит, утверждение 1 неверно, а утверждение 2 верно. Тогда $-6 < a \leq -5$. Единственное целое число, удовлетворяющее этому двойному неравенству -5 .

Ответ: -5 .

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Решение содержит верную логическую цепочку, получен верный ответ	4
Логическая цепочка верна, но на последнем шаге неверно найдено число, удовлетворяющее двойному неравенству. Или: отсутствует обоснование единственности решения.	3
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
Максимальный балл	4

- 23** В равнобокой (равнобедренной) трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC , описанной около некоторой окружности, проведена высота BH . Из точки H опущен перпендикуляр HE на прямую AB . В каком отношении точка E делит отрезок AB , если известно, что $BC:AD = 3:5$?

Пусть $BC = 3x$, $AD = 5x$. Суммы противоположных сторон у описанного около окружности четырехугольника равны, поэтому $AB + CD = 8x$ и, значит, $AB = 4x$.

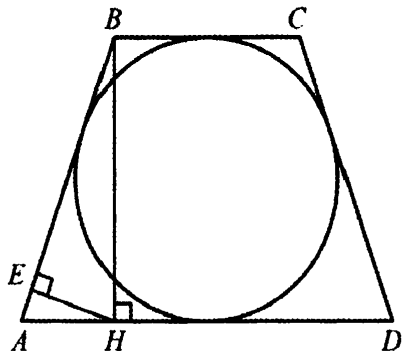
$$AH = \frac{1}{2}(AD - BC) = x.$$

Применим соотношение в прямоугольном треугольнике:

$$AH^2 = AE \cdot AB.$$

$$\text{Тогда } AE = \frac{AH^2}{AB} = \frac{x^2}{4x} = \frac{1}{4}x.$$

$$\text{Следовательно, } \frac{AB}{AE} = 16 \text{ и тогда } BE:AE = 15:1.$$



Ответ: 15:1.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Решение задачи верное, все его шаги обоснованы, получен верный ответ	4
Решение задачи в целом верное, получен верный ответ, но решение обосновано недостаточно или: решение задачи в целом верное, но допущена одна вычислительная ошибка, из-за которой получен неверный ответ	3
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
Максимальный балл	4

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

Вариант 8

- 19** Прямая $y = kx$ пересекает прямую $y = x + 3$ в точке с координатами $(1; 4)$. Найдите координаты точки пересечения прямой $y = kx$ и прямой $y = 7x + 12$.

Сначала найдем k . Подставив координаты общей точки в уравнение прямой $y = kx$, получим: $4 = k \cdot 1$, откуда $k = 4$.

Чтобы найти общую точку прямой $y = 4x$ и $y = 7x + 12$, составим уравнение:

$$4x = 7x + 12, \text{ откуда } x = -4.$$

Тогда $y = -16$.

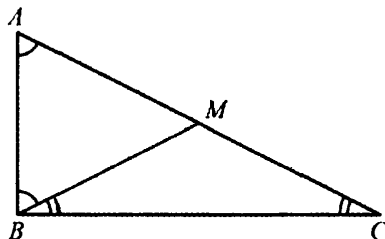
Ответ: $(-4; -16)$.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Все шаги выполнены верно, получен верный ответ.	2
Все шаги выполнены, но допущена ошибка или описка вычислительного характера, которая привела к неверному ответу.	1
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям.	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>2</i>

- 20** Медиана треугольника равна половине стороны, к которой она проведена. Докажите, что данный треугольник прямоугольный.

Пусть в треугольнике ABC проведена медиана BM , которая равна половине стороны AC . Значит, треугольники ABM и CBM равнобедренные. Пусть $\angle BAM = \angle ABM = \alpha$, $\angle BCM = \angle CBM = \beta$.

Тогда $2\alpha + 2\beta = 180^\circ$, откуда $\angle ABC = \angle ABM + \angle CBM = \alpha + \beta = 90^\circ$.



Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Доказательство верное	3
Доказательство в целом верное, но содержит неточности	2
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

21 Решите уравнение $(x^2 - 25)^2 + (x^2 + 3x - 10)^2 = 0$.

Квадрат любого числа неотрицателен. Сумма двух неотрицательных чисел равна нулю, только если они оба равны нулю. Получаем систему уравнений:

$$\begin{cases} x^2 - 25 = 0, \\ x^2 + 3x - 10 = 0. \end{cases}$$

Из первого уравнения $x = -5$ или $x = 5$.

Из второго уравнения $x = -5$ или $x = 2$.

Системе удовлетворяет единственное значение $x = -5$.

Ответ: -5 .

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Задание выполнено верно, получен верный ответ.	3
Задание выполнено верно, получен верный ответ, но не объясняется, почему оба выражения равны нулю. Или: при верном ходе решения допущена вычислительная ошибка, возможно, приведшая к неверному ответу.	2
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
<i>Максимальный балл</i>	3

22 Кролик утверждает, что вчера Винни-Пух съел не менее 9 баночек мёда, Пятачок – что не менее 8 баночек, ослик Иа – что не менее 7. Сколько баночек мёда съел вчера Винни-Пух, если из трех этих утверждений истинно только одно, и он, как известно, весь мед всегда доедает до конца?

Если прав Кролик, то правы и Пятачок, и Иа, а этого не может быть, т.к. истинно только одно утверждение. Аналогично: если прав Пятачок, то Иа тоже прав, получили два истинных утверждения, а должно быть только одно. Значит, во-первых, Пятачок неправ, и Пух съел менее 8 баночек.

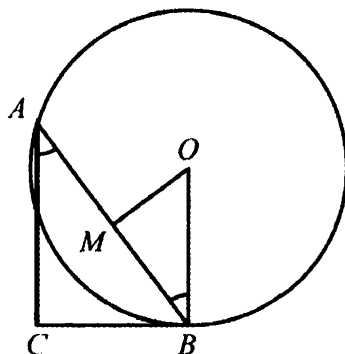
Во-вторых, прав может быть только Иа, потому что один из них должен быть прав. Следовательно, Пух съел не менее 7 баночек. Единственное целое число, которое не меньше 7, но меньше 8 – это число 7.

Ответ: 7.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Представлено верное решение и дан верный ответ.	4
Ответ верный, но недостаточно обоснован. Например, не определено, что Иа прав, но это используется при определении ответа.	3
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям.	0
<i>Максимальный балл</i>	4

- 23** В прямоугольном треугольнике ABC катет AC равен 8, катет BC равен 15. Найдите радиус окружности, которая проходит через концы гипотенузы треугольника и касается прямой BC .

По условию окружность проходит через точку B и это единственная общая точка окружности и прямой BC . Следовательно, радиус OB окружности перпендикулярен прямой BC . Поэтому прямые AC и OB параллельны. Центр O окружности равноудален от точек A и B , следовательно, он лежит на серединном перпендикуляре к AB . Обозначим середину AB буквой M .



$\angle MBO = \angle BAC$ – это накрест лежащие углы при параллельных прямых и секущей AB .

Следовательно, прямоугольные треугольники ACB и BMO подобны.

По теореме Пифагора найдем, что $AB = 17$. Коэффициент подобия равен

$$\frac{BM}{AC} = \frac{AB}{2AC} = \frac{17}{16}.$$

Тогда $OB = \frac{5}{8} AB = \frac{289}{16}$.

Ответ: $OB = \frac{289}{16}$.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Решение верное, все его шаги обоснованы, получен верный ответ	4
Решение задачи в целом верное, получен верный ответ, но решение обосновано недостаточно; или решение задачи в целом верное, но допущена одна вычислительная ошибка, из-за которой, возможно, получен неверный ответ	3
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
Максимальный балл	4

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

Вариант 9

- 19** Прямая $y = kx$ пересекает прямую $y = 6 - x$ в точке с абсциссой 3. В точке с какой абсциссой прямая $y = kx$ пересекает прямую $y = 2x + 7$?

Сначала найдем k . Составим уравнение относительно x и подставим в него $x = 3$:

$kx = 6 - x$, откуда $3k = 3$ и, значит, $k = 1$.

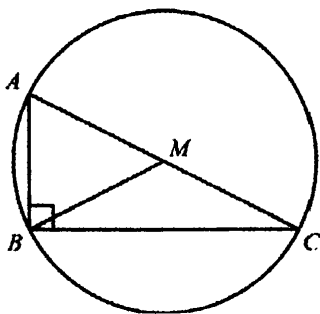
Чтобы найти общую точку прямой $y = x$ и $y = 2x + 7$, составим уравнение: $x = 2x + 7$, откуда $x = -7$.

Ответ: -7 .

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Все шаги выполнены верно, получен верный ответ.	2
Все шаги выполнены, но допущена ошибка или описка вычислительного характера, которая привела к неверному ответу.	1
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям.	0
Максимальный балл	2

- 20** Докажите, что медиана прямоугольного треугольника, проведенная к его гипотенузе, делит данный треугольник на два равнобедренных треугольника.

Пусть в прямоугольном треугольнике ABC с прямым углом B проведена медиана BM .



Проведем описанную окружность. Вписанный прямой угол ABC опирается на дугу AC , которая равна 180° , а поэтому центр окружности лежит на середине гипотенузы, то есть совпадает с точкой M . Следовательно, $AM = BM = CM$, откуда следует, что треугольники ABM и CBM равнобедренные.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Доказательство верное	3
Доказательство в целом верное, но содержит неточности	2
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
Максимальный балл	3

21 Решите уравнение $(x^2 - 16)^2 + (x^2 + x - 12)^2 = 0$.

Квадрат любого числа неотрицателен. Сумма двух неотрицательных чисел равна нулю, только если они оба равны нулю. Получаем:

$$\begin{cases} x^2 - 16 = 0, \\ x^2 + x - 12 = 0. \end{cases}$$

Из первого уравнения: $x = -4$ или $x = 4$.

Из второго уравнения: $x = -4$ или $x = 3$.

Системе удовлетворяет единственное значение $x = -4$.

Ответ: -4 .

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Задание выполнено верно, получен верный ответ.	3
Задание выполнено верно, получен верный ответ, но не объясняется, почему оба выражения равны нулю. Или: при верном ходе решения допущена вычислительная ошибка, возможно, приведшая к неверному ответу.	2
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
<i>Максимальный балл</i>	3

22 Кролик утверждает, что вчера Винни-Пух съел не более 9 баночек мёда, Пятачок – что не более 8 баночек, ослик Иа – что не более 7. Сколько баночек мёда съел вчера Винни-Пух, если из трех этих утверждений истинно только одно, и он, как известно, весь мед всегда доедает до конца?

Если прав Иа, то правы и Пятачок, и Кролик, а этого не может быть, т.к. истинно только одно утверждение. Аналогично: если прав Пятачок, то Кролик тоже прав, но истинно только одно из утверждений. Значит, во-первых, Пятачок неправ, и Пух съел более 8 баночек.

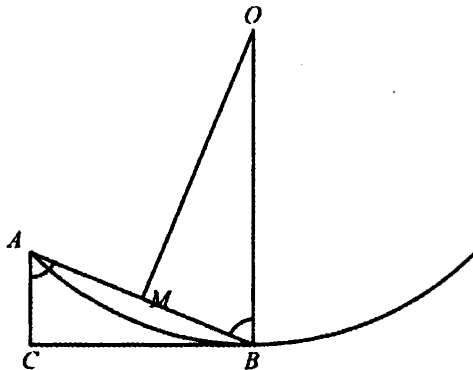
Во-вторых, прав может быть только Кролик. Он прав, потому что по условию задачи кто-то один прав. Следовательно, Пух съел не более 9 баночек. Единственное целое число, которое не больше 9, но больше 8 – это число 9.

Ответ: 9.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Представлено верное решение и дан верный ответ.	4
Ответ верный, но недостаточно обоснован. Например, не определено, что Кролик прав, но это используется при определении ответа.	3
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям.	0
<i>Максимальный балл</i>	4

- 23** В прямоугольном треугольнике ABC катет AC равен 5, катет BC равен 12. Найдите радиус окружности, которая проходит через концы гипотенузы треугольника и касается прямой BC .

По условию окружность проходит через точку B и это единственная общая точка окружности и прямой BC . Следовательно, радиус OB окружности перпендикулярен прямой BC . Поэтому прямые AC и OB параллельны. Центр O окружности равноудален от точек A и B , следовательно, он лежит на серединном перпендикуляре к AB . Обозначим середину AB буквой M .



$\angle MBO = \angle BAC$ – это накрест лежащие углы при параллельных прямых и секущей AB .

Следовательно, прямоугольные треугольники ACB и BMO подобны. Коэффициент подобия равен

$$\frac{BM}{AC} = \frac{AB}{2AC} = \frac{13}{10}.$$

Тогда $OB = \frac{13}{10} \quad AB = \frac{169}{10} = 16,9.$

Ответ: $OB = 16,9$.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Решение задачи верное, все его шаги обоснованы, получен верный ответ	4
Решение задачи в целом верное, получен верный ответ, но решение обосновано недостаточно. Или: решение задачи в целом верное, но допущена одна вычислительная ошибка, из-за которой получен неверный ответ	3
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
Максимальный балл	4

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

Вариант 10

- 19** Прямая $y = kx$ пересекает прямую $y = x + 1$ в точке с ординатой 3. В точке с какой абсциссой прямая $y = kx$ пересекает прямую $y = 2x + 7$?

Сначала найдем k . Выразим x из уравнений прямых и составим уравнение относительно y : $\frac{y}{k} = y - 1$.

Подставив $y = 3$, получаем: $\frac{3}{k} = 2$, откуда $k = \frac{3}{2}$.

Чтобы найти общую точку прямой $y = \frac{3}{2}x$ и $y = 2x + 7$, составим уравнение: $\frac{3}{2}x = 2x + 7$, откуда $x = -14$.

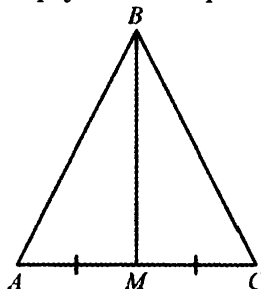
Ответ: -14.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Все шаги выполнены верно, получен верный ответ.	2
Все шаги выполнены, но допущена ошибка или описка вычислительного характера, которая привела к неверному ответу.	1
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям.	0
Максимальный балл	2

- 20** Медиана треугольника разбила его на два равных треугольника. Докажите, что данный треугольник равнобедренный.

Пусть в треугольнике ABC проведена медиана BM . Из условия следует, что треугольник ABM равен треугольнику BMC . Угол BMC не может быть равен ни углу ABM , ни углу BAM , т.к. он являясь внешним углом треугольника ABM , равен их сумме. Следовательно, он равен углу BMA .

Поскольку углы AMB и BMC смежные и равные, то они – прямые. Следовательно, BM – высота треугольника ABC . Если в треугольнике медиана совпадает с высотой, то такой треугольник – равнобедренный.



Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Доказательство верное	3
Доказательство в целом верное, но содержит неточности, например, не обосновано равенство углов BMC и AMB .	2
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
Максимальный балл	3

21 Решите уравнение $(x^2 - 49)^2 + (x^2 + 5x - 14)^2 = 0$.

Квадрат любого числа неотрицателен. Сумма двух неотрицательных чисел равна нулю, только если оба они равны нулю. Получаем:

$$\begin{cases} x^2 - 49 = 0, \\ x^2 + 5x - 14 = 0. \end{cases}$$

Из первого уравнения: $x = -7$ или $x = 7$.

Из второго уравнения: $x = -7$ или $x = 2$.

Системе удовлетворяет единственное значение $x = -7$.

Ответ: -7 .

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Задание выполнено верно, получен верный ответ.	3
Задание выполнено верно, получен верный ответ, но не объясняется, почему оба выражения равны нулю. Или: при верном ходе решения допущена вычислительная ошибка, возможно, приведшая к неверному ответу.	2
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
<i>Максимальный балл</i>	3

22 Паша сказал, что написанное на доске неравенство имеет более 5 решений, являющихся целыми числами, Саша – что более 6, а Витя – что более 7. Учитель ответил, что прав только один из них. Сколько целочисленных решений имеет это неравенство?

Если прав Витя, то правы и Саша, и Паша, что не отвечает условию, что прав только один из ребят.

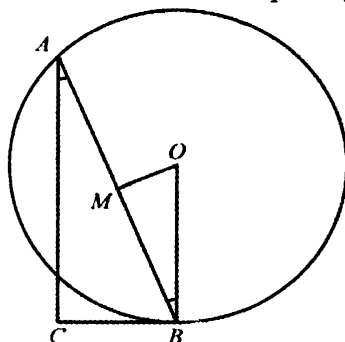
Если прав Саша, то Паша тоже прав. Но истинно только одно из утверждений. Значит, Саша неправ. Из этого следует, во-первых, что неравенство имеет не более 6 целых решений, а во-вторых, что прав Паша. Он прав, потому что по условию задачи кто-то один прав. Следовательно, неравенство имеет не более 6, но более 5 решений. Единственное целое число, которое больше 5, но не больше 6 – это число 6.

Ответ: 6.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Представлено верное решение и дан верный ответ.	4
Ответ верный, но недостаточно обоснован. Например, не определено, что Паша прав, но это используется при определении ответа.	3
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям.	0
<i>Максимальный балл</i>	4

- 23** В прямоугольном треугольнике ABC катет AC равен 12, катет BC равен 5. Найдите радиус окружности, которая проходит через концы гипотенузы треугольника и касается прямой BC .

По условию окружность проходит через точку B и это единственная общая точка окружности и прямой BC . Следовательно, радиус OB окружности перпендикулярен прямой BC . Поэтому прямые AC и OB параллельны. Центр O окружности равноудален от точек A и B , следовательно, он лежит на серединном перпендикуляре к AB . Обозначим середину AB буквой M .



$\angle MBO = \angle BAC$ – это накрест лежащие углы при параллельных прямых и секущей AB .

Следовательно, прямоугольные треугольники ACB и BMO подобны.

Коэффициент подобия равен $\frac{BM}{AC} = \frac{AB}{2AC} = \frac{13}{24}$.

Тогда $OB = \frac{13}{24} AB = \frac{169}{24}$.

Ответ: $OB = \frac{169}{24}$.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Решение задачи верное, все его шаги обоснованы, получен верный ответ	4
Решение задачи в целом верное, получен верный ответ, но решение обосновано недостаточно; или: решение задачи в целом верное, но допущена одна вычислительная ошибка, из-за которой получен неверный ответ	3
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
Максимальный балл	4

Содержание

Введение.....	3
Инструкция по выполнению работ.....	4
Диагностические работы	
Вариант 1.....	5
Вариант 2.....	11
Вариант 3.....	17
Вариант 4.....	23
Вариант 5.....	29
Вариант 6.....	36
Вариант 7.....	42
Вариант 8.....	48
Вариант 9.....	53
Вариант 10.....	58
Ответы к заданиям 1 части.....	63
Критерии оценивания заданий с развернутым ответом.....	71