

ФИПИ

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ



2015

ОГЭ

ОСНОВНОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

МАТЕМАТИКА

ТИПОВЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВАРИАНТЫ

ПОД РЕДАКЦИЕЙ

И. В. ЯЩЕНКО



ИЗДАТЕЛЬСТВО
НАЦИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАНИЕ

ФИПИ

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ



2015

ОГЭ

ОСНОВНОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

МАТЕМАТИКА

ТИПОВЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВАРИАНТЫ

ПОД РЕДАКЦИЕЙ

И. В. ЯЩЕНКО



ИЗДАТЕЛЬСТВО
НАЦИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАНИЕ

Москва
2015

Издание подготовлено при содействии
Федерального института педагогических измерений (ФИПИ)

*НОУ «Московский Центр непрерывного математического
образования (МЦНМО)»*

Авторы-составители:
А.В. Семенов, А.С. Трепалин, Е.А. Кукса, И.В. Яценко

В книге использовались задачи следующих авторов:
Е.А. Бунимович, И.Р. Высоцкий, Л.В. Кузнецова, Л.О. Рослова,
А.В. Семенов, В.А. Смирнов, С.Б. Суворова, А.С. Трепалин,
С.А. Шестаков, Д.Э. Шноль, И.В. Яценко

*Для подготовки издания
Федеральным институтом педагогических измерений
авторам предоставлено право использования
ресурсов открытого банка заданий*

ОГЭ. Математика : типовые экзаменационные варианты :
О-39 10 вариантов / под ред. И. В. Яценко. — М. : Издательство
«Национальное образование», 2015. — 80 с. — (ОГЭ.
ФИПИ — школе).

ISBN 978-5-4454-0522-1

Серия «ОГЭ. ФИПИ — школе» подготовлена разработчиками контрольных
измерительных материалов (КИМ) основного государственного экзамена.

В сборнике представлены:

- 10 типовых экзаменационных вариантов, составленных в соответствии
с проектом демоверсии КИМ ОГЭ по математике 2015 года;
- информация об экзаменационной работе;
- ответы ко всем заданиям;
- решения и критерии оценивания заданий части 2.

Выполнение заданий типовых экзаменационных вариантов предоставляет
обучающимся возможность самостоятельно подготовиться к государственной
итоговой аттестации в 9 классе в форме ОГЭ, а также объективно оценить
уровень своей подготовки к экзамену.

Учителя могут использовать типовые экзаменационные варианты для
организации контроля результатов освоения школьниками образовательных
программ основного общего образования и интенсивной подготовки обучающихся
к ОГЭ.

УДК 373.167.1:51
ББК 22.1я721

ISBN 978-5-4454-0522-1

© НОУ «Московский Центр непрерывного мате-
матического образования (МЦНМО)», 2015
© ФГБНУ «Федеральный институт педагогиче-
ских измерений», 2015
© ООО «Издательство «Национальное образова-
ние», 2015

Содержание

Введение	4
Инструкция по выполнению работы	5
Вариант 1	6
Вариант 2	12
Вариант 3	18
Вариант 4	23
Вариант 5	28
Вариант 6	33
Вариант 7	39
Вариант 8	45
Вариант 9	51
Вариант 10.	57
Ответы к типовым экзаменационным вариантам.	62
Решения и критерии оценивания	67

ВВЕДЕНИЕ

Основной государственный экзамен в 9 классе продолжает совершенствоваться. Аттестация за курс основной школы проходит не по алгебре, как было многие годы, а по математике. В контрольные измерительные материалы ОГЭ включаются задания по геометрии, по вероятности и статистике.

Сближаются концепции экзаменов ОГЭ и ЕГЭ, в частности, в ОГЭ стало больше практических заданий, в которых проверяются не только формальные знания, но и общематематическая компетентность выпускника.

В 2015 году варианты ОГЭ, так же как и варианты ЕГЭ, будут составляться с использованием открытого банка заданий.

Варианты этого сборника созданы на основе проектов демоверсии и спецификации, опубликованных на сайте ФИПИ, с использованием заданий из открытого банка ОГЭ.

Набор вариантов позволит своевременно осуществлять диагностику проблемных зон, эффективно выстраивать стратегию и тактику итогового повторения и подготовки к экзамену.

Залог успеха на экзамене — регулярные занятия математикой в течение всего времени обучения в школе, своевременное выявление и ликвидация возникающих (неизбежно!) проблем. Хотелось бы предостеречь обучающихся от замены регулярного изучения математики прорешиванием заданий данной книги, заданий открытого банка, типовых вариантов, в избытке публикуемых в книгах и Интернете. Это самый неэффективный способ подготовки к экзамену.

Учителя и обучающиеся при организации подготовки к экзамену с помощью этого сборника имеют возможность вести планомерную подготовку к экзамену, включая задания сборника в классную и домашнюю работу. Наличие однотипных вариантов позволяет учителю организовать работу обучающихся в классе по вариантам и в группах. Обучающиеся имеют возможность самостоятельно выстраивать тактику подготовки к экзамену с использованием материалов данного издания, открытого банка математических заданий с опорой на школьные учебники.

Авторы выражают уверенность в том, что задания сборника позволят не только успешно подготовиться к экзамену, но и закрепить математические знания, которые пригодятся в обычной жизни и при продолжении образования.

Информация об экзаменационной работе

Общее время экзамена — 235 минут.

Характеристика работы. Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — восемь заданий; в части 2 — три задания. Модуль «Геометрия» содержит восемь заданий: в части 1 — пять заданий; в части 2 — три задания. Модуль «Реальная математика» содержит семь заданий: все задания — в части 1.

Советы и указания по выполнению работы. Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т.д. выполняйте в черновике. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

Ответы к заданиям 2, 3, 8, 14 записываются в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа. Эту цифру запишите в поле ответа в тексте работы.

Для остальных заданий части 1 ответом является число или последовательность цифр, которые нужно записать в поле ответа в тексте работы. Если в ответе получена обыкновенная дробь, обратите её в десятичную. В случае записи неверного ответа на задания части 1 зачеркните его и запишите рядом новый.

Решения заданий части 2 и ответы к ним запишите на отдельном листе или бланке. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

Как оценивается работа. Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

Желаем успеха!

ВАРИАНТ 1

ЧАСТЬ 1

Модуль «АЛГЕБРА»

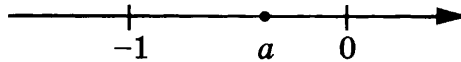
1

Вычислите значение выражения $0,0002 \cdot 200 \cdot 2000$.

Ответ: _____

2

На координатной прямой отмечено число a .



Расположите в порядке возрастания числа $a - 1$, $\frac{1}{a}$, a .

1) a , $\frac{1}{a}$, $a - 1$

2) a , $a - 1$, $\frac{1}{a}$

3) $a - 1$, a , $\frac{1}{a}$

4) $\frac{1}{a}$, $a - 1$, a

Ответ: ☐

3

Найдите значение выражения $\frac{4^{-4} \cdot 4^{-5}}{4^{-5}}$.

1) 256

2) $\frac{1}{256}$

3) $-\frac{1}{256}$

4) -256

Ответ: ☐

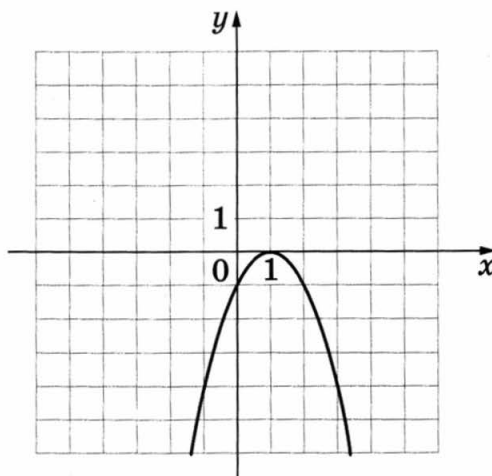
4

Решите уравнение $(x+3)^2 + (x-7)^2 = 2x^2$.

Ответ: _____

5

На рисунке изображён график функции $y = ax^2 + bx + c$. Установите соответствие между утверждениями и промежутками, на которых эти утверждения удовлетворяются.



УТВЕРЖДЕНИЯ

- А) Функция возрастает на промежутке
Б) Функция убывает на промежутке

ПРОМЕЖУТКИ

- 1) $[1; 2]$
2) $[0; 2]$
3) $[-1; 0]$
4) $[-2; 2]$

Ответ:

А	Б

6

Геометрическая прогрессия задана условием $b_n = -78,5 \cdot (-2)^n$. Найдите сумму первых её 4 членов.

Ответ: _____

7

Найдите значение выражения $\frac{a}{a^2 - b^2} : \frac{a}{ab + b^2}$ при $a = 1,1$ и $b = 0,6$.

Ответ: _____

8

Решите неравенство $2x - 4 \geq 7x - 1$.

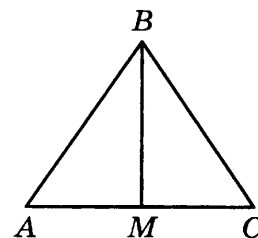
- 1) $(-\infty; -0,6]$ 2) $(-\infty; 1]$ 3) $[-0,6; +\infty)$ 4) $[1; +\infty)$

Ответ:

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

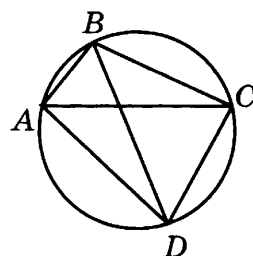
- 9 В треугольнике ABC $AB = BC = 35$, $AC = 42$. Найдите длину медианы BM .

Ответ: _____



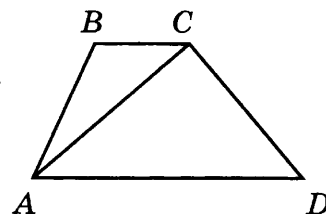
- 10 Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABC равен 128° , угол CAD равен 73° . Найдите угол ABD . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

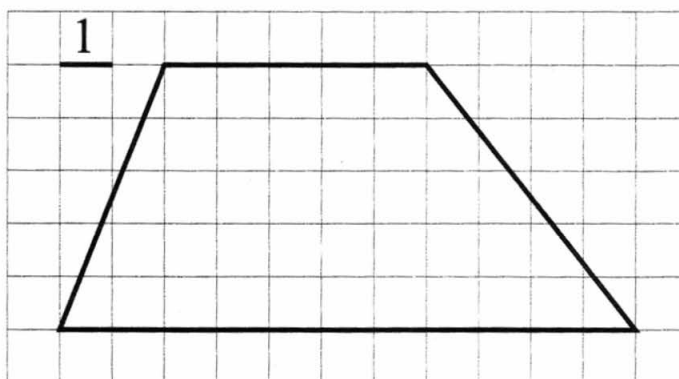


- 11 В трапеции $ABCD$ $AD = 4$, $BC = 1$, а её площадь равна 35. Найдите площадь треугольника ABC .

Ответ: _____



- 12 Найдите площадь трапеции, изображённой на рисунке.



Ответ: _____

- 13 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Диагональ параллелограмма делит его на два равных треугольника.
- 2) Все углы ромба равны.
- 3) Площадь квадрата равна произведению двух его смежных сторон.

Ответ: _____

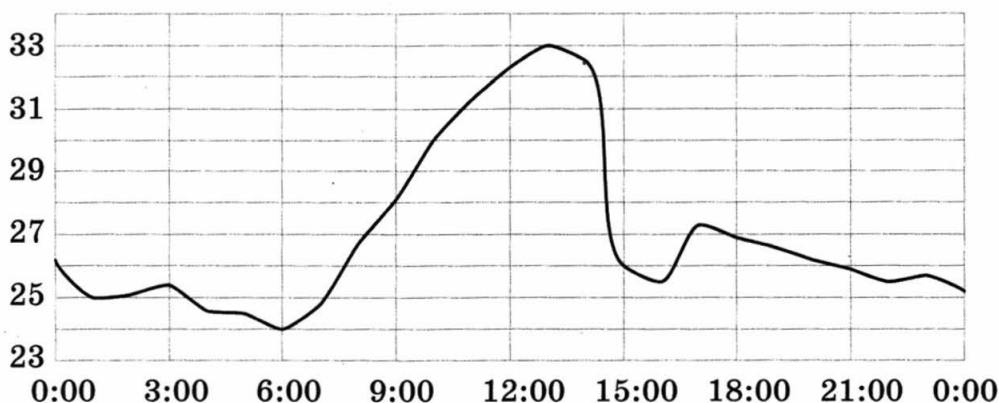
Модуль «РЕАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

14 Площадь территории США составляет $9,6 \cdot 10^6$ км², а Эстонии — $4,5 \cdot 10^4$ км². Во сколько раз площадь территории США больше площади территории Эстонии?

- 1) примерно в 2,1 раза
- 2) примерно в 21 раз
- 3) примерно в 210 раз
- 4) примерно в 47 раз

Ответ:

15 На рисунке показано, как изменялась температура воздуха на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Найдите наибольшее значение температуры. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: _____

16 Спортивный магазин проводит акцию: «Любой свитер по цене 800 рублей. При покупке двух свитеров — скидка на второй 75%». Сколько рублей придётся заплатить за покупку двух свитеров?

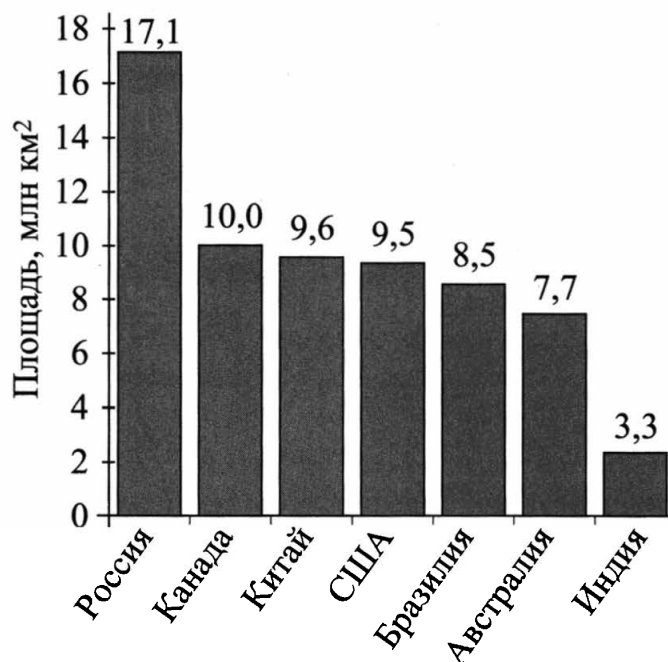
Ответ: _____

17 Человек ростом 1,6 м стоит на расстоянии 15 м от столба, на котором висит фонарь на высоте 9,6 м. Найдите длину тени человека в метрах.

Ответ: _____

18

На диаграмме представлены семь крупнейших по площади территории (в млн км²) стран мира.



Какие из следующих утверждений верны?

- 1) США входит в семёрку крупнейших по площади территории стран мира.
- 2) Площадь территории Китая составляет 9,6 млн км².
- 3) Площадь Австралии больше площади Китая.
- 4) Площадь Канады больше площади Индии более чем втрое.

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: _____

19

На экзамене 25 билетов, Костя **не выучил** 4 из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный билет.

Ответ: _____

20

Расстояние s (в метрах) до места удара молнии можно приближённо вычислить по формуле $s = 330t$, где t — количество секунд, прошедших между вспышкой молнии и ударом грома. Определите, на каком расстоянии от места удара молнии находится наблюдатель, если $t = 17$. Ответ дайте в километрах, округлив его до целых.

Ответ: _____

ЧАСТЬ 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «АЛГЕБРА»

21 Решите уравнение $\frac{1}{(x-2)^2} - \frac{3}{x-2} - 4 = 0$.

22 Два бегуна одновременно стартовали в одном направлении из одного и того же места круговой трассы в беге на несколько кругов. Спустя один час, когда одному из них оставалось 8 км до окончания первого круга, ему сообщили, что второй бегун прошёл первый круг 3 минуты назад. Найдите скорость первого бегуна, если известно, что она на 9 км/ч меньше скорости второго.

23 Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 + 8x + 10, & \text{если } x \geq -5, \\ x, & \text{если } x < -5. \end{cases}$$

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

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

24 Прямая, параллельная основаниям трапеции $ABCD$, пересекает её боковые стороны AB и CD в точках E и F соответственно. Найдите длину отрезка EF , если $AD = 35$, $BC = 21$, $CF : DF = 5 : 2$.

25 Внутри параллелограмма $ABCD$ выбрали произвольную точку E . Докажите, что сумма площадей треугольников BEC и AED равна половине площади параллелограмма.

26 На стороне BC остроугольного треугольника ABC ($AB \neq AC$) как на диаметре построена полуокружность, пересекающая высоту AD в точке M , $AD = 32$, $MD = 8$, H — точка пересечения высот треугольника ABC . Найдите AH .

ВАРИАНТ 2

ЧАСТЬ 1

Модуль «АЛГЕБРА»

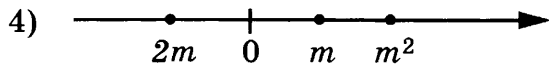
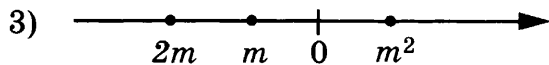
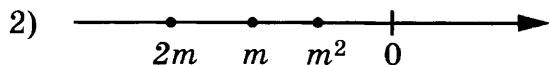
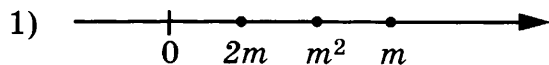
1

Вычислите значение выражения $\frac{5,9 \cdot 4,9}{0,5}$.

Ответ: _____

2

Известно, что число m отрицательное. На каком из рисунков точки с координатами 0 , m , $2m$, m^2 расположены на координатной прямой в правильном порядке?



Ответ: ☐

3

Найдите значение выражения $\sqrt{2^2 \cdot 3^6 \cdot 7^2}$.

- 1) 42
- 2) $\sqrt{378}$
- 3) 142884
- 4) 378

Ответ: ☐

4

Квадратный трёхчлен разложен на множители: $5x^2 + 33x + 40 = 5(x+5)(x-a)$. Найдите a .

Ответ: _____

5

Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

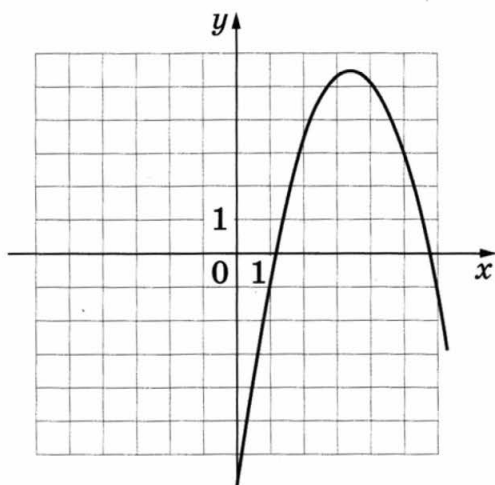
А) $y = -\frac{1}{5}x - 5$

Б) $y = -x^2 + 7x - 7$

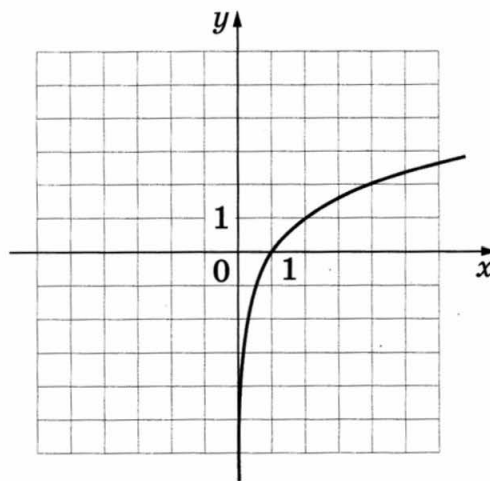
В) $y = \frac{9}{x}$

ГРАФИКИ

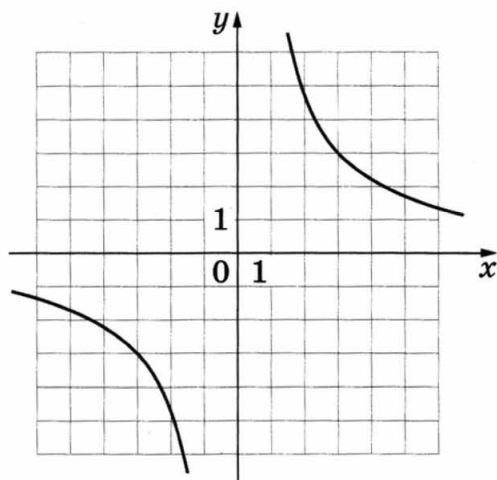
1)



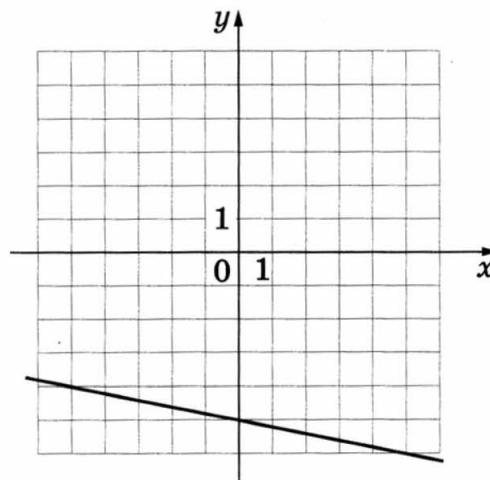
2)



3)



4)



Ответ:

А	Б	В

6

Дана арифметическая прогрессия (a_n) , для которой $a_4 = 18$, $a_{17} = 213$. Найдите разность прогрессии.

Ответ: _____

7

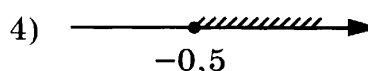
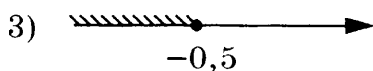
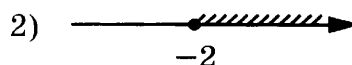
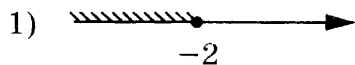
Найдите значение выражения $\frac{x^2}{x^2 - 3xy} : \frac{x}{x^2 - 9y^2}$ при $x = 5 + 3\sqrt{6}$, $y = 2 - \sqrt{6}$.

Ответ: _____

8

На каком рисунке изображено множество решений неравенства

$$3 - x \geq 3x + 5 ?$$



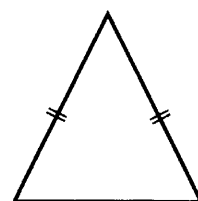
Ответ: ☐

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

9

Периметр равнобедренного треугольника равен 250, а боковая сторона — 85. Найдите площадь треугольника.

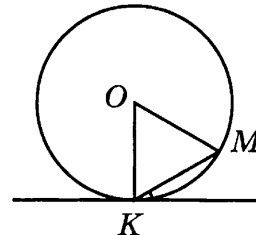
Ответ: _____



10

Прямая касается окружности в точке K . Точка O — центр окружности. Хорда KM образует с касательной угол, равный 40° . Найдите величину угла OMK . Ответ дайте в градусах.

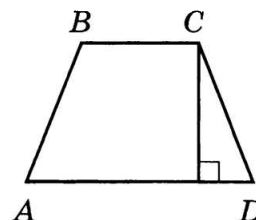
Ответ: _____



11

Высота равнобедренной трапеции, проведённая из вершины C , делит основание AD на отрезки длиной 8 и 15. Найдите длину основания BC .

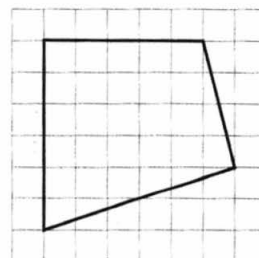
Ответ: _____



12

Площадь одной клетки равна 1. Найдите площадь фигуры, изображённой на рисунке.

Ответ: _____



13 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) У любой трапеции основания параллельны.
- 2) Все углы ромба равны.
- 3) Две окружности пересекаются, если радиус одной окружности больше радиуса другой окружности.

Ответ:

Модуль «РЕАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

14 В таблице даны результаты забега девочек 8 класса на дистанцию 60 м. Зачёт выставляется при условии, что показан результат не хуже 10,8 с.

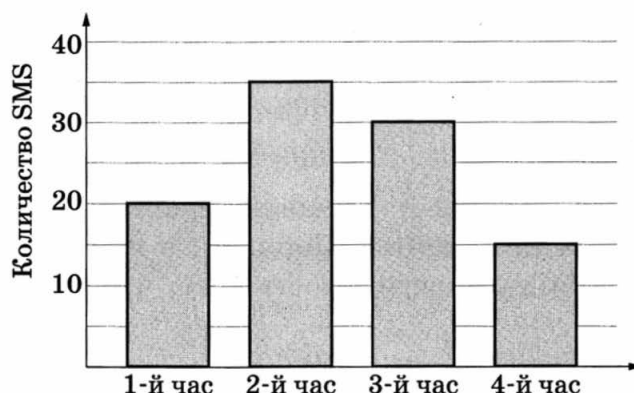
Номер дорожки	I	II	III	IV
Время (в с)	10,7	10,9	9,8	11,4

Укажите номера дорожек, по которым бежали девочки, не получившие зачёт.

- 1) только II 2) только III 3) II, IV 4) I, III

Ответ:

15 На диаграмме показано количество SMS, присланных слушателями за каждый час четырёхчасового эфира программы по заявкам на радио. Определите, на сколько больше сообщений было прислано за первые два часа программы по сравнению с последними двумя часами этой программы.



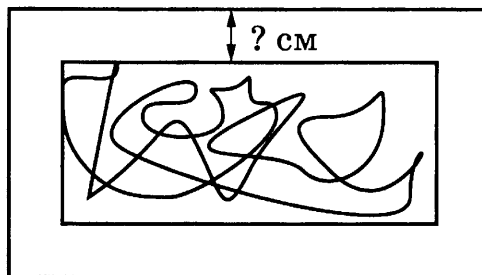
Ответ: _____

16 Акции предприятия распределены между государством и частными лицами в отношении 7:2. Общая прибыль предприятия после уплаты налогов за год составила 18 млн р. Какая сумма (в рублях) из этой прибыли должна пойти на выплату частным акционерам?

Ответ: _____

17

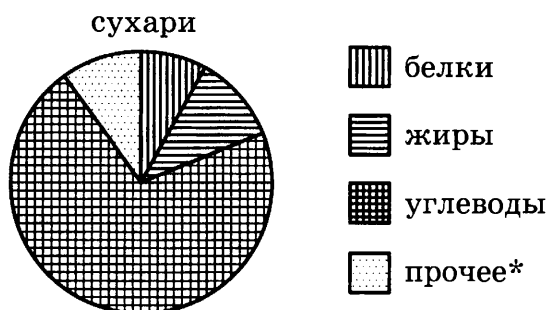
Картинка имеет форму прямоугольника со сторонами 29 см и 44 см. Её наклеили на белую бумагу так, что вокруг картинки получилась белая окантовка одинаковой ширины. Площадь, которую занимает картинка с окантовкой, равна 2106 см^2 . Какова ширина окантовки? Ответ дайте в сантиметрах.



Ответ: _____

18

На диаграмме показано содержание питательных веществ в сливочных сухарях. Определите по диаграмме, содержание каких веществ превосходит 50%.



* К прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

1) жиры 2) белки 3) углеводы 4) прочее

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: ☐

19

В лыжных гонках участвуют 11 спортсменов из России, 6 спортсменов из Норвегии и 3 спортсмена из Швеции. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен из России.

Ответ: _____

20

Период колебания математического маятника (в секундах) приближённо можно вычислить по формуле $T = 2\sqrt{l}$, где l — длина нити в метрах. Пользуясь этой формулой, найдите длину нити маятника (в метрах), период колебаний которого составляет 5 секунд.

Ответ: _____

ЧАСТЬ 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «АЛГЕБРА»

- 21 Решите уравнение $(3x-6)^2(x-6)=(3x-6)(x-6)^2$.
- 22 Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города А в город В, расстояние между которыми равно 209 км. Отдохнув, он отправился обратно в А, увеличив скорость на 8 км/ч. По пути он сделал остановку на 8 часов, в результате чего затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из А в В. Найдите скорость велосипедиста на пути из А в В.
- 23 Постройте график функции $y = \frac{(x+5)(x^2+5x+4)}{x+4}$ и определите, при каких значениях m прямая $y=m$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 24 Биссектрисы углов А и В при боковой стороне АВ трапеции ABCD пересекаются в точке F. Найдите АВ, если $AF=9$, $BF=12$.
- 25 В треугольнике ABC с тупым углом BAC проведены высоты BB_1 и CC_1 . Докажите, что треугольники B_1AC_1 и ABC подобны.
- 26 В треугольнике ABC известны длины сторон $AB=40$, $AC=64$, точка O — центр окружности, описанной около треугольника ABC. Прямая BD, перпендикулярная прямой AO, пересекает сторону AC в точке D. Найдите CD.

ВАРИАНТ 3

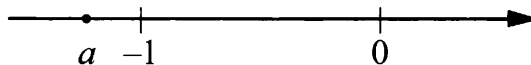
ЧАСТЬ 1

Модуль «АЛГЕБРА»

1 Вычислите значение выражения $0,2 \cdot (-3)^3 - 0,1 \cdot (-3)^2 - 3$.

Ответ: _____

2 На координатной прямой отмечено число a .



Найдите наименьшее из чисел a , a^2 , a^3 .

- 1) a 2) a^2 3) a^3 4) не хватает данных для ответа

Ответ: ☐

3 Найдите значение выражения $\sqrt{75 \cdot 12 \cdot 15}$.

- 1) $30\sqrt{15}$ 2) $30\sqrt{30}$ 3) $90\sqrt{5}$ 4) $150\sqrt{3}$

Ответ: ☐

4 Решите уравнение $\frac{1}{2}x^2 + 3x + 4 = 0$.

Ответ: _____

5 Установите соответствие между функциями и их графиками.

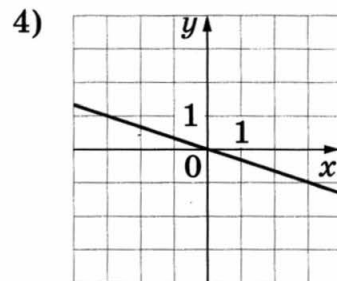
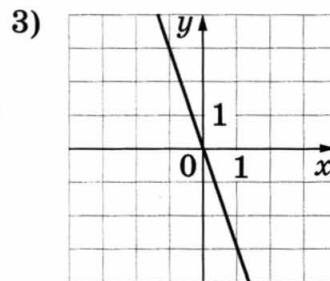
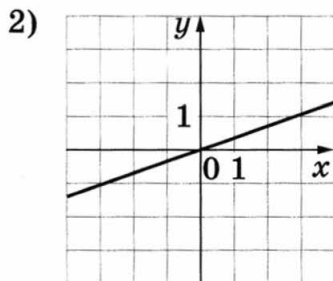
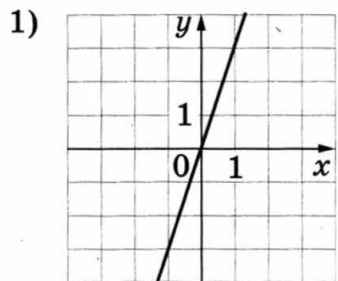
ФУНКЦИИ

A) $y = -3x$

Б) $y = 3x$

В) $y = -\frac{1}{3}x$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

6

Геометрическая прогрессия задана условиями $b_1 = \frac{5}{6}$, $b_{n+1} = 6b_n$. Найдите b_4 .

Ответ: _____

7

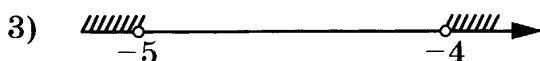
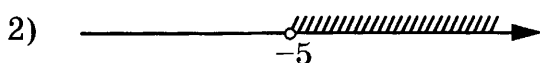
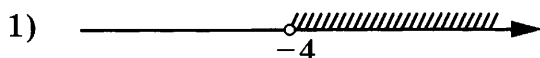
Найдите значение выражения $\frac{xy+y^2}{54x} \cdot \frac{9x}{x+y}$ при $x=0,5$, $y=-6,9$.

Ответ: _____

8

На каком рисунке изображено множество решений неравенства

$$x^2 + 9x + 20 > 0?$$



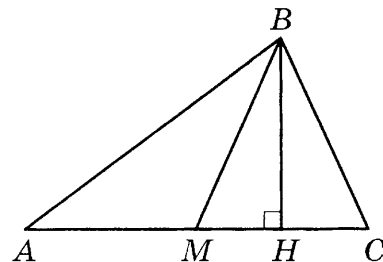
Ответ: ☐

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

9

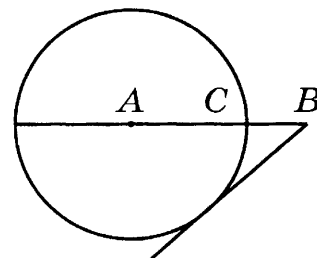
В треугольнике ABC BM — медиана и BH — высота. Известно, что $AC = 53$ и $BC = BM$. Найдите AH .

Ответ: _____



10

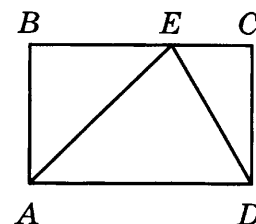
На отрезке AB выбрана точка C так, что $AC = 80$ и $BC = 2$. Построена окружность с центром A , проходящая через C . Найдите длину отрезка касательной, проведённой из точки B к этой окружности.



Ответ: _____

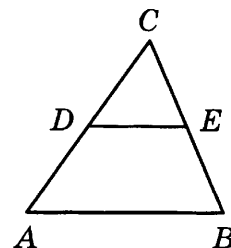
- 11 На стороне BC прямоугольника $ABCD$, у которого $AB = 3$ и $AD = 7$, отмечена точка E так, что $\angle EAB = 45^\circ$. Найдите ED .

Ответ: _____



- 12 В треугольнике ABC DE — средняя линия. Площадь треугольника CDE равна 67. Найдите площадь треугольника ABC .

Ответ: _____



- 13 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Смежные углы равны.
- 2) Через любую точку, лежащую вне окружности, можно провести две касательные к этой окружности.
- 3) Площадь параллелограмма равна половине произведения его диагоналей.

Ответ: ☐

Модуль «РЕАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

- 14 В таблице приведены размеры штрафов за превышение максимальной разрешённой скорости, зафиксированное с помощью средств автоматической фиксации, установленных на территории России с 1 сентября 2013 года.

Превышение скорости, км/ч	21–40	41–60	61–80	81 и более
Размер штрафа, руб.	500	1000	2000	5000

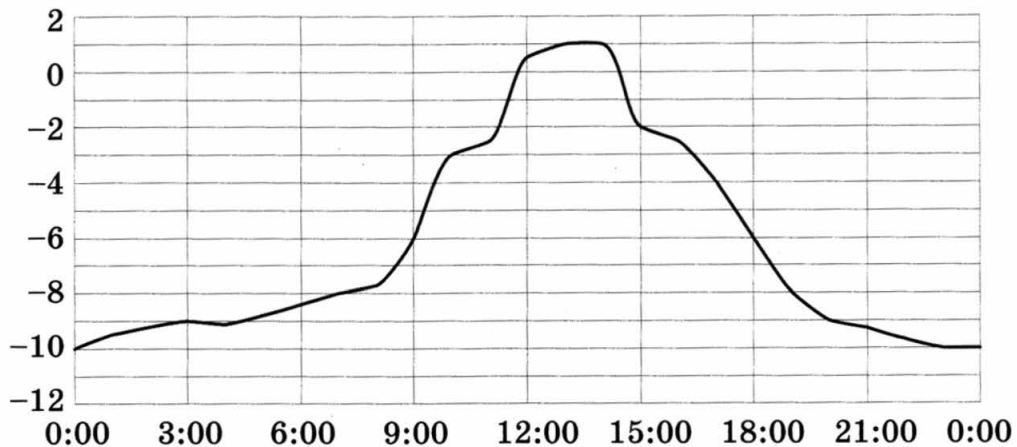
Какой штраф должен заплатить владелец автомобиля, зафиксированная скорость которого составила 122 км/ч на участке дороги с максимальной разрешённой скоростью 100 км/ч?

- 1) 500 рублей
- 2) 1000 рублей
- 3) 2000 рублей
- 4) 5000 рублей

Ответ: ☐

15

На рисунке показано, как изменялась температура воздуха на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Сколько часов от начала суток до 12:00 температура не превышала -6°C ?



Ответ: _____

16

Клюква стоит 250 рублей за килограмм, а малина — 200 рублей за килограмм. На сколько процентов клюква дороже малины?

Ответ: _____

17

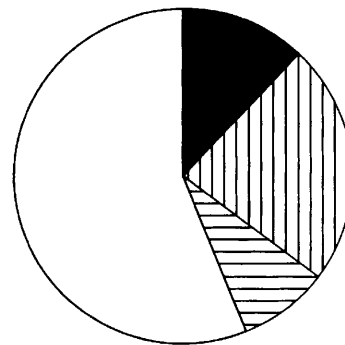
Пол комнаты, имеющей форму прямоугольника со сторонами 7 м и 8 м, требуется покрыть паркетом из прямоугольных дощечек со сторонами 10 см и 40 см. Сколько потребуется таких дощечек?

Ответ: _____

18

В городе из учебных заведений имеются школы, колледжи, училища и институты. Данные представлены на круговой диаграмме.

Какие из утверждений относительно количества учебных заведений разных видов верны, если всего в городе 45 учебных заведений?



- ☐ Школы
- ☐ Колледжи
- ☐ Училища
- ☐ Институты

- 1) В городе более 30 школ.
- 2) В городе более трети всех учебных заведений — институты.
- 3) В городе школ, колледжей и училищ менее $\frac{15}{16}$ всех учебных заведений.
- 4) В городе примерно четверть всех учебных заведений — училища.

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: _____

- 19 У бабушки 15 чашек: 9 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.

Ответ: _____

- 20 Закон всемирного тяготения можно записать в виде $F = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}$, где F — сила притяжения между телами (в ньютонах), m_1 и m_2 — массы тел (в килограммах), r — расстояние между центрами масс тел (в метрах), а γ — гравитационная постоянная, равная $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$. Пользуясь этой формулой, найдите массу тела m_1 (в килограммах), если $F = 0,00667 \text{ Н}$, $m_2 = 5 \cdot 10^8 \text{ кг}$, а $r = 5 \text{ м}$.

Ответ: _____

ЧАСТЬ 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «АЛГЕБРА»

- 21 Решите систему уравнений
$$\begin{cases} (4x+3)^2 = 7y, \\ (3x+4)^2 = 7y. \end{cases}$$
- 22 Игорь и Паша красят забор за 10 часов. Паша и Володя красят этот же забор за 12 часов, а Володя и Игорь — за 15 часов. За сколько минут мальчики покрасят забор, работая втроем?

- 23 Постройте график функции $y = x^2 - 3|x| - 2x$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком не менее одной, но не более трёх общих точек.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 24 Найдите боковую сторону AB трапеции $ABCD$, если углы ABC и BCD равны соответственно 30° и 135° , а $CD = 17$.
- 25 В треугольнике ABC с тупым углом BAC проведены высоты BB_1 и CC_1 . Докажите, что треугольники B_1AC_1 и ABC подобны.
- 26 Из вершины прямого угла C треугольника ABC проведена высота CP . Радиус окружности, вписанной в треугольник BSP , равен 96, тангенс угла BAC равен $\frac{8}{15}$. Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник ABC .

ВАРИАНТ 4

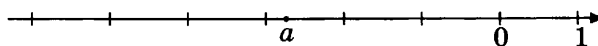
ЧАСТЬ 1

Модуль «АЛГЕБРА»

1 Найдите значение выражения $80 + 0,4 \cdot (-10)^3$.

Ответ: _____

2 На координатной прямой отмечено число a .



Из следующих неравенств выберите верное:

1) $a + 2 < 0$

2) $2 - a < 4$

3) $a - 3 > 0$

4) $1 - a < 0$

Ответ: ☐

3 Укажите наименьшее из следующих чисел:

1) $\sqrt{65}$

2) $\sqrt{62}$

3) 8

4) $3\sqrt{7}$

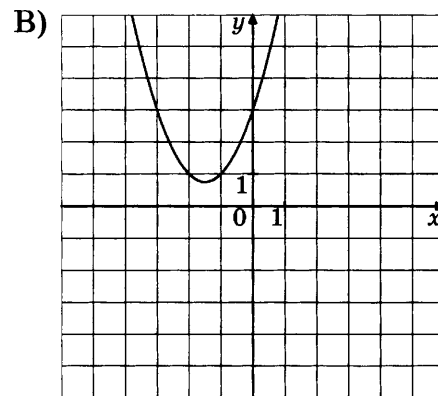
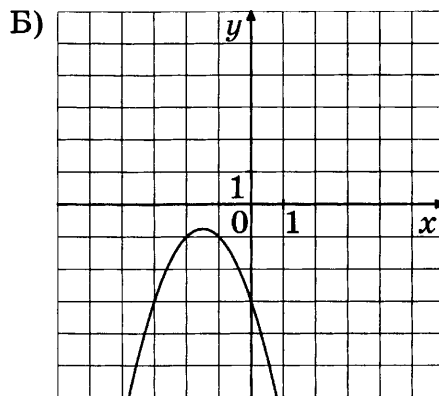
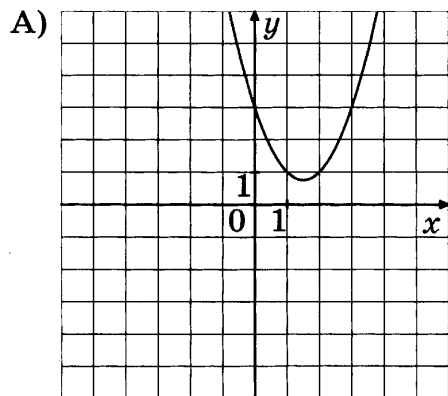
Ответ: ☐

4 Решите уравнение $\frac{x+5}{6} - \frac{x}{5} = 1$.

Ответ: _____

5 Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

1) $y = x^2 + 3x + 3$

2) $y = x^2 - 3x + 3$

3) $y = -x^2 + 3x - 3$

4) $y = -x^2 - 3x - 3$

Ответ:

А	Б	В
☐	☐	☐

6

Выписано несколько последовательных членов арифметической прогрессии: ...; -4 ; x ; 4 ; 8 ; ... Найдите член прогрессии, обозначенный буквой x .

Ответ: _____

7

Сократите дробь $\frac{a^2 - b^2}{(a + b)^2}$. Найдите значение выражения при $a = 3,05$ и $b = -1\frac{1}{20}$.

Ответ: _____

8

Решите неравенство $x^2 + \frac{11}{2}x - 3 > 0$.

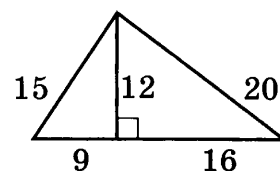
Ответ: _____

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

9

Найдите площадь треугольника, изображённого на рисунке.

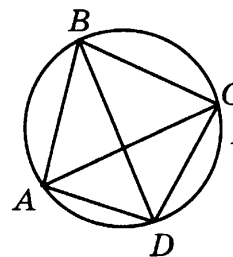
Ответ: _____



10

Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABC равен 54° , угол CAD равен 41° . Найдите угол ABD . Ответ дайте в градусах.

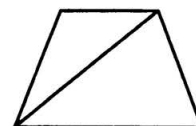
Ответ: _____



11

Основания равнобедренной трапеции равны 56 и 104, боковая сторона равна 30. Найдите длину диагонали трапеции.

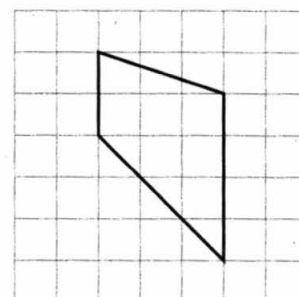
Ответ: _____



12

Найдите среднюю линию трапеции, изображённой на клетчатой бумаге с размером клетки $1\text{ см} \times 1\text{ см}$ (см. рис.). Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: _____



13 Укажите в ответе номера верных утверждений.

- 1) Все диаметры окружности равны между собой.
- 2) Диагональ трапеции делит её на два равных треугольника.
- 3) Площадь любого параллелограмма равна произведению длин его сторон.

Ответ: _____

Модуль «РЕАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

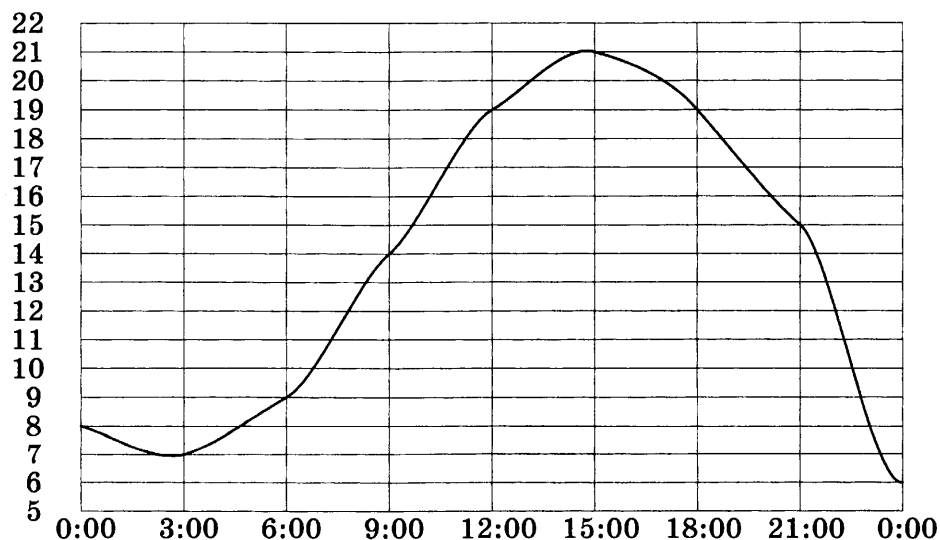
14 В таблице приведены нормативы по прыжкам в длину с места для учеников 9 класса.

	Мальчики			Девочки		
Отметка	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Длина прыжка (см)	210	200	190	190	180	170

Какую отметку получит мальчик, прыгнувший с места на 199 сантиметров?

Ответ: _____

15 На рисунке показано, как изменялась температура воздуха на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Найдите наименьшее значение температуры. Ответ дайте в градусах Цельсия.



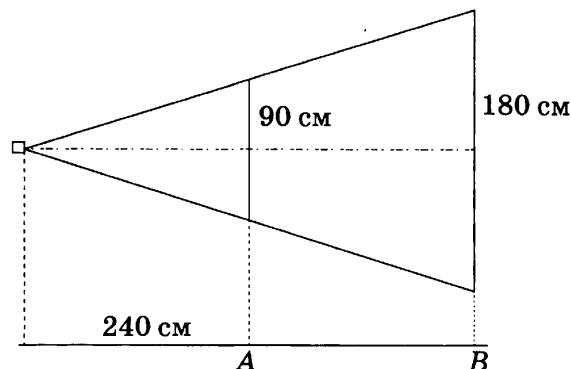
Ответ: _____

- 16 На первую смену в летний лагерь было выделено 196 путёвок. На вторую смену — на 25% больше. Сколько путёвок было выделено на вторую смену?

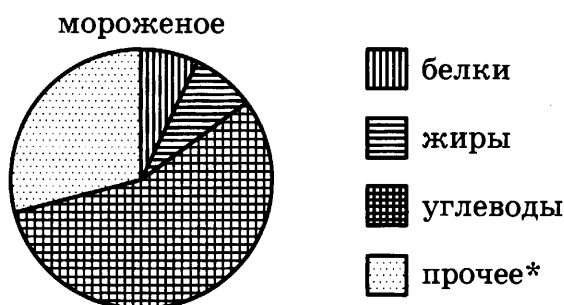
Ответ: _____

- 17 Проектор полностью освещает экран А высотой 90 см, расположенный на расстоянии 240 см от проектора. На каком наименьшем расстоянии (в сантиметрах) от проектора нужно расположить экран В высотой 180 см, чтобы он был полностью освещён, если настройки проектора остаются неизменными?

Ответ: _____



- 18 На диаграмме показано содержание питательных веществ в сливочном мороженом. Определите по диаграмме, содержание каких веществ превосходит 25%.



* К прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

- 1) жиры 2) белки 3) углеводы 4) прочее

В ответе запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____

- 19 Оля, Денис, Витя, Артур и Рита бросили жребий — кому начинать игру. Найдите вероятность того, что начинать игру должна будет Рита.

Ответ: _____

- 20 Высоту h (в метрах), на которой через t с окажется тело, брошенное вертикально вверх с начальной скоростью v м/с, можно вычислить по формуле $h = vt - \frac{gt^2}{2}$. На какой высоте (в метрах) окажется за 6 с мяч, подброшенный ногой вертикально вверх, если его начальная скорость равна 37 м/с? Возьмите значение $g = 10$ м/с².

Ответ: _____

ЧАСТЬ 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «АЛГЕБРА»

21 Решите уравнение $\frac{1}{x^2} - \frac{3}{x} - 4 = 0$.

22 Расстояние между пристанями А и В равно 84 км. Из А в В по течению реки отправился плот, а через час вслед за ним отправилась моторная лодка, которая, прибыв в пункт В, тотчас повернула обратно и возвратилась в А. К этому времени плот прошёл 40 км. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 5 км/ч.

23 Постройте график функции $y = x^2 - 4|x| + 3$. Какое наибольшее число общих точек график данной функции может иметь с прямой, параллельной оси абсцисс?

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

24 Катеты прямоугольного треугольника равны 21 и 72. Найдите высоту, проведённую к гипотенузе.

25 Докажите, что биссектрисы e и d внутренних накрест лежащих углов, образованных параллельными прямыми a и b и секущей c , параллельны, то есть лежат на параллельных прямых.

26 Биссектрисы углов C и D при боковой стороне CD трапеции $ABCD$ пересекаются в точке G . Найдите CD , если $CG = 24$, $DG = 18$.

ВАРИАНТ 5

ЧАСТЬ 1

Модуль «АЛГЕБРА»

1 Найдите значение выражения $\frac{9}{4,5 \cdot 2,5}$.

Ответ: _____

2 Какое из данных чисел принадлежит промежутку $[6; 7]$?

1) $\sqrt{6}$

2) $\sqrt{7}$

3) $\sqrt{46}$

4) $\sqrt{55}$

Ответ: ☐

3 Какое из выражений равно степени 3^{2-k} ?

1) $\frac{3^2}{3^k}$

2) $\frac{3^2}{3^{-k}}$

3) $3^2 - 3^k$

4) $(3^2)^{-k}$

Ответ: ☐

4 Решите уравнение $2(x+1) + \frac{1}{2}(x-1) = \frac{7}{4}x$.

Ответ: _____

5 График какой из приведённых ниже функций изображён на рисунке?

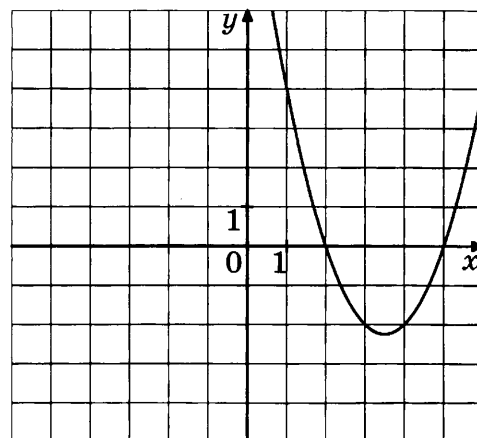
1) $y = x^2 + 7x - 10$

2) $y = x^2 - 7x + 10$

3) $y = x^2 - 7x - 10$

4) $y = x^2 + 7x + 10$

Ответ: ☐



6 Арифметическая прогрессия (a_n) задана условиями: $a_1 = 3$, $a_{n+1} = a_n - 2,5$. Найдите a_4 .

Ответ: _____

7

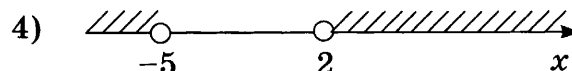
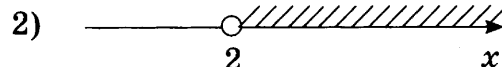
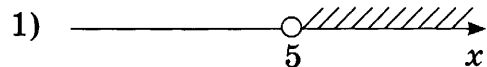
Найдите значение выражения $\frac{a^2 - 49b^2}{a^2} \cdot \frac{a}{a - 7b}$ при $a = \sqrt{6}$, $b = \sqrt{96}$.

Ответ: _____

8

Решите неравенство $(x + 2)(x - 5) > 0$.

Укажите рисунок, на котором отмечено множество решений неравенства.



Ответ: ☐

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

9

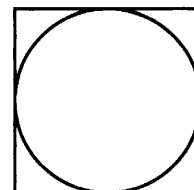
Катеты прямоугольного треугольника равны 27 и $\sqrt{295}$. Найдите гипотенузу.

Ответ: _____

10

Найдите площадь квадрата, описанного вокруг окружности радиуса 84.

Ответ: _____



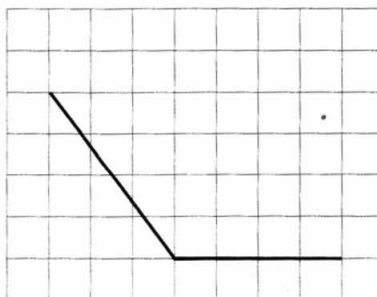
11

Диагональ параллелограмма образует с двумя его сторонами углы 23° и 49° . Найдите больший угол параллелограмма. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

12

На клетчатой бумаге изображён угол. Найдите его косинус.



Ответ: _____

13 Укажите в ответе номера верных утверждений.

- 1) Если при пересечении двух прямых третьей сумма внутренних накрест лежащих углов равна 180° , то прямые параллельны.
- 2) Если при пересечении двух прямых третьей соответственные углы равны 75° и 105° , то прямые параллельны.
- 3) Если при пересечении двух прямых третьей сумма внутренних односторонних углов равна 180° , то прямые параллельны.

Ответ: _____

Модуль «РЕАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

14 В таблице даны результаты олимпиад по русскому языку и биологии в 9 «А» классе.

Номер ученика	Балл по русскому языку	Балл по биологии
5005	93	38
5006	70	92
5011	97	36
5015	50	90
5018	30	92
5020	49	93
5025	94	70
5027	47	55
5029	81	65
5032	66	32
5041	60	81
5042	41	47
5043	88	89
5048	99	79
5054	69	36

Похвальные грамоты дают тем школьникам, у кого суммарный балл по двум олимпиадам больше 140 или хотя бы по одному предмету набрано не меньше 75 баллов.

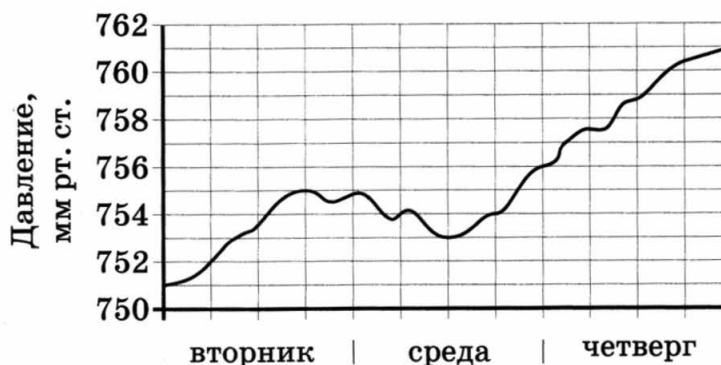
Сколько человек из 9 «А», набравших меньше 75 баллов по русскому языку, получают похвальные грамоты?

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

Ответ:

15

На рисунке изображён график изменения атмосферного давления в городе Энске за три дня. По горизонтали указаны дни недели, по вертикали — значения атмосферного давления в миллиметрах ртутного столба. Укажите наибольшее значение атмосферного давления за данные три дня (мм рт. ст.).



Ответ: _____

16

В связи с ремонтом сектора стадиона общее количество мест на стадионе уменьшилось на 17%, и их стало 2988. Сколько мест было на стадионе до ремонта?

Ответ: _____

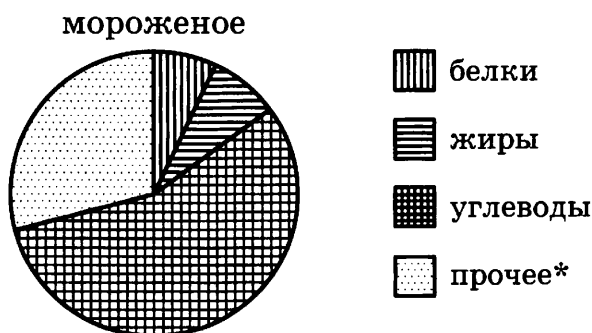
17

Короткое плечо колодца с журавлём имеет длину 1,5 м, а длинное плечо — 3 м. На сколько метров опустится конец длинного плеча, когда конец короткого поднимется на 0,4 м?

Ответ: _____

18

На диаграмме показано содержание питательных веществ в сливочном мороженом. Определите по диаграмме, содержание каких веществ наименьшее.



* К прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

1) белки 2) жиры 3) углеводы 4) прочее

Ответ: _____

- 19 Игральную кость (кубик) бросают 2 раза. Найдите вероятность того, что один раз выпало число, большее 3, а другой раз — меньше 3.

Ответ: _____

- 20 Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой $F = 1,8C + 32$, где C — градусы Цельсия, F — градусы Фаренгейта. Какая температура по шкале Фаренгейта соответствует -43 градусам по шкале Цельсия?

Ответ: _____

ЧАСТЬ 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

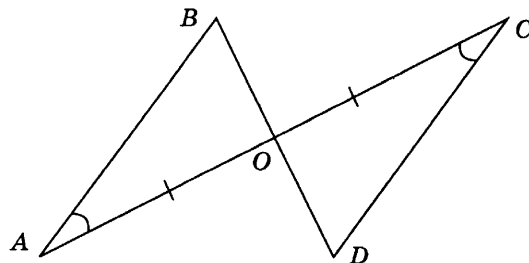
Модуль «АЛГЕБРА»

- 21 Решите уравнение $(x-2)(x-3)(x-4) = (x-2)(x-3)(x-5)$.
- 22 Первая труба пропускает на 5 литров воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров в минуту пропускает вторая труба, если резервуар объёмом 400 литров она заполняет на 2 часа 20 минут быстрее, чем первая труба заполняет резервуар объёмом 900 литров?
- 23 Постройте график функции $y = \frac{2|x|-1}{|x|-2x^2}$ и определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ не имеет с графиком ни одной общей точки.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 24 В треугольнике ABC проведены биссектрисы AN и BL , которые пересекаются в точке O . Угол AOB равен 170° . Найдите внешний угол при вершине C .

- 25 Отрезки AC и BD пересекаются в точке O , $AO = OC$ и $\angle A = \angle C$. Докажите равенство треугольников AOB и COD .



- 26 В треугольнике ABC биссектриса BE и медиана AD перпендикулярны и имеют одинаковую длину, равную 64. Найдите стороны треугольника ABC .

ВАРИАНТ 6

ЧАСТЬ 1

Модуль «АЛГЕБРА»

1

Найдите значение выражения $(4,7 \cdot 10^{-3})(5 \cdot 10^{-2})$.

Ответ: _____

2

Про положительные числа a и b известно, что $a < b$.

Из следующих неравенств выберите **неверное**:

1) $a^2 < b^2$

2) $2a < 3b$

3) $\frac{2}{a} > \frac{1}{b}$

4) $b^2 - a^2 < 0$

Ответ: ☐

3

Найдите значение выражения $1\frac{3}{4} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{98}}$.

Ответ: _____

4

Решите уравнение $\frac{2x+3}{4(x-1)+3} = \frac{1}{4}$.

Ответ: _____

5

Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

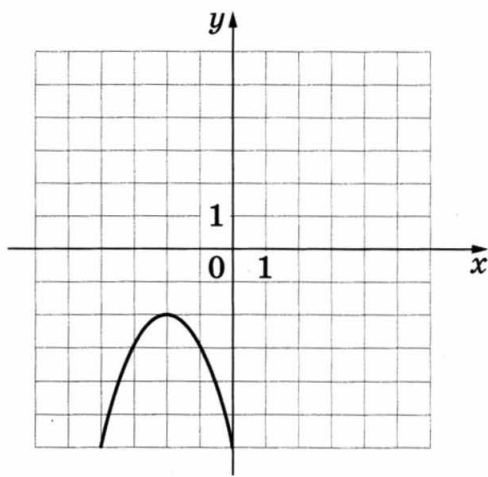
А) $y = x^2 - 4x + 6$

Б) $y = -x^2 - 4x - 6$

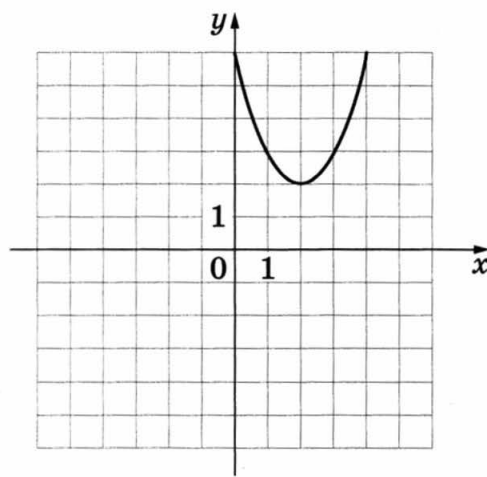
В) $y = x^2 + 4x + 6$

ГРАФИКИ

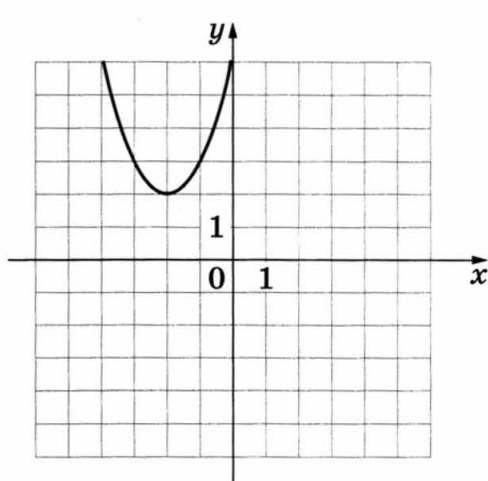
1)



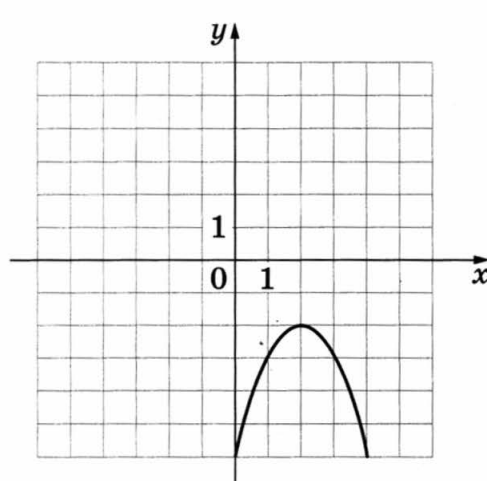
2)



3)



4)



Ответ:

А	Б	В

6

(b_n) — арифметическая прогрессия. $b_4 = 3$, $b_9 = -17$. Найдите разность этой прогрессии.

Ответ: _____

7

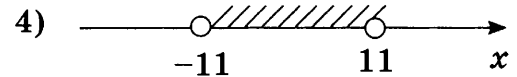
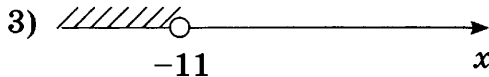
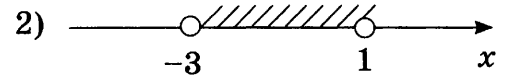
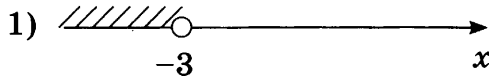
Найдите значение выражения $\frac{x^2}{x^2+9xy} : \frac{x}{x^2-81y^2}$ при $x=7-9\sqrt{2}$, $y=5-\sqrt{2}$.

Ответ: _____

8

Решите систему неравенств $\begin{cases} x+5 < 6, \\ 4-x > 7. \end{cases}$

Укажите рисунок, на котором отмечено множество решений системы неравенств.



Ответ: ☐

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

9

Периметр равнобедренного треугольника равен 98, а боковая сторона равна 25. Найдите его площадь.

Ответ: _____

10

Дуга окружности AC , не содержащая точки B , составляет 185° . А дуга окружности BC , не содержащая точки A , составляет 43° . Найдите вписанный угол ACB . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

11

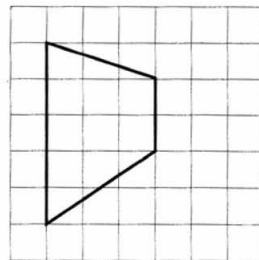
Периметр параллелограмма равен 82. Одна сторона параллелограмма на 29 больше другой. Найдите меньшую сторону параллелограмма.

Ответ: _____

12

Найдите площадь трапеции, изображённой на клетчатой бумаге с размером клетки 1 см × 1 см (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

Ответ: _____



13

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Вписанный угол, опирающийся на диаметр окружности, прямой.
- 2) Если три угла одного треугольника равны соответственно трём углам другого треугольника, то такие треугольники равны.
- 3) Отношение площадей подобных треугольников равно коэффициенту подобия.

Ответ: ☐

Модуль «РЕАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

14

При классификации яиц их относят к той или иной категории в зависимости от их массы:

- Третья категория (3) — от 35 до 44,9 г.
- Вторая категория (2) — от 45 до 54,9 г.
- Первая категория (1) — от 55 до 64,9 г.
- Отборное яйцо (О) — от 65 до 74,9 г.
- Высшая категория (В) — 75 г и более.

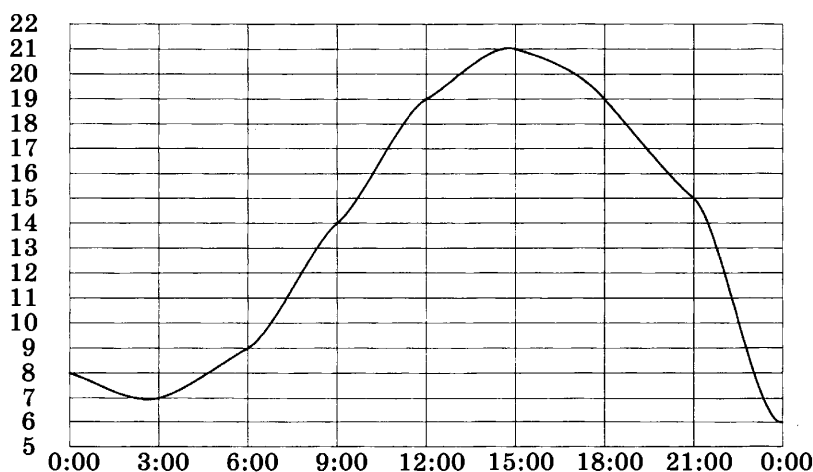
К какой категории относится яйцо массой 55,9 г?

- 1) О 2) В 3) 2 4) 1

Ответ: ☐

15

На рисунке показано, как изменялась температура воздуха на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Найдите разность между наибольшим значением температуры и наименьшим. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: _____

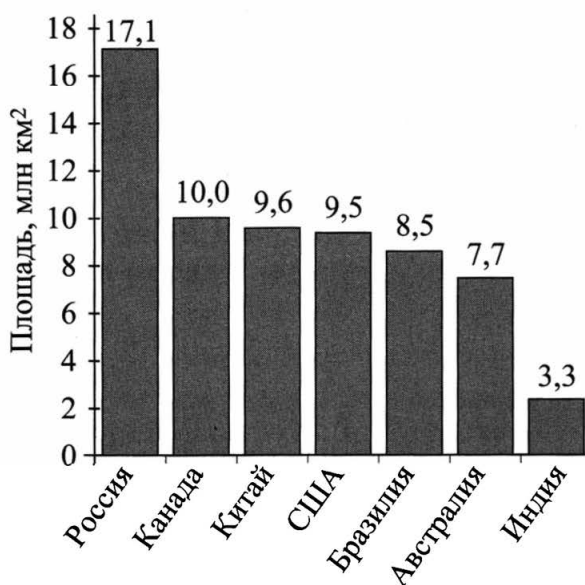
- 16 Объём маленькой ванны равен 480 л, а большой — 600 л. На сколько процентов объём большой ванны больше объёма маленькой?

Ответ: _____

- 17 На одной прямой на равном расстоянии друг от друга по одну сторону от дороги стоят три телеграфных столба. Два ближних к дороге находятся от неё на расстоянии 5 м и 7 м. Найдите расстояние, на котором находится от дороги третий столб.

Ответ: _____

- 18 На диаграмме представлены семь крупнейших по площади территории (в млн км²) стран мира.



Какие из следующих утверждений **неверны**?

- 1) По площади территории Китай занимает второе место в мире.
- 2) Площадь территории США составляет 9,5 млн км².
- 3) Площадь США меньше площади Китая на 7,6 млн км².
- 4) Площадь Австралии меньше площади России.

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: _____

- 19 В соревнованиях по кёрлингу выступает 20 команд из 5 стран: Швеции, Норвегии, Финляндии, Канады и Дании, причём каждая страна выставила по 4 команды. Порядок выступления команд определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что семнадцатой по счёту будет выступать одна из команд из Швеции, Норвегии или Дании.

Ответ: _____

- 20 Зная длину своего шага, человек может приближённо подсчитать пройденное им расстояние s по формуле $s = nl$, где n — число шагов, l — длина шага. Какое расстояние прошёл человек, если $l = 50$ см, $n = 1200$? Ответ выразите в километрах.

Ответ: _____

ЧАСТЬ 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «АЛГЕБРА»

- 21 Сократите дробь $\frac{(4x)^2 \cdot x^{-7}}{x^{-8} \cdot 2x^3}$.
- 22 Первый велосипедист выехал из посёлка по шоссе со скоростью 12 км/ч. Через час после него со скоростью 10 км/ч из того же посёлка в том же направлении выехал второй велосипедист, а ещё через час — третий. Найдите скорость третьего велосипедиста, если сначала он догнал второго, а через 2 часа после этого догнал первого.
- 23 Постройте график функции $y = \frac{(x^2 - 3x + 2)(x^2 - 3x - 4)}{1 - x^2}$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 24 В параллелограмм вписана окружность. Найдите периметр параллелограмма, если одна из его сторон равна 13.
- 25 Докажите, что диагональ параллелограмма разбивает его на два равных треугольника.
- 26 Окружности радиусов 15 и 21 касаются внешним образом. Точки A и B лежат на первой окружности, точки C и D — на второй. При этом AC и BD — общие касательные окружностей. Найдите расстояние между прямыми AB и CD .

ВАРИАНТ 7

ЧАСТЬ 1

Модуль «АЛГЕБРА»

1

Найдите значение выражения $(1,6 \cdot 10^{-5})(6 \cdot 10^{-2})$.

Ответ: _____

2

Про отрицательные числа a и b известно, что $a < b$.

Из следующих неравенств выберите верное:

1) $\frac{1}{a} < \frac{1}{b}$

2) $3a > 2b$

3) $\frac{a}{b} < 0$

4) $a^2 - b^2 > 0$

Ответ: ☐

3

Найдите значение выражения $\frac{1}{\sqrt{18}} + \frac{1}{\sqrt{2}}$.

Ответ: _____

4

Решите уравнение $\frac{2(3-5x)}{2x + \frac{1}{5}} = -5$.

Ответ: _____

5

Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

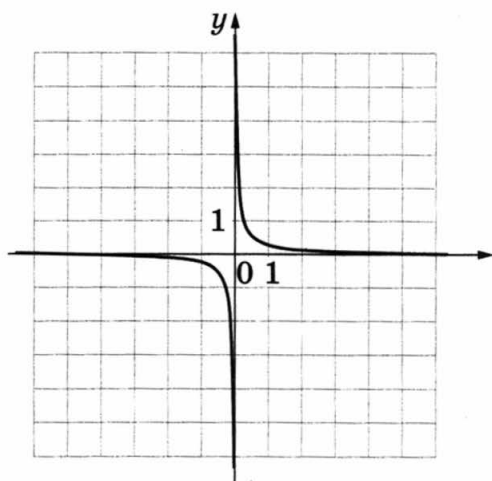
A) $y = -\frac{3}{x}$

Б) $y = \frac{3}{x}$

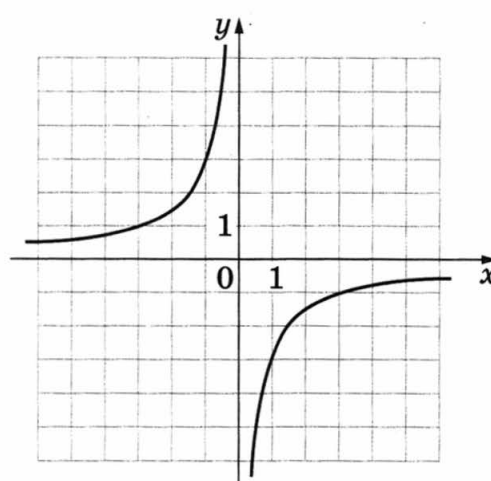
В) $y = \frac{1}{3x}$

ГРАФИКИ

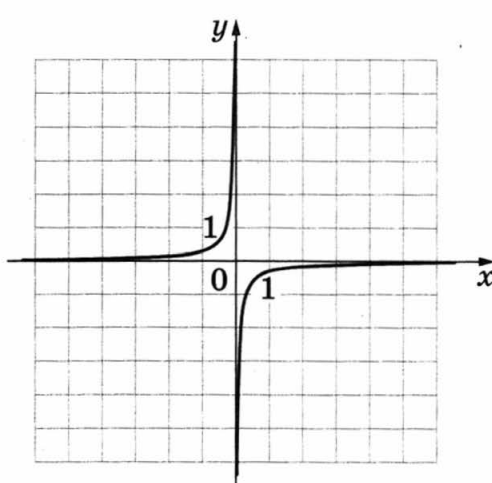
1)



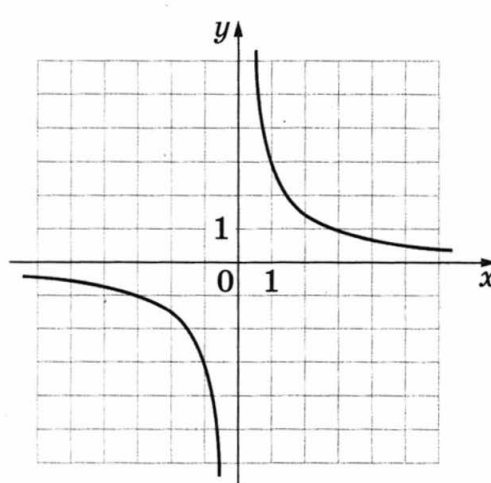
2)



3)



4)



Ответ:

А	Б	В

6

(a_n) — геометрическая прогрессия. $a_4 = -1$, $a_7 = 27$. Найдите знаменатель этой прогрессии.

Ответ: _____

7

Найдите значение выражения $\frac{9ab}{a+9b} \cdot \left(\frac{a}{9b} - \frac{9b}{a} \right)$ при $a = 9\sqrt{8} + 4$, $b = \sqrt{8} - 4$.

Ответ: _____

8

Решите систему неравенств $\begin{cases} -3 - 5x > -6, \\ 4x + 4 \geq 2. \end{cases}$

Ответ: _____

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

9

В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна 5, а один катет на 1 больше, чем другой. Найдите площадь треугольника.

Ответ: _____

10

В окружности с центром O AC и BD — диаметры. Центральный угол AOD равен 68° . Найдите вписанный угол ACB . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

11

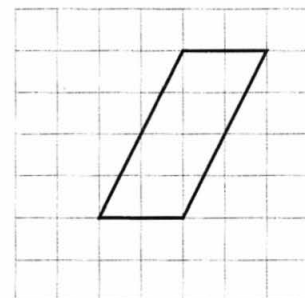
В прямоугольнике диагональ делит угол в отношении $1 : 2$, меньшая его сторона равна 33. Найдите диагональ данного прямоугольника.

Ответ: _____

12

Найдите площадь параллелограмма, изображённого на клетчатой бумаге с размером клетки $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$ (см. рис.).
Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

Ответ: _____



13

Укажите в ответе номера верных утверждений.

- 1) Через заданную точку плоскости можно провести единственную прямую.
- 2) Любые два равносторонних треугольника подобны.
- 3) Угол, опирающийся на диаметр окружности, прямой.

Ответ: _____

Модуль «РЕАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

14

При классификации партий яиц используется стандарт, по которому в партии данной категории может содержаться не более 6% яиц более низкой категории. Отклонения от минимальной массы одного яйца для данной категории не должны превышать 1 г. Партию, содержащую более 6% яиц, которые по массе относятся к низшей категории, относят к соответствующей нижеследующей категории.

Категории яиц определяются следующим образом:

- Третья категория (3) — от 35 до 44,9 г.
- Вторая категория (2) — от 45 до 54,9 г.
- Первая категория (1) — от 55 до 64,9 г.
- Отборное яйцо (О) — от 65 до 74,9 г.
- Высшая категория (В) — 75 г и более.

К какой категории относится партия яиц, в которой 11 яиц весом 78 г, 13 яиц весом 76,2 г, 6 яиц весом 73 г, 2 яйца весом 65 г и 3 яйца весом 64 г?

1) В

2) 1

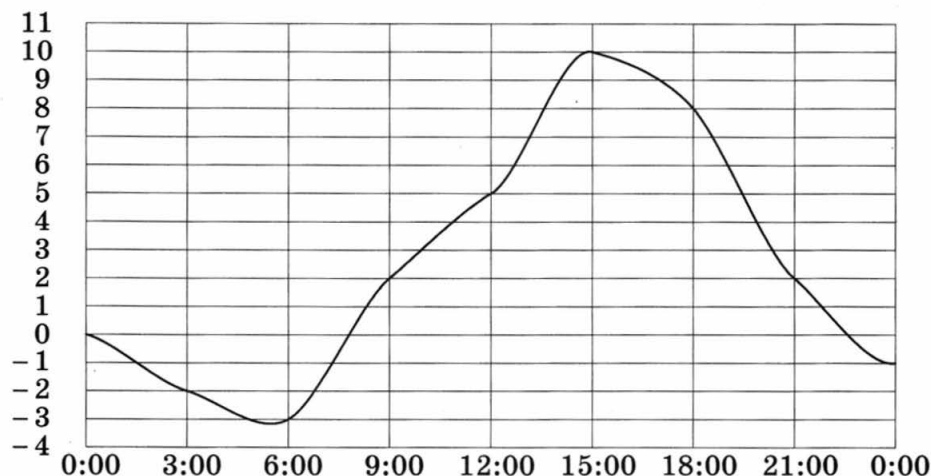
3) 2

4) О

Ответ:

15

На рисунке показано, как изменялась температура воздуха на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Найдите разность между наибольшим значением температуры во второй половине дня и наименьшим значением температуры во второй половине дня. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: _____

16

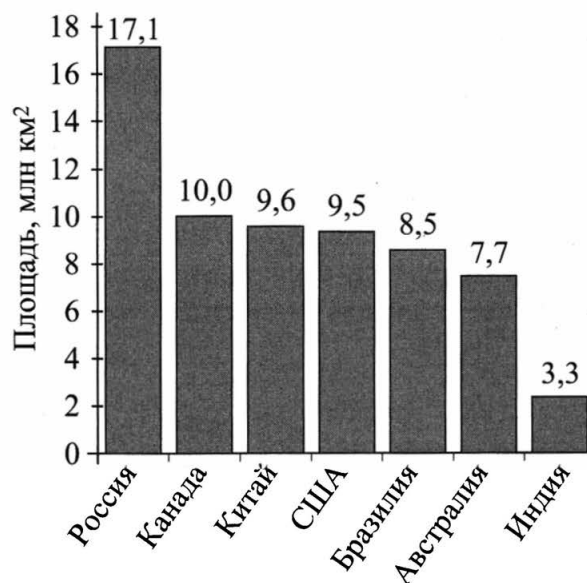
Поступивший в продажу в сентябре мобильный телефон стоил 2500 рублей. В октябре он стал стоить 1750 рублей. На сколько процентов снизилась цена на мобильный телефон в период с сентября по октябрь?

Ответ: _____

- 17 На одной прямой на равном расстоянии друг от друга по одну сторону от дороги стоят три телеграфных столба. Два дальних от дороги находятся от неё на расстояниях 20 м и 34 м. Найдите расстояние, на котором находится от дороги третий столб. Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____

- 18 На диаграмме представлены семь крупнейших по площади территории (в млн км²) стран мира.



Какие из следующих утверждений верны?

- 1) США входит в семёрку крупнейших по площади территории стран мира.
- 2) Площадь территории Индии составляет 4 млн км².
- 3) Площадь Австралии больше площади Китая.
- 4) Площадь России больше площади Бразилии более чем вдвое.

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: _____

- 19 В лыжных гонках участвуют 13 спортсменов из России, 2 спортсмена из Норвегии и 5 спортсменов из Швеции. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен из России.

Ответ: _____

- 20 Расстояние s (в метрах) до места удара молнии можно приближённо вычислить по формуле $s = 330t$, где t — количество секунд, прошедших между вспышкой молнии и ударом грома. Определите, на каком расстоянии от места удара молнии находится наблюдатель, если $t = 16$. Ответ дайте в километрах, округлив его до целых.

Ответ: _____

ЧАСТЬ 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «АЛГЕБРА»

21 Сократите дробь $\frac{(4x)^3 \cdot x^{-5}}{x^{-7} \cdot 5x^5}$.

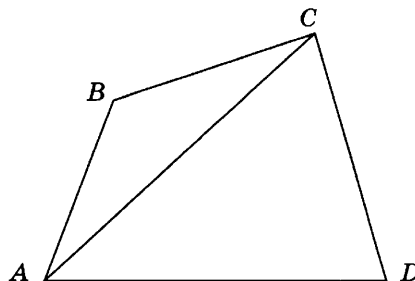
22 Первый велосипедист выехал из посёлка по шоссе со скоростью 21 км/ч. Через час после него со скоростью 15 км/ч из того же посёлка в том же направлении выехал второй велосипедист, а ещё через час — третий. Найдите скорость третьего велосипедиста, если сначала он догнал второго, а через 9 часов после этого догнал первого.

23 Постройте график функции $y = \frac{x^4 - 13x^2 + 36}{(x - 3)(x + 2)}$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

24 В трапецию, сумма длин боковых сторон которой равна 24, вписана окружность. Найдите длину средней линии трапеции.

25 Докажите, что диагональ четырёхугольника меньше его полупериметра.



26 Окружности радиусов 36 и 45 касаются внешним образом. Точки A и B лежат на первой окружности, точки C и D — на второй. При этом AC и BD — общие касательные окружностей. Найдите расстояние между прямыми AB и CD .

ВАРИАНТ 8

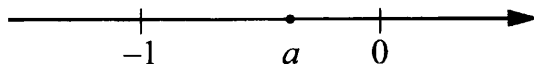
ЧАСТЬ 1

Модуль «АЛГЕБРА»

1 Найдите значение выражения $3,5 \cdot 6,6 + 1,63$.

Ответ: _____

2 На координатной прямой отмечено число a .



Найдите наибольшее из чисел a , a^2 , a^3 .

- 1) a
2) a^2
3) a^3
4) не хватает данных для ответа

Ответ:

3 Какое из чисел $\sqrt{375}$, $\sqrt{0,27}$, $\sqrt[4]{6\frac{4}{25}}$ является иррациональным?

- 1) $\sqrt{375}$
2) $\sqrt{0,27}$
3) $\sqrt{6\frac{4}{25}}$
4) все эти числа

Ответ:

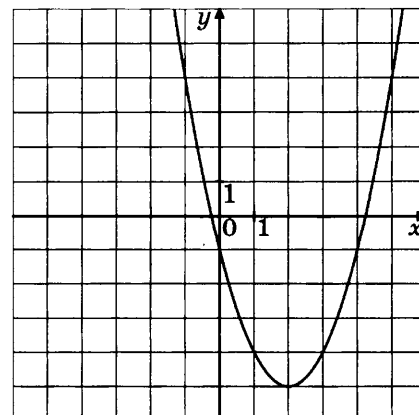
4 Решите уравнение $x^2 - 6(x - 4) - 4x + 1 = 0$.

Ответ:

5 Найдите значение b по графику функции $y = ax^2 + bx + c$, изображённому на рисунке.

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

Ответ:



- 6 Дана арифметическая прогрессия: 7, 3, -1, ... Найдите сумму первых пяти её членов.

Ответ: _____

- 7 Найдите значение выражения $x^2 - 6x + 9$ при $x = 2\frac{1}{7}$.

Ответ: _____

- 8 Решите неравенство $\frac{3x+1}{x-3} < 3$.

Ответ: _____

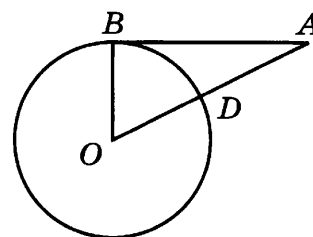
Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 9 В треугольнике ABC проведены биссектрисы AN и BL , которые пересекаются в точке O . Угол AOB равен 100° . Найдите внешний угол при вершине C . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

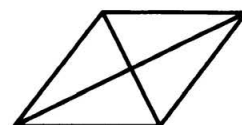
- 10 Отрезок $AB = 45$ касается окружности радиуса 60 с центром O в точке B . Окружность пересекает отрезок AO в точке D . Найдите AD .

Ответ: _____



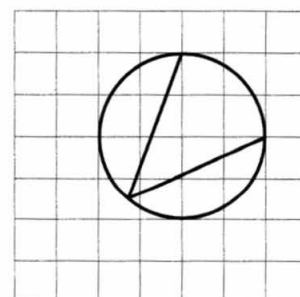
- 11 Найдите площадь ромба, если его диагонали равны 4 и 6.

Ответ: _____



- 12 На клетчатой бумаге изображён вписанный угол. Найдите его градусную величину.

Ответ: _____



13 Укажите в ответе номера верных утверждений.

- 1) Центром окружности, вписанной в треугольник, является точка пересечения серединных перпендикуляров к его сторонам.
- 2) В треугольнике ABC , для которого $\angle A = 40^\circ$, $\angle B = 55^\circ$, $\angle C = 85^\circ$, сторона AC — наименьшая.
- 3) Каждая сторона треугольника меньше суммы двух других сторон.

Ответ: _____

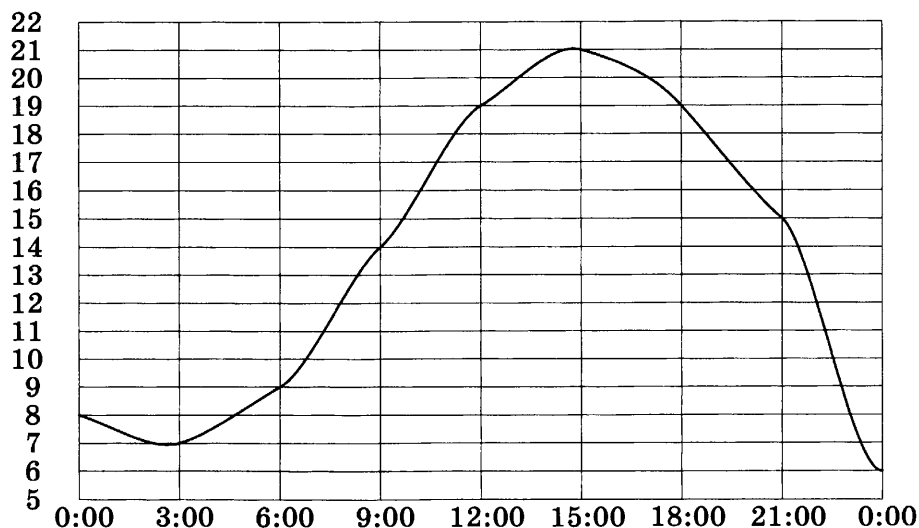
Модуль «РЕАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

14 Население ЮАР составляет $5,0 \cdot 10^7$ человек, а её территория равна $1,2 \cdot 10^6$ км². Какой из ответов характеризует среднее число жителей на 1 км²?

- 1) примерно 2,4 чел.
- 2) примерно 42 чел.
- 3) примерно 4,2 чел.
- 4) примерно 420 чел.

Ответ: ☐

15 На рисунке показано, как изменялась температура воздуха на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Сколько часов температура была ниже 19°C ?



Ответ: _____

16 Масштаб карты 1:100 000. Чему равно расстояние между городами A и B (в км), если на карте оно составляет 6,5 см?

Ответ: _____

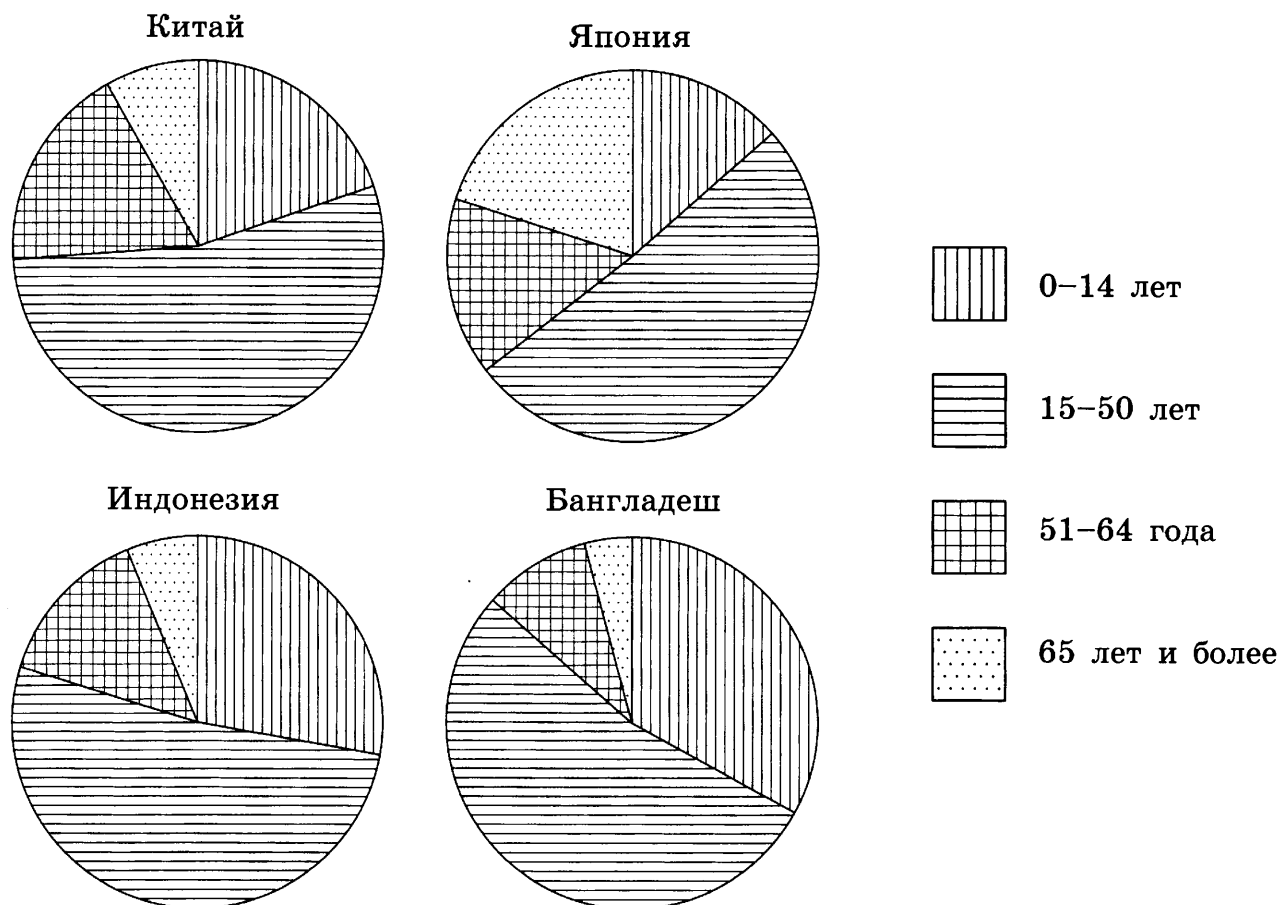
17

На какое расстояние следует отодвинуть от стены дома нижний конец лестницы, длина которой 13 м, чтобы её верхний конец оказался на высоте 12 м? Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____

18

На диаграмме показан возрастной состав населения Китая, Индонезии, Японии и Бангладеш. Определите по диаграмме, в какой из стран доля населения старше 65 лет наименьшая.



- 1) Китай
3) Япония

- 2) Индонезия
4) Бангладеш

Ответ: ☐

19

Вероятность того, что на тесте по биологии учащийся К. верно решит больше 8 задач, равна 0,67. Вероятность того, что К. верно решит больше 7 задач, равна 0,73. Найдите вероятность того, что К. верно решит ровно 8 задач.

Ответ: _____

20

Из формул радиуса описанной окружности около квадрата $R = \frac{\sqrt{2}}{2}a$ и радиуса вписанной окружности в квадрат $r = \frac{1}{2}a$ выразите радиус вписанной окружности r через радиус описанной окружности R .

Ответ: _____

ЧАСТЬ 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «АЛГЕБРА»

21

Решите систему уравнений $\begin{cases} x^2 + y^2 = 5, \\ xy = 2. \end{cases}$

22

Из пункта А в пункт В, расположенный ниже по течению реки, отправился плот. Одновременно с ним из пункта А вышел катер. Дойдя до В, катер сразу же развернулся и пошёл назад. Какую часть пути от А до В проплывёт плот к моменту встречи с катером, если скорость катера в стоячей воде втрое больше скорости течения реки?

23

Постройте график функции

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

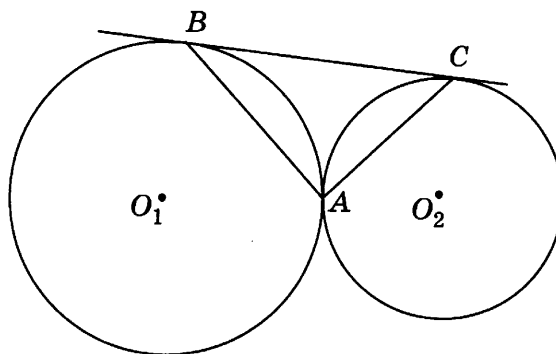
и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно две общие точки.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

24

Точка H является основанием высоты BH , проведённой из вершины прямого угла B прямоугольного треугольника ABC . Окружность с диаметром BH пересекает стороны AB и CB в точках P и K соответственно. Найдите PK , если $BH = 17$.

- 25 К двум окружностям с центрами в точках O_1 , O_2 , касающимся внешним образом в точке A , проведена общая касательная BC (B и C — точки касания). Докажите, что угол BAC — прямой.



- 26 Найдите площадь трапеции, диагонали которой равны 15 и 7, а средняя линия равна 10.

ВАРИАНТ 9

ЧАСТЬ 1

Модуль «АЛГЕБРА»

1

Найдите значение выражения $6 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^2 - 14 \cdot \frac{1}{3}$.

Ответ: _____

2

На координатной прямой точками A , B , C и D отмечены числа $-0,502$; $0,25$; $0,205$; $0,52$.



Какой точкой изображается число $0,25$?

- 1) A
- 2) B
- 3) C
- 4) D

Ответ: ☐

3

Значение какого выражения является рациональным числом?

- 1) $\frac{(\sqrt{3})^3}{2}$
- 2) $3\sqrt{2^5}$
- 3) $\sqrt{12} \cdot \sqrt{3}$
- 4) $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{18}}$

Ответ: ☐

4

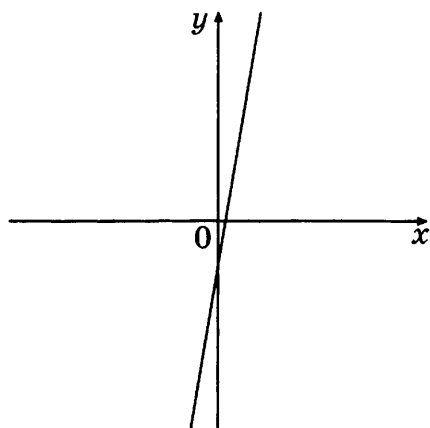
Решите уравнение $\frac{2\left(x - \frac{3}{2}\right) + 1}{4(x - 2) - 1} = -x$.

Ответ: _____

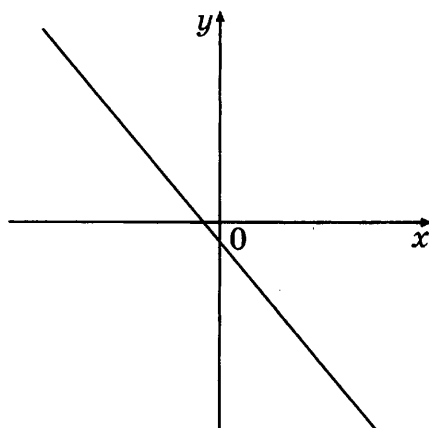
5

На рисунке изображены графики функций вида $y = kx + b$. Установите соответствие между графиками и знаками коэффициентов k и b .

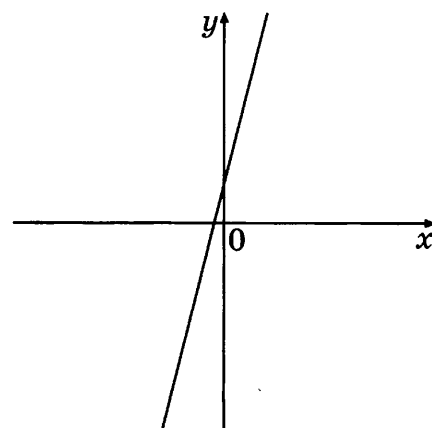
ГРАФИКИ



А



Б



В

КОЭФФИЦИЕНТЫ

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

Ответ:

А	Б	В

6

(b_n) — геометрическая прогрессия, знаменатель прогрессии равен $\frac{1}{2}$, $b_1 = -8$. Найдите сумму первых шести её членов.

Ответ: _____

7

Найдите значение выражения $\left(a^2 - 3a - \frac{1}{a} + 3\right) \cdot \frac{1}{a^2 - 1} \cdot (a^2 + a)$ при $a = 2,5$.

Ответ: _____

8

Решите неравенство $-\frac{2}{5}x + \frac{3}{5} < \frac{3}{2}(4x + 1)$.

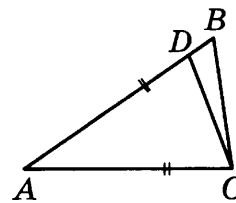
Ответ: _____

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

9

Точка D на стороне AB треугольника ABC выбрана так, что $AD = AC$. Известно, что $\angle CAB = 18^\circ$ и $\angle ACB = 86^\circ$. Найдите угол DCB . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____



10

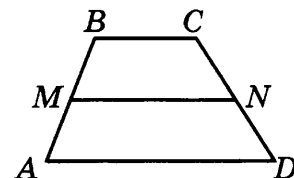
Периметр прямоугольной трапеции, описанной около окружности, равен 100, её большая боковая сторона равна 45. Найдите радиус окружности.

Ответ: _____

11

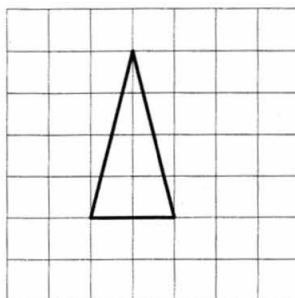
В трапеции $ABCD$ $AD = 2$, $BC = 1$, а её площадь равна 48. Найдите площадь трапеции $BCNM$, где MN — средняя линия трапеции $ABCD$.

Ответ: _____



12

Найдите наибольшую биссектрису треугольника, изображённого на клетчатой бумаге с размером клетки $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$ (см. рис.). Ответ дайте в сантиметрах.



Ответ: _____

13

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Диагонали прямоугольной трапеции равны.
- 2) Существует прямоугольник, диагонали которого взаимно перпендикулярны.
- 3) В тупоугольном треугольнике все углы тупые.

Ответ: _____

Модуль «РЕАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»**14**

Студентка Фиалкова выезжает из Наро-Фоминска в Москву на занятия в университет. Занятия начинаются в 8:30. В таблице приведено расписание утренних электропоездов от станции Нара до Киевского вокзала в Москве.

Отправление от ст. Нара	Прибытие на Киевский вокзал
6:17	7:13
6:29	7:40
6:35	7:59
7:05	8:23

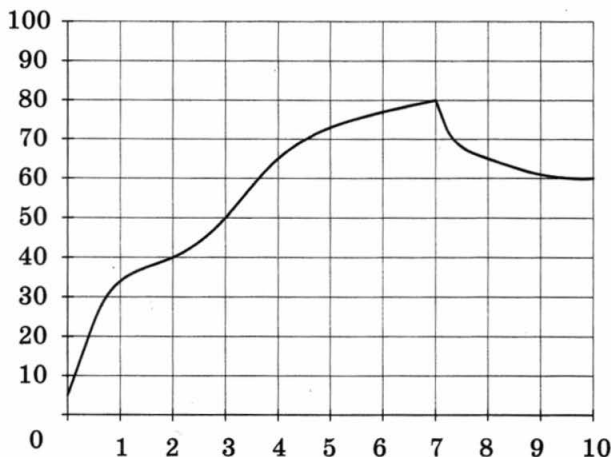
Путь от вокзала до университета занимает 40 минут. Укажите время отправления от станции Нара самого позднего из электропоездов, которые подходят студентке.

- 1) 6:17 2) 6:29 3) 6:35 4) 7:05

Ответ: _____

15

На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от запуска двигателя, на оси ординат — температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, до скольких градусов Цельсия двигатель нагрелся за первые 2 минуты.



Ответ: _____

16

Все 27 выпускников школы собираются поступать в технические и экономические вузы. В экономические вузы собираются поступать треть выпускников. Сколько выпускников собираются поступать в технические вузы?

Ответ: _____

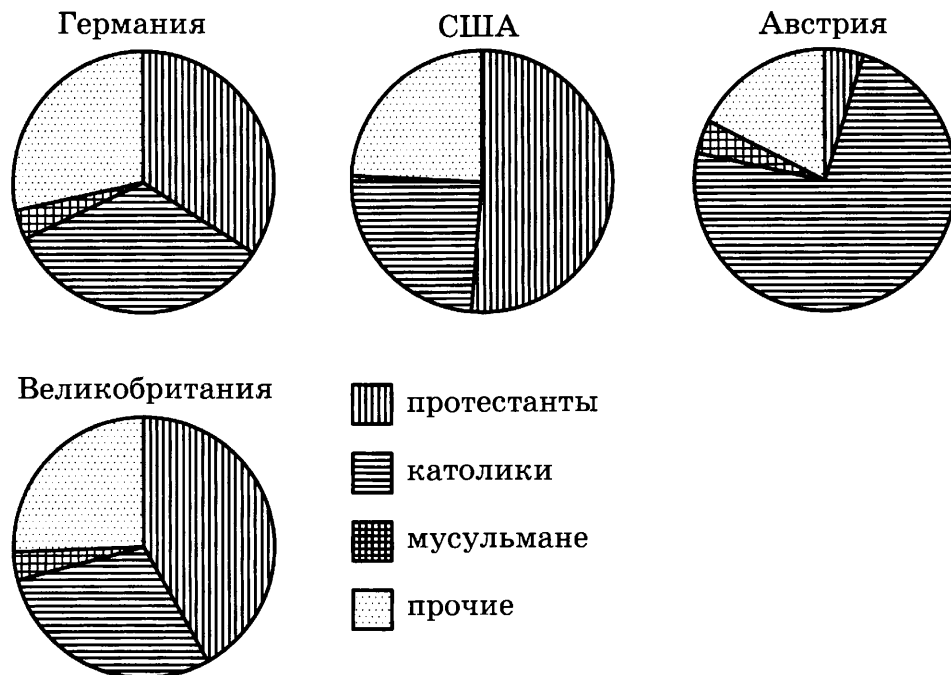
17

Площадь земельного участка, имеющего форму прямоугольника, равна 9 га, ширина участка равна 150 м. Найдите длину этого участка. Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____

18

На диаграмме показаны религиозные составы населения Германии, США, Австрии и Великобритании. Определите по диаграмме, в каких странах суммарная доля протестантов и католиков превышает 75%.



- 1) Германия
- 2) США
- 3) Австрия
- 4) Великобритания

В ответе запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____

19

В среднем из 500 аккумуляторов, поступивших в продажу, 4 неисправны. Найдите вероятность того, что один купленный аккумулятор окажется исправным.

Ответ: _____

20

Закон всемирного тяготения можно записать в виде $F = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}$, где F — сила притяжения между телами (в ньютонах), m_1 и m_2 — массы тел (в килограммах), r — расстояние между центрами масс тел (в метрах), а γ — гравитационная постоянная, равная $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$. Пользуясь этой формулой, найдите массу тела m_1 (в килограммах), если $F = 4,002 \text{ Н}$, $m_2 = 4 \cdot 10^9 \text{ кг}$, а $r = 2 \text{ м}$.

Ответ: _____

ЧАСТЬ 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «АЛГЕБРА»

- 21** Решите неравенство $(x-7)^2 < \sqrt{11}(x-7)$.
- 22** Цену товара сначала увеличили на 20%, а затем уменьшили на 20%, после чего она стала 6720 рублей. Найдите первоначальную цену товара.
- 23** Найдите все значения k , при каждом из которых прямая $y = kx$ имеет с графиком функции $y = -x^2 - 1$ ровно одну общую точку. Постройте этот график и все такие прямые.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 24** В параллелограмме $ABCD$ диагональ AC является биссектрисой угла A . Найдите сторону BC , если периметр $ABCD$ равен 48.
- 25** Докажите, что если около ромба можно описать окружность, то этот ромб — квадрат.
- 26** В трапеции $ABCD$ боковая сторона AB перпендикулярна основанию BC . Окружность проходит через точки C и D и касается прямой AB в точке E . Найдите расстояние от точки E до прямой CD , если $AD = 6$, $BC = 5$.

ВАРИАНТ 10

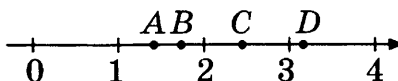
ЧАСТЬ 1

Модуль «АЛГЕБРА»

1 Найдите значение выражения $\left(\frac{5}{6} + 1\frac{1}{10}\right) \cdot 24$.

Ответ: _____

2 Одна из точек, отмеченных на координатной прямой, соответствует числу $\sqrt{3}$. Какая это точка?



1) A

2) B

3) C

4) D

Ответ: ☐

3 Найдите значение выражения $\sqrt{2^2 \cdot 5^4 \cdot 7^2}$.

1) $\sqrt{350}$

2) 350

3) 70

4) 122500

Ответ: ☐

4 Решите систему уравнений $\begin{cases} x + 3 = 2 + y, \\ 3x = 4 + y. \end{cases}$

Ответ: _____

5 На рисунке изображён график функции $y = kx + b$.

Каковы знаки коэффициентов k и b ?

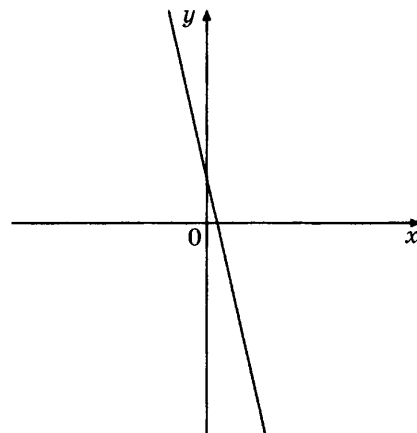
1) $k > 0$, $b < 0$

2) $k > 0$, $b > 0$

3) $k < 0$, $b > 0$

4) $k < 0$, $b < 0$

Ответ: ☐



6

Последовательность задана формулой $c_n = 2n + \frac{(-1)^n}{n}$. Какое из следующих чисел не является членом этой последовательности?

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

2) 1

3) $4\frac{1}{2}$

4) 0

Ответ:

7

Найдите значение выражения $\left(\frac{a+7b}{a^2-7ab} - \frac{1}{a}\right) : \frac{b}{7b-a}$ при $a = -0,4$, $b = \sqrt{7} + 9$.

Ответ: _____

8

Укажите неравенство, решением которого является любое число.

1) $x^2 - 78 \leq 0$

2) $x^2 - 78 \geq 0$

3) $x^2 + 78 \geq 0$

4) $x^2 + 78 \leq 0$

Ответ:

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

9

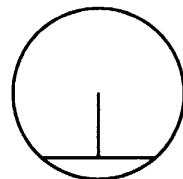
В прямоугольном треугольнике ABC с прямым углом C $\operatorname{tg} B = \frac{4}{3}$. Найдите $\sin A$.

Ответ: _____

10

Длина хорды окружности равна 140, а расстояние от центра окружности до этой хорды равно 24. Найдите диаметр окружности.

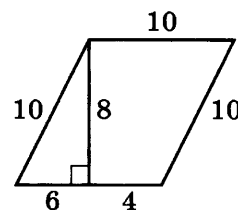
Ответ: _____



11

Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.

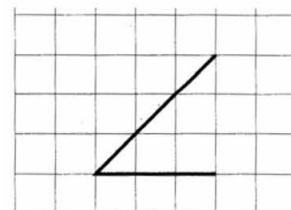
Ответ: _____



12

На клетчатой бумаге изображён угол. Найдите его градусную величину.

Ответ: _____



13 Укажите в ответе номера верных утверждений.

- 1) Если радиусы двух окружностей равны 3 и 5, а расстояние между их центрами равно 6, то эти окружности не имеют общих точек.
- 2) Если радиус окружности равен 3, а расстояние от центра окружности до прямой равно 2, то эта прямая и окружность не имеют общих точек.
- 3) «Через любые три различные точки плоскости, не лежащие на одной прямой, можно провести не более одной окружности».

Ответ: _____

Модуль «РЕАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

14 Для квартиры площадью 90 кв. м заказан натяжной потолок белого цвета. Стоимость материалов с учётом работ по установке натяжных потолков приведена в таблице.

Цвет потолка	Цена (в руб.) за 1 кв. м (в зависимости от площади помещения)			
	до 10 кв. м	от 11 до 30 кв. м	от 31 до 60 кв. м	свыше 60 кв. м
Белый	1500	1250	1050	700
Цветной	1650	1400	1200	850

Какова стоимость заказа, если действует сезонная скидка в 15%?

- 1) 63000 рублей 2) 62985 рублей 3) 5355 рублей 4) 53550 рублей

Ответ:

15 На графике изображена зависимость атмосферного давления (в миллиметрах ртутного столба) от высоты местности над уровнем моря (в километрах). На сколько миллиметров ртутного столба атмосферное давление на высоте Эвереста ниже атмосферного давления на высоте Эльбруса?



Ответ: _____

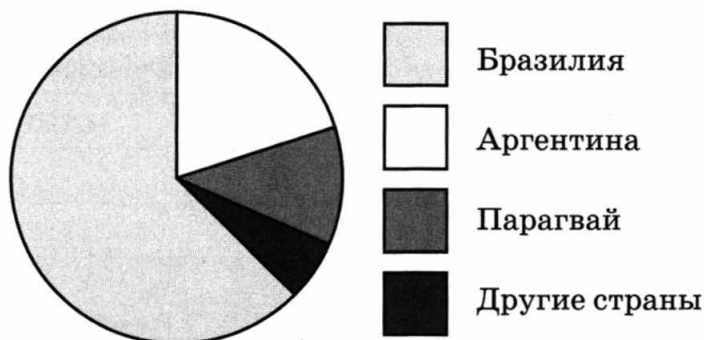
- 16 Магазин «Малыш» закупает на оптовой базе наборы погремушек. Стоимость одного набора 200 рублей. Если общая сумма превышает 1000 рублей, то на ту часть суммы, которая превышает 1000 рублей, даётся скидка 40%. Сколько рублей магазин должен будет перечислить на счёт оптовой базы при заказе 9 наборов?

Ответ: _____

- 17 Сколько спиц в колесе, если углы между соседними спицами равны 12° ?

Ответ: _____

- 18 На диаграмме представлено распределение количества пользователей некоторой социальной сети по странам мира. Всего в этой социальной сети 9 млн пользователей.



Какие из следующих утверждений **неверны**?

- 1) Пользователей из Парагвая меньше, чем пользователей из Аргентины.
- 2) Пользователей из Аргентины больше четверти общего числа пользователей.
- 3) Пользователей из Парагвая больше, чем пользователей из Финляндии.
- 4) Пользователей из Бразилии меньше 4 миллионов.

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: _____

- 19 В двух соседних магазинах «Перекрёсток» и «Пятёрочка» продаются ватрушки с сыром. Вероятность того, что в каком-либо магазине закончились ватрушки, — 0,2. Найдите вероятность того, что в «Пятёрочке» ватрушки закончились, а в «Перекрёстке» — ещё нет.

Ответ: _____

- 20 Центробежное ускорение при движении по окружности (в м/с^2) можно вычислить по формуле $a = \omega^2 R$, где ω — угловая скорость (в с^{-1}), а R — радиус окружности. Пользуясь этой формулой, найдите расстояние R (в метрах), если угловая скорость равна 4 с^{-1} , а центробежное ускорение равно 48 м/с^2 .

Ответ: _____

ЧАСТЬ 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «АЛГЕБРА»

- 21 Найдите значение выражения $25a - 5b + 22$, если $\frac{3a - 7b + 6}{7a - 3b + 6} = 4$.
- 22 Первые 140 км автомобиль ехал со скоростью 70 км/ч, следующие 195 км — со скоростью 65 км/ч, а последние 225 км — со скоростью 75 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.
- 23 Постройте график функции $y = \frac{(x^2 + 4)(x + 1)}{-1 - x}$ и определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

- 24 Углы B и C треугольника ABC равны соответственно 73° и 77° . Найдите BC , если радиус окружности, описанной около треугольника ABC , равен 9.
- 25 На стороне BC квадрата $ABCD$ взята точка K . Докажите, что площадь треугольника AKD равна половине площади квадрата.
- 26 Биссектриса угла B треугольника ABC делит медиану, проведённую из вершины C , в отношении $7 : 2$, считая от вершины C . В каком отношении, считая от вершины A , эта биссектриса делит медиану, проведённую из вершины A ?

ОТВЕТЫ К ТИПОВЫМ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫМ ВАРИАНТАМ

Вариант 1

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	80	14	3
2	4	15	33
3	2	16	1000
4	7,25	17	3
5	31	18	124
6	−785	19	0,84
7	1,2	20	6
8	1	21	$1; \frac{9}{4}$
9	28	22	11 км/ч
10	55	23	−6; −5
11	7	24	31
12	40	26	30
13	13		

Вариант 2

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	57,82	14	3
2	3	15	10
3	4	16	4000000
4	−1,6	17	5
5	413	18	3
6	15	19	0,55
7	11	20	6,25
8	3	21	0; 2; 6
9	3000	22	11 км/ч
10	50	23	−4; −3
11	7	24	15
12	28	26	39
13	1		

Вариант 3

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	-9,3	14	1
2	3	15	9
3	1	16	25
4	-4; -2	17	1400
5	314	18	34
6	180	19	0,4
7	-1,15	20	5
8	3	21	$(1; 7); \left(-1; \frac{1}{7}\right)$
9	39,75	22	480
10	18	23	$[-6, 25; -0, 25], [0; +\infty)$
11	5	24	$17\sqrt{2}$
12	268	26	204
13	2		

Вариант 4

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	-320	14	3
2	1	15	6
3	2	16	245
4	-5	17	480
5	241	18	34
6	0	19	0,2
7	2,05	20	42
8	$(-\infty; -6) \cup \left(\frac{1}{2}; \infty\right)$	21	$-1; \frac{1}{4}$
9	150	22	25 км/ч
10	13	23	4
11	82	24	20,16
12	3	26	30
13	1		

Вариант 5

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	0,8	14	1
2	3	15	761
3	1	16	3600
4	-2	17	0,8
5	2	18	1
6	-4,5	19	$\frac{1}{3}$
7	29	20	-45,4
8	3	21	2; 3
9	32	22	10
10	28224	23	-4; 0; 4
11	108	24	20°
12	-0,6	26	$16\sqrt{13}$; $32\sqrt{13}$; $48\sqrt{5}$
13	3		

Вариант 6

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	0,000235	14	4
2	4	15	15
3	0,25	16	25
4	-3,25	17	9
5	213	18	13
6	-4	19	0,6
7	-38	20	0,6
8	1	21	8
9	168	22	20 км/ч
10	66	23	-15; -3; 1
11	6	24	52
12	10,5	26	35
13	1		

Вариант 7

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	0,00000096	14	4
2	1	15	11
3	$\frac{2\sqrt{2}}{3}$	16	30
4	нет решений	17	6
5	241	18	14
6	-3	19	0,65
7	40	20	5
8	$[-0,5; 0,6)$	21	12,8
9	6	22	25 км/ч
10	56	23	-6,25; -4; 6
11	66	24	12
12	8	26	80
13	23		

Вариант 8

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	24,73	14	2
2	2	15	18
3	4	16	6,5
4	5	17	5
5	4	18	4
6	-5	19	0,06
7	$\frac{36}{49}$	20	$r = \frac{\sqrt{2}R}{2}$
8	$(-\infty; 3)$	21	(1; 2); (-1; -2); (2; 1); (-2; -1)
9	160	22	$\frac{1}{2}$
10	15	23	-5,5; -1,5
11	12	24	17
12	45	26	42
13	3		

Вариант 9

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	-4	14	2
2	3	15	40
3	3	16	18
4	-0,25; 2	17	600
5	134	18	23
6	$-15\frac{3}{4}$	19	0,992
7	2,25	20	60
8	$\left[-\frac{9}{64}; \infty\right)$	21	$(7; 7+\sqrt{11})$
9	5	22	7000
10	2,5	23	-2; 2
11	20	24	12
12	4	26	$\sqrt{30}$
13	2		

Вариант 10

Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	46,4	14	4
2	2	15	120
3	2	16	1480
4	(2,5; 3,5)	17	30
5	3	18	24
6	4	19	0,16
7	35	20	3
8	3	21	4
9	0,6	22	70 км/ч
10	148	23	5; -4; 4
11	80	24	9
12	45	26	8 : 7
13	3		

РЕШЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Вариант 1

21

Решите уравнение $\frac{1}{(x-3)^2} - \frac{3}{x-3} - 4 = 0$.

Решение.

Пусть $t = \frac{1}{x-3}$, тогда уравнение принимает вид:

$$t^2 - 3t - 4 = 0,$$

откуда $t = -1$ или $t = 4$.

Уравнение $\frac{1}{x-3} = -1$ имеет корень $x = 2$.

Уравнение $\frac{1}{x-3} = 4$ имеет корень $x = \frac{13}{4}$.

Таким образом, решение исходного уравнения: $x = 2$ и $x = \frac{13}{4}$.

Ответ: 2; $\frac{13}{4}$.

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

22

Два бегуна одновременно стартовали в одном направлении из одного и того же места круговой трассы в беге на несколько кругов. Спустя один час, когда одному из них оставалось 8 км до окончания первого круга, ему сообщили, что второй бегун прошёл первый круг 3 минуты назад. Найдите скорость первого бегуна, если известно, что она на 9 км/ч меньше скорости второго.

Решение.

Пусть скорость первого бегуна v км/ч, тогда скорость второго $v + 9$ км/ч, а длина круга равна $\frac{57(v+9)}{60}$. Получаем уравнение:

$$\frac{57(v+9)}{60} - 8 = v; 57(v+9) - 480 = 60v; 3v = 33,$$

откуда $v = 11$.

Ответ: 11 км/ч.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ход решения задачи верный, получен верный ответ	3
Ход решения правильный, все его шаги присутствуют, но допущена ошибка или описка вычислительного характера	2
Другие случаи, не соответствующие указанным критериям	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

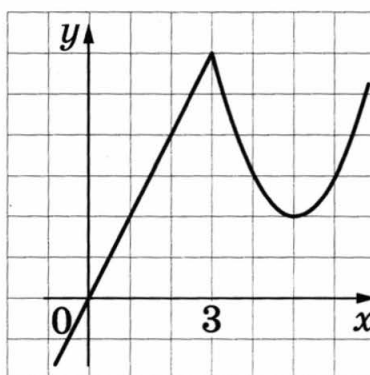
23 Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 - 10x + 27, & \text{если } x \geq 3, \\ 2x, & \text{если } x < 3, \end{cases}$$

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

Решение.

Построим график функции $y = 2x$ при $x < 3$ и график функции $y = x^2 - 10x + 27$ при $x \geq 3$.



Прямая $y = t$ имеет с графиком ровно две общие точки при $t = 2$ и при $t = 6$.

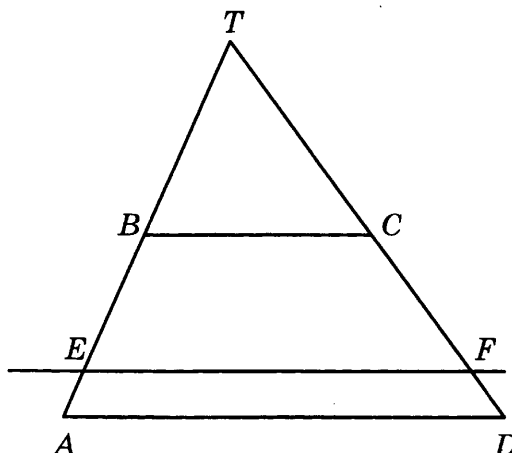
Ответ: 2; 6.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
График построен верно, верно найдены искомые значения параметра	4
График построен верно, но искомые значения параметра найдены неверно или не найдены	3
Другие случаи, не соответствующие указанным критериям	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>4</i>

24

Прямая, параллельная основаниям трапеции $ABCD$, пересекает её боковые стороны AB и CD в точках E и F соответственно. Найдите длину отрезка EF , если $AD = 35$, $BC = 21$, $CF:DF = 5:2$.

Решение.



Пусть T — точка пересечения прямых AB и CD . Поскольку прямые AD , EF и BC параллельны, треугольники ATD , ETF и BTC подобны. Следовательно, $\frac{TD}{TC} = \frac{AD}{BC} = \frac{5}{3}$, откуда $CD = \frac{2}{3}TC$, $CF = \frac{5}{7}CD = \frac{10}{21}TC$, а значит, $TF = \frac{31}{21}TC$.

Получаем, что $\frac{EF}{BC} = \frac{TF}{TC} = \frac{31}{21}$, откуда $EF = 31$.

Ответ: 31.

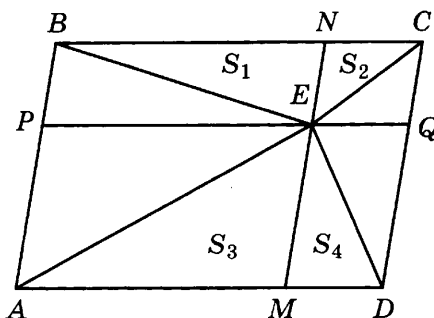
Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ	2
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, но даны неполные объяснения или допущена одна вычислительная ошибка	1
Другие случаи, не соответствующие указанным критериям	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>2</i>

25

Внутри параллелограмма $ABCD$ выбрали произвольную точку E . Докажите, что сумма площадей треугольников BEC и AED равна половине площади параллелограмма.

Доказательство.

Проведём через точку E отрезки MN и PQ , параллельные сторонам параллелограмма (см. рис.).



Они разобьют исходный параллелограмм на четыре меньших, а отрезки EA , EB , EC , ED будут диагоналями меньших параллелограммов и будут разбивать каждый из них на равные треугольники. Обозначив площади треугольников через S_1 , S_2 , S_3 , S_4 (см. рис.), найдём, что площадь параллелограмма равна $2(S_1 + S_2 + S_3 + S_4)$, а сумма площадей указанных треугольников $S_1 + S_2 + S_3 + S_4$, что как раз вдвое меньше.

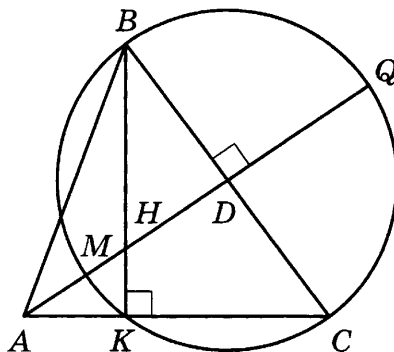
Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Доказательство верное, все шаги обоснованы	3
Доказательство в целом верное, но содержит неточности	2
Другие случаи, не соответствующие указанным критериям	0
Максимальный балл	3

26

На стороне BC остроугольного треугольника ABC ($AB \neq AC$) как на диаметре построена полуокружность, пересекающая высоту AD в точке M , $AD = 32$, $MD = 8$, H — точка пересечения высот треугольника ABC . Найдите AH .

Решение.

Пусть окружность с диаметром BC вторично пересекается с прямой AC в точке K (см. рис.). Поскольку BK — высота остроугольного треугольника ABC , точка K лежит на стороне AC .



Продолжим высоту AD за точку D до пересечения с окружностью в точке Q . Тогда $DQ = MD = 8$. По следствию из теоремы о касательной и секущей

$$AK \cdot AC = AM \cdot AQ = 24 \cdot 40 = 960.$$

Из подобия прямоугольных треугольников AKH и ADC следует, что

$$\frac{AK}{AH} = \frac{AD}{AC}, \text{ откуда } AK \cdot AC = AD \cdot AH = 32AH.$$

Значит, $32AH = 960$. Следовательно, $AH = 30$.

Ответ: 30.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ход решения задачи верный, получен верный ответ	4
Ход решения правильный, все его шаги присутствуют, но допущена ошибка или описка вычислительного характера	3
Другие случаи, не соответствующие указанным критериям	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>4</i>

Издание для дополнительного образования

ОГЭ. ФИПИ — ШКОЛЕ

ОГЭ. МАТЕМАТИКА

**ТИПОВЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВАРИАНТЫ
10 ВАРИАНТОВ**

Под редакцией Ивана Валерьевича Ященко

Главный редактор *И. Федосова*
Ответственный редактор *О. Чеснокова*
Редактор *П. Вяткина*
Художественный редактор *М. Костенко*
Технический редактор *Н. Лисицына*
Компьютерная вёрстка *Т. Середа*
Корректор *Т. Лошкарёва*

ООО «Издательство «Национальное образование»
119021, Москва, ул. Россолимо, д. 17, стр. 1, тел. 8 (495) 788-0075 (76)

Свои пожелания и предложения по качеству и содержанию книг
Вы можете направлять по эл. адресу editorial@n-obr.ru.

Подписано в печать 03.09.2014. Формат 60×90¹/8.
Усл. печ. л. 10,0. Печать офсетная. Бумага типографская.
Тираж 25 000 экз. Заказ № 38914 (К-См).

Отпечатано в филиале «Смоленский полиграфический комбинат»
ОАО «Издательство «Высшая школа»
214020, г. Смоленск, ул. Смольянинова, 1
Тел.: +7 (4812) 31-11-96. Факс: +7 (4812) 31-31-70
E-mail: spk@smolpk.ru <http://www.smolpk.ru>