

2017

Под редакцией И. В. Ященко

МАТЕМАТИКА

Три модуля: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика»

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

ОГЭ

СОЗДАНО РАЗРАБОТЧИКАМИ ОГЭ

- 10 вариантов заданий
- Ответы

9 класс

Под редакцией И. В. Ященко

МАТЕМАТИКА

9 класс

ОСНОВНОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

10 вариантов заданий
Ответы

Издательство
«ЭКЗАМЕН»

МОСКВА
2017

УДК 372.8:51
ББК 74.262.21
В93

Высоцкий И. Р.

В93 ОГЭ 2017. Математика. 3 модуля. Основной государственный экзамен. Типовые тестовые задания / И. Р. Высоцкий, Л. О. Рослова, Л. В. Кузнецова, В. А. Смирнов, А. В. Хачатурян, С. А. Шестаков, Р. К. Гордин, А. С. Трепалин, А. В. Семенов, П. И. Захаров; под ред. И. В. Ященко. — М. : Издательство «Экзамен», МЦНМО, 2017. — 95, [1] с. (Серия «ОГЭ. Типовые тестовые задания»)

ISBN 978-5-377-11221-1 (Издательство «Экзамен»)
ISBN 978-5-4439-0953-0 (МЦНМО)

Пособие содержит 10 вариантов типовых контрольных измерительных материалов Основного государственного экзамена 2017 года.

Назначение пособия — отработка практических навыков учащихся по подготовке к экзамену по математике (в новой форме) в 9 классе.

В сборнике даны ответы ко всем заданиям вариантов.

Пособие адресовано учителям и методистам, использующим типовые тестовые задания для подготовки учащихся к Основному государственному экзамену 2017 года, оно также может быть использовано учащимися для самоподготовки и самоконтроля.

Приказом № 699 Министерства образования и науки Российской Федерации учебные пособия издательства «Экзамен» допущены к использованию в общеобразовательных организациях.

УДК 372.8:51
ББК 74.262.21

Формат 70x108/16.
Гарнитура «Школьная». Бумага газетная. Уч.-изд. л. 2,82.
Усл. печ. л. 8,4. Тираж 50 000 экз. Заказ № 2943/16.

ISBN 978-5-377-11221-1 (Издательство «Экзамен»)
ISBN 978-5-4439-0953-0 (МЦНМО)

© Высоцкий И. Р., Рослова Л. О.,
Кузнецова Л. В., Смирнов В. А.,
Хачатурян А. В., Шестаков С. А.,
Гордин Р. К., Трепалин А. С.,
Семенов А. В., Захаров П. И., 2017
© Издательство *«ЭКЗАМЕН»*, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 4

Инструкция по выполнению работы 6

ВАРИАНТ 1

Часть 1 7

Часть 2 13

ВАРИАНТ 2

Часть 1 15

Часть 2 21

ВАРИАНТ 3

Часть 1 23

Часть 2 29

ВАРИАНТ 4

Часть 1 31

Часть 2 37

ВАРИАНТ 5

Часть 1 39

Часть 2 45

ВАРИАНТ 6

Часть 1 46

Часть 2 52

ВАРИАНТ 7

Часть 1 54

Часть 2 60

ВАРИАНТ 8

Часть 1 61

Часть 2 67

ВАРИАНТ 9

Часть 1 69

Часть 2 75

ВАРИАНТ 10

Часть 1 77

Часть 2 83

РАЗБОР ВАРИАНТА 5 85

Ответы 90

СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО МАТЕМАТИКЕ

АЛГЕБРА 94

ГЕОМЕТРИЯ 95

Введение

Основной государственный экзамен в 9 классе продолжает совершенствоваться. Аттестация за курс основной школы уже четвертый год проходит не по алгебре, как было многие годы, а по математике, так же как и ЕГЭ. В структуре контрольных измерительных материалов ОГЭ выделены три модуля: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика». Для получения положительной оценки (сдать экзамен) нужно будет набрать не менее 8 баллов, из них не менее четырех баллов по модулю «Алгебра», не менее двух баллов по модулю «Геометрия» и не менее двух баллов по модулю «Реальная математика». Это означает, что необходимо изучать весь курс математики, учиться применять свои знания, т.е. реально освоить все требования федерального государственного образовательного стандарта.

Настоящее издание подготовлено составителями открытого банка заданий ОГЭ по математике и содержит 10 типовых вариантов диагностических работ в соответствии с демонстрационным вариантом Основного государственного экзамена за курс основной школы.

В демонстрационном варианте: в модуле «Алгебра» — 11 заданий, в модуле «Геометрия» — восемь заданий, в модуле «Реальная математика» — семь заданий.

Модуль «Алгебра» содержит в части 1 — восемь заданий с кратким ответом, выбором ответа и установлением соответствия, в части 2 — три задания с полным решением.

Модуль «Геометрия» содержит в части 1 — пять заданий с кратким ответом, в части 2 — три задания с полным решением.

Модуль «Реальная математика» содержит семь заданий с кратким ответом и выбором ответа. Все задания в части 1.

Структура экзамена существенно облегчает планирование работы участника экзамена. Во время выполнения заданий каждого модуля предлагаются близкие по тематике задания возрастающей сложности. Следует пропускать те задания, которые на этапе подготовки вызывали затруднения, и выполнять их после того, как решены те задания, в которых уверены, причем проведена проверка. Участник экзамена во время выполнения заданий каждого модуля может выделить больше времени на те задачи, которые он может решить: более подготовленный — быстро решив простые задачи, сосредоточиться на более сложных, а менее подготовленный сможет все время потратить на простые задачи.

Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня сложности и 6 заданий повышенного.

Задания части 1 модулей «Алгебра», «Геометрия» и «Реальная математика» проверяют уровень освоения Федеральных государственных образовательных стандартов на базовом уровне. Выделение в отдельный модуль «Реальная математика» и небольшое увеличение количества практико-ориентированных заданий подчеркивают важность освоения таких математических компетенций, как умение применять задания в практической жизни и в смежных областях.

Задания части 2 относятся к заданиям повышенного уровня сложности, предназначенным для дифференциации выпускников основной школы для профильного обучения в старшей школе.

Задания второй части модуля «Алгебра» направлены на проверку владения формально-оперативным алгебраическим аппаратом; умения решить комплексную задачу, включающую в себя знания из разных тем курса алгебры; умения математически грамотно и ясно записать решение, приводя при этом необходимые пояснения и обоснования; владения широким спектром приёмов и способов рассуждений.

Задания части 2 модуля «Геометрия» направлены на проверку умения решить планиметрическую задачу, применяя различные теоретические знания курса геометрии; умения математически грамотно и ясно записать решение, приводя при этом необходимые пояснения и обоснования; владения широким спектром приёмов и способов рассуждений. Из трёх предложенных заданий с полным решением есть задача на доказательство геометрического факта.

Десять типовых вариантов позволяют организовать поэтапную подготовку к экзамену по математике за курс основной школы как индивидуально для каждого учащегося, так и фронтально на уроках.

Как готовиться к экзамену с помощью этой книги?

После выполнения всех заданий варианта следует сверить полученные результаты с приведёнными в книге ответами. Если в задании получен ошибочный ответ, нужно повторить соответствующий материал школьных учебников. После устранения пробелов в знаниях можно выполнить следующую работу.

Данная книга поможет ученикам лучше подготовиться к успешному решению заданий экзамена по математике.

Инструкция по выполнению работы

Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика». Всего в работе 26 заданий. 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 этого модуля — в части 1.

На выполнение экзаменационной работы по математике отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Ответы к заданиям 2, 3, 8, 14 запишите в бланк ответов № 1 в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа.

Для остальных заданий части 1 ответом является число или последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1. Если в ответе получена обыкновенная дробь, обратите её в десятичную.

Решения заданий части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер.

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.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

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

Желаем успеха!

ВАРИАНТ 1

Часть 1

Модуль «Алгебра»

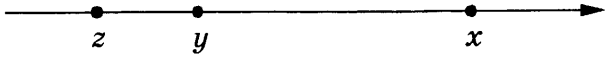
1. Найдите значение выражения $\dfrac{5,6}{1,7-1,6}$.

1

Ответ: _____

2. На координатной прямой отмечены числа x, y и z.

2



Какая из разностей $z - x$, $y - z$, $x - y$ отрицательна?

1) $z - x$
2) $y - z$
3) $x - y$
4) ни одна из них

Ответ: ☐.

3. Значение какого из данных ниже выражений является наибольшим?

3

1) $4\sqrt{15}$
2) $7\sqrt{5}$
3) $15,5$
4) $9\sqrt{3}$

Ответ: ☐.

4. Решите уравнение $(x-6)(4x-6)=0$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

4

Ответ: _____

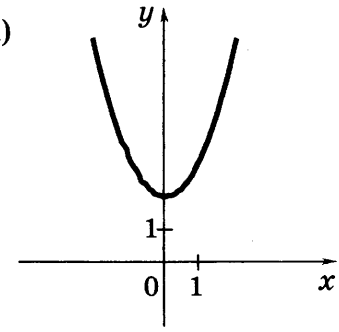
5

А	Б	В

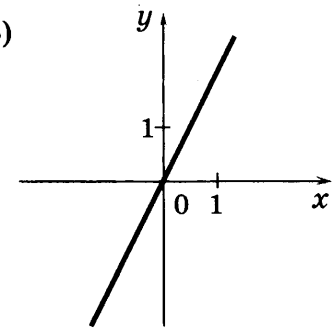
5. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

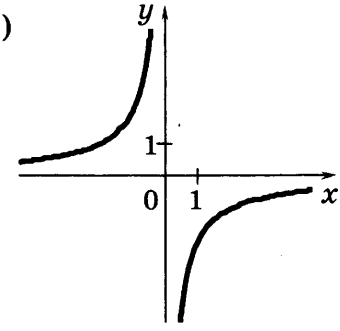
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

1) $y = x^2 + 2$ 2) $y = -\dfrac{2}{x}$ 3) $y = 2x$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

6

6. Выписаны первые несколько членов геометрической прогрессии:

$$-158;\ -79;\ -39{,}5;\ \ldots .$$

Найдите её четвёртый член.

Ответ: _____

7

7. Найдите значение выражения $\dfrac{a-7x}{a} : \dfrac{ax-7x^2}{a^2}$

при $a = -6$, $x = 10$.

Ответ: _____

8. Укажите решение неравенства

$$-3-3x>7x-9.$$

1) $(0,6;+\infty)$ 3) $(1,2;+\infty)$

2) $(-\infty;1,2)$ 4) $(-\infty;0,6)$

Ответ: .

8

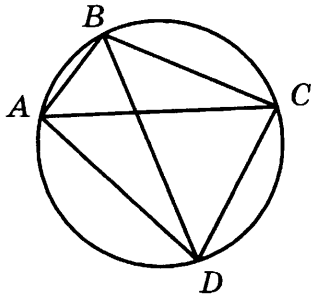
Модуль «Геометрия»

9. Два катета прямоугольного треугольника равны 3 и 22. Найдите его площадь.

Ответ: _____

9

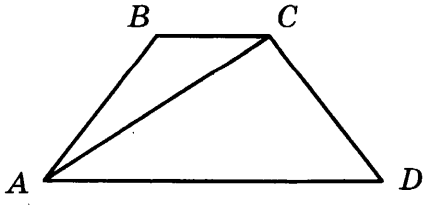
10. Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABC равен $112°$, угол CAD равен $70°$. Найдите угол ABD. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

10

11. Найдите больший угол равнобедренной трапеции $ABCD$, если диагональ AC образует с основанием AD и боковой стороной AB углы, равные $46°$ и $1°$ соответственно. Ответ дайте в градусах.

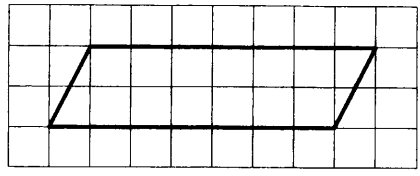


Ответ: _____

11

12

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён параллелограмм. Найдите его площадь.



Ответ: _____

13

13. Какие из следующих утверждений верны?

1) Любые два равносторонних треугольника подобны.
2) В любом прямоугольнике диагонали взаимно перпендикулярны.
3) Все диаметры окружности равны между собой.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____

Модуль «Реальная математика»

14

14. Площадь территории Казахстана составляет 2,7 млн км^2. Как эта величина записывается в стандартном виде?

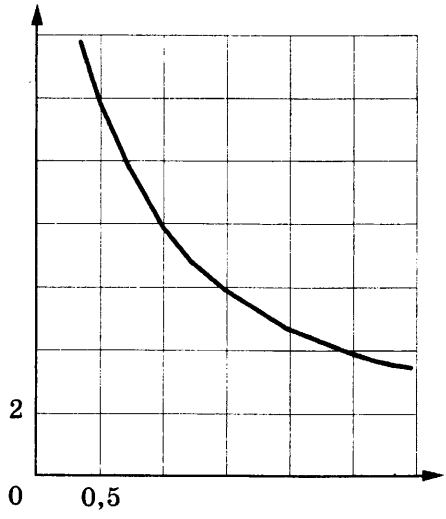
1) $2{,}7\cdot10^3$ км^2
2) $2{,}7\cdot10^4$ км^2
3) $2{,}7\cdot10^5$ км^2
4) $2{,}7\cdot10^6$ км^2

Ответ: ☐.

15

15. Мощность отопителя в автомобиле регулируется дополнительным сопротивлением, которое можно менять, поворачивая рукоятку в салоне машины. При этом меняется сила тока в электрической цепи электродвигателя — чем меньше сопротивление, тем больше сила тока и тем бы-

стрее вращается мотор отопителя. На рисунке показана зависимость силы тока от величины сопротивления. На оси абсцисс откладывается сопротивление (в омах), на оси ординат — сила тока (в амперах). Ток в цепи электродвигателя уменьшился с 8 до 4 ампер. На сколько омов при этом увеличилось сопротивление цепи?



Ответ: _____

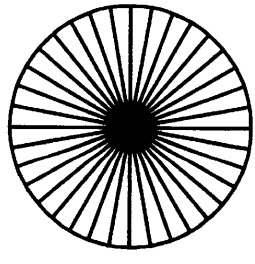
16. После уценки телевизора его новая цена составила 0,5 старой. На сколько процентов уменьшилась цена телевизора в результате уценки?

16

Ответ: _____

17. Колесо имеет 36 спиц. Углы между соседними спицами равны. Найдите величину угла (в градусах), который образуют две соседние спицы.

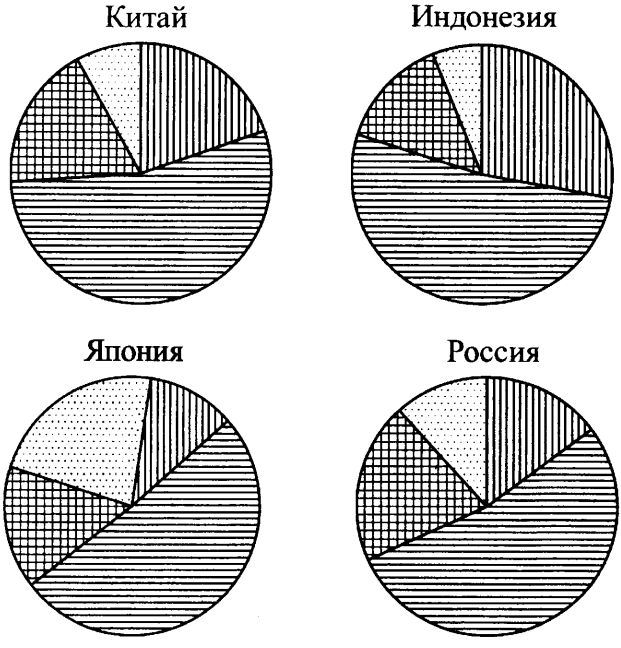
17



Ответ: _____

18

18. На диаграммах показаны возрастные составы населения Китая, Индонезии, Японии и России. Определите по диаграмме, в какой из стран доля населения 15–50 лет наименьшая.



1) Китай
2) Индонезия
3) Япония
4) Россия

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

19

19. У бабушки 20 чашек: 12 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. Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле $S=\frac{d_1 d_2 \sin\alpha}{2}$, где d_1 и d_2 — длины диагоналей четырёхугольника, α — угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали d_2, если $d_1=6$, $\sin\alpha=\frac{3}{7}$, а $S=18$.

20

Ответ: _____

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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 $\left(x^2-25\right)^2+\left(x^2+3x-10\right)^2=0$.

22. Из двух городов одновременно навстречу друг другу отправились два велосипедиста. Проехав некоторую часть пути, первый велосипедист сделал остановку на 28 минут, а затем продолжил движение до встречи со вторым велосипедистом. Расстояние между городами составляет 286 км, скорость первого велосипедиста равна 10 км/ч, скорость второго — 30 км/ч. Определите расстояние от города, из которого выехал второй велосипедист, до места встречи.

23. Постройте график функции $y=|x|(x+2)-3x$ и определите, при каких значениях m прямая $y=m$ имеет с графиком ровно две общие точки.

24. Точка H является основанием высоты, проведённой из вершины прямого угла B треугольника ABC к гипотенузе AC. Найдите AB, если $AH = 4, AC = 16$.

25. На средней линии трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC выбрали произвольную точку F. Докажите, что сумма площадей треугольников BFC и AFD равна половине площади трапеции.

26. В треугольнике ABC биссектриса BE и медиана AD перпендикулярны и имеют одинаковую длину, равную 168. Найдите стороны треугольника ABC.

ВАРИАНТ 2

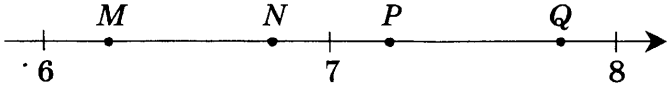
Часть 1

Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения $\dfrac{2{,}1}{6{,}6-2{,}4}$.

Ответ: _____

2. На координатной прямой отмечены точки M, N, P, Q. Одна из них соответствует числу $\sqrt{54}$. Какая это точка?



1) точка M
2) точка N P
3) точка
4) точка Q

Ответ: ☐.

3. Какое из данных ниже выражений при любых значениях k равно степени 5^{k-3}?

1) $\left(5^k\right)^{-3}$
2) $\dfrac{5^k}{5^{-3}}$
3) $\dfrac{5^k}{5^3}$
4) 5^k-5^3

Ответ: ☐.

4. Найдите корень уравнения $5(x+4)=-9$.

Ответ: _____

5 | А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

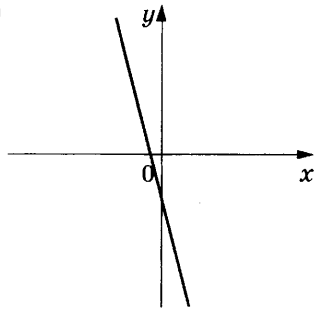
5. На рисунках изображены графики функций вида $y = kx + b$. Установите соответствие между знаками коэффициентов k и b и графиками функций.

КОЭФФИЦИЕНТЫ

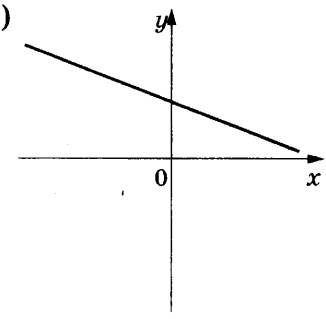
А) $k<0, b>0$ Б) $k>0, b<0$ В) $k<0, b<0$

ГРАФИКИ

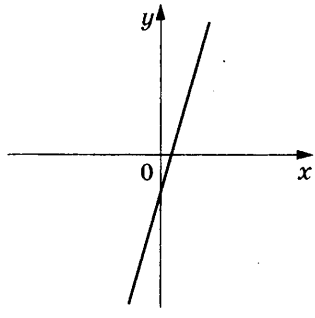
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

6

6. Выписаны первые несколько членов геометрической прогрессии:

$$-0{,}4;\ 2;\ -10;\ \ldots\ .$$

Найдите сумму первых пяти её членов.

Ответ: _____

7

7. Найдите значение выражения $\dfrac{9b}{a-b}\cdot\dfrac{a^2-ab}{18b}$ при $a = 81$, $b = 7{,}7$.

Ответ: _____

8. Укажите решение неравенства

$$-3-5x \le x+3.$$

1) $(-\infty;0]$ 3) $[0;+\infty)$

2) $[-1;+\infty)$ 4) $(-\infty;-1]$

Ответ: .

8

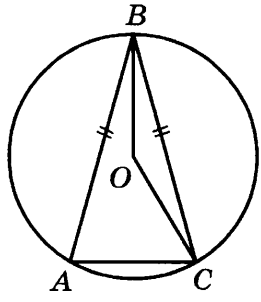
Модуль «Геометрия»

9. Два катета прямоугольного треугольника равны 7 и 12. Найдите его площадь.

Ответ: _____

9

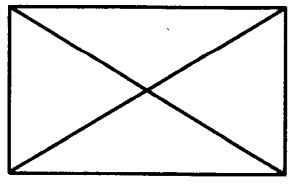
10. Окружность с центром в точке O описана около равнобедренного треугольника ABC, в котором $AB = BC$ и $\angle ABC = 28°$. Найдите величину угла BOC. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

10

11. Диагональ прямоугольника образует угол 50° с одной из его сторон. Найдите острый угол между диагоналями этого прямоугольника. Ответ дайте в градусах.

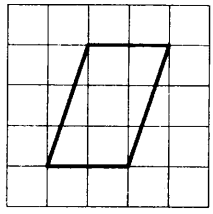


Ответ: _____

11

12

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён параллелограмм. Найдите его площадь.



Ответ: _____

13

13. Какое из следующих утверждений верно?

1) Отношение площадей подобных треугольников равно коэффициенту подобия.
2) Диагонали прямоугольника точкой пересечения делятся пополам.
3) Биссектриса треугольника делит пополам сторону, к которой проведена.

В ответ запишите номер выбранного утверждения без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____

Модуль «Реальная математика»

14

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

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

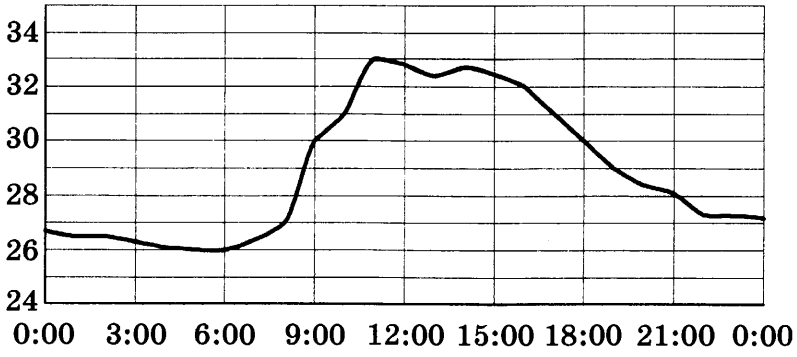
Какой штраф должен заплатить владелец автомобиля, зафиксированная скорость которого составила 123 км/ч на участке дороги с максимальной разрешённой скоростью 80 км/ч?

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

Ответ: ☐.

15

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 во второй половине суток температура не превышала 30 °C?



Ответ: _____

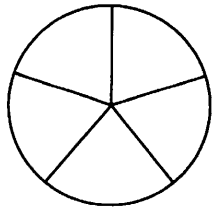
16

16. В начале года число абонентов телефонной компании «Восток» составляло 900 тыс. человек, а в конце года их стало 945 тыс. человек. На сколько процентов увеличилось за год число абонентов этой компании?

Ответ: _____

17

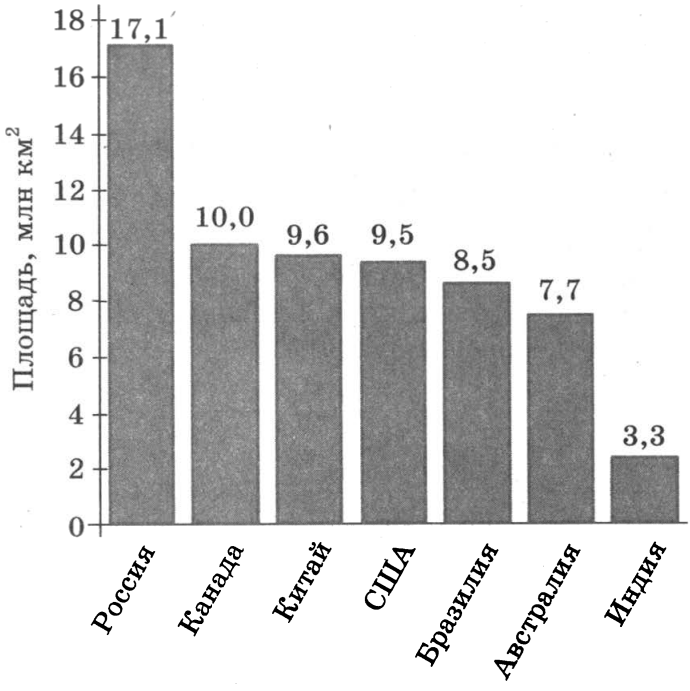
17. На рисунке изображено колесо с пятью спицами. Сколько спиц в колесе, в котором угол между любыми соседними спицами равен 15°?



Ответ: _____

18

18. На диаграмме представлены семь крупнейших по площади территории (в млн км^2) стран мира.



Какие из следующих утверждений **неверны?**

1) Канада — крупнейшая по площади территории страна мира.
2) Площадь территории Индии составляет 3,3 млн км^2.
3) Площадь территории Китая больше площади территории Австралии.
4) Площадь территории Канады больше площади территории США на 1,5 млн км^2.

В ответе запишите номера выбранных вариантов ответов без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____

19

19. У бабушки 20 чашек: 6 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. Перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта позволяет формула $t_F = 1{,}8t_C + 32$, где t_C — температура в градусах Цельсия, t_F — температура в градусах Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Цельсия соответствует 203° по шкале Фаренгейта?

Ответ: _____

20

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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 $33a - 23b + 71$, если $\dfrac{3a - 4b + 8}{4a - 3b + 8} = 9$.

22. Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 132 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость теплохода в неподвижной воде, если скорость течения равна 5 км/ч, стоянка длится 21 час, а в пункт отправления теплоход возвращается через 32 часа после отплытия из него.

23. Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 + 4x + 4, \text{ если } x \geq -5, \\ -\dfrac{45}{x}, \text{ если } x < -5, \end{cases}$$

Определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком одну или две общие точки.

24. Расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до одной из его сторон равно 17, а одна из диагоналей ромба равна 68. Найдите углы ромба.

25. В выпуклом четырёхугольнике $ABCD$ углы CDB и CAB равны. Докажите, что углы BCA и BDA также равны.

26. В треугольнике ABC биссектриса BE и медиана AD перпендикулярны и имеют одинаковую длину, равную 96. Найдите стороны треугольника ABC.

ВАРИАНТ 3

Часть 1

Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения $\left(\frac{17}{26}+\frac{11}{13}\right)\cdot\frac{17}{6}$.

1

Ответ: _____

2. Какое из следующих чисел заключено между числами $\frac{18}{17}$ и $\frac{17}{15}$?

1) 0,8
2) 0,9
3) 1
4) 1,1

2

Ответ: ☐.

3. Значение какого из данных ниже выражений является числом иррациональным?

1) $\sqrt{18}\cdot\sqrt{8}$
2) $\left(\sqrt{22}-\sqrt{7}\right)\cdot\left(\sqrt{22}+\sqrt{7}\right)$
3) $\frac{\sqrt{44}}{\sqrt{11}}$
4) $\sqrt{8}-4\sqrt{2}$

3

Ответ: ☐.

4. Найдите корень уравнения $10(x+2)=-7$.

4

Ответ: _____

5 | А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

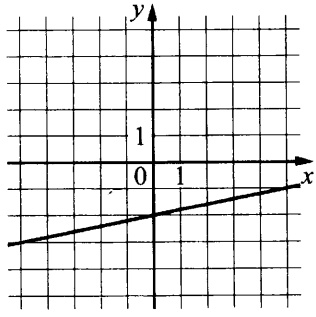
5. Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

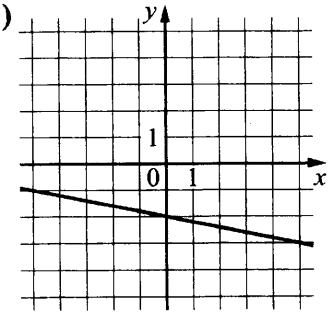
А) $y=\frac{1}{5}x-2$ Б) $y=-\frac{1}{5}x+2$ В) $y=-\frac{1}{5}x-2$

ГРАФИКИ

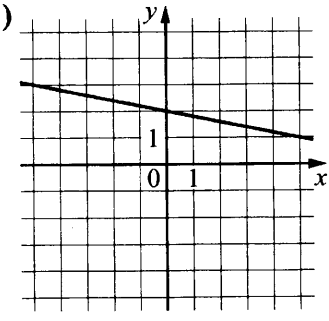
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

6

6. Геометрическая прогрессия (b_n) задана условиями: $b_1 = -2$, $b_{n+1} = 2b_n$. Найдите сумму первых семи её членов.

Ответ: _____

7

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. Укажите решение неравенства

$$5x-3(5x-8)<-7.$$

1) $(-\infty;3{,}1)$ 3) $(-\infty;-1{,}7)$

2) $(-1{,}7;+\infty)$ 4) $(3{,}1;+\infty)$

Ответ: ☐.

8

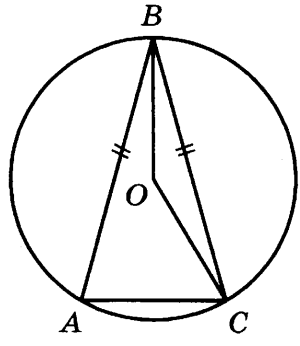
Модуль «Геометрия»

9. Один из острых углов прямоугольного треугольника равен 23°. Найдите другой его острый угол. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

9

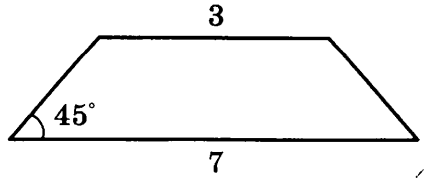
10. Окружность с центром в точке O описана около равнобедренного треугольника ABC, в котором $AB = BC$ и $\angle ABC = 79°$. Найдите величину угла BOC. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

10

11. В равнобедренной трапеции основания равны 3 и 7, а один из углов между боковой стороной и основанием равен 45°. Найдите площадь трапеции.

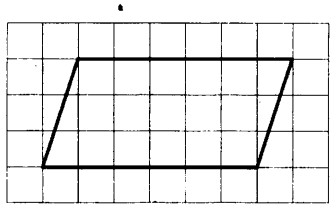


Ответ: _____

11

12

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён параллелограмм. Найдите его площадь.



Ответ: _____

13

13. Какое из следующих утверждений верно?

1) Сумма острых углов прямоугольного треугольника равна 90 градусам.
2) Средняя линия трапеции равна сумме её оснований.
3) В любой четырёхугольник можно вписать окружность.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

Модуль «Реальная математика»

14

14. Куриные яйца в зависимости от их массы подразделяют на пять категорий: высшая, отборная, первая, вторая и третья. Используя данные, представленные в таблице, определите, к какой категории относится яйцо массой 43,9 г.

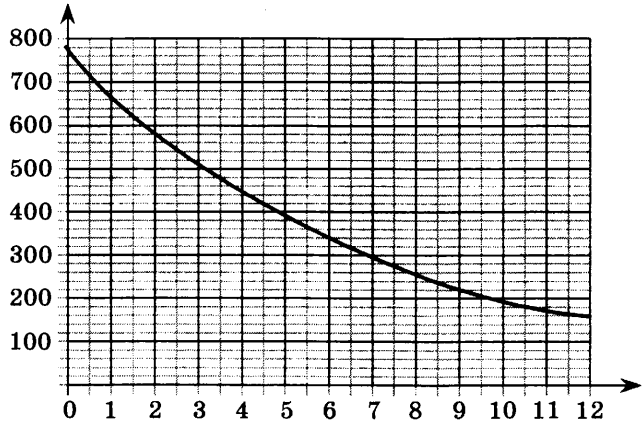
Категория	Масса одного яйца, не менее, г
Высшая	75,0
Отборная	65,0
Первая	55,0
Вторая	45,0
Третья	35,0

1) высшая
2) отборная
3) вторая
4) третья

Ответ: ☐.

15. На графике изображена зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. По горизонтали указана высота над уровнем моря в километрах, по вертикали — атмосферное давление в миллиметрах ртутного столба. На какой высоте (в км) летит воздушный шар, если барометр, находящийся в корзине шара, показывает давление 340 миллиметров ртутного столба?

15



Ответ: _____

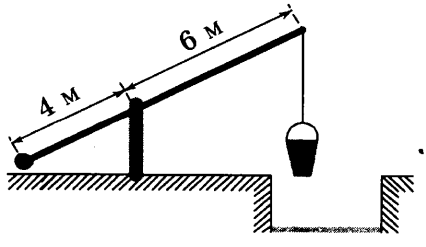
16. В начале года число абонентов телефонной компании «Юг» составляло 600 тыс. человек, а в конце года их стало 630 тыс. человек. На сколько процентов увеличилось за год число абонентов этой компании?

16

Ответ: _____

17. На рисунке изображён колодец с «журавлём». Короткое плечо имеет длину 4 м, а длинное плечо — 6 м. На сколько метров опустится конец длинного плеча, когда конец короткого поднимется на 1 м?

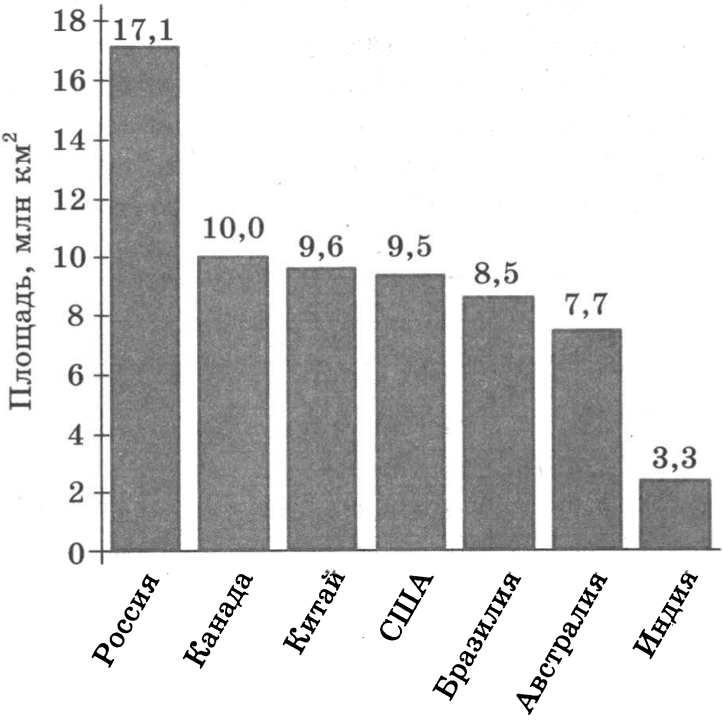
17



Ответ: _____

18

18. На диаграмме представлены семь крупнейших по площади территории (в млн км^2) стран мира.



Какие из следующих утверждений верны?

1) Судан входит в семёрку крупнейших по площади территории стран мира.
2) Площадь территории США составляет 9,5 млн км^2.
3) Площадь территории Австралии больше площади территории Канады.
4) Площадь территории России больше площади территории Бразилии примерно вдвое.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____

19

19. На экзамене 50 билетов, Серёжа **не выучил** 11 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.

Ответ: _____

20. В фирме «Родник» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле $C = 6500 + 4000n$, где n — число колец, установленных в колодце. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 9 колец. Ответ дайте в рублях.

20

Ответ: _____

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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 $\begin{cases} 7x^2 - 5x = y, \\ 7x - 5 = y \end{cases}$.

22. Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 280 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость теплохода в неподвижной воде, если скорость течения равна 4 км/ч, стоянка длится 15 часов, а в пункт отправления теплоход возвращается через 39 часов после отплытия из него.

23. Постройте график функции

$$y = \frac{1}{2}\left(\left|\frac{x}{2{,}5} - \frac{2{,}5}{x}\right| + \frac{x}{2{,}5} + \frac{2{,}5}{x}\right)$$

Определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

24. Углы B и C треугольника ABC равны соответственно $71°$ и $79°$. Найдите BC, если радиус окружности, описанной около треугольника ABC, равен 8.

25. Окружности с центрами в точках I и J не имеют общих точек. Внутренняя общая касательная к этим окружностям делит отрезок, соединяющий их центры, в отношении $m : n$. Докажите, что диаметры этих окружностей относятся как $m : n$.

26. Середина M стороны AD выпуклого четырёхугольника $ABCD$ равноудалена от всех его вершин. Найдите AD, если $BC = 14$, а углы B и C четырёхугольника равны соответственно $110°$ и $100°$.

ВАРИАНТ 4

Часть 1

Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения

$$\left(16\cdot 10^{-2}\right)^2\cdot\left(13\cdot 10^4\right).$$

Ответ: _____

1

2. Какое из следующих чисел заключено между числами $\frac{19}{8}$ и $\frac{17}{7}$?

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

Ответ: [ ].

2

3. Какое из данных ниже выражений при любых значениях n равно произведению $36\cdot 6^n$?

1) 6^{n+2}
2) 6^{n+3}
3) 36^n
4) 6^{2n}

Ответ: [ ].

3

4. Решите уравнение $(x-2)(-2x-3)=0$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ: _____

4

5. Установите соответствие между функциями и их графиками.

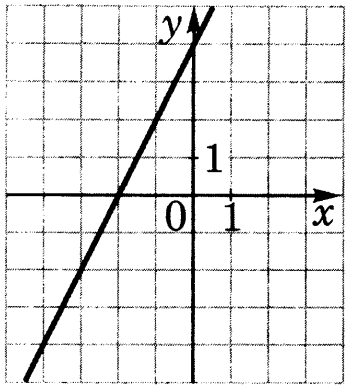
ФУНКЦИИ

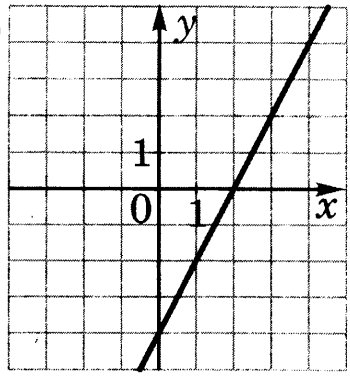
А) $y=-2x+4$ Б) $y=2x-4$ В) $y=2x+4$

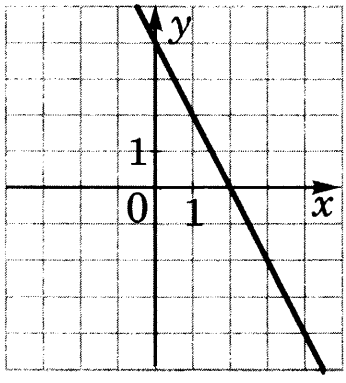
А	Б	В

5

ГРАФИКИ

1) 

2) 

3) 

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

6

6. Выписаны первые несколько членов геометрической прогрессии:

$$7;\ 14;\ 28;\ \ldots$$

Найдите её пятый член.

Ответ: _____

7

7. Найдите значение выражения

$$\frac{a+9x}{a}:\frac{ax+9x^2}{a^2}$$

при $a=-99$, $x=-66$.

Ответ: _____

8. Укажите решение неравенства

$$2x-4(3x+9)\geq -3.$$

1) $(-\infty;-3,3]$ 3) $[3,9;+\infty)$

2) $[-3,3;+\infty)$ 4) $(-\infty;3,9]$

Ответ: ☐.

8

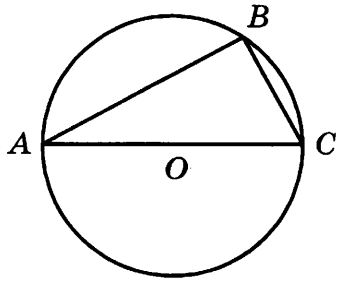
Модуль «Геометрия»

9. Один из острых углов прямоугольного треугольника равен 18°. Найдите его другой острый угол. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

9

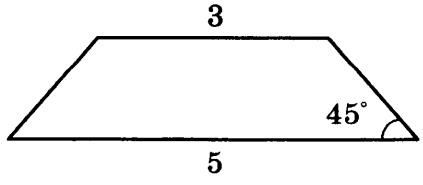
10. Сторона AC треугольника ABC проходит через центр описанной около него окружности. Найдите $\angle C$, если $\angle A = 44°$. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

10

11. В равнобедренной трапеции основания равны 3 и 5, а один из углов между боковой стороной и основанием равен 45°. Найдите площадь трапеции.

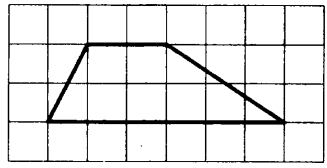


Ответ: _____

11

12

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите длину её средней линии.



Ответ: _____

13

13. Какое из следующих утверждений верно?

1) Все углы ромба равны.
2) Любой прямоугольник можно вписать в окружность.
3) Диагональ трапеции делит её на два равных треугольника.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

Модуль «Реальная математика»

14

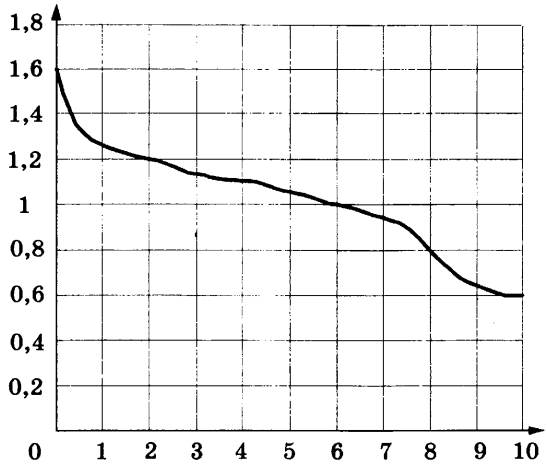
14. Куриные яйца в зависимости от их массы подразделяют на пять категорий: высшая, отборная, первая, вторая и третья. Используя данные, представленные в таблице, определите, к какой категории относится яйцо массой 36,4 г.

Категория	Масса одного яйца, не менее, г
Высшая	75,0
Отборная	65,0
Первая	55,0
Вторая	45,0
Третья	35,0

1) высшая
2) первая
3) вторая
4) третья

Ответ: ☐.

15. При работе фонарика батарейка постепенно разряжается, и напряжение в электрической цепи фонарика падает. На рисунке показана зависимость напряжения в цепи от времени работы фонарика. На горизонтальной оси отмечается время работы фонарика в часах, на вертикальной оси — напряжение в вольтах. Определите по рисунку, за сколько часов напряжение упадёт с 1,2 вольта до 1 вольта.



Ответ: _____

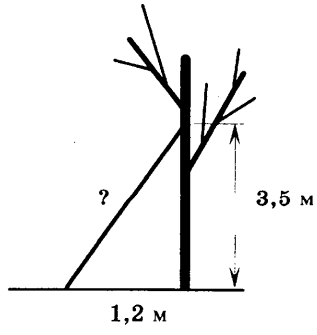
15

16. После уценки телевизора его новая цена составила 0,57 старой. На сколько процентов уменьшилась цена телевизора в результате уценки?

Ответ: _____

16

17. Какова длина (в метрах) лестницы, которую прислонили к дереву, если верхний её конец находится на высоте 3,5 м над землёй, а нижний отстоит от ствола дерева на 1,2 м?

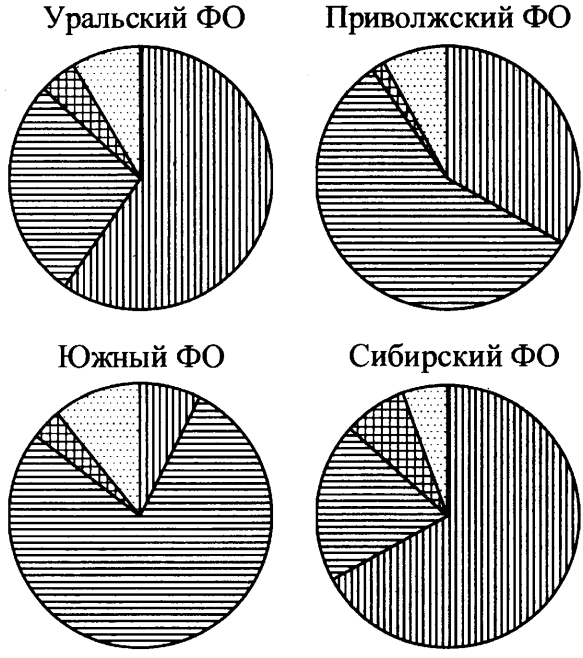


Ответ: _____

17

18

18. На диаграмме показано распределение земель по категориям Уральского, Приволжского, Южного и Сибирского федеральных округов. Определите по диаграмме, в каком округе доля земель лесного фонда наименьшая.



*Прочие земли — это земли поселений; земли промышленности и иного специального назначения; земли особо охраняемых территорий и объектов.

1) Уральский ФО
2) Приволжский ФО
3) Южный ФО
4) Сибирский ФО

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

19. На тарелке лежат одинаковые на вид пирожки: 5 с мясом, 2 с капустой и 3 с вишней. Андрей наугад берёт один пирожок. Найдите вероятность того, что пирожок окажется с вишней.

Ответ: _____

19

20. В фирме «Чистая вода» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле $C = 6500 + 4000n$, где n — число колец, установленных в колодце. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 13 колец. Ответ дайте в рублях.

Ответ: _____

20

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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 $\begin{cases} x^2 + 3y^2 = 31, \\ 2x^2 + 6y^2 = 31x \end{cases}$.

22. Из двух городов одновременно навстречу друг другу отправились два велосипедиста. Проехав некоторую часть пути, первый велосипедист сделал остановку на 56 минут, а затем продолжил движение до встречи со вторым велосипедистом. Расстояние между городами составляет 182 км, скорость первого велосипедиста равна 13 км/ч, скорость второго — 15 км/ч. Определите расстояние от города, из которого выехал второй велосипедист, до места встречи.

23. Постройте график функции

$$y=\frac{1}{2}\left(\left|\frac{x}{6}-\frac{6}{x}\right|+\frac{x}{6}+\frac{6}{x}\right)$$

и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Модуль «Геометрия»

24. Точка H является основанием высоты, проведённой из вершины прямого угла B треугольника ABC к гипотенузе AC. Найдите AB, если $AH = 8, AC = 32$.

25. На средней линии трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC выбрали произвольную точку K. Докажите, что сумма площадей треугольников BKC и AKD равна половине площади трапеции.

26. Середина M стороны AD выпуклого четырёхугольника $ABCD$ равноудалена от всех его вершин. Найдите AD, если $BC = 19$, а углы B и C четырёхугольника равны соответственно $95°$ и $115°$.

ВАРИАНТ 5

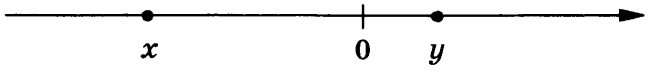
Часть 1

Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения $\dfrac{0{,}3\cdot 7{,}5}{0{,}5}$.

Ответ: _____

2. На координатной прямой отмечены числа x и y.



Какое из приведённых утверждений для этих чисел **неверно**?

1) $xy<0$
2) $x^2y>0$
3) $x+y<0$
4) $x-y>0$

Ответ: ☐.

3. Какое из данных ниже чисел является значением выражения $\dfrac{9^{-3}\cdot 9^{-6}}{9^{-7}}$?

1) 81
2) −81
3) $\dfrac{1}{81}$
4) $-\dfrac{1}{81}$

Ответ: ☐.

4. Решите уравнение $-\dfrac{4}{7}x^2+28=0$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней.

Ответ: _____

5 | А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

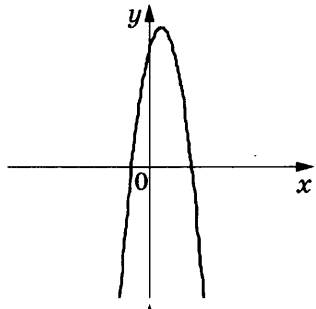
5. На рисунках изображены графики функций вида $y=ax^2+bx+c$. Установите соответствие между знаками коэффициентов a и c и графиками функций.

КОЭФФИЦИЕНТЫ

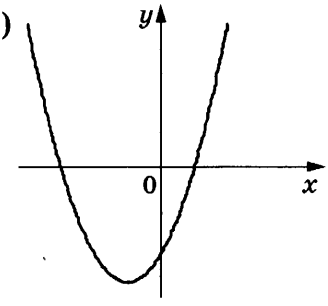
А) $a<0, c>0$ Б) $a>0, c>0$ В) $a>0, c<0$

ГРАФИКИ

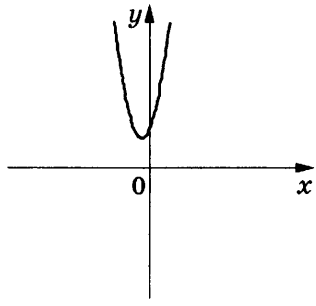
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

6

6. Выписано несколько последовательных членов арифметической прогрессии: ...; −10; x; −14; −16; ... . Найдите x.

Ответ: _____

7

7. Найдите значение выражения

$$\frac{7a}{3c}-\frac{49a^2+9c^2}{21ac}+\frac{3c-49a}{7a}$$

при $a=78$, $c=20$.

Ответ: _____

8. Укажите решение неравенства

$$6x-3(4x+1)>6.$$

1) $(-1,5;+\infty)$ 3) $(-\infty;-0,5)$

2) $(-\infty;-1,5)$ 4) $(-0,5;+\infty)$

Ответ: ☐.

8 ☐

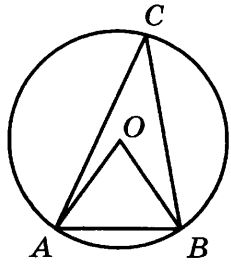
Модуль «Геометрия»

9. Катеты прямоугольного треугольника равны 60 и 80. Найдите гипотенузу этого треугольника.

Ответ: _____

9 ☐

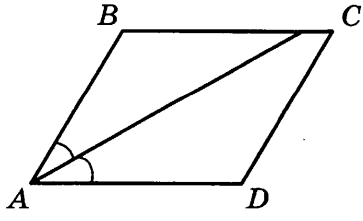
10. Треугольник ABC вписан в окружность с центром в точке O. Найдите угол ACB, если угол AOB равен $73°$.



Ответ: _____

10 ☐

11. Найдите величину острого угла параллелограмма $ABCD$, если биссектриса угла A образует со стороной BC угол, равный $41°$. Ответ дайте в градусах.

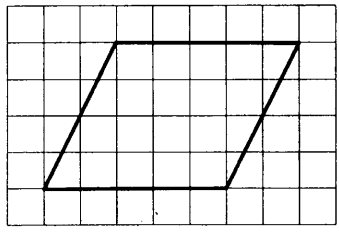


Ответ: _____

11 ☐

12

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён параллелограмм. Найдите его площадь.



Ответ: _____

13

13. Какое из следующих утверждений верно?

1) В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна сумме катетов.
2) Всегда один из двух смежных углов — острый, а другой тупой.
3) Через любую точку, лежащую вне окружности, можно провести две касательные к этой окружности.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

Модуль «Реальная математика»

14

14. Расстояние от Венеры до Солнца равно 108,2 млн км. В каком случае записана эта же величина?

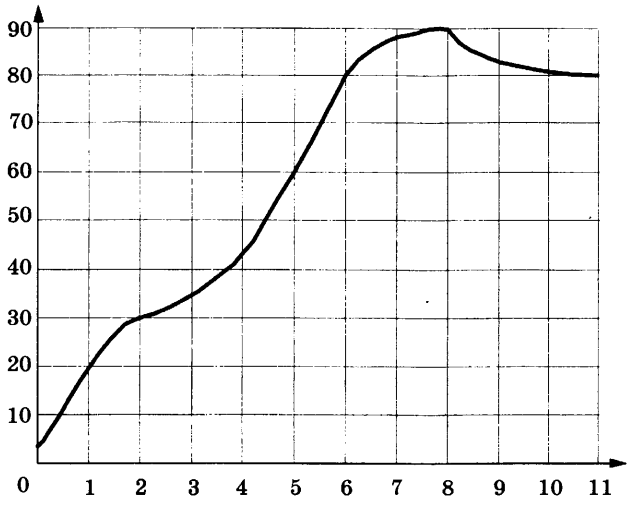
1) $1{,}082 \cdot 10^9$ км
2) $1{,}082 \cdot 10^8$ км
3) $1{,}082 \cdot 10^7$ км
4) $1{,}082 \cdot 10^6$ км

Ответ: ☐.

15

15. На графике показана зависимость температуры двигателя от времени в процессе разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от момента запуска двигателя, на оси ординат —

температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, на сколько градусов Цельсия нагреется двигатель со второй по пятую минуту разогрева.



Ответ: _____

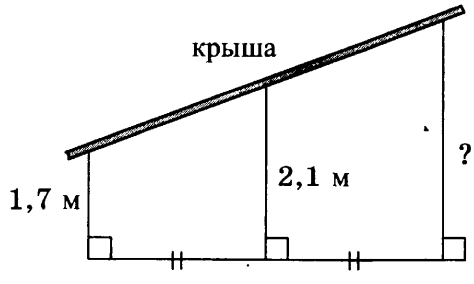
16. Принтер печатает одну страницу за 5 секунд. Сколько страниц можно напечатать на этом принтере за 6,5 минуты?

16

Ответ: _____

17. Наклонная крыша установлена на трёх вертикальных опорах, основания которых расположены на одной прямой. Средняя опора стоит посередине между малой и большой опорами (см. рис.). Высота малой опоры 1,7 м, высота средней опоры 2,1 м. Найдите высоту большей опоры. Ответ дайте в метрах.

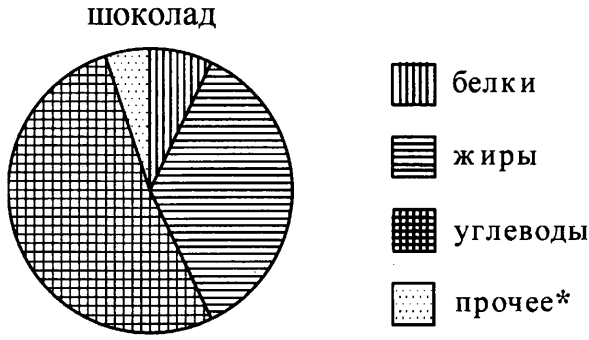
17



Ответ: _____

18

18. На диаграмме показано содержание питательных веществ в молочном шоколаде. 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 вариантов ответов без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____

19

19. Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,19. Покупатель в магазине выбирает одну шариковую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.

Ответ: _____

20

20. Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле $S=\frac{d_1 d_2 \sin\alpha}{2}$, где d_1 и d_2 — длины диагоналей четырёхугольника, α — угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали d_2, если $d_1=10$, $\sin\alpha=\frac{1}{11}$, а $S=5$.

Ответ: _____

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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 $\dfrac{50^n}{5^{2n-1}\cdot 2^{n-1}}$.

22. Первую половину пути автомобиль проехал со скоростью 60 км/ч, а вторую — со скоростью 90 м/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.

23. Постройте график функции $y=x^2-|2x+1|$ и определите, при каких значениях m прямая $y=m$ имеет с графиком ровно три общие точки.

Модуль «Геометрия»

24. Отрезки AB и CD являются хордами окружности. Найдите длину хорды CD, если $AB = 18$, а расстояния от центра окружности до хорд AB и CD равны соответственно 12 и 9.

25. Биссектрисы углов A и D трапеции $ABCD$ пересекаются в точке M, лежащей на стороне BC. Докажите, что точка M равноудалена от прямых AB, AD и CD.

26. В треугольнике ABC известны длины сторон $AB = 60$, $AC = 80$, точка O — центр окружности, описанной около треугольника ABC. Прямая BD, перпендикулярная прямой AO, пересекает сторону AC в точке D. Найдите CD.

ВАРИАНТ 6

Часть 1

Модуль «Алгебра»

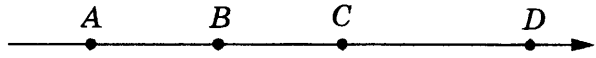
1

1. Найдите значение выражения $\left(1\frac{11}{16}-3\frac{7}{8}\right)\cdot 4$.

Ответ: _____

2

2. На координатной прямой точки A, B, C и D соответствуют числам 0,271; −0,112; 0,041; −0,267.



Какой точке соответствует число 0,271?

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

Ответ: ☐.

3

3. Какое из данных ниже выражений при любых значениях k равно степени 3^{5-k}?

1) $\left(3^5\right)^{-k}$
2) $\frac{3^5}{3^{-k}}$
3) $\frac{3^5}{3^k}$
4) 3^5-3^k

Ответ: ☐.

4

4. Квадратный трёхчлен разложен на множители: $x^2+17x+72=(x+9)(x-a)$. Найдите a.

Ответ: _____

5. Установите соответствие между функциями и их графиками.

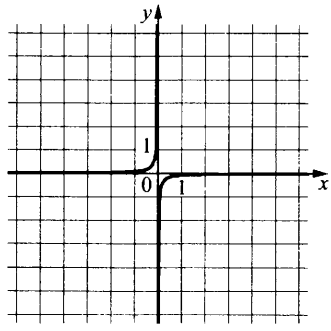
А	Б	В

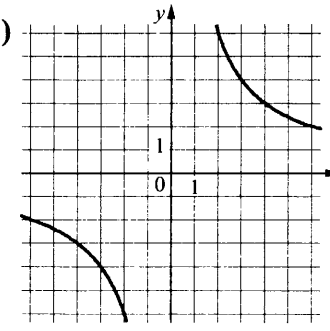
5

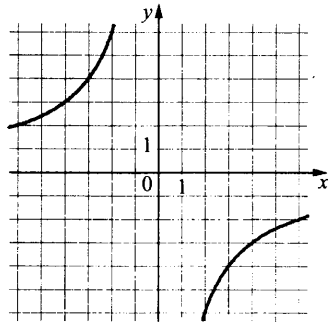
ФУНКЦИИ

А) $y=\frac{12}{x}$ Б) $y=-\frac{12}{x}$ В) $y=-\frac{1}{12x}$

ГРАФИКИ

1) 

2) 

3) 

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

6. Последовательность (b_n) задана условиями $b_1=-6$, $b_{n+1}=-2\cdot\frac{1}{b_n}$. Найдите b_5.

6

Ответ: _____

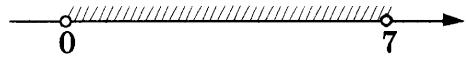
7. Найдите значение выражения $\frac{ab}{a+b}\cdot\left(\frac{a}{b}-\frac{b}{a}\right)$ при $a=\sqrt{6}+6$, $b=\sqrt{6}-8$.

7

Ответ: _____

8

8. Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.



1) $x^2-49<0$ 3) $x^2-49>0$

2) $x^2-7x<0$ 4) $x^2-7x>0$

Ответ: .

Модуль «Геометрия»

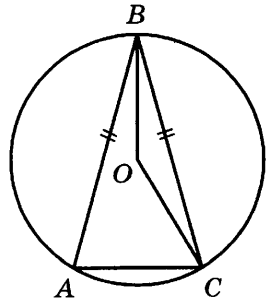
9

9. В треугольнике два угла равны $47°$ и $64°$. Найдите его третий угол. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

10

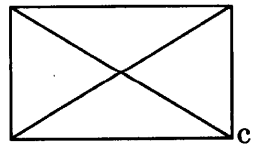
10. Окружность с центром в точке O описана около равнобедренного треугольника ABC, в котором $AB = BC$ и $\angle ABC = 25°$. Найдите величину угла BOC. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

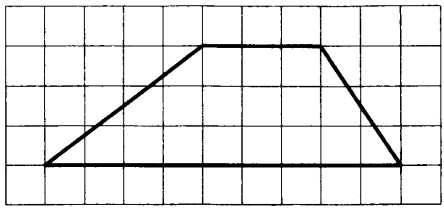
11

11. Диагональ прямоугольника образует угол $65°$ с одной из его сторон. Найдите острый угол между диагоналями этого прямоугольника. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите длину её средней линии.



Ответ: _____

13. Какие из следующих утверждений верны?

1) Если диагонали параллелограмма равны, то он является ромбом.
2) Сумма острых углов прямоугольного треугольника равна 90 градусам.
3) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, параллельную этой прямой.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____

Модуль «Реальная математика»

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

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 со-

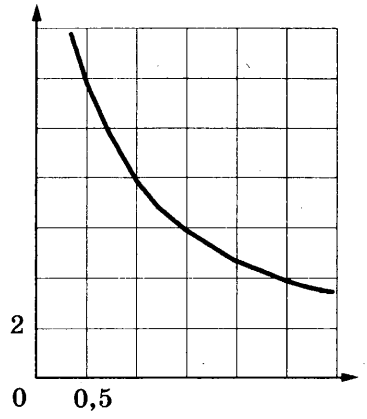
ставила 195 км/ч на участке дороги с максимальной разрешённой скоростью 110 км/ч?

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

Ответ: .

15

15. Мощность отопителя в автомобиле регулируется дополнительным сопротивлением, которое можно менять, поворачивая рукоятку в салоне машины. При этом меняется сила тока в электрической цепи электродвигателя — чем меньше сопротивление, тем больше сила тока и тем быстрее вращается мотор отопителя. На рисунке показана зависимость силы тока от величины сопротивления. На оси абсцисс откладывается сопротивление (в омах), на оси ординат — сила тока (в амперах). На сколько ампер уменьшится сила тока, если увеличить сопротивление с 1,5 Ом до 2,5 Ом?



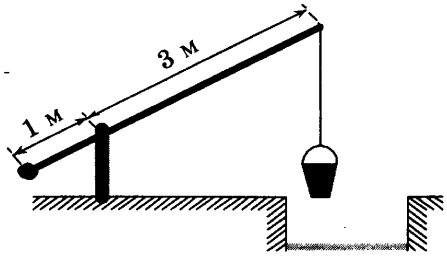
Ответ: _____

16

16. Сберегательный банк начисляет на срочный вклад 11% годовых. Вкладчик положил на счёт 1500 рублей. Сколько рублей будет на этом счёте через год, если никаких операций, кроме начисления процентов, со счётом проводиться не будет?

Ответ: _____

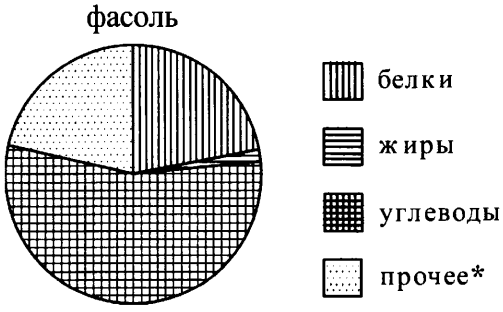
17. На рисунке изображён колодец с «журавлём». Короткое плечо имеет длину 1 м, а длинное плечо — 3 м. На сколько метров опустится конец длинного плеча, когда конец короткого поднимется на 0,5 м?



Ответ: _____

17

18. На диаграмме показано содержание питательных веществ в фасоли. Определите по диаграмме, в каких пределах находится содержание углеводов.



* к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

1) 50–60%
2) 15–25%
3) 25–35%
4) 35–45%

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

18

19. На тарелке лежат одинаковые на вид пирожки: 4 с мясом, 5 с рисом и 21 с повидлом. Андрей наугад берёт один пирожок. Найдите вероятность того, что пирожок окажется с повидлом.

Ответ: _____

19

20

20. Центростремительное 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 радиус R (в метрах), если угловая скорость равна 7,5 с$^{-1}$, а центростремительное ускорение равно 393,75 м/с^2.

Ответ: _____

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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 $61a-11b+50$, если $\dfrac{2a-7b+5}{7a-2b+5}=9$.

22. Из А в В одновременно выехали два автомобилиста. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью 36 км/ч, а вторую половину пути проехал со скоростью на 54 км/ч больше скорости первого, в результате чего прибыл в В одновременно с первым автомобилистом. Найдите скорость первого автомобилиста.

23. Постройте график функции

$$y = x^2 + 11x - 4|x+6| + 30.$$

Определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно три общие точки.

24. Отрезки AB и CD являются хордами окружности. Найдите длину хорды CD, если $AB = 24$, а расстояния от центра окружности до хорд AB и CD равны соответственно 16 и 12.

25. Окружности с центрами в точках P и Q не имеют общих точек. Внутренняя общая касательная к этим окружностям делит отрезок, соединяющий их центры, в отношении $a : b$. Докажите, что диаметры этих окружностей относятся как $a : b$.

26. В треугольнике ABC биссектриса угла A делит высоту, проведённую из вершины B, в отношении 13 : 12, считая от точки B. Найдите радиус окружности, описанной около треугольника ABC, если $BC = 20$.

ВАРИАНТ 7

Часть 1

Модуль «Алгебра»

1

1. Найдите значение выражения

$$\left(2\cdot10^{3}\right)^{2}\cdot\left(12\cdot10^{-3}\right).$$

Ответ: _____

2

2. Какому из данных промежутков принадлежит число $\frac{3}{7}$?

1) $[0{,}1;\ 0{,}2]$
2) $[0{,}2;\ 0{,}3]$
3) $[0{,}3;\ 0{,}4]$
4) $[0{,}4;\ 0{,}5]$

Ответ: ☐.

3

3. Какое из данных ниже чисел является значением выражения $\left(\sqrt{86}+4\right)^{2}$?

1) 70
2) $102+8\sqrt{86}$
3) $102+4\sqrt{86}$
4) $70+8\sqrt{86}$

Ответ: ☐.

4

4. Найдите корень уравнения $7+8x=-2x-5$.

Ответ: _____

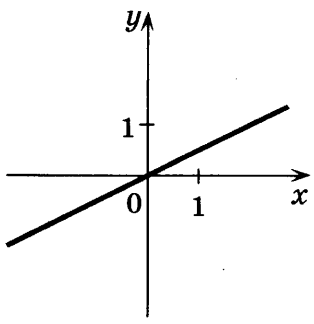
5. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

А	Б	В

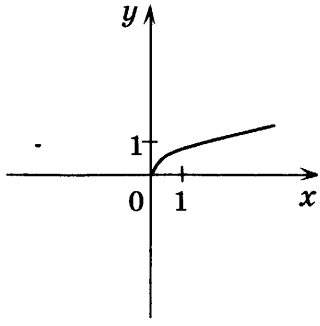
5

ГРАФИКИ

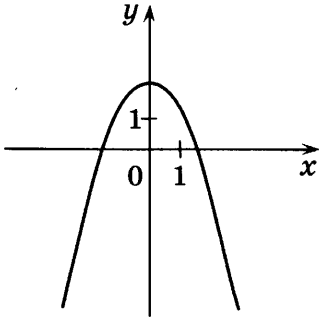
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

1) $y=\frac{1}{2}x$ 2) $y=2-x^2$ 3) $y=\sqrt{x}$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

6. Последовательность (b_n) задана условиями $b_1=-5$, $b_{n+1}=-2\cdot\frac{1}{b_n}$. Найдите b_3.

6

Ответ: _____

7. Найдите значение выражения

$$10ab+(-5a+b)^2$$

при $a=\sqrt{9}$, $b=\sqrt{5}$.

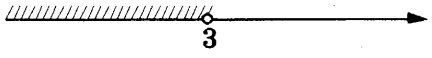
7

Ответ: _____

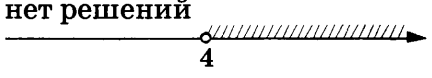
8

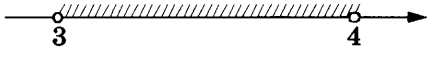
8. Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} -9+3x<0, \\ 2-3x<-10. \end{cases}$$

1) 

2) нет решений

3) 

4) 

Ответ: .

Модуль «Геометрия»

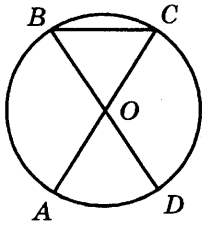
9

9. Один из острых углов прямоугольного треугольника равен 63°. Найдите его другой острый угол. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

10

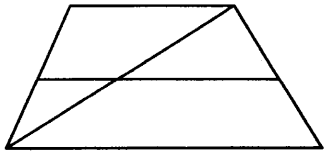
10. Отрезки AC и BD — диаметры окружности с центром O. Угол ACB равен 78°. Найдите угол AOD. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

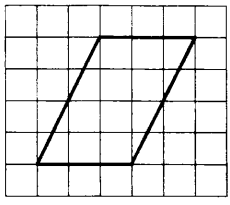
11

11. Основания трапеции равны 1 и 17. Найдите больший из отрезков, на которые делит среднюю линию этой трапеции одна из её диагоналей.



Ответ: _____

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён параллелограмм. Найдите его площадь.



Ответ: _____

13. Какое из следующих утверждений верно?

1) Средняя линия трапеции параллельна её основаниям.
2) Если две стороны одного треугольника соответственно равны двум сторонам другого треугольника, то такие треугольники равны.
3) Центр описанной около треугольника окружности всегда лежит внутри этого треугольника.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

Модуль «Реальная математика»

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

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

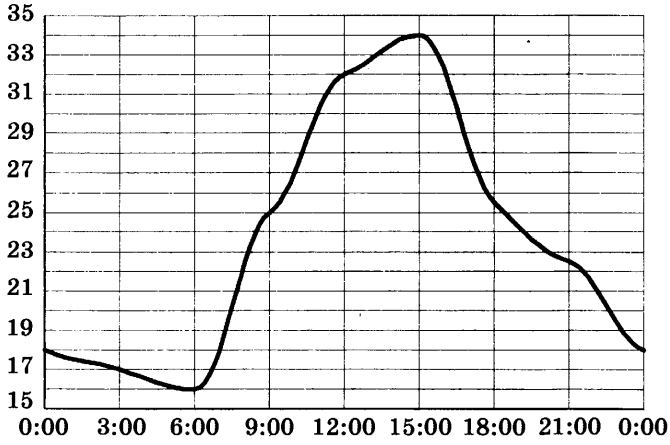
Какой штраф должен заплатить владелец автомобиля, зафиксированная скорость которого составила 155 км/ч на участке дороги с максимальной разрешённой скоростью 90 км/ч?

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

Ответ: .

15

15. На рисунке показано, как изменялась температура на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Сколько часов в первой половине суток температура превышала 25 °C?



Ответ: _____

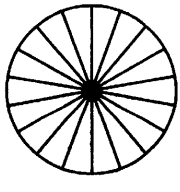
16

16. Спортивный магазин проводит акцию. Любая футболка стоит 400 рублей. При покупке двух футболок — скидка на вторую футболку 40%. Сколько рублей придётся заплатить за покупку двух футболок в период действия акции?

Ответ: _____

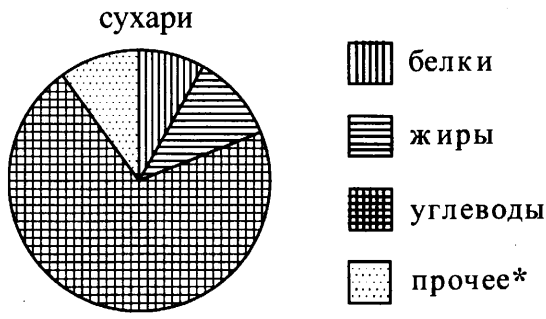
17

17. Колесо имеет 18 спиц. Углы между соседними спицами равны. Найдите величину угла (в градусах), который образуют две соседние спицы.



Ответ: _____

18. На диаграмме показано содержание питательных веществ в сливочных сухарях. Определите по диаграмме, содержание каких веществ преобладает.



*к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества

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

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

18

19. На тарелке лежат одинаковые на вид пирожки: 7 с мясом, 17 с капустой и 6 с вишней. Женя наугад берёт один пирожок. Найдите вероятность того, что пирожок окажется с вишней.

Ответ: _____

19

20. Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле $S=\frac{d_1 d_2 \sin\alpha}{2}$, где d_1 и d_2 — длины диагоналей четырёхугольника, α — угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали d_2, если $d_1 = 14$, $\sin\alpha=\frac{1}{12}$, а $S = 8{,}75$.

Ответ: _____

20

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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 $x^3+4x^2-4x-16=0$.

22. Два автомобиля одновременно отправляются в 930-километровый пробег. Первый едет со скоростью, на 31 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 5 ч раньше второго. Найдите скорость первого автомобиля.

23. Постройте график функции $y=|x|(x+2)-5x$ и определите, при каких значениях m прямая $y=m$ имеет с графиком ровно две общие точки.

Модуль «Геометрия»

24. Отрезки AB и CD являются хордами окружности. Найдите расстояние от центра окружности до хорды CD, если $AB=30$, $CD=40$, а расстояние от центра окружности до хорды AB равно 20.

25. Биссектрисы углов A и B параллелограмма $ABCD$ пересекаются в точке F, лежащей на стороне CD. Докажите, что F — середина CD.

26. В треугольнике ABC известны длины сторон $AB=28$, $AC=56$, точка O — центр окружности, описанной около треугольника ABC. Прямая BD, перпендикулярная прямой AO, пересекает сторону AC в точке D. Найдите CD.

ВАРИАНТ 8

Часть 1

Модуль «Алгебра»

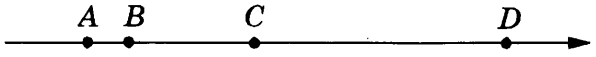
1. Найдите значение выражения $\left(\frac{8}{19}-\frac{17}{38}\right)\cdot\frac{19}{5}$.

1

Ответ: _____

2. На координатной прямой точки A, B, C и D соответствуют числам 0,29; −0,02; 0,109; −0,013.

2



Какой точке соответствует число 0,109?

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

Ответ: ☐.

3. Значение какого из данных ниже выражений является наибольшим?

3

1) $5\sqrt{7}$
2) $6\sqrt{5}$
3) 13
4) $3\sqrt{19}$

Ответ: ☐.

4. Квадратный трёхчлен разложен на множители: $x^2+3x-28=(x+7)(x-a)$. Найдите a.

4

Ответ: _____

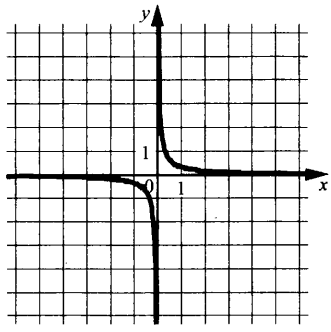
5

А	Б	В

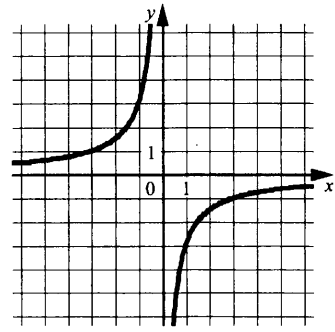
5. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

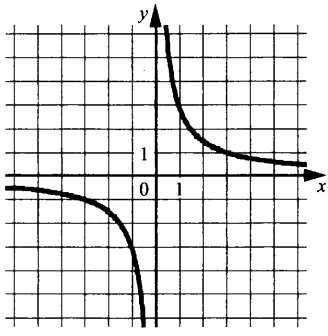
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

1) $y=-\dfrac{3}{x}$ 2) $y=\dfrac{1}{3x}$ 3) $y=\dfrac{3}{x}$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

6

6. Выписаны первые несколько членов геометрической прогрессии: 448; 112; 28; ... Найдите сумму первых четырёх её членов.

Ответ: _____

7

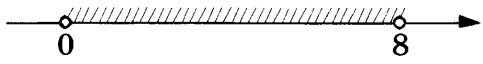
7. Найдите значение выражения

$$\frac{7b}{a-b}\cdot\frac{a^2-ab}{14b}$$

при $a=-13$, $b=1{,}7$.

Ответ: _____

8. Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.



1) $x^2-8x<0$ 3) $x^2-8x>0$

2) $x^2-64<0$ 4) $x^2-64>0$

Ответ: .

8

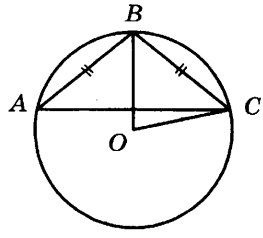
Модуль «Геометрия»

9. Один из острых углов прямоугольного треугольника равен 53°. Найдите другой его острый угол. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

9

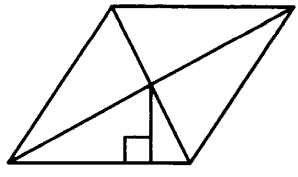
10. Окружность с центром в точке O описана около равнобедренного треугольника ABC, в котором $AB = BC$ и $\angle ABC = 170°$. Найдите величину угла BOC. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

10

11. Сторона ромба равна 9, а расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до неё равно 1. Найдите площадь ромба.

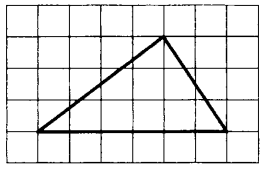


Ответ: _____

11

12

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён треугольник. Найдите его площадь.



Ответ: _____

13

13. Какие из следующих утверждений верны?

1) У любой прямоугольной трапеции есть два равных угла.
2) Касательная к окружности параллельна радиусу, проведённому в точку касания.
3) Площадь ромба равна произведению его стороны на высоту, проведённую к этой стороне.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____

Модуль «Реальная математика»

14

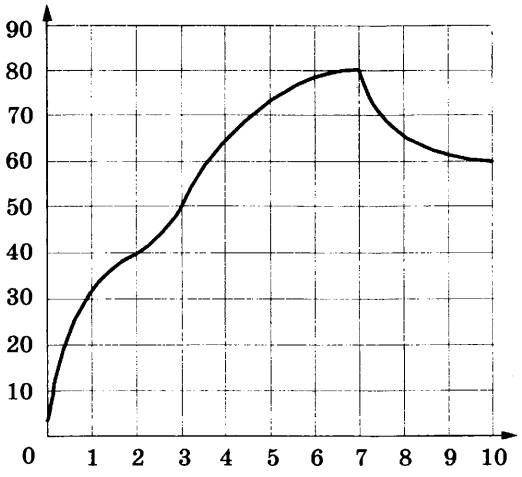
14. Куриные яйца в зависимости от их массы подразделяют на пять категорий: высшая, отборная, первая, вторая и третья. Используя данные, представленные в таблице, определите, к какой категории относится яйцо массой 51,8 г.

Категория	Масса одного яйца, не менее, г
Высшая	75,0
Отборная	65,0
Первая	55,0
Вторая	45,0
Третья	35,0

1) высшая
2) первая
3) вторая
4) третья

Ответ: ☐.

15. На графике показана зависимость температуры двигателя от времени в процессе разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее с момента запуска двигателя, на оси ординат — температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, на сколько градусов Цельсия нагреется двигатель со второй по седьмую минуту разогрева.

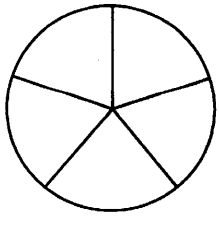


Ответ: _____

16. Спортивный магазин проводит акцию. Любой джемпер стоит 400 рублей. При покупке двух джемперов — скидка на второй джемпер 75%. Сколько рублей придётся заплатить за покупку двух джемперов в период действия акции?

Ответ: _____

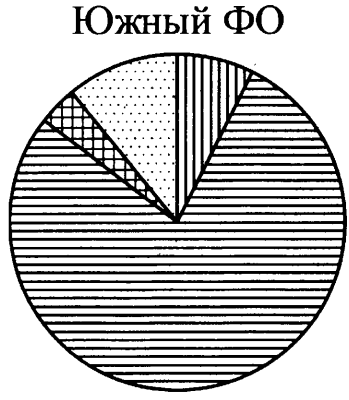
17. На рисунке изображено колесо с пятью спицами. Сколько спиц в колесе, в котором угол между любыми соседними спицами равен 30°?



Ответ: _____

18

18. На диаграмме показано распределение земель Южного федерального округа по категориям. Определите по диаграмме, земли какой категории преобладают.



Земли лесного фонда

Земли сельскохозяйственного назначения

Земли запаса

Прочие земли*

* Прочие земли — это земли поселений; земли промышленности и иного специального назначения; земли особо охраняемых территорий и объектов.

1) Земли лесного фонда
2) Земли сельскохозяйственного назначения
3) Земли запаса
4) Прочие земли

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

19

19. На экзамене 25 билетов, Стас **не выучил** 5 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.

Ответ: _____

20. Центростремительное 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 радиус R (в метрах), если угловая скорость равна 3 с$^{-1}$, а центростремительное ускорение равно 81 м/с^2.

20

Ответ: _____

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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 $\left(x^2-1\right)^2+\left(x^2-6x-7\right)^2=0$.

22. Из А в В одновременно выехали два автомобилиста. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью 30 км/ч, а вторую половину пути проехал со скоростью на 9 км/ч больше скорости первого, в результате чего прибыл в В одновременно с первым автомобилистом. Найдите скорость первого автомобилиста.

23. Постройте график функции $y=\dfrac{|x|-1}{|x|-x^2}$ и определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ не имеет с графиком ни одной общей точки.

24. Расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до одной из его сторон равно 16, а одна из диагоналей ромба равна 64. Найдите углы ромба.

25. В выпуклом четырёхугольнике $ABCD$ углы DAC и DBC равны. Докажите, что углы CDB и CAB также равны.

26. В треугольнике ABC биссектриса угла A делит высоту, проведённую из вершины B, в отношении 5 : 3, считая от точки B. Найдите радиус окружности, описанной около треугольника ABC, если $BC = 16$.

ВАРИАНТ 9

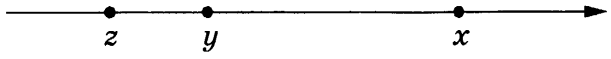
Часть 1

Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения $\dfrac{1}{\frac{1}{63}+\frac{1}{72}}$.

Ответ: _____

2. На координатной прямой отмечены числа x, y и z.



Какая из разностей $z - x$, $x - y$, $z - y$ положительна?

1) $z - x$
2) $x - y$
3) $z - y$
4) ни одна из них

Ответ: ☐.

3. Какое из данных ниже чисел является значением выражения $\left(\sqrt{62}+3\right)^2$?

1) $53+6\sqrt{62}$
2) $71+6\sqrt{62}$
3) $71+3\sqrt{62}$
4) 53

Ответ: ☐.

4. Решите уравнение $(x-6)(-5x-9)=0$.

Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ: _____

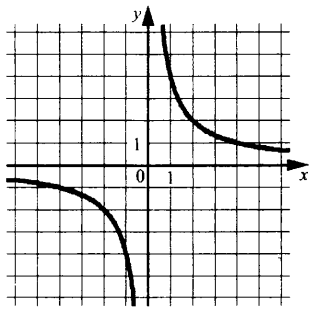
5

А	Б	В

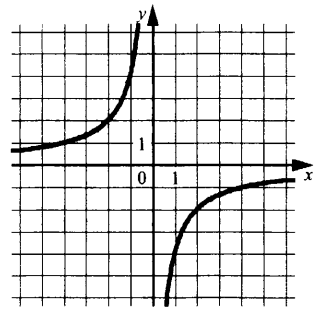
5. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ

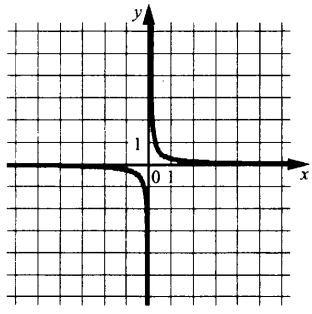
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

1) $y=-\dfrac{4}{x}$ 2) $y=\dfrac{4}{x}$ 3) $y=\dfrac{1}{4x}$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

6

6. Выписаны первые несколько членов арифметической прогрессии: -8; -1; 6; ... . Найдите 51-й член этой прогрессии.

Ответ: _____

7

7. Найдите значение выражения

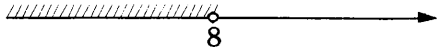
$$\frac{9a}{8c}-\frac{81a^2+64c^2}{72ac}+\frac{8c-81a}{9a}$$

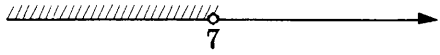
при $a=54$, $c=64$.

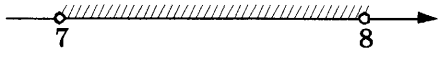
Ответ: _____

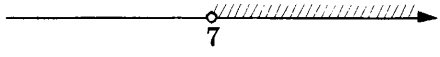
8. Укажите решение системы неравенств

$$\begin{cases} -35+5x<0, \\ 6-3x>-18. \end{cases}$$

1) 

2) 

3) 

4) 

Ответ: .

8

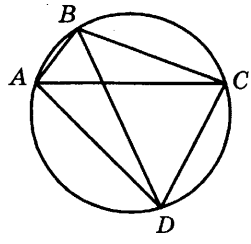
Модуль «Геометрия»

9. В треугольнике ABC известно, что $AB = BC$, $\angle ABC = 146°$. Найдите $\angle BCA$. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

9

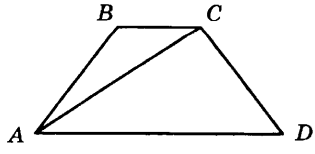
10. Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABD равен 80°, угол CAD равен 34°. Найдите угол ABC. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

10

11. Найдите больший угол равнобедренной трапеции $ABCD$, если диагональ AC образует с основанием AD и боковой стороной AB углы, равные 62° и 9° соответственно. Ответ дайте в градусах.

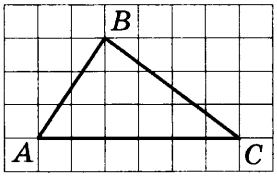


Ответ: _____

11

12

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён треугольник ABC. Найдите длину его средней линии, параллельной стороне AC.



Ответ: _____

13

13. Какое из следующих утверждений верно?

1) Центр описанной около треугольника окружности всегда лежит внутри этого треугольника.
2) Основания равнобедренной трапеции равны.
3) Все высоты равностороннего треугольника равны.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

Модуль «Реальная математика»

14

14. Площадь территории Италии составляет 301 тыс. км^2. Как эта величина записывается в стандартном виде?

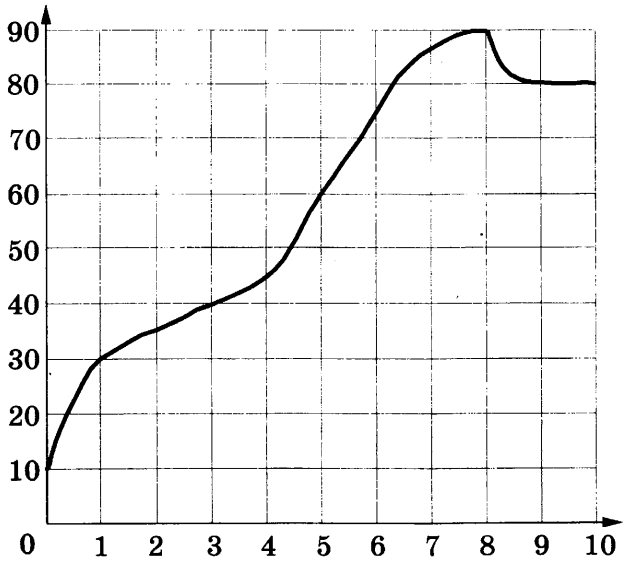
1) $3{,}01\cdot10^4$ км^2
2) $3{,}01\cdot10^5$ км^2
3) $3{,}01\cdot10^6$ км^2
4) $3{,}01\cdot10^7$ км^2

Ответ: ☐.

15

15. На графике показана зависимость температуры двигателя от времени в процессе разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее с момента запуска двигателя, на оси ординат — температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, какая температура (в гра-

дусах Цельсия) была у двигателя через одну минуту после его запуска.



Ответ: _____

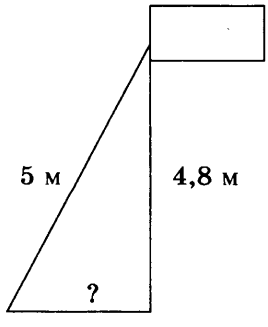
16. Плата за телефон составляет 320 рублей в месяц. В следующем году она увеличится на 4%. Сколько рублей придётся платить ежемесячно за телефон в следующем году?

16

Ответ: _____

17. Точка крепления троса, удерживающего флагшток в вертикальном положении, находится на высоте 4,8 м от земли. Длина троса равна 5 м. Найдите расстояние от основания флагштока до места крепления троса на земле. Ответ дайте в метрах.

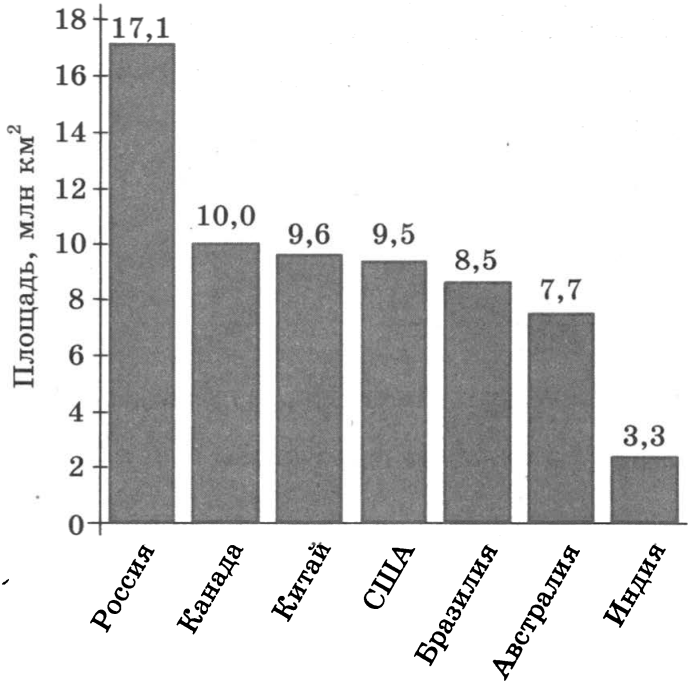
17



Ответ: _____

18

18. На диаграмме представлены семь крупнейших по площади территории (в млн км^2) стран мира.



Какие из следующих утверждений **неверны**?

1) Монголия входит в семёрку крупнейших по площади территории стран мира.
2) Площадь территории Индии составляет 3,3 млн км^2.
3) Площадь территории Австралии больше площади территории Канады.
4) Площадь территории Канады больше площади территории Индии более чем в 3 раза.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____

19

19. В магазине канцтоваров продаётся 120 ручек, из них 32 красные, 32 зелёные, 46 фиолетовые, ещё есть синие и чёрные. Найдите вероятность того, что при случайном выборе одной ручки будет выбрана красная или фиолетовая ручка.

Ответ: _____

20. Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле $S=\frac{d_1 d_2 \sin\alpha}{2}$, где d_1 и d_2 — длины диагоналей четырёхугольника, α — угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали d_2, если $d_1 = 11$, $\sin\alpha=\frac{7}{12}$, а $S = 57{,}75$.

20

Ответ: _____

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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 $x^3+4x^2-9x-36=0$.

22. Первые 330 км автомобиль ехал со скоростью 110 км/ч, следующие 105 км — со скоростью 35 км/ч, а последние 150 км — со скоростью 50 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.

23. Постройте график функции $y=\frac{4|x|-1}{|x|-4x^2}$ и определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ не имеет с графиком ни одной общей точки.

24. Окружность с центром на стороне AC треугольника ABC проходит через вершину C и касается прямой AB в точке B. Найдите диаметр окружности, если $AB = 2$, $AC = 8$.

25. Сторона BC параллелограмма $ABCD$ вдвое больше стороны AB. Точка E — середина стороны BC. Докажите, что AE — биссектриса угла BAD.

26. В треугольнике ABC известны длины сторон $AB = 15$, $AC = 25$, точка O — центр окружности, описанной около треугольника ABC. Прямая BD, перпендикулярная прямой AO, пересекает сторону AC в точке D. Найдите CD.

ВАРИАНТ 10

Часть 1

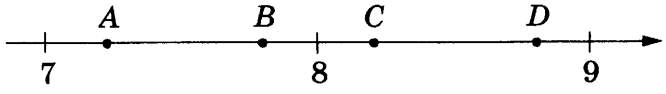
Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения $\dfrac{1}{\dfrac{1}{30}+\dfrac{1}{42}}$.

Ответ: _____

1

2. На координатной прямой отмечены точки A, B, C, D. Одна из них соответствует числу $\sqrt{53}$. Какая это точка?



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

Ответ: ☐.

2

3. Значение какого из данных ниже выражений является числом рациональным?

1) $\sqrt{17}\cdot\sqrt{19}$
2) $\left(\sqrt{11}-\sqrt{20}\right)\cdot\left(\sqrt{11}+\sqrt{20}\right)$
3) $\dfrac{\sqrt{48}}{\sqrt{40}}$
4) $\sqrt{45}-2\sqrt{5}$

Ответ: ☐.

3

4. Решите уравнение $(5x-2)(-x+3)=0$.

Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ: _____

4

5

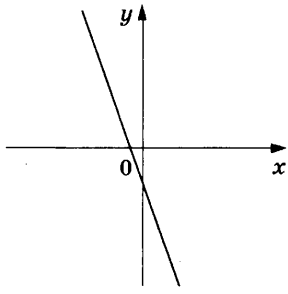
А	Б	В

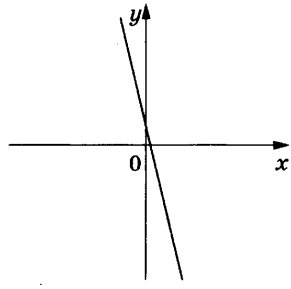
5. На рисунках изображены графики функций вида $y = kx + b$. Установите соответствие между знаками коэффициентов k и b и графиками функций.

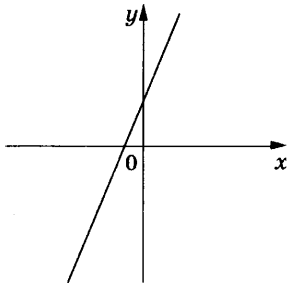
КОЭФФИЦИЕНТЫ

А) $k<0, b<0$ Б) $k<0, b>0$ В) $k>0, b>0$

ГРАФИКИ

1) 

2) 

3) 

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

6

6. Выписаны первые несколько членов арифметической прогрессии: 20; 17; 14; ... . Найдите 91-й член этой прогрессии.

Ответ: _____

7

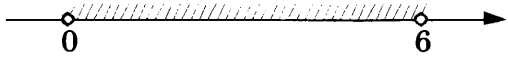
7. Найдите значение выражения

$$\frac{8a}{9c} - \frac{64a^2+81c^2}{72ac} + \frac{9c-64a}{8a}$$

при $a = 78$, $c = 21$.

Ответ: _____

8. Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.



1) $x^2-36<0$ 3) $x^2-6x>0$

2) $x^2-6x<0$ 4) $x^2-36>0$

Ответ: ☐.

8

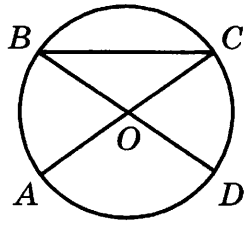
Модуль «Геометрия»

9. В треугольнике ABC известно, что $AB = BC$, $\angle ABC = 148°$. Найдите $\angle BCA$. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

9

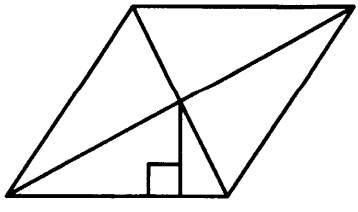
10. Отрезки AC и BD — диаметры окружности с центром O. Угол ACB равен $19°$. Найдите угол AOD. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

10

11. Сторона ромба равна 12, а расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до неё равно 4. Найдите площадь ромба.

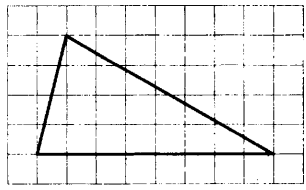


Ответ: _____

11

12

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён треугольник. Найдите его площадь.



Ответ: _____

13

13. Какое из следующих утверждений верно?

1) Если диагонали параллелограмма равны, то это квадрат.
2) Сумма углов равнобедренного треугольника равна 180 градусам.
3) Площадь трапеции равна произведению основания трапеции на высоту.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

Модуль «Реальная математика»

14

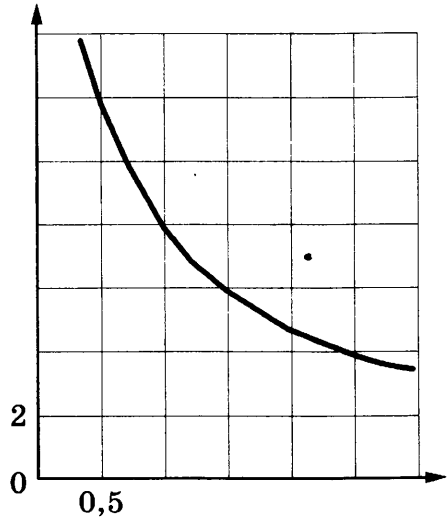
14. Куриные яйца в зависимости от их массы подразделяют на пять категорий: высшая, отборная, первая, вторая и третья. Используя данные, представленные в таблице, определите, к какой категории относится яйцо массой 42,9 г.

Категория	Масса одного яйца, не менее, г
Высшая	75,0
Отборная	65,0
Первая	55,0
Вторая	45,0
Третья	35,0

1) высшая
2) отборная
3) вторая
4) третья

Ответ: ☐.

15. Мощность отопителя в автомобиле регулируется дополнительным сопротивлением, которое можно менять, поворачивая рукоятку в салоне машины. При этом меняется сила тока в электрической цепи электродвигателя — чем меньше сопротивление, тем больше сила тока и тем быстрее вращается мотор отопителя. На рисунке показана зависимость силы тока от величины сопротивления. На оси абсцисс откладывается сопротивление (в омах), на оси ординат — сила тока (в амперах). Сколько ампер составляет сила тока в цепи при сопротивлении 0,5 Ом?



Ответ: _____

15

16. Сберегательный банк начисляет на срочный вклад 15% годовых. Вкладчик положил на счёт 700 рублей. Сколько рублей будет на этом счёте через год, если никаких операций, кроме начисления процентов, со счётом проводиться не будет?

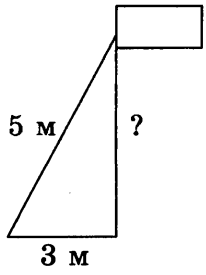
Ответ: _____

16

17. Флагшток удерживается в вертикальном положении при помощи троса. Расстояние от основания флагштока до места крепления троса на земле равно 3 м. Длина троса равна 5 м. Найдите

17

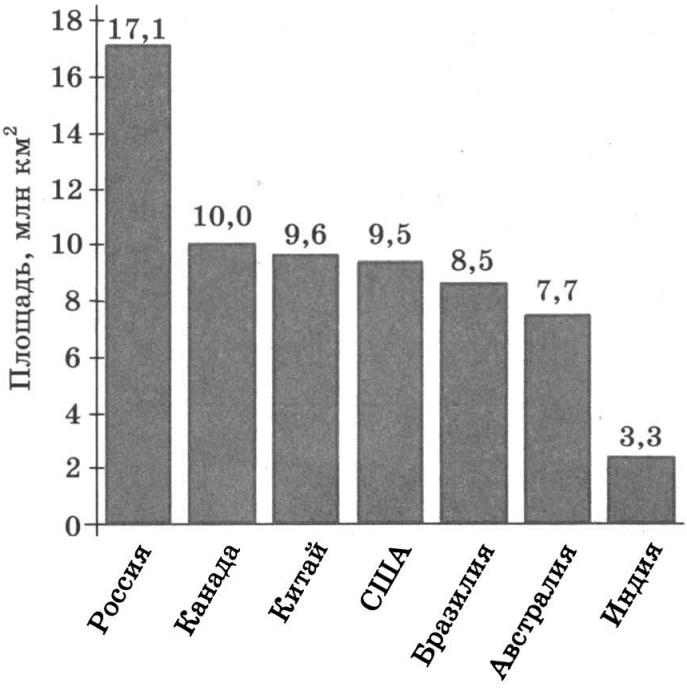
расстояние от земли до точки крепления троса. Ответ дайте в метрах.



Ответ: _____

18

18. На диаграмме представлены семь крупнейших по площади территории (в млн км^2) 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 км^2.
3) Площадь территории США меньше площади территории Китая на 7,6 млн км^2.
4) Площадь территории Австралии меньше площади территории России.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____

19. В магазине канцтоваров продаётся 145 ручек, из них 15 красные, 27 зелёные, 13 фиолетовые, ещё есть синие и чёрные, их поровну. Найдите вероятность того, что при случайном выборе одной ручки будет выбрана фиолетовая или синяя ручка.

19

Ответ: _____

20. Перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта позволяет формула $t_F = 1{,}8t_C + 32$, где t_C — температура в градусах Цельсия, t_F — температура в градусах Фаренгейта. Сколько градусам по шкале Цельсия соответствует 149° по шкале Фаренгейта?

20

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 $\begin{cases} 4x^2 - 3x = y, \\ 8x - 6 = y. \end{cases}$

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

$$y=\begin{cases} x^2+8x+16, \text{ если } x\geq -5, \\ -\dfrac{5}{x}, \text{ если } x<-5. \end{cases}$$

Определите, при каких значениях m прямая $y=m$ имеет с графиком одну или две общие точки.

Модуль «Геометрия»

24. Окружность с центром на стороне AC треугольника ABC проходит через вершину C и касается прямой AB в точке B. Найдите диаметр окружности, если $AB=3$, $AC=9$.

25. Сторона AD параллелограмма $ABCD$ вдвое больше стороны CD. Точка M — середина стороны AD. Докажите, что CM — биссектриса угла BCD.

26. На стороне BC остроугольного треугольника ABC как на диаметре построена полуокружность, пересекающая высоту AD в точке M, $AD=90$, $MD=69$, H — точка пересечения высот треугольника ABC. Найдите AH.

РАЗБОР ВАРИАНТА 5

21. Сократите дробь $\dfrac{50^n}{5^{2n-1}\cdot 2^{n-1}}$.

Решение.

Преобразуем выражение:

$$\frac{2^n\cdot 5^{2n}}{5^{2n-1}\cdot 2^{n-1}}=2\cdot 5=10.$$

Ответ: 10.

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	2
Решение доведено до конца, но допущена описка или ошибка вычислительного характера, с её учётом дальнейшие шаги выполнены верно	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	*2*

22. Первую половину пути автомобиль проехал со скоростью 60 км/ч, а вторую — со скоростью 90 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.

Решение.

Пусть половина трассы составляет s километров. Тогда первую половину трассы автомобиль проехал за $\dfrac{s}{60}$ часа, а вторую — за $\dfrac{s}{90}$ часа. Значит, его средняя скорость в км/ч равна $\dfrac{2s}{\frac{s}{60}+\frac{s}{90}}=72$.

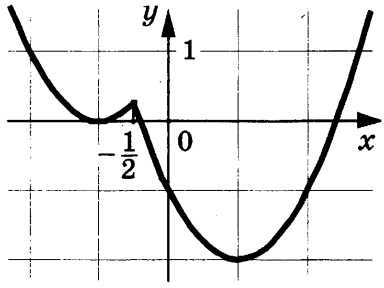
Ответ: 72 км/ч.

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Ход решения задачи верный, получен верный ответ	2
Ход решения верный, все его шаги присутствуют, но допущена описка или ошибка вычислительного характера	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	*2*

23. Постройте график функции $y=x^2-|2x+1|$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно три общие точки.

Доказательство.

Построим график функции $y=x^2+2x+1$ при $x<-\frac{1}{2}$ и график функции $y=x^2-2x-1$ при $x\geq-\frac{1}{2}$.



Прямая $y = m$ имеет с графиком ровно три общие точки, если она проходит через вершину первой параболы или через точку $\left(-\frac{1}{2};\frac{1}{4}\right)$.

Получаем, что $m=\frac{1}{4}$, или $m = 0$.

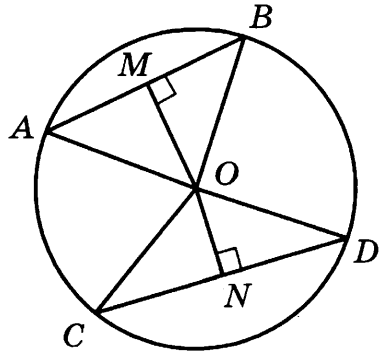
Ответ: 0; $\frac{1}{4}$.

Критерии оценки выполнения задания	**Баллы**
График построен верно, верно найдены искомые значения параметра	2
График построен верно, но искомые значения параметра найдены неверно или не найдены	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	*2*

24. Отрезки AB и CD являются хордами окружности. Найдите длину хорды CD, если $AB = 18$, а расстояния от центра окружности до хорд AB и CD равны соответственно 12 и 9.

Решение.

Пусть $OM = 12$ и $ON = 9$ — перпендикуляры к хордам AB и CD соответственно. Треугольники AOB и COD равнобедренные, значит, $AM = MB$ и $CN = ND$.



Тогда в прямоугольном треугольнике MOB имеем:

$$OB = \sqrt{OM^2 + \left(\frac{AB}{2}\right)^2} = 15.$$

В прямоугольном треугольнике CON гипотенуза $CO = OB = 15$,

откуда $CN = \sqrt{OC^2 - ON^2} = 12$.

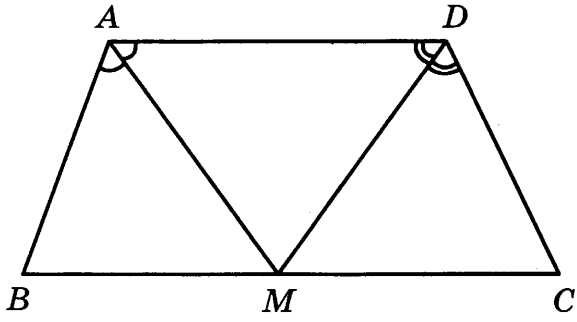
Получаем, что $CD = 2CN = 24$.

Ответ: 24.

Критерии оценки 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
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	*2*

25. Биссектрисы углов A и D трапеции $ABCD$ пересекаются в точке M, лежащей на стороне BC. Докажите, что точка M равноудалена от прямых AB, AD и CD.

Доказательство.

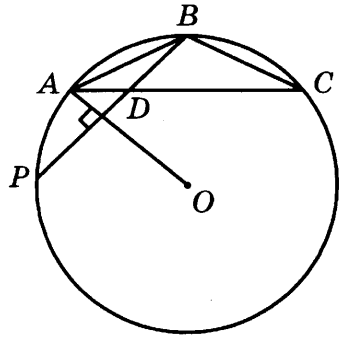


По свойству биссектрисы угла точка M равноудалена от прямых AB и AD (так как лежит на биссектрисе угла A) и равноудалена от прямых AD и CD (так как лежит на биссектрисе угла D). Значит, точка M равноудалена от всех трёх указанных прямых.

Критерии оценки выполнения задания	**Баллы**
Доказательство верное, все шаги обоснованы	2
Доказательство в целом верное, но содержит неточности	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	*2*

26. В треугольнике ABC известны длины сторон $AB = 60$, $AC = 80$, точка O — центр окружности, описанной около треугольника ABC. Прямая BD, перпендикулярная прямой AO, пересекает сторону AC в точке D. Найдите CD.

Решение.



Пусть продолжение отрезка BD за точку D пересекает окружность, описанную около треугольника ABC в точке P (см. рис.). Тогда хорда BP перпендикулярна радиусу OA этой окружности. Значит, точка A — середина дуги BP, не содержащей вершину C. Отсюда следует, что $\angle ABD = \angle ABP = \angle ACB$ (как вписанные углы, опирающиеся на равные дуги). Поэтому треугольники ABD и ACB подобны по двум углам (угол A — общий).

Следовательно, $\frac{AD}{AB} = \frac{AB}{AC}$,

откуда $AD = \frac{AB^2}{AC} = 45$ и $CD = AC - AD = 80 - 45 = 35$.

Ответ: 35.

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Ход решения задачи верный, получен верный ответ	2
Ход решения правильный, все его шаги присутствуют, но допущена ошибка или описка вычислительного характера	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	*2*

Ответы

Задание \ Вариант	1	2	3	4	5
1	56	0,5	4,25	3328	4,5
2	1	3	4	1	4
3	2	3	4	1	3
4	1,5	−5,8	−2,7	−1,5	7
5	132	231	132	321	132
6	−19,75	−208,4	−254	112	−12
7	−0,6	40,5	40	1,5	−7
8	4	2	4	1	2
9	33	42	67	72	100
10	42	152	101	46	36,5
11	133	80	10	4	82
12	14	6	18	4	20
13	13	2	1	2	3
14	4	1	4	4	2
15	1,5	6	6	4	30
16	50	5	5	43	78
17	10	24	1,5	3,7	2,5
18	3	14	24	3	13
19	0,4	0,7	0,78	0,3	0,81
20	14	95	42500	58500	11
21	−5	7	$(1;2)$; $\left(\frac{5}{7};0\right)$	$(2;3)$; $(2;-3)$	10
22	218	25	24	104	72
23	−0,25; 6,25	0; $[9;+\infty)$	−1; 1	−1; 1	0; $\frac{1}{4}$
24	8	60°; 120°	8	16	24
26	$42\sqrt{13}$; $84\sqrt{13}$; $126\sqrt{5}$	$24\sqrt{13}$; $48\sqrt{13}$; $72\sqrt{5}$.	$\frac{28\sqrt{3}}{3}$	$\frac{38\sqrt{3}}{3}$	35

Вариант / Задание	6	7	8	9	10
1	−8,75	48000	0,1	33,6	17,5
2	4	4	3	2	1
3	3	2	2	2	2
4	−8	−1,2	4	−1,8	0,4
5	231	132	213	213	123
6	−6	−5	595	342	−250
7	14	230	−6,5	−9	−8
8	2	2	1	2	2
9	69	27	37	17	16
10	155	24	10	114	142
11	50	8,5	18	109	96
12	6	12	9	3	16
13	23	1	13	3	2
14	4	3	3	2	4
15	2	3	40	30	12
16	1665	640	500	332,8	805
17	1,5	20	12	1,4	4
18	1	3	2	13	13
19	0,7	0,2	0,8	0,65	0,4
20	7	15	9	18	65
21	10	−4; −2; 2	−1	−4; −3; 3	(2; 10); (0,75; 0)
22	54	93	36	65	70
23	−2,25; 0	−2,25; 12,25	−1; 0; 1	−16; 0; 16	0; $[1; +\infty)$
24	32	15	60°; 120°	7,5	8
26	26	42	10	16	37,1

Бланк ответов №1

Дата проведения (ДД-ММ-ГГ) – –

Регион | Код образовательной организации | Класс: Номер, Буква | Код пункта проведения | Номер аудитории | Номер варианта

Код предмета: 02 | Название предмета: МАТЕМАТИК

Подпись участника строго внутри окошка.

Номер КИМ

Заполнять гелевой или капиллярной ручкой ЧЕРНЫМИ чернилами по следующим образцам:

А Б В Г А Е Ё Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я О I 2 3 Ч 5 6 7 8 9 ( )

A B C D E F C H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z , - À Á Â Ã Ä Å Æ Ç È É Ê Ë Ì Í Î Ï Ð Ñ Ò Ó Ô Õ Ö ×

Внимание! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте.

Сведения об участнике государственной итоговой аттестации

Фамилия

Имя

Отчество (при наличии)

Документ Серия Номер Пол ☐ Ж ☐ М

Ответы на задания с кратким ответом ЗАПРЕЩЕНЫ исправления в области ответов.

1		17	
2		18	
3		19	
4		20	
5		21	Задание выполняется на бланке №2
6		22	Задание выполняется на бланке №2
7		23	Задание выполняется на бланке №2
8		24	Задание выполняется на бланке №2
9		25	Задание выполняется на бланке №2
10		26	Задание выполняется на бланке №2
11		27	Не заполняется
12		28	Не заполняется
13		29	Не заполняется
14		30	Не заполняется
15		31	Не заполняется
16		32	Не заполняется

Замена ошибочных ответов

–		–	
–		–	
–		–	
–		–	

☐ Удален с экзамена в связи с нарушением порядка

☐ Не закончил экзамен по уважительной причине

Резерв-1 Резерв-2

Бланк ответов №2

Лист № | Резерв-3

Регион | Код предмета | Название предмета | Номер варианта

Перепишите значения полей "регион", "код предмета", "название предмета", "номер варианта", "номер КИМ" из Бланка ответов №1.
Отвечая на задания с развернутым ответом, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы.
Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете.
Условия задания переписывать не нужно.

Номер КИМ

Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте. Заполнять гелевой ручкой черными чернилами.

При недостатке места для ответа используйте оборотную сторону бланка.

СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО МАТЕМАТИКЕ

АЛГЕБРА

- Формула корней квадратного уравнения:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}, \text{ где } D = b^2 - 4ac.$$

- Если квадратный трехчлен $ax^2 + bx + c$ имеет два корня x_1 и x_2, то

$$ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2);$$

если квадратный трехчлен $ax^2 + bx + c$ имеет единственный корень x_0, то

$$ax^2 + bx + c = a(x - x_0)^2.$$

- Формула n-го члена арифметической прогрессии (a_n), первый член которой равен a_1 и разность равна d:

$$a_n = a_1 + d(n - 1).$$

- Формула суммы первых n членов арифметической прогрессии

$$S_n = \frac{(a_1 + a_n)n}{2}.$$

- Формула n-го члена геометрической прогрессии (b_n), первый член которой равен b_1, а знаменатель равен q:

$$b_n = b_1 \cdot q^{n-1}.$$

- Формула суммы первых n членов геометрической прогрессии

$$S_n = \frac{(q^n - 1)b_1}{q - 1}, \; q \neq 1$$

Таблица квадратов двузначных чисел

		Единицы									
		0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Десятки	**1**	100	121	144	169	196	225	256	289	324	361
	2	400	441	484	529	576	625	676	729	784	841
	3	900	961	1024	1089	1156	1225	1296	1369	1444	1521
	4	1600	1681	1764	1849	1936	2025	2116	2209	2304	2401
	5	2500	2601	2704	2809	2916	3025	3136	3249	3364	3481
	6	3600	3721	3844	3969	4096	4225	4356	4489	4624	4761
	7	4900	5041	5184	5329	5476	5625	5776	5929	6084	6241
	8	6400	6561	6724	6889	7056	7225	7396	7569	7744	7921
	9	8100	8281	8464	8649	8836	9025	9216	9409	9604	9801

ГЕОМЕТРИЯ

- Сумма углов выпуклого n-угольника равна $180^\circ\,(n-2)$.
- Радиус r окружности, вписанной в правильный треугольник со стороной a, равен $\frac{\sqrt{3}}{6}a$.
- Радиус R окружности, описанной около правильного треугольника со стороной a, равен $\frac{\sqrt{3}}{3}a$.
- Для треугольника ABC со сторонами $AB=c, AC=b, BC=a$:

$$\frac{a}{\sin A}=\frac{b}{\sin B}=\frac{c}{\sin C}=2R,$$

где R — радиус описанной окружности.

- Для треугольника ABC со сторонами $AB=c, AC=b, BC=a$:

$$c^2=a^2+b^2-2ab\cos C.$$

- Формула длины l окружности радиуса R:

$$l=2\pi R.$$

- Формула длины l дуги окружности радиуса R, на которую опирается центральный угол в φ градусов:

$$l=\frac{2\pi R\varphi}{360}.$$

- Формула площади S параллелограмма со стороной a и высотой h, проведённой к этой стороне: $S=ah$.
- Формула площади S треугольника со стороной a и высотой h, проведённой к этой стороне:

$$S=\frac{1}{2}ah.$$

- Формула площади S трапеции с основаниями a, b и высотой h:

$$S=\frac{a+b}{2}h.$$

- Формула площади S круга радиуса R:

$$S=\pi R^2.$$

Высоцкий И. Р., Рослова Л. О., Кузнецова Л. В., Смирнов В. А., Хачатурян А. В., Шестаков С. А., Гордин Р. К., Трепалин А. С., Семенов А. В., Захаров П. И.

МАТЕМАТИКА
9 класс

Основной государственный экзамен

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Издательство ***«ЭКЗАМЕН»***

Гигиенический сертификат
№ РОСС RU.ПЩ01.Н00199 от 19.05.2016 г.

Главный редактор *Л. Д. Лаппо*
Редактор *И. М. Бокова*
Технический редактор *Л. В. Павлова*
Корректоры *В. В. Кожуткина, Г. М. Морозова*
Дизайн обложки *А. А. Козлова*
Компьютерная верстка *М. В. Демина*

107045, Москва, Луков пер., д. 8.
www.examen.biz
E-mail: по общим вопросам: info@examen.biz;
по вопросам реализации: sale@examen.biz;
тел./факс 8(495)641-00-30 (многоканальный)

Общероссийский классификатор продукции
ОК 005-93, том 2; 953005 — книги, брошюры, литература учебная

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами
в ООО «ИПК Парето-Принт», г. Тверь, www.pareto-print.ru

По вопросам реализации обращаться по тел.:
8(495)641-00-30 (многоканальный).