

2016



Под редакцией И. В. Яценко

МАТЕМАТИКА

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

ОГЭ

СОЗДАНО РАЗРАБОТЧИКАМИ ФИПИ

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

9

класс

10 вариантов заданий

Ответы

Под редакцией И. В. Ященко

МАТЕМАТИКА

9 класс

ОСНОВНОЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

10 типовых вариантов

Ответы

*Издательство
«ЭКЗАМЕН»*

МОСКВА
2016

УДК 372.8:51
ББК 74.262.21
В93

Высоцкий И. Р.

В93 ОГЭ 2016. Математика. 3 модуля. Основной государственный экзамен. Типовые тестовые задания / Высоцкий И. Р., Рослова Л. О., Кузнецова Л. В., Смирнов В. А., Хачатурян А. В., Шестаков С. А., Гордин Р. К., Трепалин А. Т., Семенов А. В., Захаров П. И.; под ред. Яценко И. В. — М. : Издательство «Экзамен», издательство МЦНМО, 2016. — 79, [1] с. (Серия «ОГЭ. Типовые тестовые задания»)

ISBN 978-5-377-09758-7 (Издательство «Экзамен»)

ISBN 978-5-4439-0373-6 (МЦНМО)

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

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 2016 года, оно также может быть использовано учащимися для самоподготовки и самоконтроля.

Приказом № 729 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 70х108/16.

Гарнитура «Школьная». Бумага газетная. Уч.-изд. л. 2,52.

Усл. печ. л. 7. Тираж 50 000 экз. Заказ № 1184.

ISBN 978-5-377-09758-7 (Издательство «Экзамен»)

ISBN 978-5-4439-0373-6 (МЦНМО)

© Высоцкий И. Р., Рослова Л. О.,
Кузнецова Л. В., Смирнов В. А.,
Хачатурян А. В., Шестаков С. А.,
Гордин Р. К., Трепалин А. Т.,
Семенов А. В., Захаров П. И.,
под ред. Яценко И. В. 2016

© Издательство «ЭКЗАМЕН», 2016

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Инструкция по выполнению работы	6
ВАРИАНТ 1	7
Часть 1	7
Часть 2	12
ВАРИАНТ 2	14
Часть 1	14
Часть 2	19
ВАРИАНТ 3	21
Часть 1	21
Часть 2	26
ВАРИАНТ 4	28
Часть 1	28
Часть 2	33
ВАРИАНТ 5	34
Часть 1	34
Часть 2	39
ВАРИАНТ 6	41
Часть 1	41
Часть 2	46
ВАРИАНТ 7	48
Часть 1	48
Часть 2	53
ВАРИАНТ 8	54
Часть 1	54
Часть 2	60
ВАРИАНТ 9	61
Часть 1	61
Часть 2	66
ВАРИАНТ 10	68
Часть 1	68
Часть 2	74
Разбор варианта 9	75
ОТВЕТЫ	79

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

Общее время экзамена — 235 минут.

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

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

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

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

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

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

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

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

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

Желаем успеха!

ВАРИАНТ 1

Часть 1

Модуль «Алгебра»

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

Ответ: _____

	1
--	----------

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

1) 0,8

3) 1

2) 0,9

4) 1,1

	2
--	----------

3. Значение какого из данных ниже выражений является наибольшим?

1) $4\sqrt{15}$

3) 15,5

2) $7\sqrt{5}$

4) $9\sqrt{3}$

	3
--	----------

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

Ответ: _____

	4
--	----------

5. Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

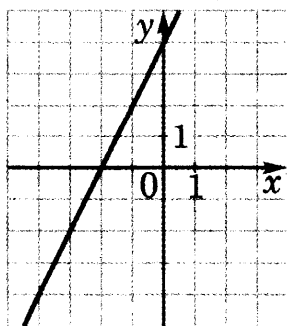
А) $y = -2x + 4$

Б) $y = 2x - 4$

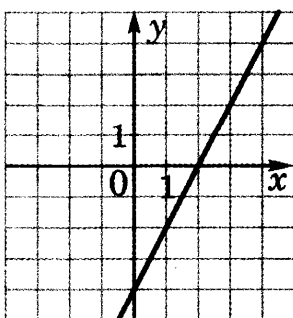
В) $y = 2x + 4$

ГРАФИКИ

1)

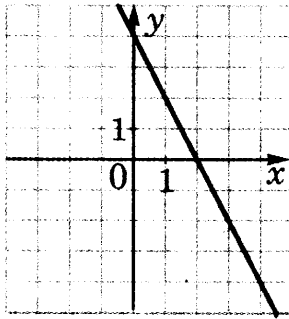


2)



<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">А</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">Б</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">В</td></tr><tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr></table>	А	Б	В				5
А	Б	В					

3)



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 четырех её членов.

Ответ: _____

7

7. Найдите значение выражения $\frac{a-7x}{a} : \frac{ax-7x^2}{a^2}$ при $a = -6, x = 10$.

Ответ: _____

8

8. Укажите решение неравенства

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

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

Модуль «Геометрия»

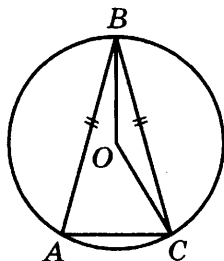
9

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

Ответ: _____

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

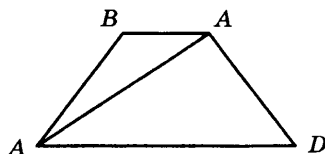
	10
--	-----------



Ответ: _____

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.

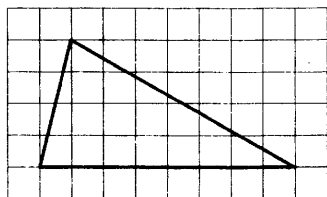
	11
--	-----------



Ответ: _____

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

	12
--	-----------



Ответ: _____

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.

	13
--	-----------

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

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.

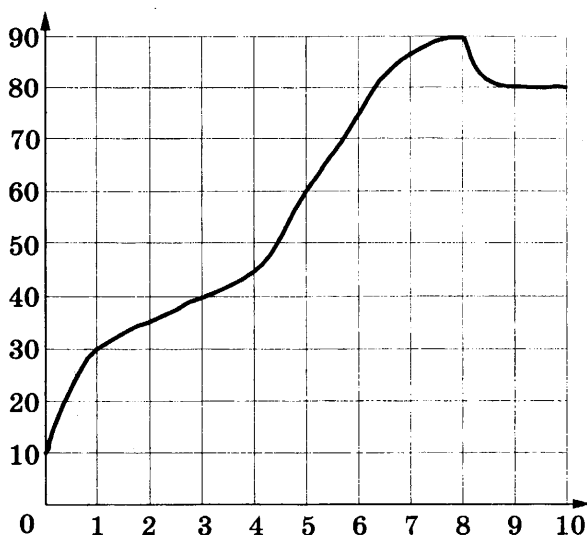
Превышение скорости, км/ч	21–40	41–60	61–80	81 и более
Размер штрафа, руб.	500	1000	2000	5000

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

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

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, какая температура (в градусах Цельсия) была у двигателя через одну минуту после его запуска.



Ответ: _____

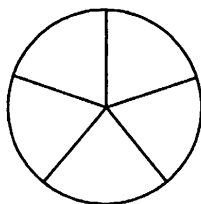
16. Спортивный магазин проводит акцию. Любой джемпер стоит 400 рублей. При покупке двух джемперов — скидка на второй джемпер 75%. Сколько рублей придётся заплатить за покупку двух джемперов в период действия акции?

<input type="text"/>	16
----------------------	----

Ответ: _____

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

<input type="text"/>	17
----------------------	----

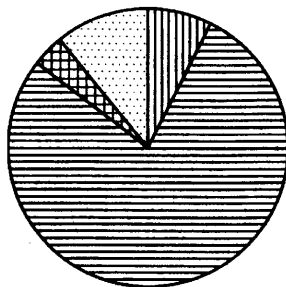






Ответ: _____

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

<input type="text"/>	18
----------------------	----

Южный ФО



-  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

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 укажите в рублях.

Ответ: _____

Часть 2

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

Модуль «Алгебра»

21. Решите уравнение $(x^2 - 25)^2 + (x^2 + 3x - 10)^2 = 0$.
22. Из А в В одновременно выехали два автомобиля. 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

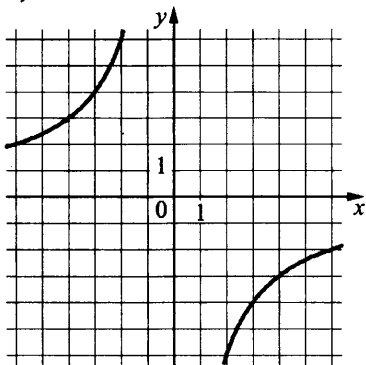
первого, в результате чего прибыл в В одновременно с первым автомобилистом. Найдите скорость первого автомобилиста.

23. Постройте график функции $y = \frac{1}{2} \left(\left| \frac{x-6}{6} - \frac{6}{x} \right| + \frac{x}{6} + \frac{6}{x} \right)$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Модуль «Геометрия»

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

3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

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

	6
--	----------

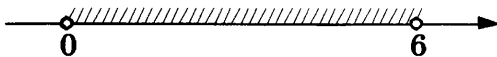
Ответ: _____

7. Найдите значение выражения $10ab + (-5a + b)^2$ при $a = \sqrt{9}$, $b = \sqrt{5}$.

	7
--	----------

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) $x^2 - 36 > 0$ |

	8
--	----------

Модуль «Геометрия»

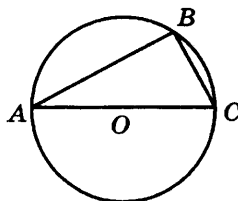
9. В треугольнике два угла равны 47° и 64° . Найдите его третий угол. Ответ дайте в градусах.

	9
--	----------

Ответ: _____

10

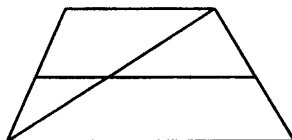
10. Сторона AC треугольника ABC проходит через центр описанной около него окружности. Найдите $\angle C$, если $\angle A = 44^\circ$. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

11

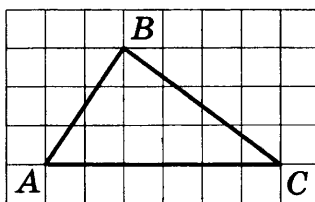
11. Основания трапеции равны 1 и 17. Найдите больший из отрезков, на которые делит среднюю линию этой трапеции одна из её диагоналей.



Ответ: _____

12

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

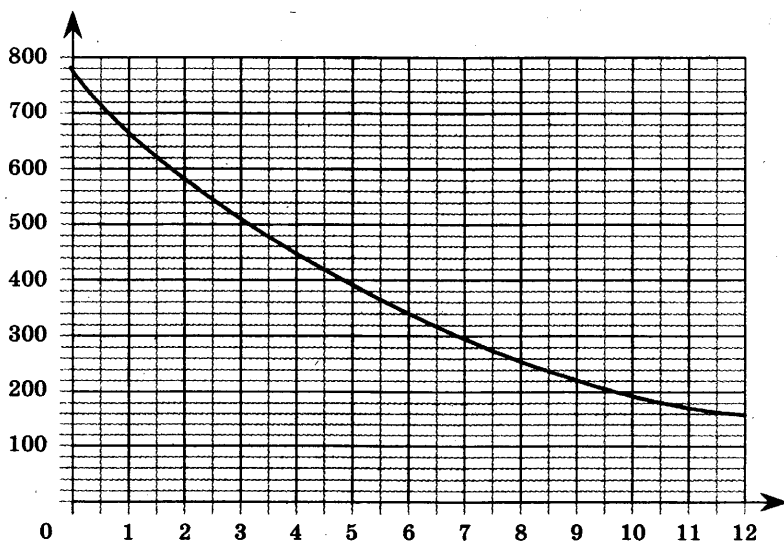
14

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

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

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: _____

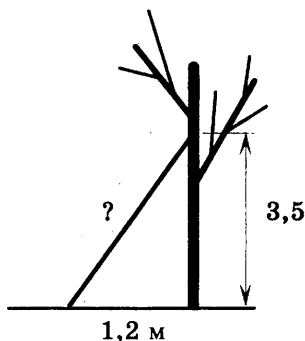
16

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?

Ответ: _____

17

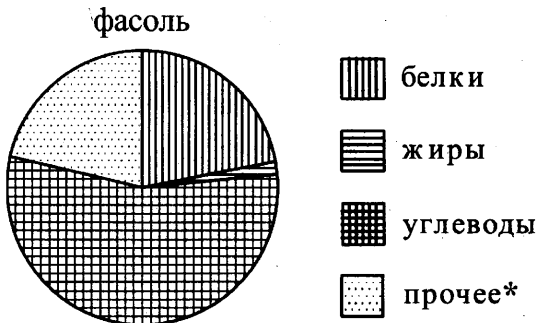
17. Какова длина (в метрах) лестницы, которую прислонили к дереву, если верхний её конец находится на высоте 3,5 м над землёй, а нижний отстоит от ствола дерева на 1,2 м?



Ответ: _____

18

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% | 3) 25–35% |
| 2) 15–25% | 4) 35–45% |

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

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. 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
--	-----------

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. 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

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

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

Модуль «Геометрия»

24. Углы B и C треугольника ABC равны соответственно 71° и 79° . Найдите BC , если радиус окружности, описанной около треугольника ABC , равен 8.
25. Биссектрисы углов A и B параллелограмма $ABCD$ пересекаются в точке F стороны CD . Докажите, что F — середина CD .
26. На стороне BC остроугольного треугольника ABC ($AB \neq AC$) как на диаметре построена полуокружность, пересекающая высоту AD в точке M , $AD = 90$, $MD = 69$, H — точка пересечения высот треугольника ABC . Найдите AH .

ВАРИАНТ 3

Часть 1

Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения $\left(1\frac{5}{6} + \frac{3}{5}\right) \cdot 24$.

Ответ: _____

	1
--	----------

2. Какому из данных промежутков принадлежит число $\frac{5}{13}$?

1) $[0,2; 0,3]$

3) $[0,4; 0,5]$

2) $[0,3; 0,4]$

4) $[0,5; 0,6]$

	2
--	----------

3. Найдите значение выражения $\frac{5^{-3} \cdot 5^{-9}}{5^{-11}}$.

1) $-\frac{1}{5}$

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

2) -5

4) 5

	3
--	----------

4. Найдите корень уравнения $\frac{6}{x+8} = -\frac{3}{4}$.

Ответ: _____

	4
--	----------

5. Установите соответствие между функциями и их графиками.

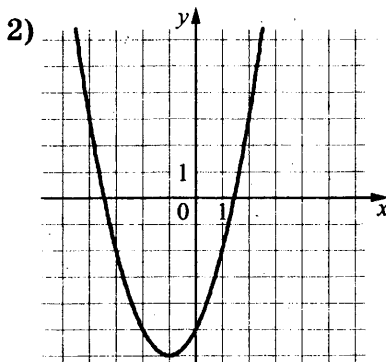
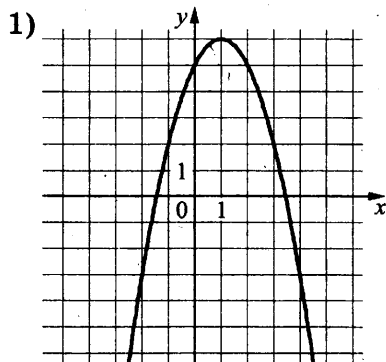
ФУНКЦИИ

А) $y = -x^2 + 2x + 5$

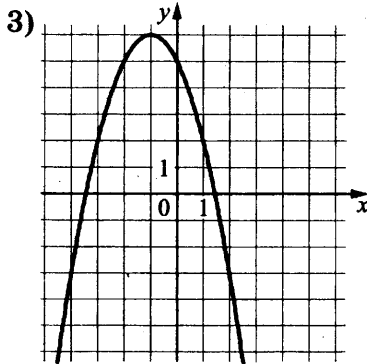
В) $y = -x^2 - 2x + 5$

Б) $y = x^2 + 2x - 5$

ГРАФИКИ



А	Б	В	5



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

6

6. Геометрическая прогрессия (b_n) задана условиями: $b_1 = -6$, $b_{n+1} = 2b_n$. Найдите b_6 .

Ответ: _____

7

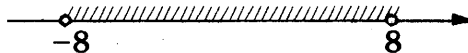
7. Найдите значение выражения $\frac{a-5x}{a} : \frac{ax-5x^2}{a^2}$

при $a = -74$, $x = -10$.

Ответ: _____

8

8. Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.



1) $x^2 + 64 > 0$

3) $x^2 - 64 < 0$

2) $x^2 - 64 > 0$

4) $x^2 + 64 < 0$

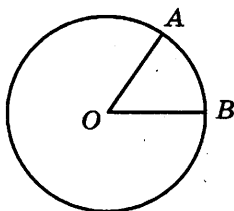
Модуль «Геометрия»

9

9. Сторона треугольника равна 18, а высота, проведённая к этой стороне, равна 17. Найдите площадь треугольника.

Ответ: _____

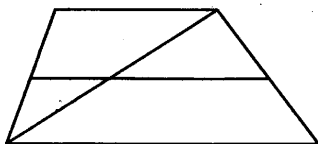
10. На окружности с центром O отмечены точки A и B так, что $\angle AOB = 40^\circ$. Длина меньшей дуги AB равна 50. Найдите длину большей дуги AB .



Ответ: _____

	10
--	-----------

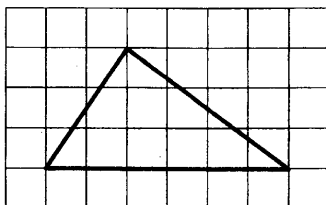
11. Основания трапеции равны 14 и 19. Найдите больший из отрезков, на которые делит среднюю линию этой трапеции одна из её диагоналей.



Ответ: _____

	11
--	-----------

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



Ответ: _____

	12
--	-----------

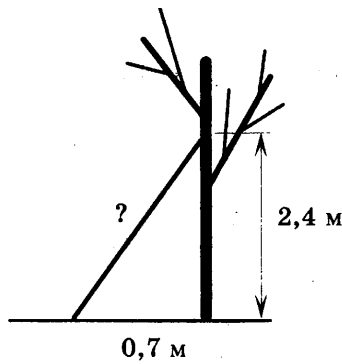
13. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Площадь ромба равна произведению двух его смежных сторон на синус угла между ними.
- 2) Любая биссектриса равнобедренного треугольника является его медианой.
- 3) Сумма углов любого треугольника равна 360 градусам.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

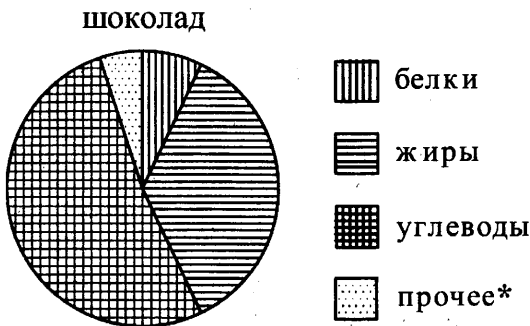
	13
--	-----------



Ответ: _____

18. На диаграмме показано содержание питательных веществ в молочном шоколаде. Определите по диаграмме, содержание каких веществ преобладает.

	18
--	-----------



* к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

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

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

19. Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,07. Покупатель в магазине выбирает одну шариковую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.

	19
--	-----------

Ответ: _____

20. Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле $P = I^2 R$, где I — сила тока (в амперах), R — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление R (в омах), если мощность составляет 650,25 Вт, а сила тока равна 8,5 А.

Ответ: _____

Часть 2

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

Модуль «Алгебра»

21. Решите уравнение $x^2 - 2x + \sqrt{2-x} = \sqrt{2-x} + 3$.
22. Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 36 км/ч, проезжает мимо пешехода, идущего параллельно путям со скоростью 4 км/ч навстречу поезду, за 54 секунды. Найдите длину поезда в метрах.
23. Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 - 10x + 27, & \text{если } x \geq 4, \\ x - 1, & \text{если } x < 4, \end{cases}$$

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

Модуль «Геометрия»

24. Прямая, параллельная основаниям трапеции $ABCD$, пересекает её боковые стороны AB и CD в точках E и F соответственно. Найдите длину отрезка EF , если $AD = 36$, $BC = 18$, $CF : DF = 7 : 2$.

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 равнобедренную трапецию, периметр которой равен 40, а площадь равна 80, можно вписать окружность. Найдите расстояние от точки пересечения диагоналей трапеции до её меньшего основания.

ВАРИАНТ 4

Часть 1

Модуль «Алгебра»

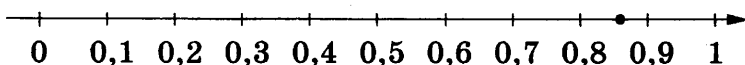
1

1. Найдите значение выражения $\frac{1}{\frac{1}{24} + \frac{1}{56}}$.

Ответ: _____

2

2. Одно из чисел $\frac{4}{7}$; $\frac{6}{7}$; $\frac{8}{7}$; $\frac{13}{7}$ отмечено на прямой точкой.



Какое это число?

- 1) $\frac{4}{7}$ 2) $\frac{6}{7}$ 3) $\frac{8}{7}$ 4) $\frac{13}{7}$

3

3. Какое из данных ниже выражений при любых значениях k равно степени 2^{5-k} ?

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

4

4. Найдите корень уравнения $\frac{12}{x+5} = -\frac{12}{5}$.

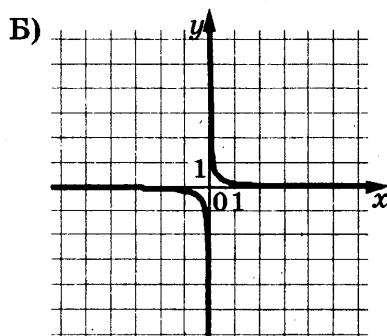
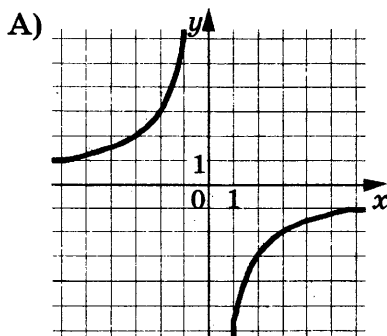
Ответ: _____

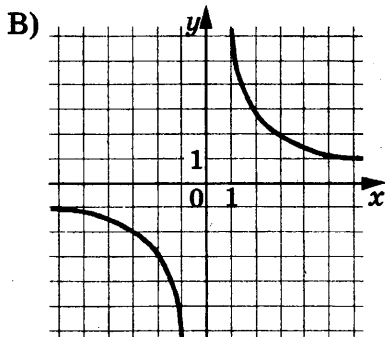
5

А	Б	В

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

ГРАФИКИ





ФОРМУЛЫ

1) $y = \frac{6}{x}$

2) $y = -\frac{6}{x}$

3) $y = \frac{1}{6x}$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

6. Последовательность (a_n) задана условиями: $a_1 = 3$, $a_{n+1} = a_n + 4$. Найдите a_{10} .

	6
--	----------

Ответ: _____

7. Найдите значение выражения $\frac{a^2 - 25b^2}{5ab} : \left(\frac{1}{5b} - \frac{1}{a}\right)$

	7
--	----------

при $a = 8\frac{1}{16}$ $b = 6\frac{3}{16}$.

Ответ: _____

8. Укажите неравенство, которое не имеет решений.

	8
--	----------

1) $x^2 + 9x - 79 < 0$

3) $x^2 + 9x + 79 < 0$

2) $x^2 + 9x + 79 > 0$

4) $x^2 + 9x - 79 > 0$

Модуль «Геометрия»

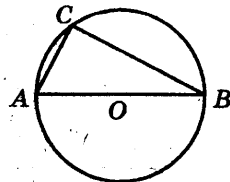
9. Точки M и N являются серединами сторон AB и BC треугольника ABC , сторона AC равна 62. Найдите MN .

	9
--	----------

Ответ: _____

10

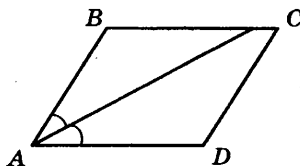
10. Центр окружности, описанной около треугольника ABC , лежит на стороне AB . Радиус окружности равен 25. Найдите AC , если $BC = 48$.



Ответ: _____

11

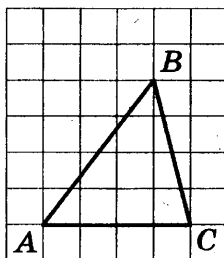
11. Найдите величину острого угла параллелограмма $ABCD$, если биссектриса угла A образует со стороной BC угол, равный 21° . Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

12

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



Ответ: _____

13

13. Какие из следующих утверждений верны?
- 1) Один из углов треугольника всегда не превышает 60 градусов.
 - 2) Средняя линия трапеции равна сумме её оснований.
 - 3) Касательная к окружности перпендикулярна радиусу, проведённому в точку касания.

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

Ответ: _____

Модуль «Реальная математика»

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

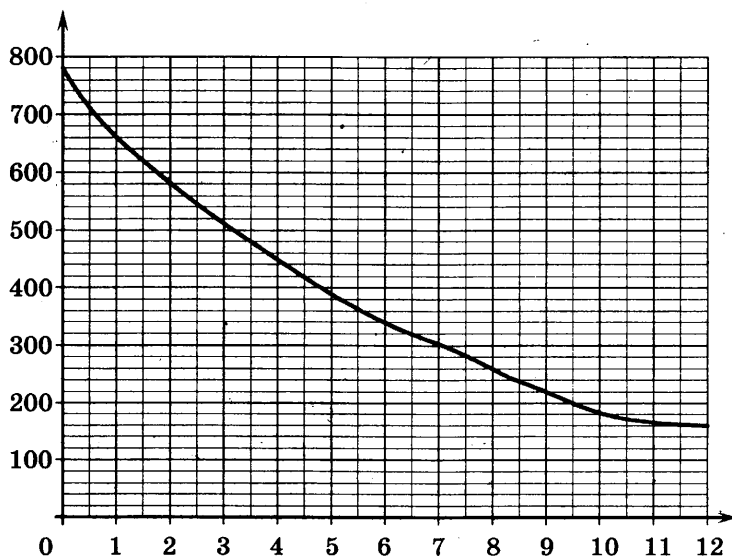
	14
--	----

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 3) 2000 рублей
 2) 1000 рублей 4) 5000 рублей
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. Определите по графику, на какой высоте атмосферное давление равно 200 миллиметров ртутного столба. Ответ дайте в километрах.

	15
--	----



Ответ: _____

16

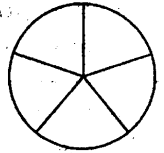
16. Средний вес мальчиков того же возраста, что и Гоша, равен 57 кг. Вес Гоши составляет 150% среднего веса. Сколько килограммов весит Гоша?

Ответ: _____

17

17. На рисунке изображено колесо с пятью спицами.

Сколько спиц в колесе, в котором угол между любыми соседними спицами равен 12° ?

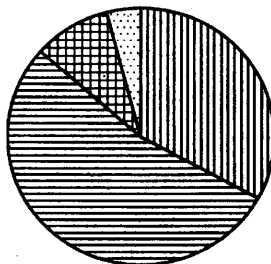



Ответ: _____


18


18. На диаграмме показан возрастной состав населения Бангладеш. Определите по диаграмме, доли населения каких возрастов составляют более 25% от всего населения.


Бангладеш



 0–14 лет

 15–50 лет

 51–64 года

 65 лет и более

1) 0–14 лет

2) 15–50 лет

3) 51–64 года

4) 65 лет и более

В ответе запишите номера выбранных вариантов ответов.

Ответ: _____

19

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

Ответ: _____

20

20. Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой $t_F = 1,8t_C + 32$, где t_C — температура в градусах Цельсия, t_F — температура в градусах Фаренгейта. Какая температура по шкале Фаренгейта соответствует -100° по шкале Цельсия?

Ответ: _____

Часть 2

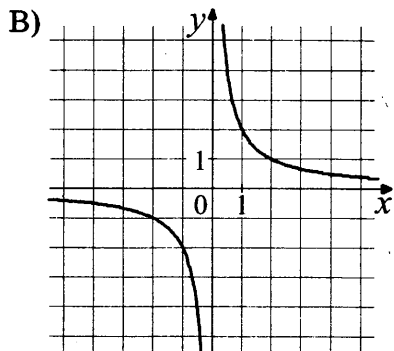
При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

Модуль «Алгебра»

21. Решите неравенство $\frac{-19}{(x+5)^2 - 6} \geq 0$.
22. Игорь и Паша красят забор за 3 часа. Паша и Володя красят этот же забор за 4 часа, а Володя и Игорь — за 6 часов. За сколько минут мальчики покрасят забор, работая втроем?
23. Постройте график функции $y = x^2 - |6x + 1|$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ не имеет с графиком ни одной общей точки.

Модуль «Геометрия»

24. Высота AH ромба $ABCD$ делит сторону CD на отрезки $DH = 16$ и $CH = 4$. Найдите высоту ромба.
25. Через точку O пересечения диагоналей параллелограмма $ABCD$ проведена прямая, пересекающая стороны AB и CD в точках E и F соответственно. Докажите, что $AE = CF$.
26. В равнобедренную трапецию, периметр которой равен 200, а площадь равна 1500, можно вписать окружность. Найдите расстояние от точки пересечения диагоналей трапеции до её меньшего основания.



ФОРМУЛЫ

1) $y = \frac{2}{x}$

2) $y = 2x$

3) $y = x^2$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

6. Арифметическая прогрессия (a_n) задана условиями: $a_1 = -9$, $a_{n+1} = a_n + 4$. Найдите сумму первых 16 её членов.

	6
--	----------

Ответ: _____

7. Найдите значение выражения $\frac{1}{6x} - \frac{6x+y}{6xy}$ при $x = \sqrt{48}$, $y = \frac{1}{4}$.

	7
--	----------

Ответ: _____

8. Укажите решение неравенства

$$x^2 - 49 < 0.$$

1) нет решений

3) $(-7; 7)$

2) $(-\infty; +\infty)$

4) $(-\infty; -7) \cup (7; +\infty)$

	8
--	----------

Модуль «Геометрия»

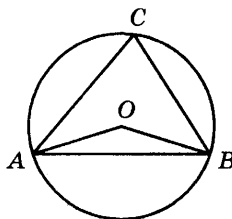
9. Сторона треугольника равна 8, а высота, проведённая к этой стороне, равна 31. Найдите площадь треугольника.

	9
--	----------

Ответ: _____

10

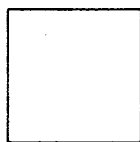
10. Треугольник ABC вписан в окружность с центром в точке O . Найдите угол ACB , если угол AOB равен 173° .



Ответ: _____

11

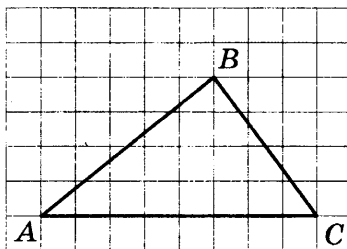
11. Периметр квадрата равен 44. Найдите площадь этого квадрата.



Ответ: _____

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) Все углы ромба равны.
- 2) Вписанный угол, опирающийся на диаметр окружности, — прямой.
- 3) Если две стороны и угол одного треугольника равны соответственно двум сторонам и углу другого треугольника, то такие треугольники равны.

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.

	14
--	-----------

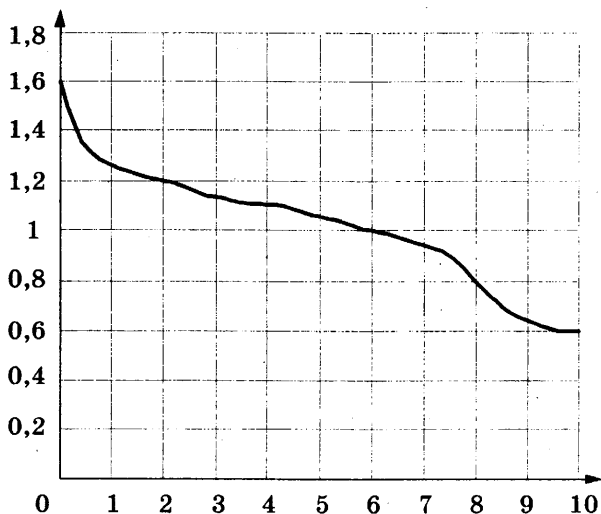
Превышение скорости, км/ч	21–40	41–60	61–80	81 и более
Размер штрафа, руб.	500	1000	2000	5000

Какой штраф должен заплатить владелец автомобиля, зафиксированная скорость которого составила 166 км/ч на участке дороги с максимальной разрешённой скоростью 70 км/ч?

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

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, на сколько вольт упадёт напряжение за 6 часов работы фонарика.

	15
--	-----------



Ответ: _____

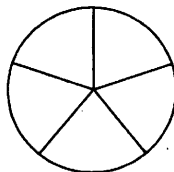
16

16. Средний вес мальчиков того же возраста, что и Коля, равен 69 кг. Вес Коли составляет 150% среднего веса. Сколько килограммов весит Коля?

Ответ: _____

17

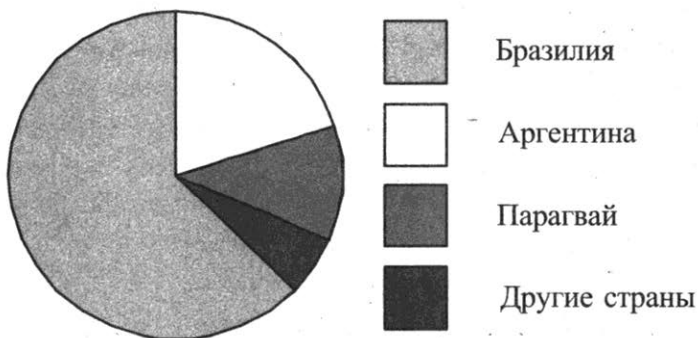
17. На рисунке изображено колесо с пятью спицами. Сколько спиц в колесе, в котором угол между любыми соседними спицами равен 9° ?



Ответ: _____

18

18. На диаграмме представлено распределение количества пользователей некоторой социальной сети по странам мира. Всего в этой социальной сети 12 млн пользователей.



Какие из следующих утверждений **неверны**?

- 1) Пользователей из Аргентины больше, чем пользователей из Латвии.
- 2) Пользователей из Бразилии больше, чем пользователей из Аргентины и Парагвая вместе.
- 3) Пользователей из Аргентины больше 3 миллионов.
- 4) Примерно три четверти общего числа пользователей — из Бразилии.

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: _____

19. На экзамене 20 билетов, Саша не выучил 2 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.

	19
--	-----------

Ответ: _____

20. Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле $P = I^2R$, где I — сила тока (в амперах), R — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление R (в омах), если мощность составляет 283,5 Вт, а сила тока равна 4,5 А?

	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. Найдите значение выражения $31a - 4b + 55$, если $\frac{a - 4b + 7}{4a - b + 7} = 8$.

22. Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 140 км/ч, проезжает мимо пешехода, идущего параллельно путям со скоростью 4 км/ч навстречу поезду, за 10 секунд. Найдите длину поезда в метрах.

23. Постройте график функции

$$y = 3 - \frac{x+2}{x^2+2x}$$

и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ не имеет с графиком ни одной общей точки.

Модуль «Геометрия»

24. Окружность с центром на стороне AC треугольника ABC проходит через вершину C и касается прямой AB в точке B . Найдите AC , если диаметр окружности равен 16, а $AB = 15$.
25. Основания BC и AD трапеции $ABCD$ равны соответственно 3 и 12, $BD = 6$. Докажите, что треугольники CBD и BDA подобны.
26. В трапеции $ABCD$ основания AD и BC равны соответственно 34 и 2, а сумма углов при основании AD равна 90° . Найдите радиус окружности, проходящей через точки A и B и касающейся прямой CD , если $AB = 24$.

ВАРИАНТ 6

Часть 1

Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения $-12 \cdot (-8,6) - 9,4$.

Ответ: _____

	1
--	----------

2. Какое из следующих чисел заключено между числами $\frac{17}{19}$ и $\frac{13}{14}$?

1) 0,6

3) 0,8

2) 0,7

4) 0,9

	2
--	----------

3. Найдите значение выражения $(5\sqrt{3})^2$.

1) 45

3) 15

2) 75

4) 225

	3
--	----------

4. Найдите корень уравнения $(x-2)^2 = (x-9)^2$.

Ответ: _____

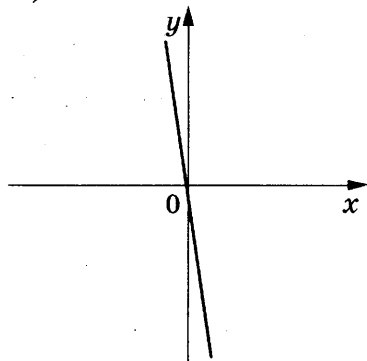
	4
--	----------

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

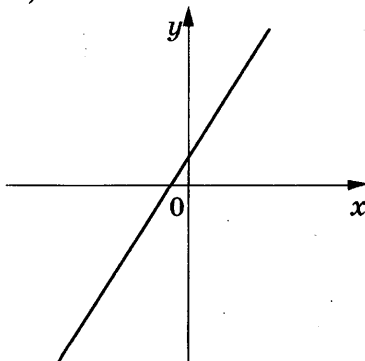
А	Б	В	5

ГРАФИКИ

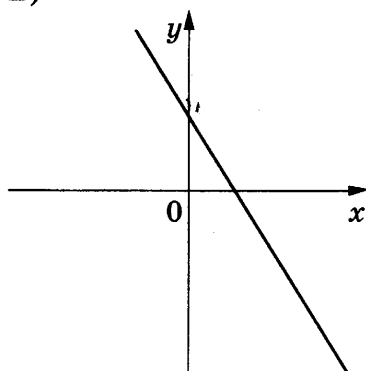
А)



Б)



В)



КОЭФФИЦИЕНТЫ

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

6

6. Последовательность (a_n) задана формулой $a_n = \frac{36}{n+1}$. Сколько членов этой последовательности больше 1?

Ответ: _____

7

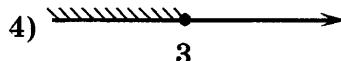
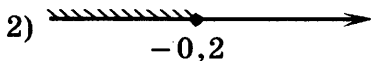
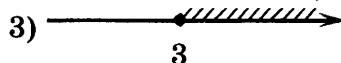
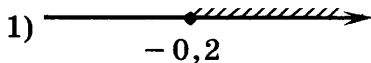
7. Найдите значение выражения $\frac{4a}{a+b} \cdot \frac{ab+b^2}{16a}$ при $a = 9,2, b = 18$.

Ответ: _____

8

8. Укажите множество решений неравенства

$$x + 4 \geq 4x - 5.$$



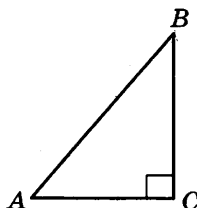
Модуль «Геометрия»

9. Точки M и N являются серединами сторон AB и BC треугольника ABC , сторона AC равна 24. Найдите MN .

Ответ: _____

	9
--	---

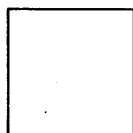
10. В треугольнике ABC известно, что $AC = 6$, $BC = 8$, угол C равен 90° . Найдите радиус описанной около этого треугольника окружности.



Ответ: _____

	10
--	----

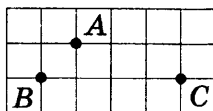
11. Периметр квадрата равен 24. Найдите площадь этого квадрата.



Ответ: _____

	11
--	----

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 отмечены три точки: A , B и C . Найдите расстояние от точки A до прямой BC .



Ответ: _____

	12
--	----

13. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) У любой трапеции боковые стороны равны.
- 2) В параллелограмме есть два равных угла.
- 3) Длина гипотенузы прямоугольного треугольника меньше суммы длин его катетов.

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

Ответ: _____

	13
--	----

Модуль «Реальная математика»

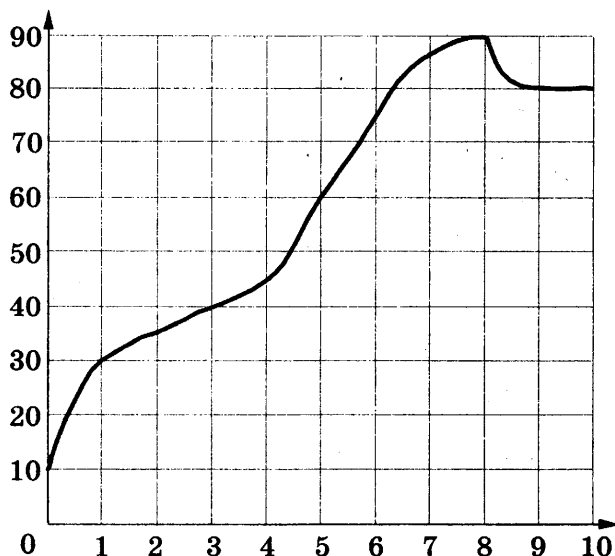
14

14. Площадь территории Германии составляет 357 тыс. км². Как эта величина записывается в стандартном виде?

- 1) $3,57 \cdot 10^3$ км² 3) $3,57 \cdot 10^5$ км²
2) $3,57 \cdot 10^4$ км² 4) $3,57 \cdot 10^6$ км²

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 с первой по восьмую минуту разогрева.



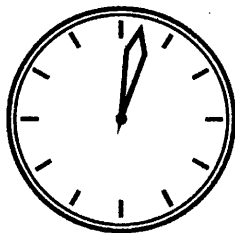
Ответ: _____

16

16. Сберегательный банк начисляет на срочный вклад 18% годовых. Вкладчик положил на счёт 600 рублей. Сколько рублей будет на этом счёте через год, если никаких операций, кроме начисления процентов, со счётом проводиться не будет?

Ответ: _____

17. Какой угол (в градусах) описывает минутная стрелка за 2 минуты?

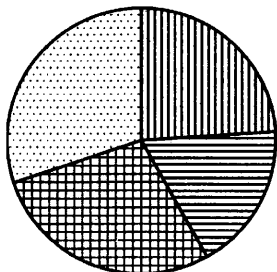
17


Ответ: _____

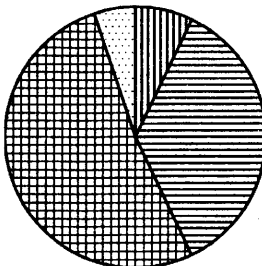
18. На диаграмме показано содержание питательных веществ в какао, молочном шоколаде, фасоли и сливочных сухарях. Определите по диаграмме, в каком продукте содержание углеводов наименьшее.

18

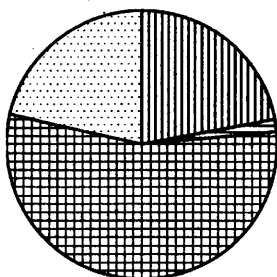
какао



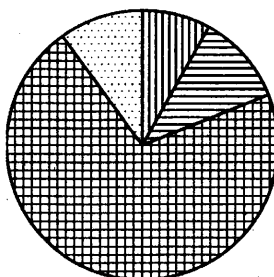
шоколад



фасоль



сухари



белки

жиры

углеводы

прочее*

*к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

- 1) какао
2) шоколад

- 3) фасоль
4) сухари

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

19

19. У бабушки 15 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

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. Какая температура по шкале Цельсия соответствует 167° по шкале Фаренгейта? Ответ округлите до десятых.

Ответ: _____

Часть 2

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

Модуль «Алгебра»

21. Решите уравнение $(x-1)^4 - 2(x-1)^2 - 3 = 0$.
22. Два автомобиля одновременно отправляются в 800-километровый пробег. Первый едет со скоростью на 36 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 5 ч раньше второго. Найдите скорость первого автомобиля.

23. Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 + 4x + 4, & \text{если } x \geq -4, \\ -\frac{16}{x}, & \text{если } x < -4, \end{cases}$$

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

Модуль «Геометрия»

24. Точка H является основанием высоты BH , проведённой из вершины прямого угла B прямоугольного треугольника ABC . Окружность с диаметром BH пересекает стороны AB и CB в точках P и K соответственно. Найдите PK , если $BH = 12$.
25. Через точку O пересечения диагоналей параллелограмма $ABCD$ проведена прямая, пересекающая стороны BC и AD в точках K и M соответственно. Докажите, что $BK = DM$.
26. Окружности радиусов 25 и 100 касаются внешним образом. Точки A и B лежат на первой окружности, точки C и D — на второй. При этом AC и BD — общие касательные окружностей. Найдите расстояние между прямыми AB и CD .

ВАРИАНТ 7

Часть 1

Модуль «Алгебра»

1

1. Найдите значение выражения $\frac{5,6 \cdot 0,3}{0,8}$.

Ответ: _____

2

2. Какое из следующих чисел заключено между числами $\frac{8}{11}$ и $\frac{14}{17}$?

1) 0,6 2) 0,7 3) 0,8 4) 0,9

3

3. Какое из данных ниже выражений при любых значениях k равно степени 7^{k-2} ?

1) $\frac{7^k}{7^{-2}}$ 3) $7^k - 7^2$
2) $\frac{7^k}{7^2}$ 4) $(7^k)^{-2}$

4

4. Найдите корень уравнения $-x - 7 = x$.

Ответ: _____

5

А	Б	В

5. Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

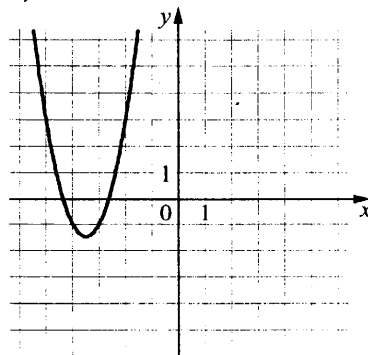
А) $y = 2x^2 - 14x + 23$

В) $y = -2x^2 - 14x - 23$

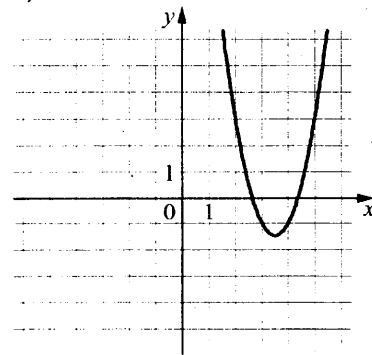
Б) $y = 2x^2 + 14x + 23$

ГРАФИКИ

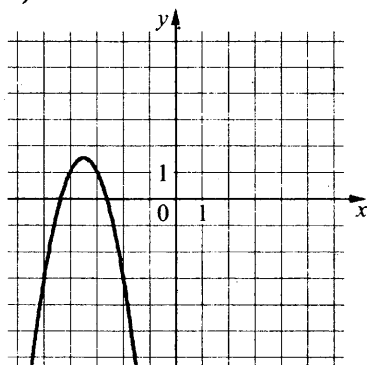
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

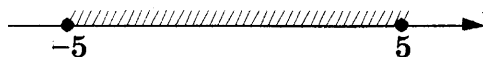
6. Геометрическая прогрессия (b_n) задана условиями: $b_1 = -5$, $b_{n+1} = 2b_n$. Найдите сумму первых семи её членов.

Ответ: _____

7. Найдите значение выражения $\frac{a^2 - 4b^2}{2ab} : \left(\frac{1}{2b} - \frac{1}{a}\right)$ при $a = 5\frac{11}{17}$, $b = 7\frac{3}{17}$.

Ответ: _____

8. Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.



- 1) $x^2 + 25 \leq 0$ 3) $x^2 + 25 \geq 0$
 2) $x^2 - 25 \leq 0$ 4) $x^2 - 25 \geq 0$

Модуль «Геометрия»

9. Точки M и N являются серединами сторон AB и BC треугольника ABC , сторона AC равна 42. Найдите MN .

Ответ: _____

	6
--	---

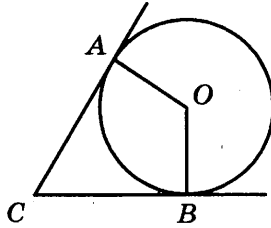
	7
--	---

	8
--	---

	9
--	---

10

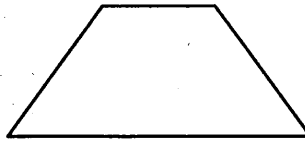
10. В угол C величиной 84° вписана окружность, которая касается сторон угла в точках A и B , где O — центр окружности. Найдите угол AOB . Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

11

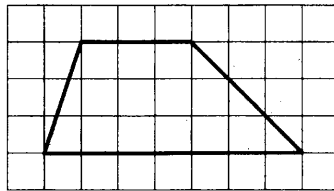
11. Сумма двух углов равнобедренной трапеции равна 268° . Найдите больший угол трапеции. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

12

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите её площадь.



Ответ: _____

13

13. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Треугольник со сторонами 1, 2, 4 существует.
- 2) Если диагонали параллелограмма равны, то он является ромбом.
- 3) У любой трапеции основания параллельны.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

Модуль «Реальная математика»

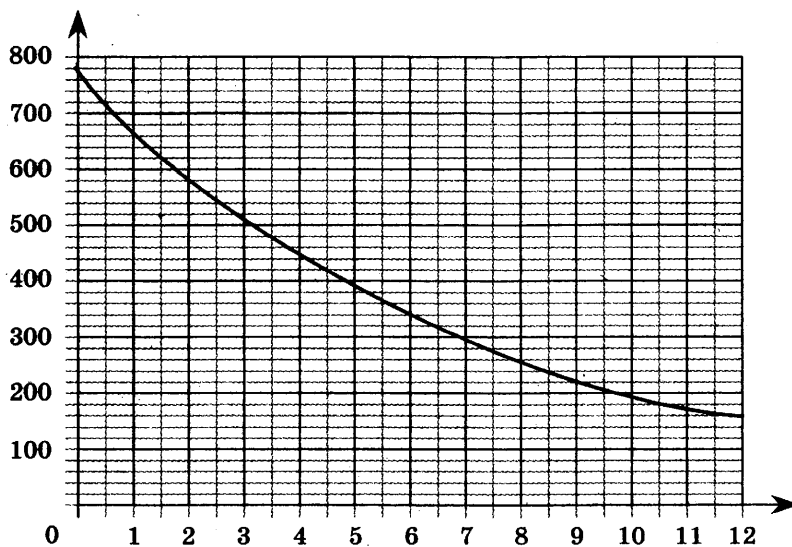
14. Площадь территории России составляет 17,1 млн км². Как эта величина записывается в стандартном виде?

- 1) $1,71 \cdot 10^7$ км² 3) $1,71 \cdot 10^{10}$ км²
2) $1,71 \cdot 10^5$ км² 4) $1,71 \cdot 10^6$ км²

	14
--	-----------

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 420 миллиметров ртутного столба?

	15
--	-----------



Ответ: _____

16. После уценки телевизора его новая цена составила 0,52 старой. На сколько процентов уменьшилась цена телевизора в результате уценки?

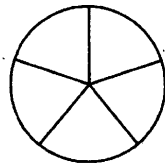
	16
--	-----------

Ответ: _____

17

17. На рисунке изображено колесо с пятью спицами.

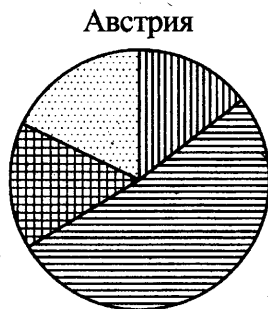
Сколько спиц в колесе, в котором угол между любыми соседними спицами равен 18° ?





Ответ: _____


18


18. На диаграмме показан возрастной состав населения Австрии. Определите по диаграмме, население какого возраста составляет более 40% от всего населения.



 0–14 лет

 15–50 лет

 51–64 года

 65 лет и более

1) 0–14 лет

3) 51–64 года

2) 15–50 лет

4) 65 лет и более

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

19

19. В среднем из 150 карманных фонариков, поступивших в продажу, восемнадцать неисправных. Найдите вероятность того, что выбранный наудачу в магазине фонарик окажется исправен.

Ответ: _____

20

20. Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле $P = I^2 R$, где I — сила тока (в амперах), R — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление R (в омах), если мощность составляет 144,5 Вт, а сила тока равна 8,5 А.

Ответ: _____

Часть 2

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

Модуль «Алгебра»

21. Решите неравенство $\frac{-15}{(x+1)^2 - 3} \geq 0$.
22. Из A в B одновременно выехали два автомобилиста. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью 51 км/ч, а вторую половину пути проехал со скоростью, на 34 км/ч больше скорости первого, в результате чего прибыл в B одновременно с первым автомобилистом. Найдите скорость первого автомобилиста.
23. Постройте график функции $y = |x|x + |x| - 3x$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно две общие точки.

Модуль «Геометрия»

24. Высота AH ромба $ABCD$ делит сторону CD на отрезки $DH = 24$ и $CH = 6$. Найдите высоту ромба.
25. Высоты AA_1 и BB_1 остроугольного треугольника ABC пересекаются в точке E . Докажите, что углы BB_1A_1 и BAA_1 равны.
26. Боковые стороны AB и CD трапеции $ABCD$ равны соответственно 10 и 26, а основание BC равно 1. Биссектриса угла ADC проходит через середину стороны AB . Найдите площадь трапеции.

ВАРИАНТ 8

Часть 1

Модуль «Алгебра»

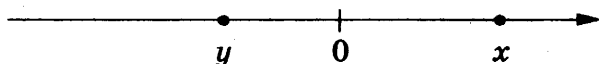
1	<input type="text"/>
---	----------------------

1. Найдите значение выражения $\left(\frac{5}{22} - \frac{8}{11}\right) \cdot \frac{11}{5}$.

Ответ: _____

2	<input type="text"/>
---	----------------------

2. На координатной прямой отмечены числа x и y .



Какое из приведённых утверждений для этих чисел неверно?

1) $x + y > 0$

3) $y - x < 0$

2) $xy > 0$

4) $x^2 y < 0$

3	<input type="text"/>
---	----------------------

3. Значение какого из данных ниже выражений является наибольшим?

1) $\sqrt{10}$

3) 3

2) $2\sqrt{3}$

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

4	<input type="text"/>
---	----------------------

4. Решите уравнение $5x^2 + 8x + 3 = 0$.

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

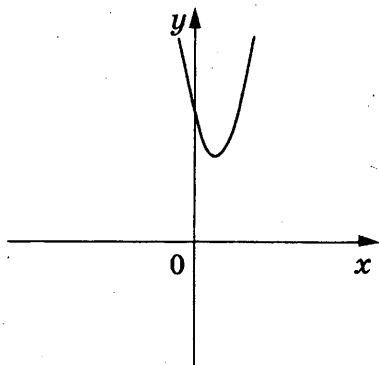
Ответ: _____

5	<table border="1"><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr></table>	А	Б	В	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
А	Б	В					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					

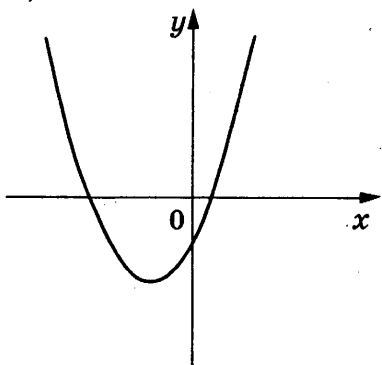
5. На рисунках изображены графики функций вида $y = ax^2 + bx + c$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов a и c .

ГРАФИКИ

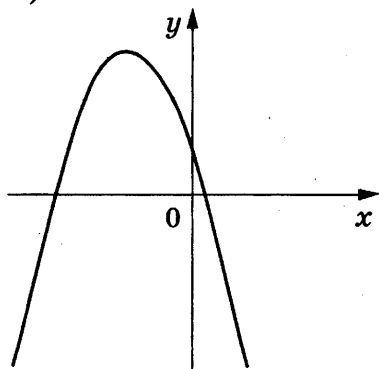
А)



Б)



В)



КОЭФФИЦИЕНТЫ

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

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

6. Дана арифметическая прогрессия (a_n) , для которой $a_6 = -7,8$, $a_{19} = -10,4$. Найдите разность прогрессии.

<input type="text"/>	6
----------------------	---

Ответ: _____

7. Найдите значение выражения $\frac{8}{x} - \frac{9}{2x}$ при $x = 1,4$.

<input type="text"/>	7
----------------------	---

Ответ: _____

8

8. Укажите решение неравенства

$$-3 - 3x < 7x - 9.$$

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

Модуль «Геометрия»

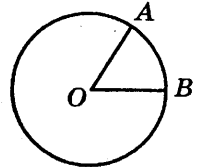
9

9. Биссектриса равностороннего треугольника равна $9\sqrt{3}$. Найдите его сторону.

Ответ: _____

10

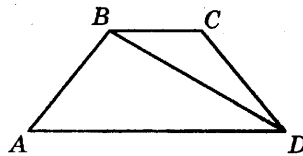
10. На окружности с центром O отмечены точки A и B так, что $\angle AOB = 20^\circ$. Длина меньшей дуги AB равна 88. Найдите длину большей дуги AB .



Ответ: _____

11

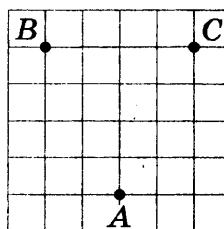
11. В трапеции $ABCD$ известно, что $AB = CD$, $\angle BDA = 22^\circ$ и $\angle BDC = 45^\circ$. Найдите угол ABD . Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

12

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 отмечены три точки: A , B и C . Найдите расстояние от точки A до середины отрезка BC .



Ответ: _____

13. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Если два угла одного треугольника равны двум углам другого треугольника, то такие треугольники подобны.
- 2) Две окружности пересекаются, если радиус одной окружности больше радиуса другой окружности.
- 3) Средняя линия трапеции равна сумме её оснований.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

	13
--	-----------

Модуль «Реальная математика»

14. В таблице приведены размеры штрафов, установленных 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

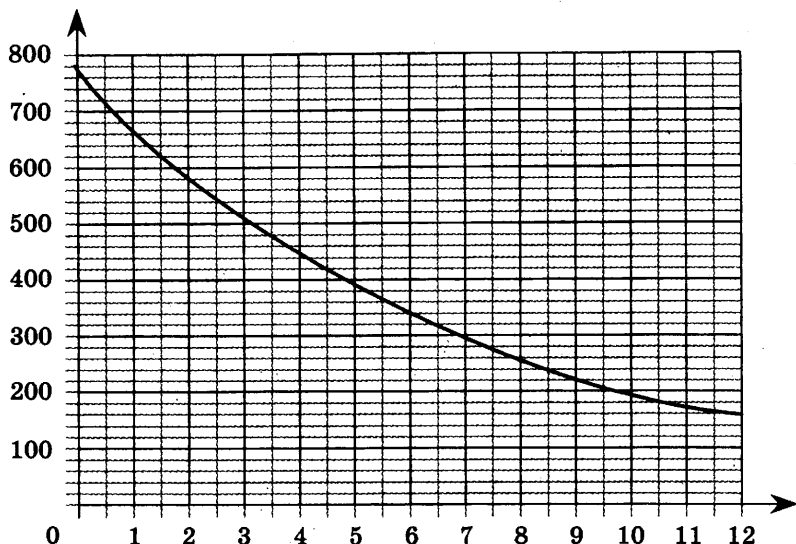
Какой штраф должен заплатить владелец автомобиля, зафиксированная скорость которого составила 147 км/ч на участке дороги с максимальной разрешённой скоростью 100 км/ч?

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

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 620 миллиметров ртутного столба?

	14
--	-----------

	15
--	-----------



Ответ: _____

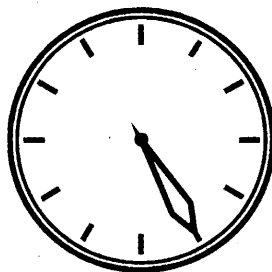
16

16. Плата за телефон составляет 220 рублей в месяц. В следующем году она увеличится на 10%. Сколько рублей придётся платить ежемесячно за телефон в следующем году?

Ответ: _____

17

17. Какой угол (в градусах) описывает минутная стрелка за 25 минут?

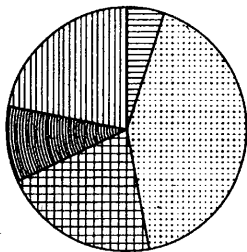


Ответ: _____

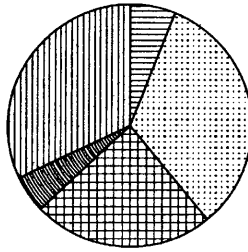
18

18. Какая из следующих круговых диаграмм показывает распределение масс элементов в молекуле цистеина, если масса водорода составляет 6% всей массы, азота — 12%, углерода — 30%, кислорода — 26% и серы — 26%?

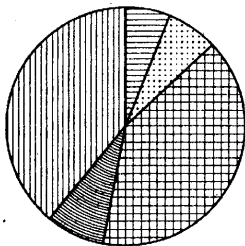
1) Массы элементов



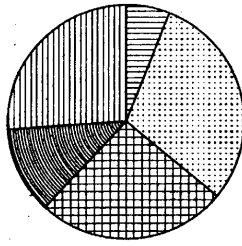
3) Массы элементов



2) Массы элементов



4) Массы элементов



В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

19. В магазине канцтоваров продаются 272 ручки, из них 11 красные, 37 зелёные, 26 фиолетовые, ещё есть синие и чёрные, их поровну. Найдите вероятность того, что при случайном выборе одной ручки будет выбрана зелёная или синяя ручка.

Ответ: _____

	19
--	-----------

20. В фирме «Эх, прокачу!» стоимость поездки на такси (в рублях) длительностью более 5 минут рассчитывается по формуле $C = 150 + 11(t - 5)$, где t — длительность поездки, выраженная в минутах. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость 15-минутной поездки. Ответ укажите в рублях.

Ответ: _____

	20
--	-----------

Часть 2

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

Модуль «Алгебра»

21. Решите неравенство $\frac{-12}{(x-1)^2-2} \geq 0$.
22. Свежие фрукты содержат 75% воды, а высушенные — 25%. Сколько требуется свежих фруктов для приготовления 45 кг высушенных фруктов?
23. Постройте график функции $y = x^2 - |4x + 3|$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно три общие точки.

Модуль «Геометрия»

24. Углы B и C треугольника ABC равны соответственно 66° и 84° . Найдите BC , если радиус окружности, описанной около треугольника ABC , равен 15.
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 104. Найдите стороны треугольника ABC .

ВАРИАНТ 9

Часть 1

Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения $\frac{0,7}{1+\frac{1}{6}}$.

	1
--	---

Ответ: _____

2. Между какими числами заключено число $\sqrt{60}$?

- 1) 20 и 22 3) 59 и 61
2) 7 и 8 4) 3 и 4

	2
--	---

3. Какое из данных ниже выражений при любых значениях n равно дроби $\frac{5^n}{125}$?

- 1) 5^{n-3} 3) 25^n
2) $5^{\frac{n}{2}}$ 4) $\left(\frac{1}{5}\right)^n$

	3
--	---

4. Квадратный трёхчлен разложен на множители:
 $x^2 + 2x - 35 = (x - 5)(x - a)$. Найдите a .

	4
--	---

Ответ: _____

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

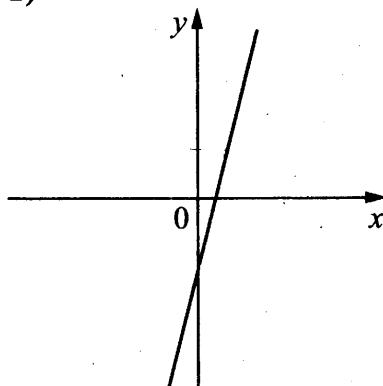
А	Б	В	5

КОЭФФИЦИЕНТЫ

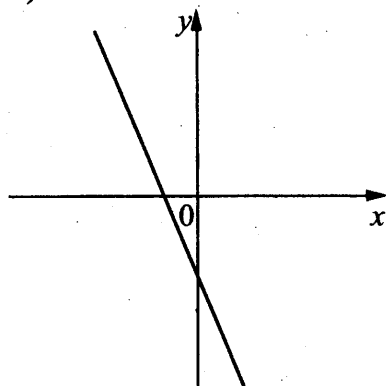
- А) $k < 0, b < 0$
Б) $k > 0, b < 0$
В) $k > 0, b > 0$

ГРАФИКИ

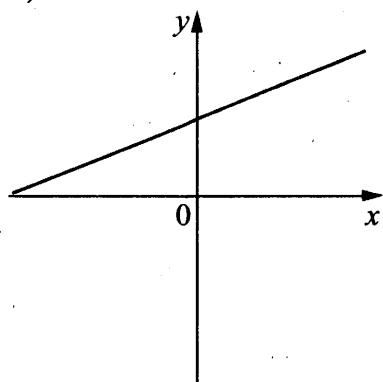
1)



2)



3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

6	
---	--

6. Выписано несколько последовательных членов арифметической прогрессии:

$$\dots; -6; x; -2; 0; \dots$$

Найдите x .

Ответ: _____

7	
---	--

7. Найдите значение выражения $\frac{a^2 - 81}{2a^2 - 18a}$ при

$$a = 1,5.$$

Ответ: _____

8. Укажите решение неравенства

$$5x + 4 \leq x + 6.$$

- 1) $(-\infty; 0,5]$ 3) $[0,5; +\infty)$
2) $(-\infty; 2,5]$ 4) $[2,5; +\infty)$

	8
--	----------

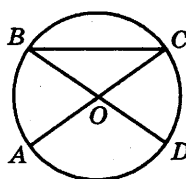
Модуль «Геометрия»

9. В треугольнике ABC известно, что $AC = 32$, BM — медиана, $BM = 23$. Найдите AM .

Ответ: _____

	9
--	----------

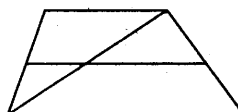
10. В окружности с центром O отрезки AC и BD — диаметры. Угол AOD равен 108° . Найдите угол ACB . Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

	10
--	-----------

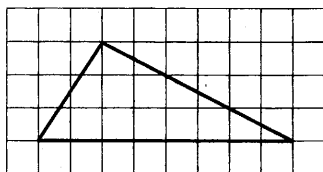
11. Основания трапеции равны 17 и 19. Найдите больший из отрезков, на которые делит среднюю линию этой трапеции одна из её диагоналей.



Ответ: _____

	11
--	-----------

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



Ответ: _____

	12
--	-----------

13. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Все углы ромба равны.
2) Площадь квадрата равна произведению двух его смежных сторон.
3) Любые два равносторонних треугольника подобны.

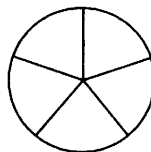
	13
--	-----------

16. Товар на распродаже уценили на 15%, при этом он стал стоить 680 рублей. Сколько рублей стоил товар до распродажи?

 16

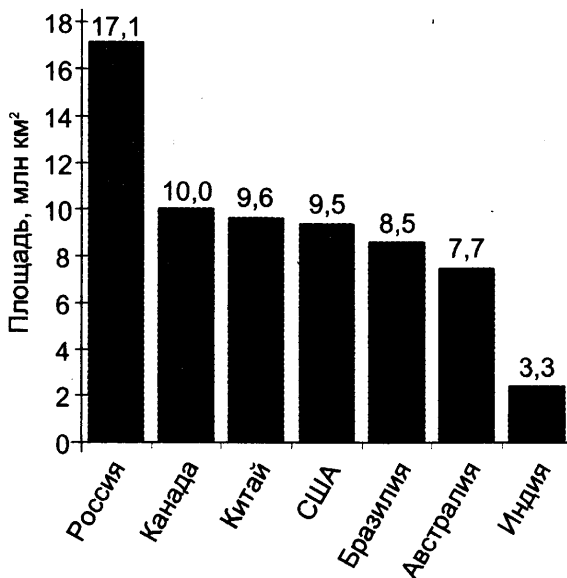
Ответ: _____

17. На рисунке изображено колесо с пятью спицами. Сколько спиц в колесе, в котором угол между любыми соседними спицами равен 24° ?

 17

Ответ: _____

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

 18

Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Япония входит в семёрку крупнейших по площади территории стран мира.
- 2) Площадь территории Канады составляет 10 млн км².
- 3) Площадь территории Канады больше площади территории Индии.
- 4) Площадь территории России больше площади территории США примерно втрое.

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

Ответ: _____

19

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

Ответ: _____

20

20. Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой $t_F = 1,8t_C + 32$, где t_C — температура в градусах Цельсия, t_F — температура в градусах Фаренгейта. Какая температура по шкале Фаренгейта соответствует 50° по шкале Цельсия?

Ответ: _____

Часть 2

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

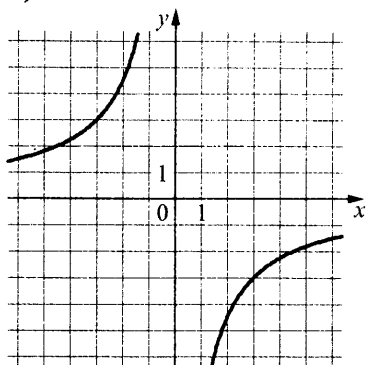
Модуль «Алгебра»

21. Решите уравнение $\frac{1}{x^2} + \frac{2}{x} - 3 = 0$.
22. Два автомобиля одновременно отправляются в 240-километровый пробег. Первый едет со скоростью на 20 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 1 ч раньше второго. Найдите скорость первого автомобиля.
23. Постройте график функции $y = 2 - \frac{x-5}{x^2-5x}$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ не имеет с графиком ни одной общей точки.

Модуль «Геометрия»

24. Углы B и C треугольника ABC равны соответственно 65° и 85° . Найдите BC , если радиус окружности, описанной около треугольника ABC , равен 14.
25. Внутри параллелограмма $ABCD$ выбрали произвольную точку E . Докажите, что сумма площадей треугольников BEC и AED равна половине площади параллелограмма.
26. Точки M и N лежат на стороне AC треугольника ABC на расстояниях соответственно 18 и 22 от вершины A . Найдите радиус окружности, проходящей через точки M и N и касающейся луча AB , если $\cos \angle BAC = \frac{\sqrt{11}}{6}$.

3)



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В

6. Дана арифметическая прогрессия (a_n) , разность которой равна $-4,9$, $a_1 = -0,2$. Найдите a_7 .

	6
--	---

Ответ: _____

7. Найдите значение выражения $(x+5)^2 - x(x-10)$ при $x = -\frac{1}{20}$.

	7
--	---

Ответ: _____

8. Укажите неравенство, которое не имеет решений.

	8
--	---

1) $x^2 + 78 > 0$

3) $x^2 - 78 > 0$

2) $x^2 + 78 < 0$

4) $x^2 - 78 < 0$

Модуль «Геометрия»

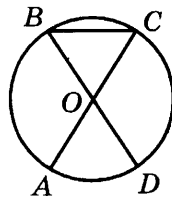
9. В треугольнике ABC известно, что $AB = BC$, $\angle ABC = 102^\circ$. Найдите $\angle BCA$. Ответ дайте в градусах.

	9
--	---

Ответ: _____

10

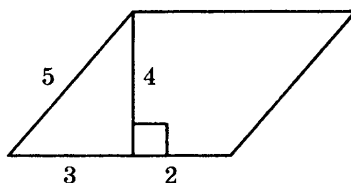
10. В окружности с центром O отрезки AC и BD — диаметры. Угол AOD равен 50° . Найдите угол ACB . Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

11

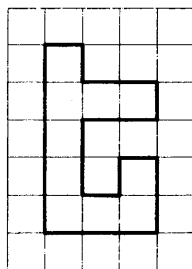
11. Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.



Ответ: _____

12

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена фигура. Найдите её площадь.



Ответ: _____

13

13. Какое из следующих утверждений верно?
- 1) У любой трапеции боковые стороны равны.
 - 2) Площадь прямоугольника равна произведению длин его смежных сторон.
 - 3) Центр описанной около треугольника окружности всегда лежит внутри этого треугольника.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: _____

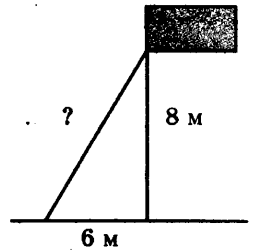
16

16. Площадь земель крестьянского хозяйства, отвeдeнная под посадку сельскохозяйственных культур, составляет 63 гектара и распределена между зерновыми и бахчевыми культурами в отношении 4 : 5. Сколько гектаров занимают зерновые культуры?

Ответ: _____

17

17. Точка крепления троса, удерживающего флагшток в вертикальном положении, находится на высоте 8 м от земли. Расстояние от основания флагштока до места крепления троса на земле равно 6 м. Найдите длину троса. Ответ дайте в метрах.

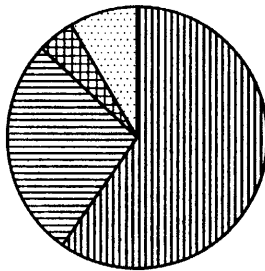


Ответ: _____

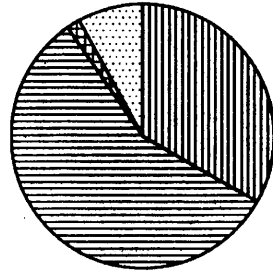
18

18. На диаграмме показано распределение земель по категориям Уральского, Приволжского, Южного и Дальневосточного федеральных округов. Определите по диаграмме, в каком округе доля земель запаса максимальная.

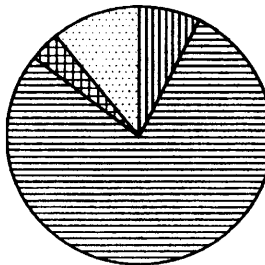
Уральский ФО



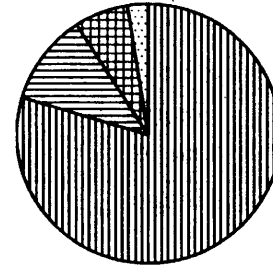
Приволжский ФО




Южный ФО




Д.-В. ФО



 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) Уральский ФО

2) Приволжский ФО

3) Южный ФО

4) Дальневосточный ФО

В ответе запишите номер выбранного варианта ответа.

Ответ: _____

19. Родительский комитет закупил 25 пазлов для подарков детям в связи с окончанием учебного года, из них 22 с машинами и 3 с видами городов. Подарки распределяются случайным образом между 25 детьми, среди которых есть Коля. Найдите вероятность того, что Коле достанется пазл с машиной.

Ответ: _____

20. Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой $t_F = 1,8t_C + 32$, где t_C — температура в градусах Цельсия, t_F — температура в градусах Фаренгейта. Какая температура по шкале Фаренгейта соответствует -45° по шкале Цельсия?

Ответ: _____

<input type="text"/>	19
----------------------	----

<input type="text"/>	20
----------------------	----

Часть 2

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

Модуль «Алгебра»

21. Решите неравенство $(x-7)^2 < \sqrt{11}(x-7)$.
22. Моторная лодка прошла против течения реки 255 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 2 часа меньше, чем на путь против течения. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 1 км/ч.
23. Постройте график функции $y = -2 - \frac{x+4}{x^2+4x}$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ не имеет с графиком ни одной общей точки.

Модуль «Геометрия»

24. Прямая, параллельная стороне AC треугольника ABC , пересекает стороны AB и BC в точках M и N соответственно. Найдите BN , если $MN = 16$, $AC = 20$, $NC = 15$.
25. Известно, что около четырёхугольника $ABCD$ можно описать окружность и что продолжения сторон AB и CD четырёхугольника пересекаются в точке M . Докажите, что треугольники MBC и MDA подобны.
26. Углы при одном из оснований трапеции равны 80° и 10° , а отрезки, соединяющие середины противоположных сторон трапеции, равны 20 и 17. Найдите основания трапеции.

Разбор варианта 9

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

Решение.

Пусть $t = \frac{1}{x}$, тогда уравнение принимает вид: $t^2 + 2t - 3 = 0$,

откуда $t = -3$ или $t = 1$.

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

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

Таким образом, решение исходного уравнения: $x = -\frac{1}{3}$ и $x = 1$.

Ответ: $-\frac{1}{3}; 1$.

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
Другие случаи, не соответствующие указанным критериям	0
<i>Максимальный балл</i>	2

22. Два автомобиля одновременно отправляются в 240-километровый пробег. Первый едет со скоростью на 20 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 1 ч раньше второго. Найдите скорость первого автомобиля.

Решение.

Пусть скорость первого автомобиля v км/ч, тогда скорость второго автомобиля $v - 20$ км/ч. Получаем уравнение:

$$\frac{240}{v-20} - \frac{240}{v} = 1; 240v - 240v + 4800 = v^2 - 20v; v^2 - 20v - 4800 = 0,$$

откуда $v = 80$.

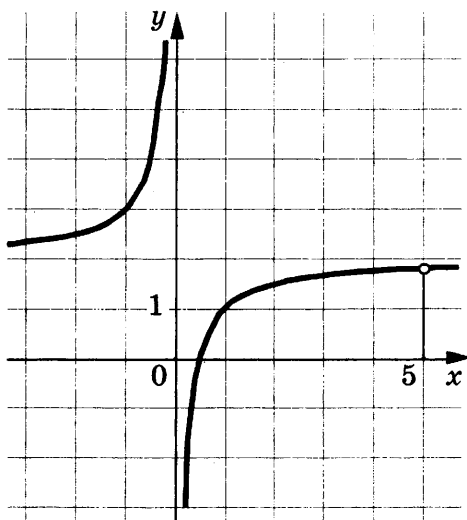
Ответ: 80 км/ч.

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

23. Постройте график функции $y = 2 - \frac{x-5}{x^2-5x}$ и определите, при каких значениях t прямая $y = t$ не имеет с графиком общих точек.

Решение.

Преобразуем выражение: $2 - \frac{x-5}{x^2-5x} = 2 - \frac{1}{x}$ при условии, что $x \neq 5$.



Прямая $y = t$ не имеет с графиком ни одной общей точки при $t = 2$ и $t = \frac{9}{5}$.

Ответ: $2; \frac{9}{5}$.

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

24. Углы B и C треугольника ABC равны соответственно 65° и 85° . Найдите BC , если радиус окружности, описанной около треугольника ABC , равен 14.

Решение.

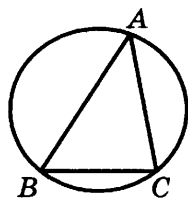
Пусть R — радиус описанной окружности, тогда

$$R = \frac{BC}{2\sin A}.$$

Получаем, что

$$BC = 14 \cdot 2 \cdot \sin(180^\circ - 65^\circ - 85^\circ) = 14 \cdot 2 \cdot \sin 30^\circ = 14.$$

Ответ: 14.



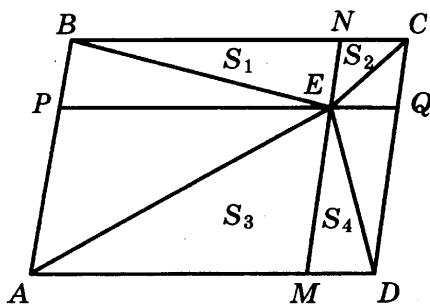
Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ	2
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, но даны неполные объяснения или допущена одна вычислительная ошибка	1
Другие случаи, не соответствующие указанным критериям	0
<i>Максимальный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

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

Доказательство.

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

Они разобьют исходный параллелограмм на четыре меньших, а отрезки EA , EB , EC , ED будут диагоналями меньших параллелограммов и будут разбивать каждый из них на равные треуголь-



ники. Обозначив площади треугольников через S_1 , S_2 , S_3 , S_4 (см. рис.), найдём, что площадь параллелограмма равна $2(S_1 + S_2 + S_3 + S_4)$, а сумма площадей указанных треугольников $S_1 + S_2 + S_3 + S_4$, что как раз вдвое меньше.

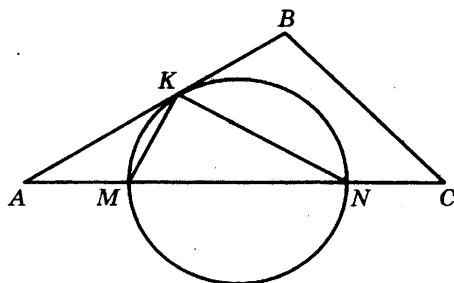
Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Доказательство верное, все шаги обоснованы	3
Доказательство в целом верное, но содержит неточности	2
Другие случаи, не соответствующие указанным критериям	0
<i>Максимальный балл</i>	3

26. Точки M и N лежат на стороне AC треугольника ABC на расстояниях соответственно 18 и 22 от вершины A . Найдите радиус окружности, проходящей через точки M и N и касающейся луча AB , если $\cos \angle BAC = \frac{\sqrt{11}}{6}$.

Решение.

Пусть K — точка касания окружности с лучом AB (см. рис.). По теореме о касательной и секущей

$$AK^2 = AM \cdot AN = 18 \cdot 22 = 396.$$



По теореме косинусов

$$\begin{aligned} KM^2 &= AM^2 + AK^2 - 2AM \cdot AK \cos \angle BAC = \\ &= 324 + 396 - 2 \cdot 18 \cdot \sqrt{396} \cdot \frac{\sqrt{11}}{6} = 324. \end{aligned}$$

Значит, $KM = 18$. Треугольник AKM равнобедренный, поэтому $\angle AKM = \angle KAM = \angle BAC$.

По теореме об угле между касательной и хордой $\angle KNM = \angle AKM = \angle BAC$.

Пусть R — радиус окружности, проходящей через точки M , N и K . По теореме синусов

$$R = \frac{KM}{2 \sin \angle KNM} = \frac{18}{2 \sqrt{1 - \frac{11}{36}}} = 10,8.$$

Ответ: 10,8.

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

ОТВЕТЫ

Вариант 1

1. -0,1. 2. 4. 3. 2. 4. 4. 5. 321. 6. 595. 7. -0,6. 8. 4. 9. 16. 10. 152. 11. 133. 12. 16.
13. 2. 14. 3. 15. 30. 16. 500. 17. 24. 18. 2. 19. 0,8. 20. 42900. 21. -5. 22. 36. 23. -1; 1.
24. $60^\circ; 120^\circ$. 26. $\frac{28\sqrt{3}}{3}$.

Вариант 2

1. -8,75. 2. 4. 3. 1. 4. -1,2. 5. 231. 6. -254. 7. 230. 8. 2. 9. 69. 10. 46. 11. 8,5. 12. 3.
13. 2. 14. 4. 15. 6. 16. 332,8. 17. 3,7. 18. 1. 19. 0,7. 20. 15. 21. (2; 3); (2; -3). 22. 93.
23. -2,25; 0. 24. 8. 26. 37,1.

Вариант 3

1. 58,4. 2. 2. 3. 3. 4. -16. 5. 123. 6. -192. 7. 7,4. 8. 3. 9. 153. 10. 400. 11. 9,5. 12. 9.
13. 1. 14. 1. 15. -8. 16. 65. 17. 2,5. 18. 3. 19. 0,93. 20. 9. 21. -1. 22. 600. 23. 2; 3. 24. 32. 26. 1,6.

Вариант 4

1. 16,8. 2. 2. 3. 1. 4. -10. 5. 231. 6. 39. 7. 39. 8. 3. 9. 31. 10. 14. 11. 42. 12. 2. 13. 13.
14. 2. 15. 9,5. 16. 85,5. 17. 30. 18. 12. 19. 0,84. 20. -148. 21. $(-5 - \sqrt{6}; -5 + \sqrt{6})$. 22. 160.
23. -8; $\frac{1}{36}$. 24. 12. 26. 3.

Вариант 5

1. 1,8. 2. 3. 3. 4. 4. -2. 5. 321. 6. 336. 7. -4. 8. 3. 9. 124. 10. 86,5. 11. 121. 12. 4. 13. 2.
14. 4. 15. 0,6. 16. 103,5. 17. 40. 18. 34. 19. 0,9. 20. 14. 21. 6. 22. 400. 23. 3; $\frac{7}{2}$. 24. 25. 26. 13,5.

Вариант 6

1. 93,8. 2. 4. 3. 2. 4. 5,5. 5. 132. 6. 34. 7. 4,5. 8. 4. 9. 12. 10. 5. 11. 36. 12. 1. 13. 23. 14. 3. 15. 60.
16. 708. 17. 12. 18. 1. 19. 0,6. 20. 75. 21. $1 - \sqrt{3}; 1 + \sqrt{3}$. 22. 96. 23. 0; (4; $+\infty$). 24. 12. 26. 80.

Вариант 7

1. 2,1. 2. 3. 3. 2. 4. -3,5. 5. 213. 6. -635. 7. 20. 8. 2. 9. 21. 10. 96. 11. 134. 12. 15.
13. 3. 14. 1. 15. 4,5. 16. 48. 17. 20. 18. 2. 19. 0,88. 20. 2. 21. $(-1 - \sqrt{3}; -1 + \sqrt{3})$. 22. 68.
23. -1; 4. 24. 18. 26. 130.

Вариант 8

1. -1,1. 2. 2. 3. 2. 4. -0,6. 5. 312. 6. -0,2. 7. 2,5. 8. 3. 9. 18. 10. 1496. 11. 96. 12. 4.
13. 1. 14. 2. 15. 1,5. 16. 242. 17. 150. 18. 4. 19. 0,5. 20. 260. 21. $(1 - \sqrt{2}; 1 + \sqrt{2})$. 22. 135.
23. -1; $\frac{9}{16}$. 24. 15. 26. $26\sqrt{13}; 52\sqrt{13}; 78\sqrt{5}$.

Вариант 9

1. 0,6. 2. 2. 3. 1. 4. -7. 5. 213. 6. -4. 7. 3,5. 8. 1. 9. 16. 10. 36. 11. 9,5. 12. 12. 13. 23.
14. 2. 15. 200. 16. 800. 17. 15. 18. 23. 19. 0,45. 20. 122. 21. $-\frac{1}{3}; 1$. 22. 80. 23. 2; $\frac{9}{5}$. 24. 14.
26. 10,8.

Вариант 10

1. 8. 2. 4. 3. 4. 4. -5. 5. 321. 6. -29,6. 7. 24. 8. 2. 9. 39. 10. 65. 11. 20. 12. 10. 13. 2.
14. 3. 15. 7. 16. 28. 17. 10. 18. 4. 19. 0,88. 20. -49. 21. $(7; 7 + \sqrt{11})$. 22. 16. 23. -2; $-\frac{7}{4}$.
24. 60. 26. 37; 3.

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

МАТЕМАТИКА

9 класс

Основной государственный экзамен

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Издательство «**ЭКЗАМЕН**»

Гигиенический сертификат
№ РОСС RU. АЕ51. Н 16678 от 20.05.2015 г.

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

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 «Красногорская типография».
143405, Московская область, г. Красногорск, Коммунальный кв., д. 2.
www.ktprint.ru

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