

2015

создано
разработчиками
ФИПИ

И. В. Яценко, С. А. Шестаков, А. С. Трепалин,
А. В. Семенов, П. И. Захаров

МАТЕМАТИКА

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

ОГЭ

ГИА 9

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ



**И. В. Ященко, С. А. Шестаков, А. С. Трепалин,
А. В. Семенов, П. И. Захаров**

МАТЕМАТИКА

9 класс

**ОСНОВНОЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН
(ГИА-9)**

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

10 типовых вариантов

Ответы

***Издательство
«ЭКЗАМЕН»***

**МОСКВА
2015**

УДК 372.8:51
ББК 74.262.21
Я97

Ященко И. В., Шестаков С. А., Трепалин А. С., Семенов А. В., Захаров П. И.
Я97 ОГЭ (ГИА-9) 2015. Математика. 9 класс. Основной государственный экзамен. Типовые тестовые задания / И. В. Ященко, С. А. Шестаков, А. С. Трепалин, А. В. Семенов, П. И. Захаров. — М. : Издательство «Экзамен», 2015. — 80 с. (Серия «ОГЭ (ГИА-9). ОФЦ. Типовые тестовые задания»)

ISBN 978-5-377-08249-1

Пособие содержит 10 вариантов типовых контрольных измерительных материалов Основного государственного экзамена (ГИА-9).

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 (ГИА-9), 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

**Ященко Иван Валериевич, Шестаков Сергей Алексеевич,
Трепалин Андрей Сергеевич, Семенов Андрей Викторович,
Захаров Петр Игоревич**

МАТЕМАТИКА

9 класс

Основной государственный экзамен (ГИА-9) ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Издательство «**ЭКЗАМЕН**»

Гигиенический сертификат № РОСС RU. АЕ51. Н 16582 от 08.04.2014 г.

Главный редактор *Л. Д. Лапто*. Технический редактор *Л. В. Павлова*
Корректор *А. В. Полякова*. Дизайн обложки *А. А. Козлова*
Компьютерная верстка *Т. Н. Меньшова*

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 641-00-30 (многоканальный)

Формат 70x108/16. Гарнитура «Школьная». Бумага газетная. Уч.-изд. л. 2,25.
Усл. печ. л. 7. Тираж 50 000 экз. Заказ № 2640.

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 обл., г. Красногорск, Коммунальный кв-л, д. 2. www.ktprint.ru

ISBN 978-5-377-08249-1

© Ященко И. В., Шестаков С. А., Трепалин А. С.,
Семенов А. В., Захаров П. И., 2015
© Издательство «**ЭКЗАМЕН**», 2015

СОДЕРЖАНИЕ

ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ	4
Бланк ответов № 1	5
Бланк ответов № 2	6
ВАРИАНТ 1	7
Часть 1	7
Часть 2	12
ВАРИАНТ 2	14
Часть 1	14
Часть 2	20
ВАРИАНТ 3	21
Часть 1	21
Часть 2	26
ВАРИАНТ 4	28
Часть 1	28
Часть 2	34
ВАРИАНТ 5	35
Часть 1	35
Часть 2	40
ВАРИАНТ 6	42
Часть 1	42
Часть 2	47
ВАРИАНТ 7	49
Часть 1	49
Часть 2	55
ВАРИАНТ 8	56
Часть 1	56
Часть 2	62
ВАРИАНТ 9	63
Часть 1	63
Часть 2	69
ВАРИАНТ 10	70
Часть 1	70
Часть 2	75
РАЗБОР ВАРИАНТА 5	77
ОТВЕТЫ	80

Инструкция по выполнению работы

Общее время экзамена — 235 минут.

Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть I) и 6 заданий повышенного уровня (часть II).

Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в *части I* — 8 заданий с кратким ответом, выбором ответа и установлением соответствия; в *части II* — 3 задания с полным решением.

Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в *части I* — 5 заданий с кратким ответом, в *части II* — 3 задания с полным решением.

Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в *части I*, с кратким ответом и выбором ответа.

Сначала выполняйте задания части I. 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. Если задание содержит рисунок, то на нём можно выполнять необходимые Вам построения. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

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

Если варианты ответа к заданию не приводятся, полученный ответ записывается в отведённом для этого месте. Если ответ содержит несколько чисел, разделяйте их точкой с запятой(;), кроме заданий 13 и 18, где выбранные варианты ответа записываются без разделительных знаков. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

Если в задании требуется установить соответствие между некоторыми объектами, впишите в приведённую в ответе таблицу под каждой буквой соответствующую цифру.

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

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 4 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика».

Желаем успеха!



Бланк ответов №1

Дата проведения (ДД-ММ-ГГ)

00 - 00 - 00

Регион	Код образовательного учреждения	Класс Номер Буква	Код пункта проведения	Номер аудиторной	Номер варианта

Код предмета	Название предмета	Номер КИМ
02	МАТЕМАТИК	

Помощь учащимся строго внутри кабинета

Заполнять, гелевой или компьютерной ручкой ЧЕРНЫМИ чернилами ЗАПЯТЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по следующему образцу

А Б В Г А Е И Ж И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X V () = ; ,

Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплексе

Сведения об участии государственной (итоговой) аттестации выпускников 9 классов

Фамилия _____

Имя _____

Отчество (при наличии) _____

Документ Серия _____ Номер _____ Пол Ж М

Ответы на задания

Образец латинской цифры ЗАПРЕЩЕНЫ исправления в области ответов. Будут аннулированы. Случайный штрих внутри квадрата может быть воспринят как метка.

1	_____	15	_____
2	1 2 3 4 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	16	_____
3	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	17	_____
4	_____	18	_____
5	_____	19	_____
6	_____	20	_____
7	_____		
8	1 2 3 4 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
9	_____		
10	_____		
11	_____		
12	_____		
13	_____		
14	1 2 3 4 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		

Замена ошибочных ответов на задания с ответом в круглой форме

Замена ошибочных ответов на задания с выбором ответа	Номер КИМ _____
1 2 3 4 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Номер варианта _____

Заполняется экспертом

Результаты проверки выполнения заданий с развернутым ответом

21 : 22 : 23 : 24 : 25 : 26



Лист №

Размер-3

Бланк ответов №2

Регион

Код предмета

Название предмета

Номер варианта

Перепишите значения полей "регион", "код предмета", "название предмета", "номер варианта", "номер КИМ" из Бланка ответов №1.

Номер КИМ

Отвечая на задания типа С, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы.

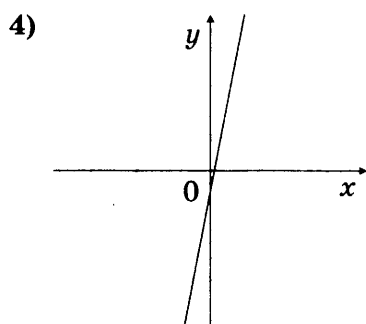
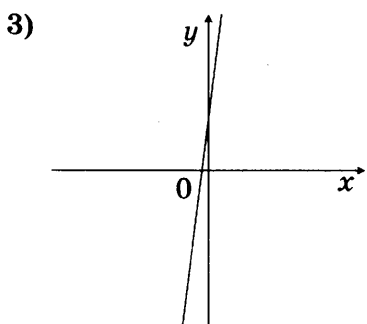
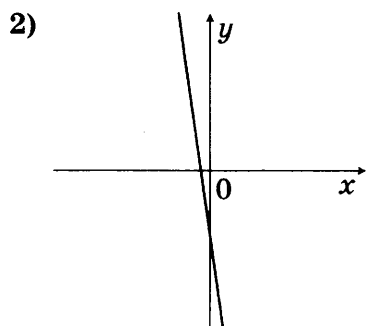
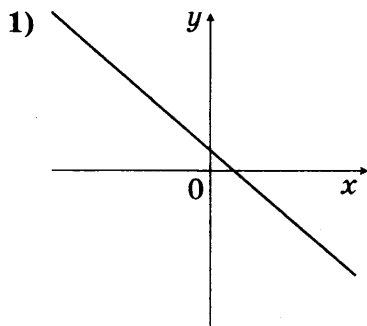
Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, С1.

Условия задания переписывать не нужно.

Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассылаются в комплекте. Заполнить бланки ручкой черными чернилами.

При недостатке места для ответа используйте обратную сторону бланка

ГРАФИКИ



Ответ:

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

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

6. Дана геометрическая прогрессия (b_n) , знаменатель которой равен -3 , $b_1 = -6$. Найдите b_5 .

Ответ: _____

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

7. Найдите значение выражения $\frac{a+6x}{a} : \frac{ax+6x^2}{a^2}$ при $a = -60$, $x = 12$.

Ответ: _____

8	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">1</td> <td style="padding: 2px 5px;">2</td> <td style="padding: 2px 5px;">3</td> <td style="padding: 2px 5px;">4</td> </tr> <tr> <td style="width: 20px; height: 15px;"></td> <td style="width: 20px; height: 15px;"></td> <td style="width: 20px; height: 15px;"></td> <td style="width: 20px; height: 15px;"></td> </tr> </table>	1	2	3	4				
1	2	3	4						

8. Укажите неравенство, которое не имеет решений.

1) $x^2 + 6x - 51 > 0$

2) $x^2 + 6x - 51 < 0$

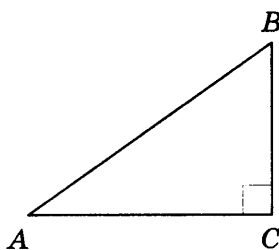
3) $x^2 + 6x + 51 > 0$

4) $x^2 + 6x + 51 < 0$

Модуль «Геометрия»

9. В треугольнике ABC угол C равен 90° ,
 $\sin A = \frac{7}{8}$, $AC = \sqrt{15}$.

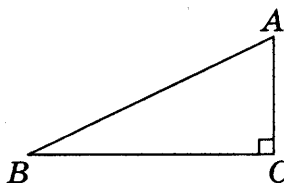
Найдите AB .



	9
--	---

Ответ: _____

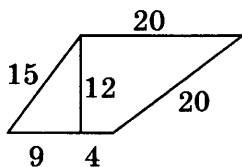
10. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AC = 8$,
 $BC = 8\sqrt{15}$. Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.



Ответ: _____

	10
--	----

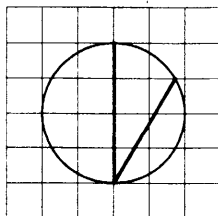
11. Найдите площадь трапеции, изображённой на рисунке.



Ответ: _____

	11
--	----

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



Ответ: _____

	12
--	----

13

--

13. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Через любую точку проходит не менее одной прямой.
- 2) Сумма смежных углов равна 90° .
- 3) Если при пересечении двух прямых третьей прямой соответственные углы равны 65° , то эти две прямые параллельны.

Ответ: _____

Модуль «Реальная математика»

14

1	2	3	4

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

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

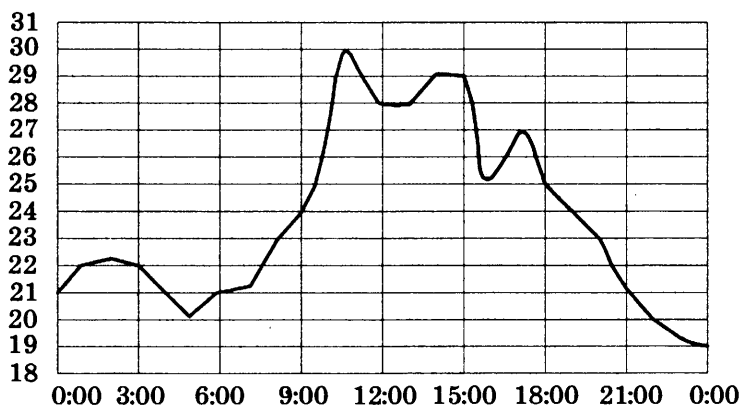
К какой категории относится яйцо массой 63,1 г?

- 1) 2 2) 1 3) O 4) B

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 в первой половине дня температура превышала 24°C ?



Ответ: _____

16. Акции предприятия распределены между государством и частными лицами в отношении 3 : 2. Общая прибыль предприятия после уплаты налогов за год составила 56 млн руб. Какая сумма (в рублях) из этой прибыли должна пойти на выплату частным акционерам?

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

Ответ: _____

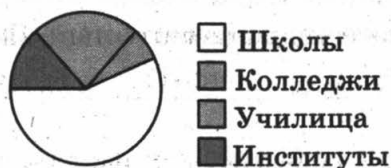
17. Пол комнаты, имеющей форму прямоугольника со сторонами 9 м и 10 м, требуется покрыть паркетом из прямоугольных дощечек со сторонами 10 см и 20 см. Сколько потребуется таких дощечек?

	17
--	-----------

Ответ: _____

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

1	2	3	4		18



Какое из утверждений относительно количества учебных заведений разных видов **верно**, если всего в городе 45 учебных заведений?

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

19. На тарелке 15 пирожков: 3 с мясом, 9 с капустой и 3 с вишней. Рома наугад выбирает один пирожок. Найдите вероятность того, что он окажется с вишней.

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

Ответ: _____

20. Закон всемирного тяготения можно записать в виде $F = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}$, где F — сила притяжения между телами (в ньютонах), m_1 и m_2 — массы тел (в килограммах), r — расстояние между центрами масс тел (в метрах), а γ — гравитационная постоянная, равная $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$. Пользуясь этой формулой, найдите массу тела m_1 (в килограммах), если $F = 33,35 \text{ Н}$, $m_2 = 5 \cdot 10^8 \text{ кг}$, а $r = 2 \text{ м}$.

Ответ: _____

Часть 2

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

Модуль «Алгебра»

21. Найдите значение выражения $\frac{16x - 25y}{4\sqrt{x} - 5\sqrt{y}} - \sqrt{y}$, если $\sqrt{x} + \sqrt{y} = 3$.
22. Два человека одновременно отправляются из одного и того же места по одной дороге на прогулку до опушки леса, находящейся в 3 км от места отправления. Один идёт со скоростью 2,6 км/ч, а другой — со скоростью 3,9 км/ч. Дойдя до опушки, второй с той же скоростью возвращается обратно. На каком расстоянии от точки отправления произойдёт их встреча?

23. Постройте график функции

$$y = \begin{cases} -x^2 - 4x - 1, & \text{если } x \geq -3, \\ -x - 1, & \text{если } x < -3, \end{cases} \quad \text{и определите, при}$$

каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно две общие точки.

Модуль «Геометрия»

24. Углы B и C треугольника ABC равны соответственно 13° и 17° . Найдите BC , если радиус окружности, описанной около треугольника ABC , равен 6.

25. Внутри параллелограмма $ABCD$ отметили точку M . Докажите, что сумма площадей треугольников ABM и CDM равна площади треугольника BCD .

26. Углы при одном из оснований трапеции равны 23° и 67° , а отрезки, соединяющие середины противоположных сторон, равны 15 и 8. Найдите основания трапеции.

ВАРИАНТ 2

Часть 1

Модуль «Алгебра»

1

--

1. Найдите значение выражения

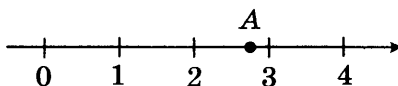
$$3 \cdot 10^{-1} + 5 \cdot 10^{-3} + 4 \cdot 10^{-4}.$$

Ответ: _____

2

1	2	3	4

2. Одно из чисел $\sqrt{5}$, $\sqrt{8}$, $\sqrt{12}$, $\sqrt{13}$ отмечено на координатной прямой точкой А. Какое это число?



- 1) $\sqrt{5}$ 2) $\sqrt{8}$ 3) $\sqrt{12}$ 4) $\sqrt{13}$

3

1	2	3	4

3. Найдите значение выражения $(\sqrt{70} - 1)^2$.

- 1) 69 3) $71 - 2\sqrt{70}$
2) $71 - \sqrt{70}$ 4) $69 - 2\sqrt{70}$

4

--

4. Решите уравнение $\frac{3}{x-7} = \frac{3}{7}$.

Ответ: _____

5

А	Б	В

5. Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

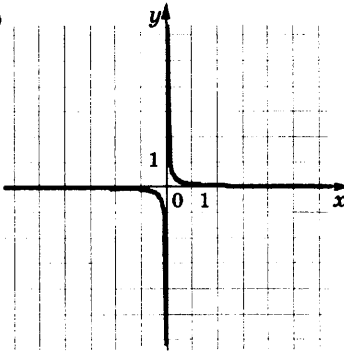
А) $y = -3x^2 - 9x - 1$

Б) $y = \frac{4}{5}x + 1$

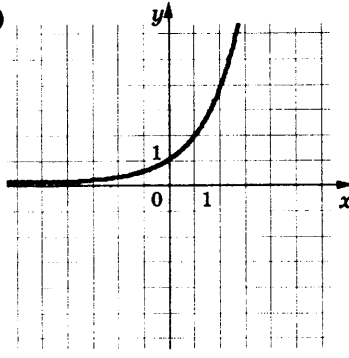
В) $y = \frac{1}{10x}$

ГРАФИКИ

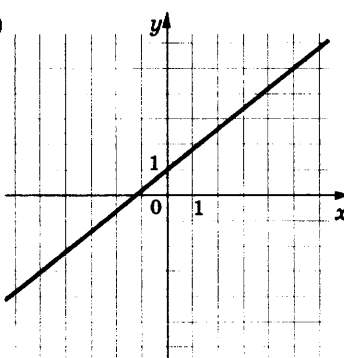
1)



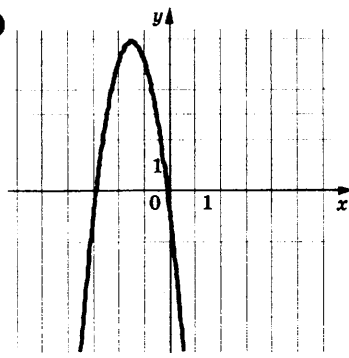
2)



3)



4)



Ответ:

А	Б	В

6. Последовательность задана условиями $c_1 = 8$, $c_{n+1} = c_n + 2$. Найдите c_6 .

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

Ответ: _____

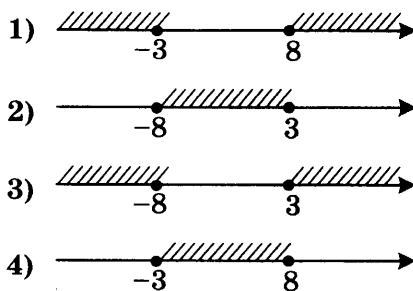
7. Найдите значение выражения $\frac{pq}{p+q} \cdot \left(\frac{q}{p} - \frac{p}{q}\right)$ при $p = 3 - 2\sqrt{2}$, $q = -2\sqrt{2}$.

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

Ответ: _____

8. Решите неравенство $(x + 3)(x - 8) \geq 0$.
На каком рисунке изображено множество его решений?

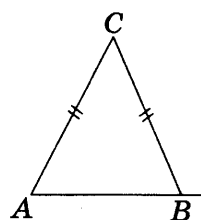
1	2	3	4	8



Модуль «Геометрия»

9

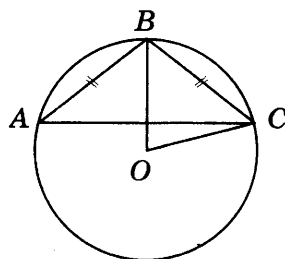
9. В треугольнике ABC стороны AC и BC равны. Внешний угол при вершине B равен 116° . Найдите угол C . Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

10

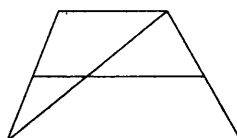
10. Окружность с центром в точке O описана около равнобедренного треугольника ABC , в котором $AB = BC$ и $\angle ABC = 124^\circ$. Найдите величину угла BOC . Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

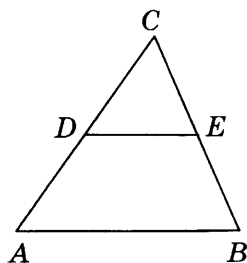
11

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



Ответ: _____

12. В треугольнике ABC DE — средняя линия. Площадь треугольника CDE равна 20. Найдите площадь треугольника ABC .



Ответ: _____

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

13. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Если угол равен 60° , то смежный с ним равен 120° .
- 2) Через любую точку проходит ровно одна прямая.
- 3) Если при пересечении двух прямых третьей прямой сумма внутренних накрест лежащих углов равна 180° , то эти две прямые параллельны.

Ответ: _____

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

Модуль «Реальная математика»

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

1	2	3	4	14

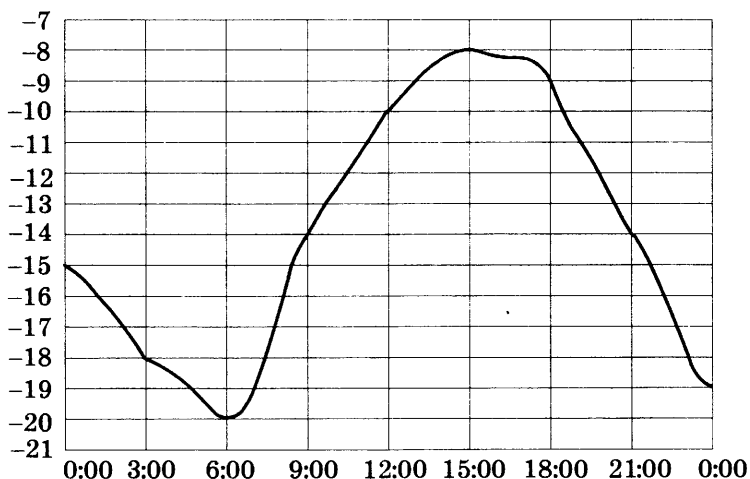
Превышение скорости, км/ч	21–40	41–60	61–80	81 и более
Размер штрафа, руб.	500	1000	2000	5000

Какой штраф должен заплатить владелец автомобиля, зафиксированная скорость которого составила 77 км/ч на участке дороги с максимальной разрешённой скоростью 40 км/ч?

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

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 температура превышала $-14\text{ }^{\circ}\text{C}$?



Ответ: _____

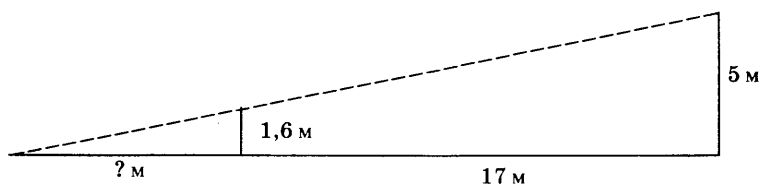
16

16. Расстояние от Солнца до Меркурия равно 58 000 000 км. Сколько времени идёт свет от Солнца до Меркурия? Скорость света равна 300 000 км/с. Ответ дайте в минутах и округлите до десятых.

Ответ: _____

17

17. Человек ростом 1,6 м стоит на расстоянии 17 м от столба, на котором висит фонарь на высоте 5 м. Найдите длину тени человека в метрах.



Ответ: _____

18. На диаграмме показан религиозный состав населения США. Определите по диаграмме, какая из религиозных групп преобладает.

1	2	3	4	18



- 1) протестанты
- 2) католики
- 3) мусульмане
- 4) прочие

19. В каждой пятой банке кофе, согласно условиям акции, есть приз. Призы распределены по банкам случайно. Галя покупает банку кофе в надежде выиграть приз. Найдите вероятность того, что Галя **не найдёт** приз в своей банке.

	19
--	----

Ответ: _____

20. Закон Джоуля–Ленца можно записать в виде $Q = I^2 R t$, где Q — количество теплоты (в джоулях), I — сила тока (в амперах), R — сопротивление цепи (в омах), а t — время (в секундах). Пользуясь этой формулой, найдите время t (в секундах), если $Q = 1521$ Дж, $I = 6,5$ А, $R = 4$ Ом.

	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 неравенств
- $$\begin{cases} 3(5x+1) - 5(3x+1) > x, \\ (x-3)(x+6) < 0. \end{cases}$$
22. Свежие фрукты содержат 93% воды, а высушенные — 16%. Сколько требуется свежих фруктов для приготовления 21 кг высушенных фруктов?
23. Постройте график функции $y = -|x^2 + 9x|$ и определите, при каких значениях параметра a прямая $y = a$ имеет с графиком три или более общих точек.

Модуль «Геометрия»

24. Прямая, параллельная стороне AC треугольника ABC , пересекает стороны AB и BC в точках K и M соответственно. Найдите AC , если $BK : KA = 3 : 4$, $KM = 18$.
25. В трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC диагонали пересекаются в точке O . Докажите, что площади треугольников AOB и COD равны.
26. Медиана BM и биссектриса AP треугольника ABC пересекаются в точке K , длина стороны AC относится к длине стороны AB как 5 : 7. Найдите отношение площади четырёхугольника $KPCM$ к площади треугольника ABC .

ВАРИАНТ 3

Часть 1

Модуль «Алгебра»

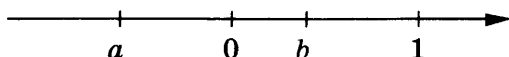
1. Найдите значение выражения

$$\frac{6,8 \cdot 7,5}{8,5}$$

Ответ: _____

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

2. На координатной прямой отмечены числа a и b .



Какое из следующих утверждений относительно этих чисел является верным?

- 1) $a^3 > 0$
 - 2) $a - b > 0$
 - 3) $ab < 1$
 - 4) $a + b > 1$
3. Значение какого из выражений является иррациональным?

- 1) $\sqrt{2} \cdot \sqrt{18}$
- 2) $(\sqrt{18} - \sqrt{12}) \cdot (\sqrt{18} + \sqrt{12})$
- 3) $\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{18}}$
- 4) $\sqrt{45} + 3\sqrt{5}$

4. Решите уравнение $3x^2 - x - 85 = -11x^2$.

Ответ: _____

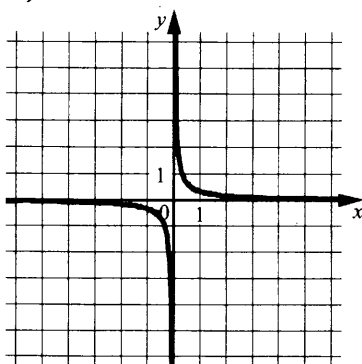
	4
--	----------

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

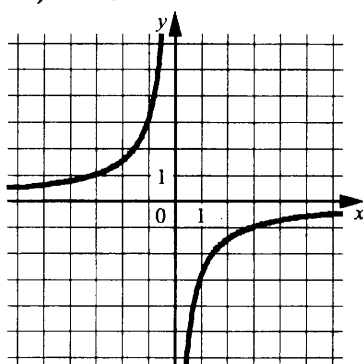
A	B	B		5

ГРАФИКИ

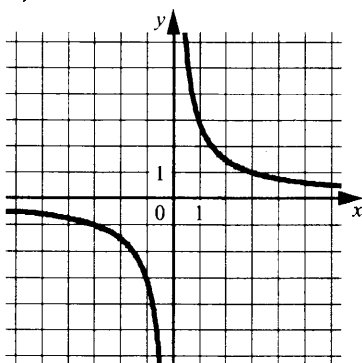
А)



Б)



В)



ФОРМУЛЫ

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

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

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

4) $y = \frac{3}{x}$

Ответ:

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

6

6. Дана арифметическая прогрессия: 15; 19; 23;
Какое число стоит в этой последовательности на 9-м месте?

Ответ: _____

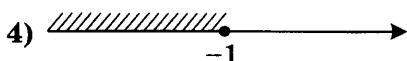
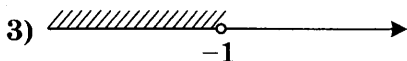
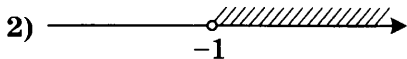
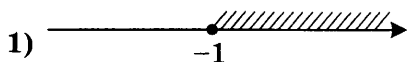
7

7. Найдите значение выражения $\frac{1}{9x} - \frac{9x+7}{63x}$.

Ответ: _____

8. Решите неравенство $5x + 8 \geq -3x$. На каком рисунке изображено множество его решений?

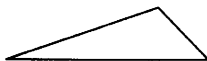
1	2	3	4	8



Модуль «Геометрия»

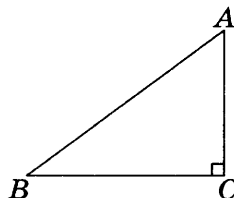
9. В треугольнике одна из сторон равна 36, другая равна 30, а косинус угла между ними равен $\frac{\sqrt{17}}{9}$. Найдите площадь треугольника.

	9
--	---



Ответ: _____

10. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $BC = 15$. Радиус описанной окружности этого треугольника равен 8,5. Найдите AC .



	10
--	----

Ответ: _____

11. Периметр квадрата равен 56. Найдите площадь квадрата.

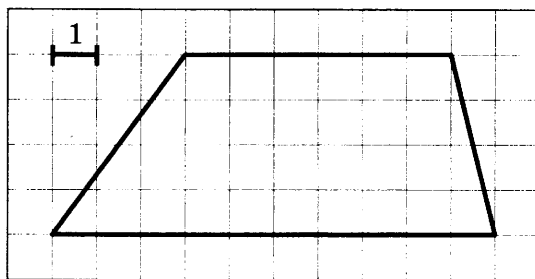


	11
--	----

Ответ: _____

12. Найдите площадь трапеции, изображённой на рисунке.

	12
--	----



Ответ: _____

13

13. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Диагонали трапеции пересекаются и делятся точкой пересечения пополам.
- 2) Все диаметры окружности равны между собой.
- 3) Один из углов треугольника всегда не превышает 60 градусов.

Ответ: _____

Модуль «Реальная математика»

14

1	2	3	4

14. В таблице приведены нормативы по бегу на 30 м для учащихся 9 класса. Оцените результат мальчика, пробежавшего эту дистанцию за 5,09 с.

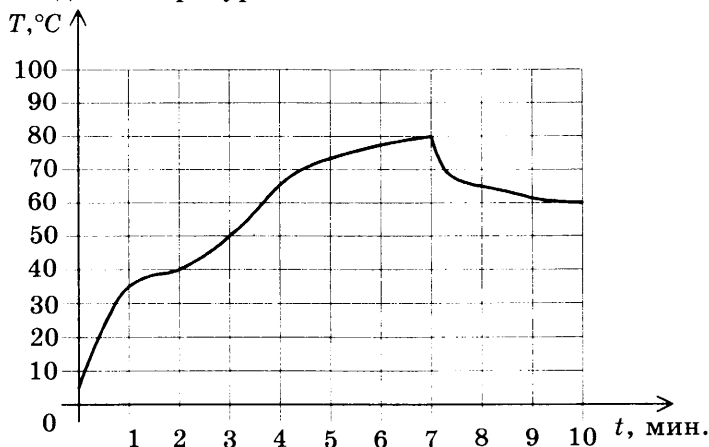
	Мальчики			Девочки		
Отметка	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Время, с	4,6	4,9	5,3	5,0	5,5	5,9

- 1) отметка «5»
- 2) отметка «4»
- 3) отметка «3»
- 4) норматив не выполнен

15

15. На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от запуска двигателя, на оси ординат — температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по

графику, сколько минут двигатель нагревался до температуры 50°C .



Ответ: _____

16. Акции предприятия распределены между государством и частными лицами в отношении 7 : 4. Общая прибыль предприятия после уплаты налогов за год составила 66 млн руб. Какая сумма (в рублях) из этой прибыли должна пойти на выплату частным акционерам?

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

Ответ: _____

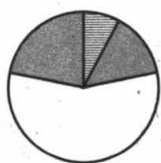
17. Лестница соединяет точки A и B . Высота каждой ступени равна 12 см, а длина — 35 см. Из скольких ступеней состоит лестница, если расстояние между точками A и B равно 7,4 м?

	17
--	-----------

Ответ: _____

18. В доме располагаются однокомнатные, двухкомнатные, трёхкомнатные и четырёхкомнатные квартиры. Данные о количестве квартир представлены на круговой диаграмме.

1	2	3	4	18



- однокомнатные
- двухкомнатные
- трёхкомнатные
- четырёхкомнатные

Какое утверждение относительно квартир в этом доме **верно**, если всего в доме 120 квартир?

- 1) Однокомнатных квартир больше, чем двухкомнатных.
- 2) Меньше всего трёхкомнатных квартир.
- 3) Однокомнатных квартир не более 25% от общего количества квартир в доме.
- 4) Двухкомнатных квартир меньше 40.

19

19. В каждой пятой банке кофе, согласно условиям акции, есть приз. Призы распределены по банкам случайно. Галя покупает банку кофе в надежде выиграть приз. Найдите вероятность того, что Галя не найдёт приз в своей банке.

Ответ: _____

20

20. Закон Джоуля–Ленца можно записать в виде $Q = I^2 R t$, где Q — количество теплоты (в джоулях), I — сила тока (в амперах), R — сопротивление цепи (в омах), а t — время (в секундах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление цепи R (в омах), если $Q = 100$ Дж, $I = 2$ А, $t = 5$ с.

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 $x^3 + 3x^2 - 25x - 75 = 0$.

22. Из городов А и В навстречу друг другу одновременно выехали мотоциклист и велосипедист. Мотоциклист приехал в В на 12 часов раньше, чем велосипедист приехал в А, а встретились они через 2 часа 30 минут после выезда. Сколько часов затратил на путь из В в А велосипедист?
23. Постройте график функции

$$y = \begin{cases} 3 - x, & \text{если } x \leq -1, \\ -x^2 + x + 6, & \text{если } x > -1 \end{cases}$$

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

Модуль «Геометрия»

24. Углы B и C треугольника ABC равны соответственно 37° и 113° . Найдите BC , если радиус окружности, описанной около треугольника ABC , равен 4.
25. Окружности с центрами в точках I и J пересекаются в точках A и B , причём точки I и J лежат по одну сторону от прямой AB . Докажите, что $AB \perp IJ$.
26. Углы при одном из оснований трапеции равны 48° и 42° , а отрезки, соединяющие середины противоположных сторон трапеции, равны 6 и 3. Найдите основания трапеции.

ВАРИАНТ 4

Часть 1

Модуль «Алгебра»

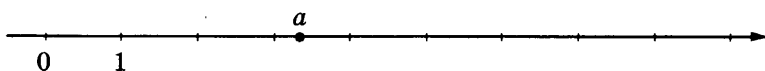
1	
---	--

1. Найдите значение выражения $(16 \cdot 10^{-2})^2 \cdot (13 \cdot 10^4)$.

Ответ: _____

2	1	2	3	4

2. На координатной прямой отмечено число a .



Какое из утверждений относительно этого числа является верным?

- 1) $a - 6 > 0$
- 2) $5 - a < 0$
- 3) $a - 3 < 0$
- 4) $2 - a < 0$

3	1	2	3	4

3. Найдите значение выражения $5\sqrt{13} \cdot 2\sqrt{3} \cdot \sqrt{39}$.

- 1) 390 2) $10\sqrt{55}$ 3) 10 4) 49

4	
---	--

4. Решите уравнение $(x + 5)^2 + (x - 10)^2 = 2x^2$.

Ответ: _____

5	А	Б	В

5. Установите соответствие между функциями и их графиками.

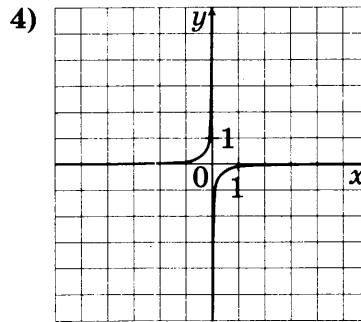
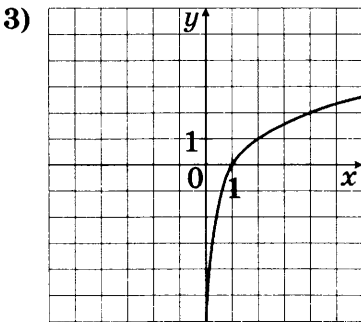
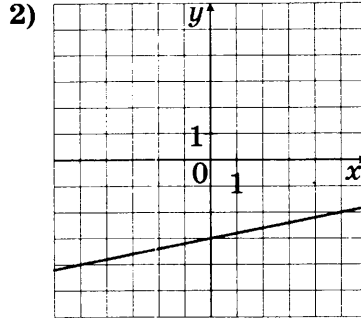
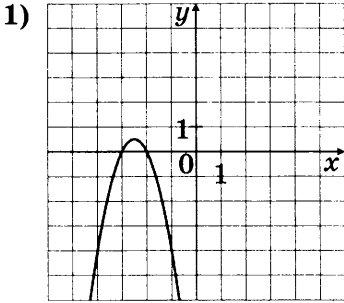
ФУНКЦИИ

А) $y = \frac{1}{5}x - 3$

Б) $y = -\frac{1}{12x}$

В) $y = -2x^2 - 10x - 12$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

6. Дана арифметическая прогрессия: 34; 28; 22;
Найдите первый отрицательный член этой прогрессии.

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

Ответ: _____

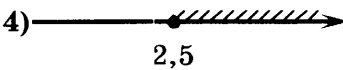
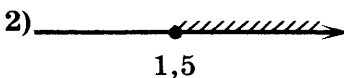
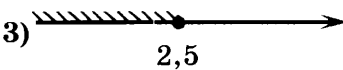
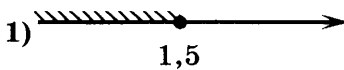
7. Найдите значение выражения $\frac{a+x}{a} : \frac{ax+x^2}{a^2}$ при $a = 56, x = 40$.

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

Ответ: _____

8. На каком рисунке изображено множество решений неравенства $2 + x \leq 5x - 8$?

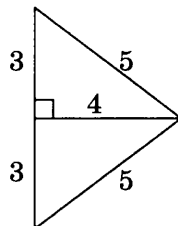
1	2	3	4	8



Модуль «Геометрия»

9

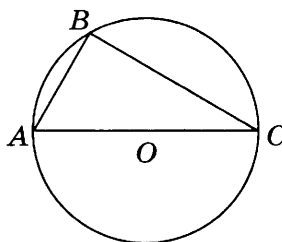
9. Найдите площадь треугольника, изображённого на рисунке.



Ответ: _____

10

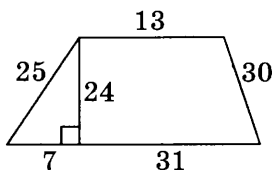
10. Сторона AC треугольника ABC проходит через центр описанной около него окружности. Найдите $\angle C$, если $\angle A = 47^\circ$. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

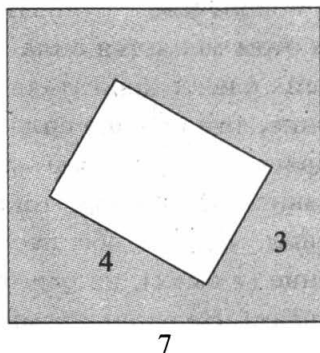
11

11. Найдите площадь трапеции, изображённой на рисунке.



Ответ: _____

12. Из квадрата вырезали прямоугольник (см. рис.).
Найдите площадь получившейся фигуры.



Ответ: _____

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

13. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Сумма углов выпуклого четырёхугольника равна 180° .
- 2) Если в параллелограмме диагонали равны, то этот параллелограмм — прямоугольник.
- 3) Если два противоположных угла выпуклого четырёхугольника равны, то этот четырёхугольник — параллелограмм.

Ответ: _____

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

Модуль «Реальная математика»

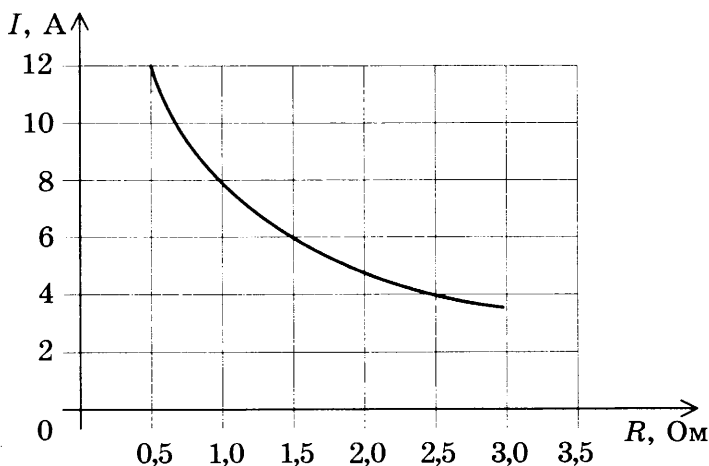
14. Площадь территории США составляет $9,6 \cdot 10^6$ км², а Швейцарии — $4,1 \cdot 10^4$ км². Во сколько раз площадь территории США больше площади территории Швейцарии?

- 1) примерно в 23 раза
- 2) примерно в 230 раз
- 3) примерно в 43 раза
- 4) примерно в 2,3 раза

1	2	3	4		14

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 0,5 Ом до 1 Ом?



Ответ: _____

16

16. Расходы на одну из статей городского бюджета составляют 13,5%. Выразите эту часть бюджета десятичной дробью.

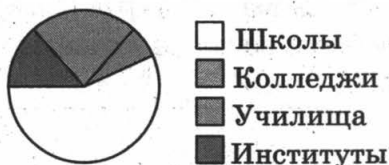
Ответ: _____

17

17. Короткое плечо колодца с «журавлём» имеет длину 2 м. Когда конец короткого плеча поднялся на 0,4 м, конец длинного опустился на 0,9 м. Какова длина (в метрах) длинного плеча колодца с «журавлём»?

Ответ: _____

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



Укажите номера **верных** утверждений относительно количества учебных заведений разных видов, если всего в городе 200 учебных заведений:

- 1) В городе суммарно не более 90 училищ и институтов.
- 2) В городе менее 50% всех учебных заведений — школы.
- 3) В городе менее $\frac{2}{3}$ всех учебных заведений — школы или колледжи.

Ответ: _____

19. В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что оба раза выпадает орёл.

Ответ: _____

20. Закон Менделеева–Клапейрона можно записать в виде $pV = \nu RT$, где p — давление (в паскалях), V — объём (в м^3), ν — количество вещества (в молях), T — температура (в градусах Кельвина), а R — универсальная газовая постоянная, равная $8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{К} \cdot \text{моль}}$. Пользуясь этой формулой, найдите количество вещества ν (в молях), если $T = 300 \text{ К}$, $p = 16,62 \text{ Па}$, $V = 100 \text{ м}^3$.

Ответ: _____

18

19

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. Сократите дробь $\frac{(5x)^2 \cdot x^{-6}}{x^{-9} \cdot 2x^5}$.
22. Два человека одновременно отправляются из одного и того же места по одной дороге на прогулку до опушки леса, находящейся в 3 км от места отправления. Один идёт со скоростью 3,4 км/ч, а другой — со скоростью 5,1 км/ч. Дойдя до опушки, второй с той же скоростью возвращается обратно. На каком расстоянии от точки отправления произойдёт их встреча?
23. Постройте график функции $y = x^2 - |x| + 2$ и определите, при каких значениях параметра a прямая $y = a$ имеет с графиком ровно две общие точки.

Модуль «Геометрия»

24. Биссектриса угла A параллелограмма $ABCD$ пересекает сторону BC в точке K . Найдите периметр параллелограмма, если $BK = 12$, $CK = 16$.
25. Внутри параллелограмма $ABCD$ отметили точку M . Докажите, что сумма площадей треугольников ABM и CDM равна половине площади параллелограмма $ABCD$.
26. Середина диагонали BD выпуклого четырёхугольника $ABCD$ удалена от каждой из его сторон на расстояние, равное 7. Найдите площадь четырёхугольника, если $AC = 50$.

ВАРИАНТ 5

Часть 1

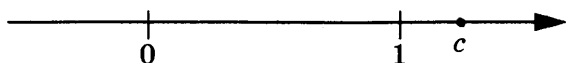
Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения $(5 \cdot 10^2)^2 \cdot (17 \cdot 10^{-5})$.

Ответ: _____

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

2. На координатной прямой отмечено число c . Расположите в порядке возрастания числа c , c^2 и $\frac{1}{c}$.



- 1) $c; \frac{1}{c}; c^2$ 2) $\frac{1}{c}; c; c^2$ 3) $c^2; c; \frac{1}{c}$ 4) $\frac{1}{c}; c^2; c$

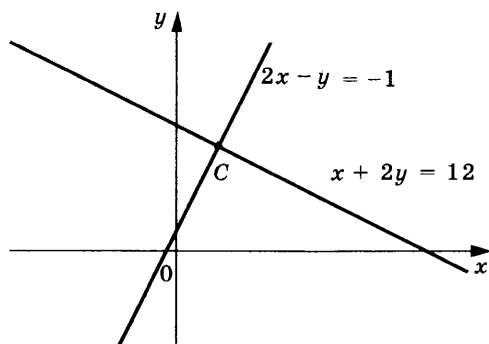
1	2	3	4		2

3. Найдите значение выражения $\frac{\sqrt{135} \cdot \sqrt{180}}{\sqrt{300}}$.

- 1) $9\sqrt{3}$ 2) $9\sqrt{2}$ 3) $9\sqrt{5}$ 4) 9

1	2	3	4		3

4. Две прямые пересекаются в точке C (см. рис.). Найдите абсциссу точки C .



Ответ: _____

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

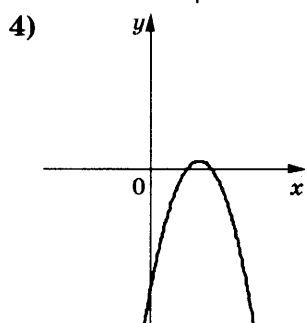
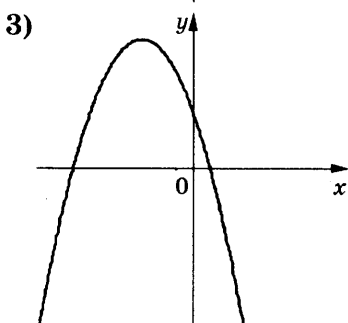
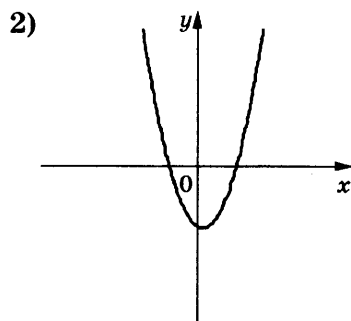
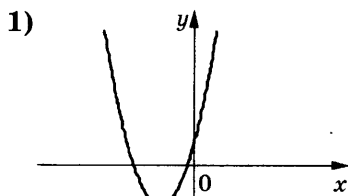
5. На рисунке изображены графики функций вида $y = ax^2 + bx + c$. Установите соответствие между знаками коэффициентов a и c и графиками функций.

А	Б	В		5

КОЭФФИЦИЕНТЫ

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

ГРАФИКИ



Ответ:

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

6

6. Дана геометрическая прогрессия (b_n) , для которой $b_5 = -8$, $b_6 = -32$. Найдите знаменатель прогрессии.

Ответ: _____

7

7. Найдите значение выражения $\frac{a^2 - b^2}{ab} : \left(\frac{1}{b} - \frac{1}{a}\right)$ при $a = 1\frac{1}{11}$, $b = 8\frac{10}{11}$.

Ответ: _____

8

8. Решите неравенство $x^2 - 36 > 0$.

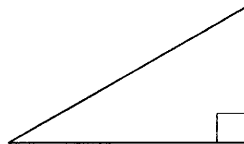
- 1) $(-\infty; +\infty)$ 3) $(-6; 6)$
 2) $(-\infty; -6) \cup (6; +\infty)$ 4) нет решений

Ответ: _____

Модуль «Геометрия»

9. Площадь прямоугольного треугольника равна $\frac{242\sqrt{3}}{3}$.

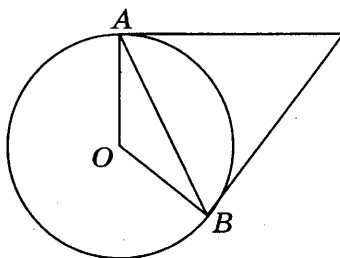
Один из острых углов равен 30° . Найдите длину катета, прилежащего к этому углу.



Ответ: _____

	9
--	---

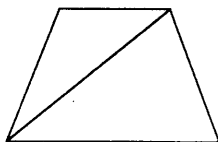
10. Касательные в точках A и B к окружности с центром O пересекаются под углом 68° . Найдите угол ABO . Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

	10
--	----

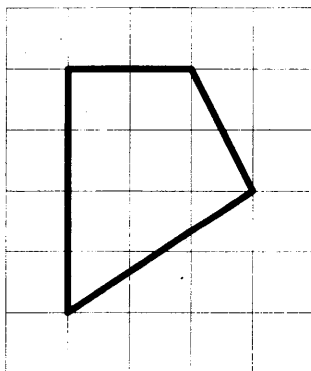
11. Основания равнобедренной трапеции равны 16 и 96, боковая сторона равна 58. Найдите длину диагонали трапеции.



Ответ: _____

	11
--	----

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



Ответ: _____

	12
--	----

13

--

13. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Диагонали ромба точкой пересечения делятся пополам.
- 2) В тупоугольном треугольнике все углы тупые.
- 3) Каждая из биссектрис равнобедренного треугольника является его высотой.

Ответ: _____

Модуль «Реальная математика»

14

1	2	3	4

14. На соревнованиях по прыжкам в воду судьи выставили оценки от 0 до 10 четырём спортсменам. Результаты приведены в таблице.

Спортсмен	I судья	II судья	III судья	IV судья	V судья	VI судья	VII судья
Белов	8,3	6,1	7,7	6,4	6,9	5,1	6,2
Митрохин	6,5	6,2	6,6	8,3	5,0	7,5	6,7
Ивлев	7,7	6,4	8,3	5,6	5,4	7,9	7,1
Антонов	6,6	8,2	6,0	7,6	5,3	7,7	7,3

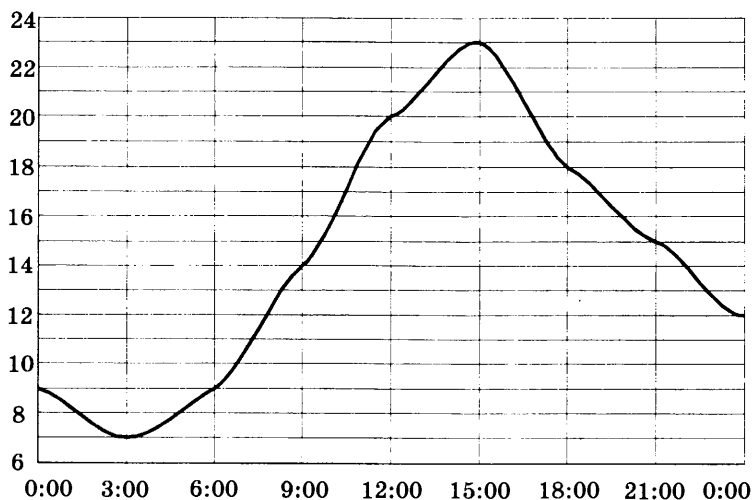
При подведении итогов две наибольшие и две наименьшие оценки отбрасываются, а три оставшиеся складываются и умножаются на коэффициент сложности. Спортсмен, набравший наибольшее количество баллов, побеждает. Какой из спортсменов выиграл соревнование, если сложность прыжков была следующей: Белов — 7; Митрохин — 6; Ивлев — 6,6; Антонов — 6,9?

- 1) Белов
- 2) Митрохин
- 3) Ивлев
- 4) Антонов

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 во второй половине суток температура превышала 15°C ?



Ответ: _____

16. Государству принадлежит 60% акций предприятия, остальные акции принадлежат частным лицам. Общая прибыль предприятия после уплаты налогов за год составила 10 млн руб. Какая сумма (в рублях) из этой прибыли должна пойти на выплату частным акционерам?

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

Ответ: _____

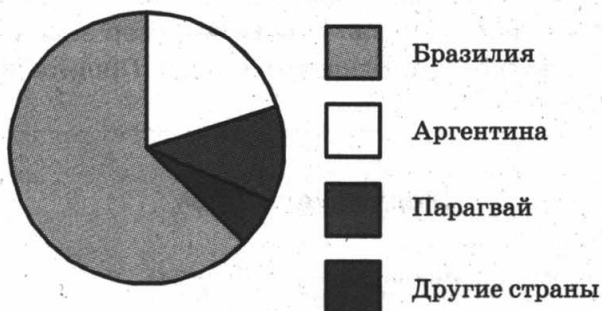
17. Какой угол (в градусах) описывает минутная стрелка за 8 минут?

	17
--	-----------

Ответ: _____

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

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



Какие из следующих утверждений **неверны**?

- 1) Пользователей из Аргентины больше, чем пользователей из Парагвая.
- 2) Пользователей из Аргентины больше четверти общего числа пользователей.
- 3) Пользователей из Парагвая больше, чем пользователей из Эстонии.
- 4) Пользователей из Бразилии больше 8 миллионов.

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: _____

19

19. Известно, что в некотором регионе вероятность того, что родившийся младенец окажется мальчиком, равна 0,523. В 2005 г. в этом регионе на 1 000 родившихся младенцев в среднем приходилось 479 девочек. На сколько частота рождения девочки в 2005 г. в этом регионе отличается от вероятности этого события?

Ответ: _____

20

20. В фирме «Родник» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле $C = 6000 + 4100 \cdot n$, где n — число колец, установленных при рытье колодца. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 4 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 неравенство $\frac{-12}{x^2 - 7x - 8} \leq 0$.

22. Два человека одновременно отправляются из одного и того же места по одной дороге на прогулку до опушки леса, находящейся в 3,6 км от места отправления. Один идёт со скоростью 2,7 км/ч, а другой — со скоростью 4,5 км/ч. Дойдя до опушки, второй с той же скоростью возвращается обратно. На каком расстоянии от точки отправления произойдёт их встреча?

23. Постройте график функции $y = \frac{(x-1)(x^2+3x+2)}{x+2}$

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

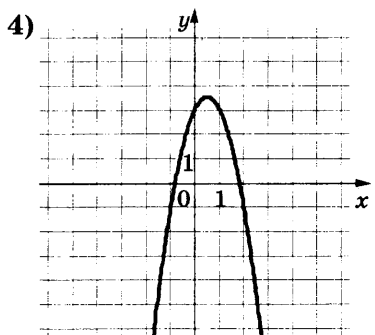
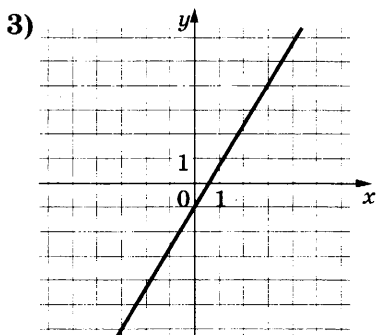
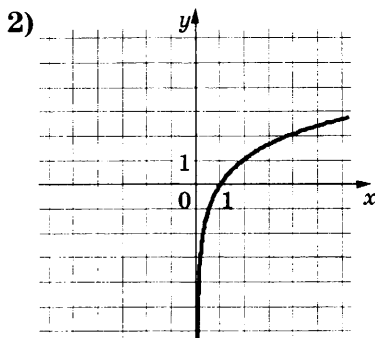
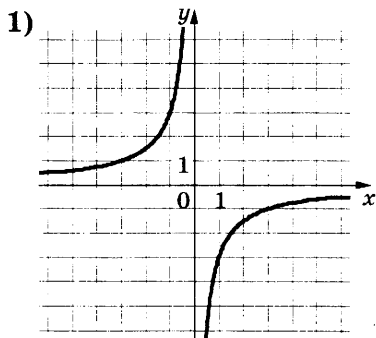
Модуль «Геометрия»

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 BH , если $PK = 15$.

25. Через точку O пересечения диагоналей параллелограмма $ABCD$ проведена прямая, пересекающая стороны BC и AD в точках L и G соответственно. Докажите, что $CL = AG$.

26. Две касающиеся внешним образом в точке K окружности, радиусы которых равны 6 и 24, касаются сторон угла с вершиной A . Общая касательная к этим окружностям, проходящая через точку K , пересекает стороны угла в точках B и C . Найдите радиус окружности, описанной около треугольника ABC .

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

6. Дана геометрическая прогрессия (b_n) , в которой $b_3 = -3$, $b_6 = -192$. Найдите первый член прогрессии.

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

Ответ: _____

7. Найдите значение выражения

$$\left(\frac{4}{5c} + \frac{5c}{4} + 2\right) \cdot \frac{4c}{5c + 4} \text{ при } c = -1.$$

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

Ответ: _____

8. Решите неравенство $\frac{x - 10}{x - 8} < 0$.

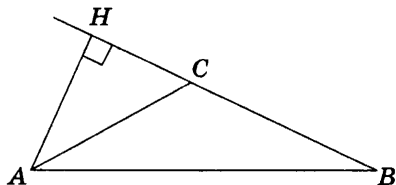
	8
--	----------

Ответ: _____

Модуль «Геометрия»

9

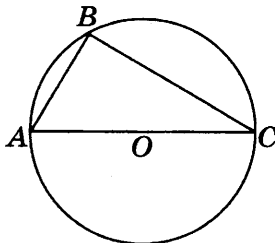
9. В треугольнике ABC стороны AC и BC равны, AH — высота, $\cos \angle BAC = \frac{2\sqrt{6}}{5}$. Найдите $\cos \angle BAH$.



Ответ: _____

10

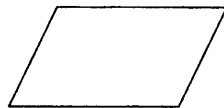
10. Сторона AC треугольника ABC проходит через центр описанной около него окружности. Найдите $\angle C$, если $\angle A = 53^\circ$. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

11

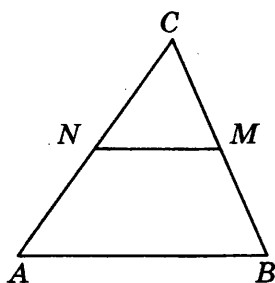
11. Две стороны параллелограмма относятся как 1 : 2, а периметр его равен 60. Найдите большую сторону параллелограмма.



Ответ: _____

12

12. В треугольнике ABC отмечены середины M и N сторон BC и AC соответственно. Площадь треугольника CNM равна 57. Найдите площадь четырёхугольника $ABMN$.



Ответ: _____

13. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Смежные углы равны.
- 2) Каждая из биссектрис равнобедренного треугольника является его высотой.
- 3) Существует прямоугольник, диагонали которого взаимно перпендикулярны.

Ответ: _____

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

Модуль «Реальная математика»

14. Площадь территории США составляет $9,6 \cdot 10^6$ км², а Дании — $4,3 \cdot 10^4$ км². Во сколько раз площадь территории США больше площади территории Дании?

- 1) примерно в 2,2 раза
- 2) примерно в 22 раза
- 3) примерно в 220 раз
- 4) примерно в 45 раз

1	2	3	4	14

15. На рисунке изображён график изменения атмосферного давления в городе Энске за три дня. По горизонтали указаны дни недели и время, по вертикали — значения атмосферного давления в миллиметрах ртутного столба. Укажите значение атмосферного давления во вторник в 6 часов утра. Ответ дайте в мм рт. ст.

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



Ответ: _____

16

16. В таблице приведена стоимость работ по покраске потолков.

Цвет потолка	Цена в рублях за 1 м ² (в зависимости от площади помещения)			
	до 10 м ²	от 11 до 30 м ²	от 31 до 60 м ²	свыше 60 м ²
Белый	120	110	80	70
Цветной	140	120	90	80

Пользуясь данными, представленными в таблице, определите, какова будет стоимость работ, если площадь потолка 90 м², цвет потолка зеленый и действует сезонная скидка в 10%. Ответ укажите в рублях.

Ответ: _____

17

17. Какой угол (в градусах) описывает минутная стрелка за 30 мин?

Ответ: _____

18

1	2	3	4

18. Средний рост игроков в баскетбол в школьной мужской сборной составляет 175 см. Рост Кирилла из команды составляет 175 см. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Обязательно найдется игрок, кроме Кирилла, ростом 175 см.
- 2) Обязательно найдется игрок ростом менее 175 см.
- 3) Обязательно найдется игрок, помимо Кирилла, ростом не менее 175 см.
- 4) Кирилл — самый низкий в сборной команде по баскетболу.

19. В магазине канцтоваров продаётся 118 ручек, из них 32 — красные, 39 — зелёные, 7 — фиолетовых, ещё есть синие и чёрные, их поровну. Найдите вероятность того, что при случайном выборе одной ручки будет выбрана зелёная или чёрная ручка.

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

Ответ: _____

20. Высота h (в м), на которой через t с окажется тело, брошенное вертикально вверх с начальной скоростью v м/с, можно вычислить по формуле $h = vt - \frac{gt^2}{2}$. На какой высоте (в метрах) окажется за 2 с мяч, подброшенный ногой вертикально вверх, если его начальная скорость равна 23 м/с? Возьмите значение $g = 10$ м/с².

	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»

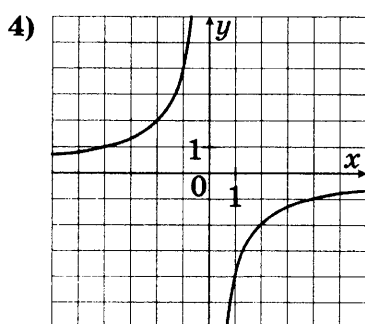
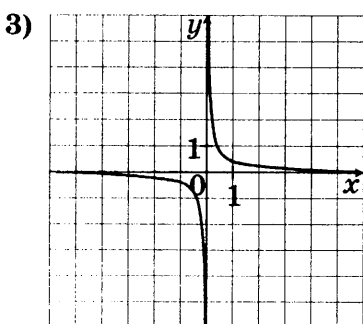
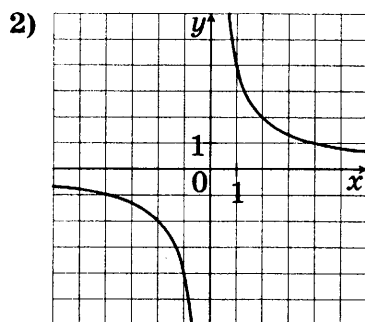
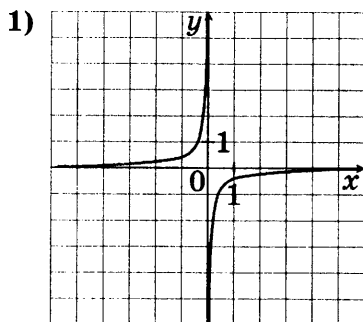
21. Сократите дробь $\frac{21^7}{9^2 \cdot 49^3}$.

22. Туристы на лодке гребли один час по течению реки и два часа плыли по течению, сложив вёсла. Затем они пять часов гребли вверх по реке и прибыли к месту старта. Через сколько часов с момента старта вернулись бы туристы, если бы после часовой гребли по течению они сразу стали грести обратно? Скорость лодки в стоячей воде и скорость течения постоянны.
23. Постройте график функции $y = -x^2 + 2|x| + 4$ и определите, при каких значениях параметра a прямая $y = a$ имеет с графиком ровно 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 $AB = 6$, $AC = 10$.
25. Докажите, что отрезок, соединяющий середины оснований трапеции, делит её на две равные по площади части.
26. В трапеции $ABCD$ основания AD и BC равны соответственно 32 и 24, а сумма углов при основании AD равна 90° . Найдите радиус окружности, проходящей через точки A и B и касающейся прямой CD , если $AB = 7$.

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

6

--

6. Дана геометрическая прогрессия (b_n) , знаменатель которой равен $\frac{1}{5}$, $b_1 = 500$. Найдите сумму первых 5 её членов.

Ответ: _____

7

--

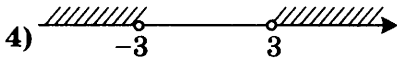
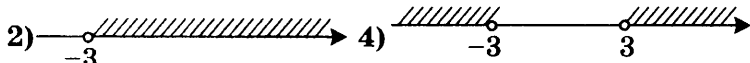
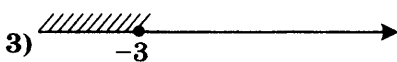
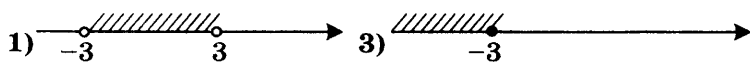
7. Найдите значение выражения $\frac{a^2 - 36}{2a^2 + 12a}$ при $a = -0,3$.

Ответ: _____

8

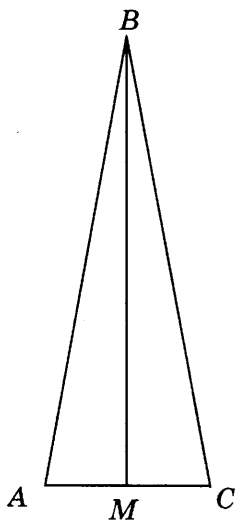
1	2	3	4

8. Решите неравенство $\frac{x+3}{x-3} > 0$. На каком рисунке изображено множество её решений?



Модуль «Геометрия»

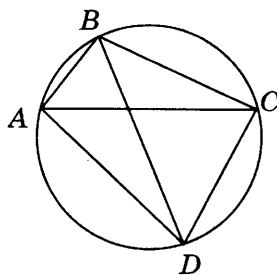
9. В треугольнике ABC $AB = BC = 61$, $AC = 22$.
Найдите длину медианы BM .



Ответ: _____

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

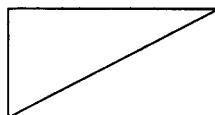
10. Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABC равен 112° , угол CAD равен 70° .
Найдите угол ABD . Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

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

11. Найдите диагональ прямоугольника, две стороны которого равны 15 и $5\sqrt{7}$.

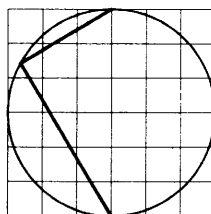


Ответ: _____

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

12

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



Ответ: _____

13

13. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Один из двух смежных углов острый, а другой тупой.
- 2) Площадь квадрата равна произведению двух его смежных сторон.
- 3) Все хорды одной окружности равны между собой.

Ответ: _____

Модуль «Реальная математика»

14

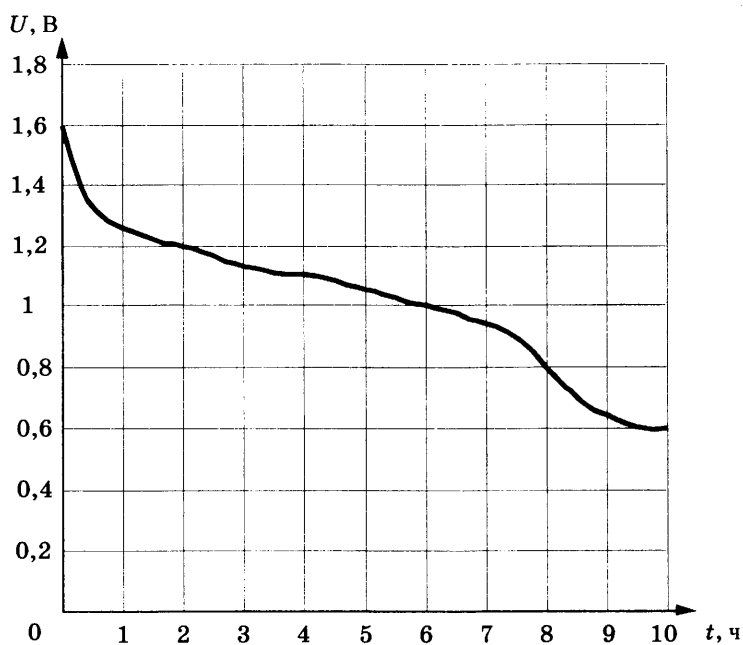
1	2	3	4

14. На рулоне обоев имеется надпись, гарантирующая, что длина полотна обоев находится в пределах $10 \pm 0,05$ м. Какую длину не может иметь полотно при этом условии?

- 1) 10,02 м
- 2) 10,58 м
- 3) 10,01 м
- 4) 9,98 м

15

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 1,0 вольт до 0,8 вольт.



Ответ: _____

16. Тест по математике содержит 36 заданий, из которых 20 заданий по алгебре, остальные — по геометрии. В каком отношении содержатся в тексте алгебраические и геометрические задания?

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

Ответ: _____

17. Сколько потребуется кафельных плиток квадратной формы со стороной 15 см, чтобы облицевать ими пол комнаты, имеющий форму квадрата со стороной 4,5 м?

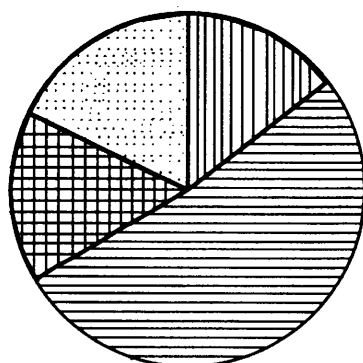
	17
--	-----------

Ответ: _____

18. На диаграмме показан возрастной состав населения Австрии. Определите по диаграмме, население какого возраста преобладает.

1	2	3	4		18

Австрия



0–14 лет



15–50 лет



51–64 лет



65 лет и более

- 1) 0–14 лет
- 2) 15–50 лет
- 3) 51–64 лет
- 4) 65 лет и более

19

19. Телевизор у Светы сломался и показывает только один случайный канал. Света включает телевизор. В это время по четырём каналам из двадцати показывают кинокомедии. Найдите вероятность того, что Света попадет на канал, где комедия не идет.

Ответ: _____

20

20. Закон Кулона можно записать в виде $F = k \cdot \frac{q_1 q_2}{r^2}$, где F — сила взаимодействия зарядов (в ньютонах), q_1 и q_2 — величины зарядов (в кулонах), k — коэффициент пропорциональности (в $\text{Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$), а r — расстояние между зарядами (в метрах). Пользуясь формулой, найдите величину заряда q_1 (в кулонах), если $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$, $q_2 = 0,006 \text{ Кл}$, $r = 300 \text{ м}$, $F = 5,4 \text{ Н}$.

Ответ: _____

Часть 2

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

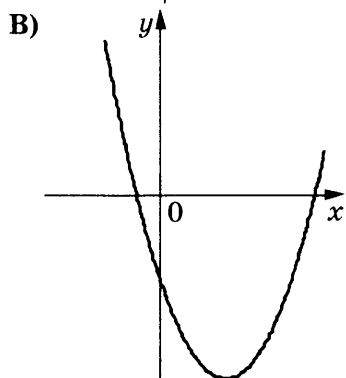
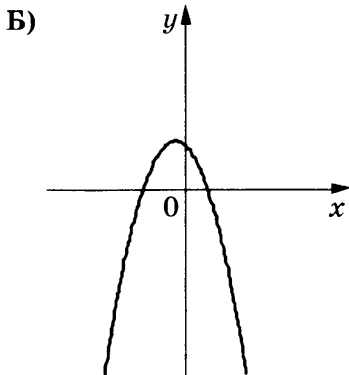
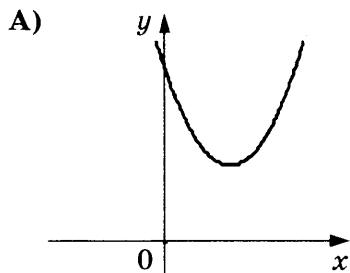
Модуль «Алгебра»

21. Сократите дробь $\frac{200^n}{5^{2n-2} \cdot 8^{n-1}}$.
22. Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 627 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость теплохода в неподвижной воде, если скорость течения равна 4 км/ч, стоянка длится 6 часов, а в пункт отправления теплоход возвращается через 4 суток после отплытия из него. Ответ дайте в км/ч.
23. Постройте график функции
- $$y = \begin{cases} 1,5x - 3, & \text{если } x < 2, \\ -1,5x + 3, & \text{если } 2 \leq x \leq 3, \\ 3x - 10,5, & \text{если } x > 3, \end{cases}$$
- и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно две общие точки.

Модуль «Геометрия»

24. Окружность, вписанная в треугольник ABC , касается его сторон в точках M , K и P . Найдите углы треугольника ABC , если углы треугольника MKP равны 52° , 56° и 72° .
25. Окружность, проходящая через вершины A и B треугольника ABC , пересекает стороны AC и BC в точках L и K соответственно. Докажите, что треугольники ABC и CKL подобны.
26. Углы при одном из оснований трапеции равны 37° и 53° , а отрезки, соединяющие середины противоположных сторон, равны 21 и 12. Найдите основания трапеции.

ГРАФИКИ



КОЭФФИЦИЕНТЫ

1) $a > 0, c > 0$

3) $a < 0, c > 0$

2) $a > 0, c < 0$

4) $a < 0, c < 0$

Ответ:

А	Б	В

6. Дана геометрическая прогрессия (b_n) , для которой $b_2 = -\frac{7}{9}$, $b_3 = 2\frac{1}{3}$. Найдите знаменатель прогрессии.

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

Ответ: _____

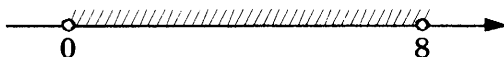
7. Найдите значение выражения $\frac{1}{a} - \frac{a^2 - 25}{5a} + \frac{a}{5}$ при $a = \frac{1}{3}$.

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

Ответ: _____

8	1	2	3	4

8. Решение какого из данных неравенств изображено на рисунке?

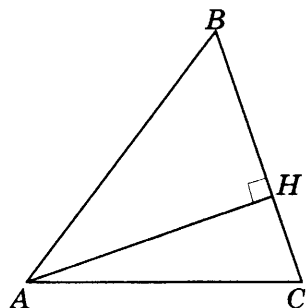


- 1) $x^2 - 8x < 0$ 3) $x^2 - 8x > 0$
 2) $x^2 - 64 < 0$ 4) $x^2 - 64 > 0$

Модуль «Геометрия»

9	

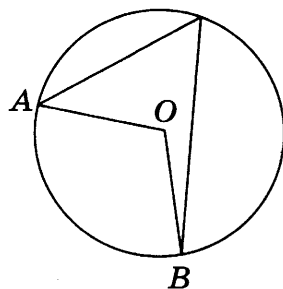
9. В остроугольном треугольнике ABC высота AH равна $9\sqrt{39}$, а сторона AB равна 60. Найдите $\cos B$.



Ответ: _____

10	

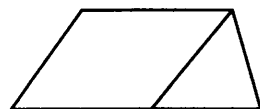
10. Найдите центральный угол AOB , если он на 78° больше вписанного угла ACB , опирающегося на ту же дугу. Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

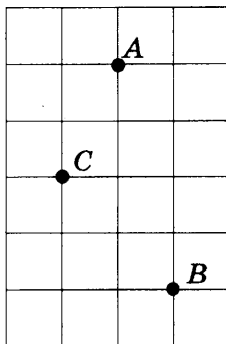
11	

11. Прямая, проведённая параллельно боковой стороне трапеции через конец меньшего основания, равного 34, отсекает треугольник, периметр которого равен 69. Найдите периметр трапеции.



Ответ: _____

12. На клетчатой бумаге с размером клетки $1\text{ см} \times 1\text{ см}$ отмечены точки A , B и C . Найдите расстояние от точки A до середины отрезка BC . Ответ выразите в сантиметрах.



Ответ: _____

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

13. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Сумма углов параллелограмма, прилежащих к одной стороне, не превосходит 180° .
- 2) Если сумма трёх углов выпуклого четырёхугольника равна 200° , то его четвертый угол равен 160° .
- 3) Диагонали ромба равны.

Ответ: _____

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

Модуль «Реальная математика»

14. В нескольких эстафетах, которые проводились в школе на день здоровья, команды показали следующие результаты:

Команда	I эстаф., мин	II эстаф., мин	III эстаф., мин	IV эстаф., мин
«Строй»	3,2	6,0	5,7	4,4
«Спринтеры»	3,1	6,2	5,5	4,3
«Непобедимые»	3,0	6,3	5,9	4,0
«Урашки»	3,4	5,9	5,6	4,6

За каждую эстафету команда получает количество баллов, равное занятому в этой эстафете месту, затем баллы по всем эстафетам суммируются. Какое итоговое место заняла команда «Непобе-

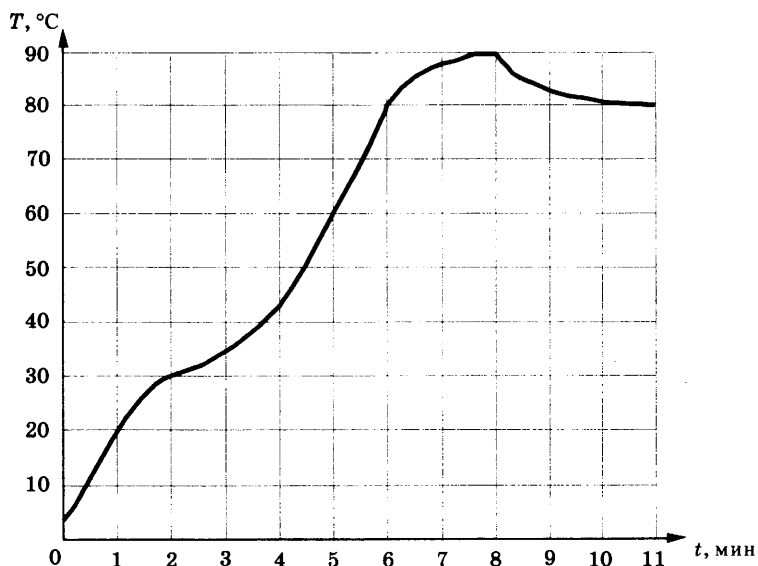
1	2	3	4		14

димые», если победителем считается команда, набравшая наименьшее количество очков?

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

15

15. На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от запуска двигателя, на оси ординат — температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, до скольких градусов Цельсия двигатель нагрелся за первые 8 минут.



Ответ: _____

16

16. В начале года число абонентов телефонной компании «Запад» составляло 200 тыс. человек, а в конце года их стало 230 тыс. человек. На сколько процентов увеличилось за год число абонентов этой компании?

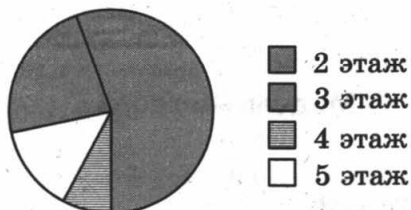
Ответ: _____

17

17. На какой угол (в градусах) поворачивается минутная стрелка, пока часовая поворачивается на 14° ?

Ответ: _____

18. Участников конференции разместили в гостинице в одноместных номерах, расположенных на этажах со второго по пятый. Количество номеров на этажах представлено на круговой диаграмме.



Укажите номера **верных** утверждений относительно расселения участников конференции, если в гостинице разместились 300 участников конференции.

- 1) На третьем этаже разместилось не более трети всех участников конференции.
- 2) Менее 25% участников конференции разместились на 2 этаже.
- 3) Не более 50 участников конференции разместились на 5 этаже.

Ответ: _____

19. В фирме такси в данный момент свободно 10 машин: 1 чёрная, 1 жёлтая и 8 зелёных. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет жёлтое такси.

Ответ: _____

20. Закон Джоуля–Ленца можно записать в виде $Q = I^2 R t$, где Q — количество теплоты (в джоулях), I — сила тока (в амперах), R — сопротивление цепи (в омах), а t — время (в секундах). Пользуясь этой формулой, найдите время t (в секундах), если $Q = 1944$ Дж, $I = 9$ А, $R = 8$ Ом.

Ответ: _____

18

19

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.

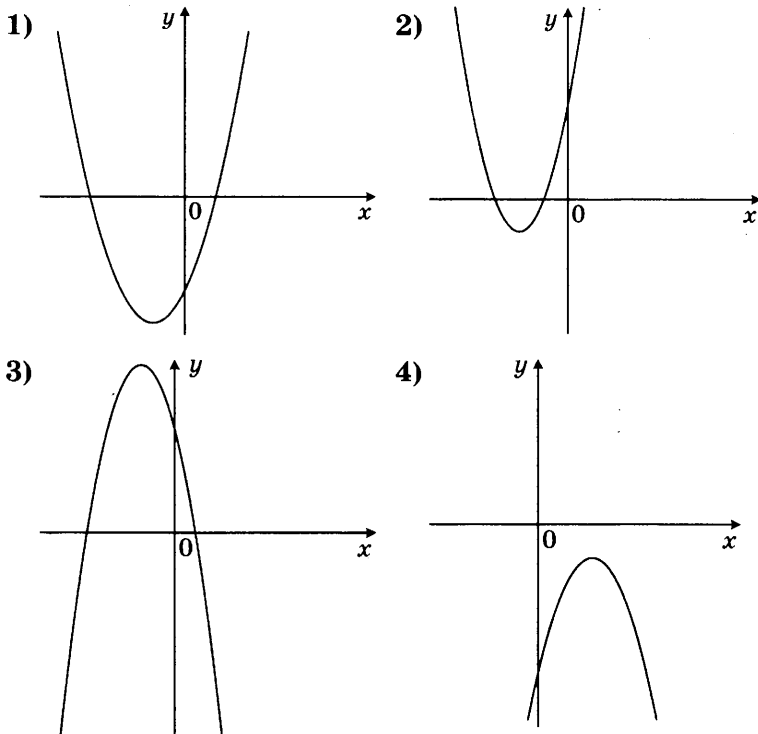
Модуль «Алгебра»

21. Сократите дробь $\frac{20^5}{2^7 \cdot 5^3}$.
22. Два мотоцикла стартуют одновременно в одном направлении из двух диаметрально противоположных точек круговой трассы, длина которой равна 16 км. Через сколько минут мотоциклисты поравняются в первый раз, если скорость одного из них на 15 км/ч больше скорости другого?
23. Постройте график функции $y = 2 - \frac{x^4 + 3x^3}{x^2 + 3x}$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно две общие точки.

Модуль «Геометрия»

24. На сторонах AB и BC треугольника ABC взяты соответственно точки M и N так, что угол BMN равен углу BCA . Найдите MN , если $AC = 28$, $AB = 21$, $BN = 15$.
25. В треугольнике ABC проведены высоты AK и BL . Докажите, что около четырёхугольника $ALKB$ можно описать окружность.
26. Углы при одном из оснований трапеции равны 39° и 51° , а отрезки, соединяющие середины противоположных сторон трапеции, равны 19 и 3. Найдите основания трапеции.

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

6

6. Последовательность (b_n) задана условиями $b_1 = -4$, $b_{n+1} = -3 \cdot \frac{1}{b_n}$. Найдите b_3 .

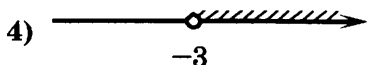
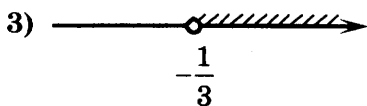
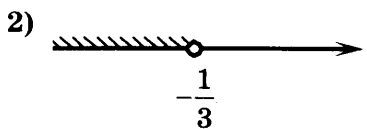
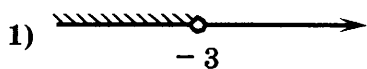
Ответ: _____

7

7. Найдите значение выражения $\frac{5ac^2}{a^2-9c^2} \cdot \frac{a-3c}{ac}$ при $a = 8,3$, $c = -3,6$.

Ответ: _____

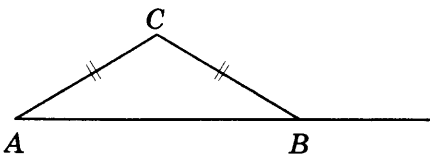
8. На каком рисунке изображено множество решений неравенства $22 - x > 5 - 4(x - 2)$?



1	2	3	4	8

Модуль «Геометрия»

9. В треугольнике ABC $AC = BC$. Внешний угол при вершине B равен 142° . Найдите угол C .

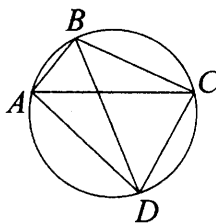


Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____

	9
--	---

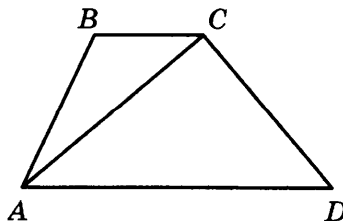
10. Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABD равен 85° , угол CAD равен 19° . Найдите угол ABC . Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

	10
--	----

11. В трапеции $ABCD$ $AD = 6$, $BC = 3$, а её площадь равна 27. Найдите площадь треугольника ABC .



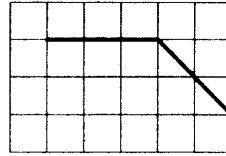
Ответ: _____

	11
--	----

12

--

12. На клетчатой бумаге изображён угол. Найдите его тангенс.



Ответ: _____

13

--

13. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Если радиусы двух окружностей равны 3 и 5, а расстояние между их центрами равно 2, то эти окружности касаются.
- 2) Через любые две точки проходит не более одной окружности.
- 3) Вписанные углы окружности равны.

Ответ: _____

Модуль «Реальная математика»

14

1	2	3	4

14. В таблице представлены налоговые ставки на автомобили в Москве с 1 января 2013 года.

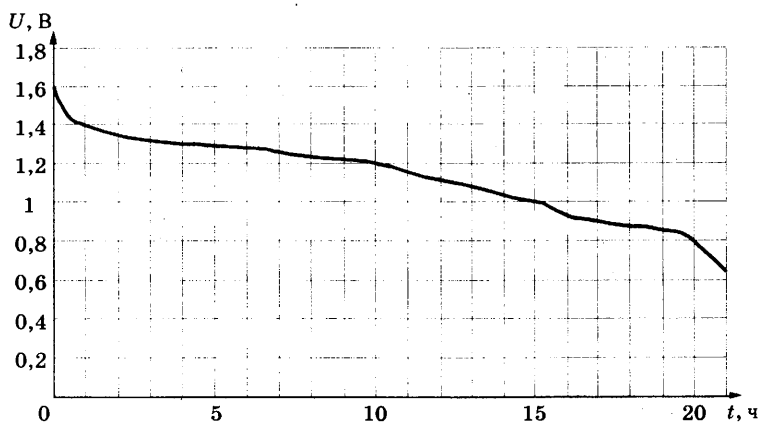
Мощность автомобиля (в л. с.)	Налоговая ставка (в руб. за л. с. в год)
Не более 70	0
71–100	12
101–125	25
126–150	35
151–175	45
176–200	50
201–225	65
226–250	75
Свыше 250	150

Сколько рублей должен заплатить владелец автомобиля мощностью 189 л. с. в качестве налога за один год?

- 1) 65 2) 9450 3) 12 285 4) 50

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, какое напряжение будет в цепи через 15 часов работы фонарика. Ответ дайте в вольтах.

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



Ответ: _____

16. В период распродажи магазин снижал цены дважды: в первый раз — на 50%, во второй — на 10%. Сколько рублей стал стоить чайник после второго снижения цен, если до начала распродажи он стоил 1200 рублей?

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

Ответ: _____

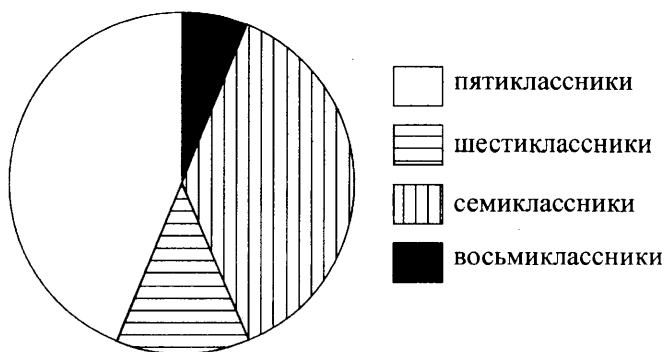
17. Лестница соединяет точки A и B и состоит из 50 ступеней. Высота каждой ступени равна 28 см, а длина — 45 см. Найдите расстояние между точками A и B (в метрах).

	17
--	-----------

Ответ: _____

18. В математический кружок ходят школьники 5–8 классов. Данные о количестве школьников, посещающих кружок, представлены на круговой диаграмме.

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



Какие из утверждений относительно участников кружка **неверны**, если всего его посещают 75 школьников?

- 1) Пятиклассников меньше всего.
- 2) Пятиклассников и шестиклассников вместе — не более 40 человек.
- 3) Семиклассников больше 12% всех участников кружка.
- 4) Меньше $\frac{2}{9}$ всех участников кружка — восьмиклассники.

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: _____

19

19. В магазине канцтоваров продаётся 70 ручек, из них 14 — красных, 28 — зелёных, 12 фиолетовых, ещё есть синие и чёрные, их поровну. Найдите вероятность того, что Алиса наугад вытащит синюю или зелёную ручку.

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 $d_1 = 1$, $\sin \alpha = \frac{1}{3}$, а

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

Ответ: _____

Часть 2

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

Модуль «Алгебра»

21. Найдите значение выражения $\frac{17 + 12\sqrt{2}}{2\sqrt{2} + 3} - 2\sqrt{2}$.
22. Из *A* в *B* 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 *B* одновременно с первым автомобилистом. Найдите скорость первого автомобилиста.
23. Постройте график функции $y = \frac{(x^2 - 3x)|x|}{x - 3}$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ не имеет с графиком ни одной общей точки.

Модуль «Геометрия»

24. На стороне *AD* параллелограмма *ABCD* отметили точку *M*. Найдите площадь параллелограмма, если площадь треугольника *MBC* равна 7.
25. В трапеции *ABCD* с основаниями *AD* и *BC* диагонали пересекаются в точке *O*. Докажите, что площади треугольников *AOB* и *COD* равны.
26. Точка *D* является основанием высоты, проведённой из вершины тупого угла *A* треугольника *ABC* к стороне *BC*. Окружность с центром в точке *D* и радиусом *DA* пересекает прямые *AB* и *AC* в точках *P* и *M*, отличных от *A*, соответственно. Найдите *AC*, если *AB* = 5, *AP* = 4, *AM* = 2.

ВАРИАНТ 10

Часть 1

Модуль «Алгебра»

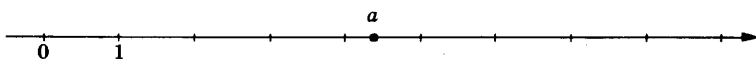
1	
---	--

1. Найдите значение выражения $8 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^2 + 14 \cdot \frac{1}{4}$.

Ответ: _____

2	1	2	3	4

2. На координатной прямой отмечено число a .



Из следующих утверждений выберите верное.

- 1) $(a - 5)^2 < 1$ 3) $a^2 < 16$
2) $(a - 4)^2 > 1$ 4) $a^2 > 25$

3	1	2	3	4

3. Какое из следующих выражений равно $81 \cdot 3^n$?

- 1) 81^n 3) 3^{4n}
2) 243^n 4) 3^{n+4}

4	
---	--

4. Решите уравнение $\frac{13}{x-2} + \frac{2}{x-13} = 2$.

Ответ: _____

5	А	Б	В

5. Установите соответствие между функциями и их графиками.

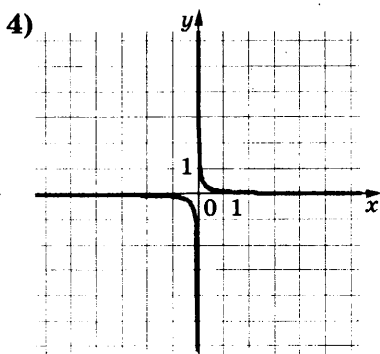
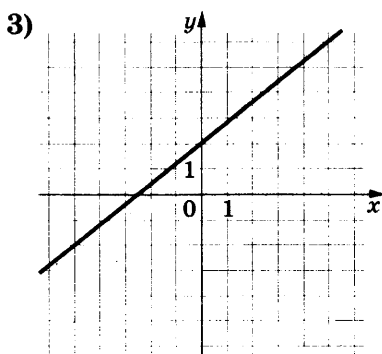
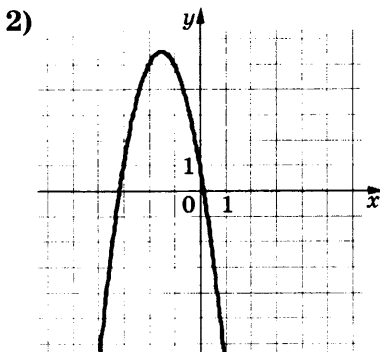
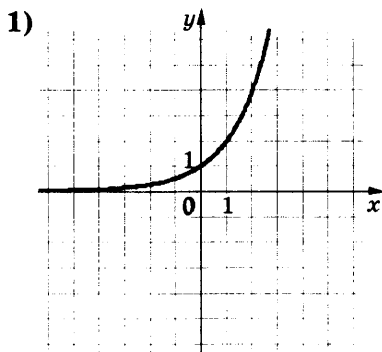
ФУНКЦИИ

А) $y = -2x^2 - 6x + 1$

Б) $y = \frac{1}{10x}$

В) $y = \frac{4}{5}x + 2$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

6. Геометрическая прогрессия (b_n) задана условиями $b_1 = -2$, $b_{n+1} = 3b_n$. Найдите b_6 .

	6
--	---

Ответ: _____

7. Найдите значение выражения $\frac{9a}{a^2 - 25} - \frac{9}{a + 5}$ при $a = \sqrt{23}$.

	7
--	---

Ответ: _____

8. Укажите неравенство, которое не имеет решений.

1	2	3	4	8

1) $x^2 - x + 56 < 0$

3) $x^2 - x - 56 < 0$

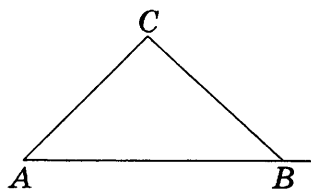
2) $x^2 - x - 56 > 0$

4) $x^2 - x + 56 > 0$

Модуль «Геометрия»

9

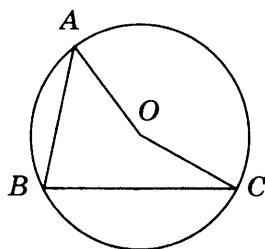
9. В треугольнике ABC стороны AC и BC равны, угол C равен 98° . Найдите внешний угол при вершине B . Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

10

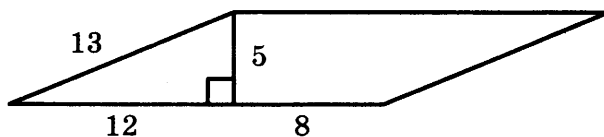
10. Точка O – центр окружности, на которой лежат точки A , B и C . Известно, что $\angle ABC = 78^\circ$ и $\angle OAB = 69^\circ$. Найдите угол BCO . Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____

11

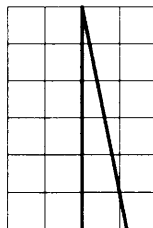
11. Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.



Ответ: _____

12

12. На клетчатой бумаге изображён угол. Найдите его тангенс.



Ответ: _____

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.

Ответ: _____

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

Модуль «Реальная математика»

14. В таблице приведены нормативы по бегу на лыжах на 1 км для учащихся 10 класса.

1	2	3	4	14

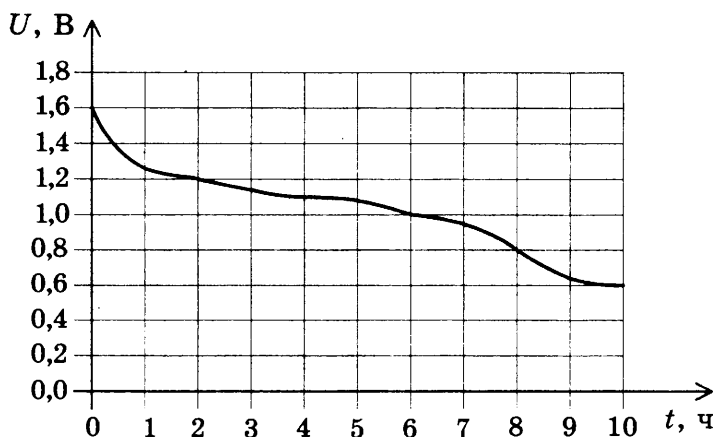
	Мальчики			Девочки		
Отметка	«3»	«4»	«5»	«3»	«4»	«5»
Время (мин и сек.)	5:30	5:00	4:40	7:10	6:30	6:00

Какую отметку получит мальчик, пробежавший на лыжах 1 км за 6 минут 15 секунд?

- 1) Норматив не выполнен
- 2) «3»
- 3) «4»
- 4) «5»

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, какое напряжение будет в цепи через 2 часа работы фонарика. Ответ дайте в вольтах.

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



Ответ: _____

16

16. В городе 90 000 жителей, причём 38% — это пенсионеры. Сколько примерно человек составляет эта категория жителей? Ответ округлите до тысяч.

Ответ: _____

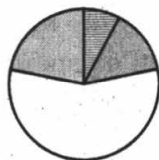
17

17. Сколько потребуется кафельных плиток квадратной формы со стороной 30 см, чтобы облицевать ими стену, имеющую форму прямоугольника со сторонами 3 м и 3,6 м?

Ответ: _____

18

18. В доме располагаются однокомнатные, двухкомнатные, трёхкомнатные и четырёхкомнатные квартиры. Данные о количестве квартир представлены на круговой диаграмме.



- однокомнатные
- двухкомнатные
- трёхкомнатные
- четырёхкомнатные

Укажите номера **неверных** утверждений относительно квартир в этом доме, если всего в доме 160 квартир.

- 1) Четырёхкомнатных квартир не меньше всех.
- 2) Двухкомнатных квартир не менее 80.
- 3) Более 15% квартир однокомнатные.

Ответ: _____

19. В фирме такси в данный момент свободно 10 машин: 5 чёрных, 1 жёлтая и 4 зелёных. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет жёлтое такси.

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

Ответ: _____

20. Зная длину своего шага, человек может приближенно подсчитать пройденное им расстояние s по формуле $s = nl$, где n — число шагов, l — длина шага. Какое расстояние прошёл человек, если $l = 80$ см, $n = 1300$? Ответ выразите в километрах.

	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 $\frac{6 + 2\sqrt{5}}{\sqrt{5} + 1} - \sqrt{5}$.
22. Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 57 км/ч, проезжает мимо пешехода, идущего параллельно путям со скоростью 3 км/ч навстречу поезду, за 18 секунд. Найдите длину поезда в метрах.

23. Постройте график функции $y = -|x^2 + 2x - 8|$ и определите, при каких значениях параметра a прямая $y = a$ имеет с графиком три или более общих точек.

Модуль «Геометрия»

24. На стороне BC параллелограмма $ABCD$ отметили точку M . Найдите площадь параллелограмма, если площадь треугольника MAD равна 21.
25. Сторона BC параллелограмма $ABCD$ вдвое больше стороны AB . Точка E — середина стороны BC . Докажите, что AE — биссектриса угла BAD .
26. Точка D является основанием высоты, проведённой из вершины тупого угла A треугольника ABC к стороне BC . Окружность с центром в точке D и радиусом DA пересекает прямые AB и AC в точках P и M , отличных от A , соответственно. Найдите AC , если $AB = 272$, $AP = 136$, $AM = 64$.

Разбор варианта 5

21. Решите неравенство $\frac{-12}{x^2 - 7x - 8} \leq 0$.

Решение.

Исходное неравенство принимает вид

$$\frac{12}{(x+1)(x-8)} \geq 0,$$

откуда $x < -1$; $x > 8$.

Ответ: $(-\infty; -1)$; $(8; +\infty)$.

22. Два человека одновременно отправляются из одного и того же места по одной дороге на прогулку до опушки леса, находящейся в 3,6 км от места отправления. Один идёт со скоростью 2,7 км/ч, а другой — со скоростью 4,5 км/ч. Дойдя до опушки, второй с той же скоростью возвращается обратно. На каком расстоянии от точки отправления произойдёт их встреча?

Решение.

Заметим, что к моменту встречи два человека суммарно пройдут 7,2 км. Значит, первый к этому моменту пройдёт

$$\frac{7,2}{2,7+4,5} \cdot 2,7 = 2,7 \text{ км.}$$

Ответ: 2,7 км.

23. Постройте график функции $y = \frac{(x-1)(x^2+3x+2)}{x+2}$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Решение.

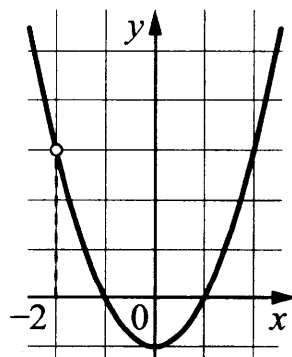
Преобразуем выражение:

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

при условии, что $x \neq -2$.

Построим график

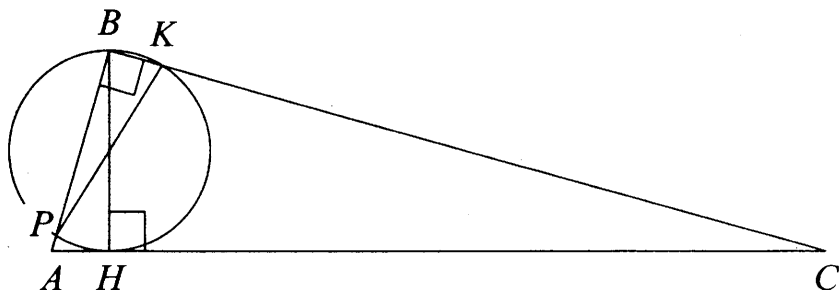
Прямая $y = m$ имеет с графиком ровно одну общую точку при $m = -1$ и при $m = 3$.



Ответ: -1 ; 3 .

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 BH , если $PK = 15$.

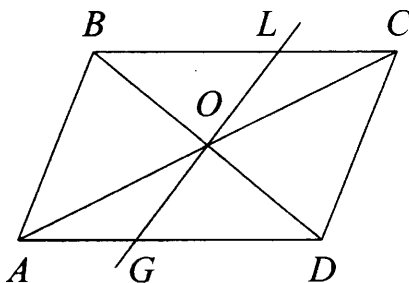
Решение.



Угол PBK опирается на дугу PK и равен 90° , а значит, PK — диаметр, откуда получаем, что $BH = PK = 15$.

Ответ: 15.

25. Через точку O пересечения диагоналей параллелограмма $ABCD$ проведена прямая, пересекающая стороны BC и AD в точках L и G соответственно. Докажите, что $CL = AG$.



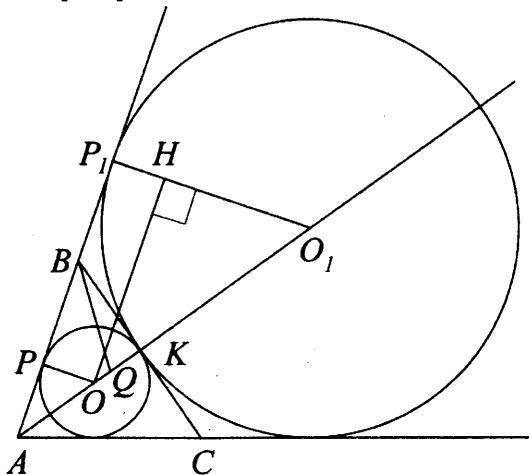
Доказательство.

У треугольников CLO и AGO $AO = OC$ по свойству диагоналей параллелограмма, $\angle GAO = \angle LCO$ как накрест лежащие и $\angle GOA = \angle LOC$ как вертикальные. Значит, эти треугольники равны по стороне и двум прилежащим к ней углам, а тогда $CL = AG$.

26. Две касающиеся внешним образом в точке K окружности, радиусы которых равны 6 и 24, касаются сторон угла с вершиной A . Общая касательная к этим окружностям, проходящая через точку K , пересекает стороны угла в точках B и C . Найдите радиус окружности, описанной около треугольника ABC .

Решение.

Пусть малая окружность касается стороны угла AB в точке P , O — центр малой окружности; большая окружность касается луча AB в точке P_1 , O_1 — центр большой окружности (см. рис.).



По теореме о равенстве отрезков касательных $BP = BK = BP_1$, $PP_1 = 2BK$.

Проведём радиусы OP и O_1P_1 и опустим перпендикуляр OH на O_1P_1 . В треугольнике OO_1H гипотенуза $OO_1 = 6 + 24 = 30$, а катет $O_1H = 24 - 6 = 18$, следовательно,

$$OH^2 = OO_1^2 - O_1H^2 = 576.$$

Заметим, что PP_1HO — прямоугольник, значит, углы $HO O_1$ и BAK равны, $OH = PP_1 = 2BK$. Прямоугольные треугольники ABK и OO_1H подобны, следовательно,

$$\frac{AK}{BK} = \frac{OH}{O_1H}; \quad AK = \frac{BK \cdot OH}{O_1H} = \frac{OH^2}{2O_1H} = \frac{576}{2 \cdot 18} = 16.$$

Пусть Q — центр окружности, описанной около треугольника ABC , R — её радиус. Точка Q лежит на отрезке AK . В прямоугольном треугольнике BQK катет $BK = \frac{OH}{2} = \frac{\sqrt{576}}{2}$, $BQ = R$, $QK = AK - AQ = 16 - R$. По теореме Пифагора имеем:

$$\frac{576}{4} + (16 - R)^2 = R^2, \text{ откуда } R = 12,5.$$

Ответ: 12,5.

ОТВЕТЫ

Вариант 1

1. 343. 2. 4. 3. 1. 4. -4. 5. 412. 6. -486. 7. -5. 8. 4. 9. 8. 10. 16. 11. 198. 12. 30.
13. 13. 14. 2. 15. 3. 16. 22 400 000. 17. 4500. 18. 4. 19. 0,2. 20. 4000. 21. 12. 22. 2,4 км.
23. 2; 3. 24. 6. 26. 7 и 23.

Вариант 2

1. 0,3054. 2. 2. 3. 3. 4. 14. 5. 431. 6. 18. 7. -3. 8. 1. 9. 52. 10. 56. 11. 7. 12. 80. 13. 1.
14. 1. 15. 12. 16. 3,2. 17. 8. 18. 1. 19. 0,8. 20. 9. 21. (-6; -2). 22. 252 кг. 23. [-20,25; 0].
24. 42. 26. 65:228.

Вариант 3

1. 6. 2. 3. 3. 4. 4. $-\frac{17}{7}$; 2,5. 5. 324. 6. 47. 7. $-\frac{1}{7}$. 8. 1. 9. 480. 10. 8. 11. 196. 12. 32.
13. 23. 14. 3. 15. 3. 16. 24000000. 17. 20. 18. 3. 19. 0,8. 20. 5. 21. -5; -3; 5. 22. 15. 23. 4;
6,25. 24. 4. 26. 9; 3.

Вариант 4

1. 3328. 2. 4. 3. 1. 4. 12,5. 5. 241. 6. -2. 7. 1,4. 8. 4. 9. 12. 10. 43. 11. 612. 12. 37.
13. 2. 14. 2. 15. 4. 16. 0,135. 17. 4,5. 18. 13. 19. 0,25. 20. $\frac{2}{3}$. 21. 12,5. 22. 2,4 км. 23. 1,75;
(2; +∞). 24. 80. 26. $\frac{4375}{12}$.

Вариант 5

1. 42,5. 2. 2. 3. 4. 4. 2. 5. 231. 6. 4. 7. 10. 8. 2. 9. 22. 10. 34. 11. 70. 12. 8. 13. 1. 14. 4.
15. 9. 16. 4000000. 17. 48. 18. 24. 19. 0,002. 20. 22400. 21. (-∞; -1); (8; +∞). 22. 2,7 км.
23. -1; 3. 24. 15. 26. 12,5.

Вариант 6

1. 0,0000136. 2. 3. 3. 1. 4. 0,5; 3. 5. 413. 6. $-\frac{3}{16}$. 7. -0,2. 8. (8; 10). 9. 0,2. 10. 37.
11. 20. 12. 171. 13. 3. 14. 3. 15. 758. 16. 6480. 17. 180. 18. 3. 19. 0,5. 20. 26. 21. 189. 22. 3.
23. 5; (-∞; 4). 24. 6,4. 26. 24,5.

Вариант 7

1. -30. 2. 3. 3. 2. 4. 8. 5. 432. 6. 624,8. 7. 10,5. 8. 4. 9. 60. 10. 42. 11. 20. 12. 90.
13. 2. 14. 2. 15. 2. 16. 5 : 4. 17. 900. 18. 2. 19. 0,8. 20. 0,009. 21. 200. 22. 15. 23. -1,5; 0.
24. 36°; 68°; 76°. 26. 9 и 33.

Вариант 8

1. 1. 2. 2. 3. 2. 4. 16. 5. 132. 6. -3. 7. 18. 8. 1. 9. 0,35. 10. 156. 11. 137. 12. 3. 13. 12.
14. 2. 15. 90. 16. 15. 17. 168. 18. 23. 19. 0,1. 20. 3. 21. 200. 22. 32. 23. (-∞; -7); (-7; 2).
24. 20. 26. 22; 16.

Вариант 9

1. 2450,6. 2. 3. 3. 1. 4. -7,5; 7,5. 5. 143. 6. -4. 7. 7,2. 8. 4. 9. 104. 10. 104. 11. 9.
12. -1. 13. 1. 14. 2. 15. 1. 16. 540. 17. 26,5. 18. 12. 19. $\frac{18}{35}$. 20. 3. 21. 3. 22. 54 км/ч. 23. 9.
24. 14. 26. 10.

Вариант 10

1. 4. 2. 1. 3. 4. 4. 15; 7,5. 5. 243. 6. -486. 7. -22,5. 8. 1. 9. 139. 10. 9. 11. 100.
12. 0,2. 13. 2. 14. 1. 15. 1,2. 16. 34000. 17. 120. 18. 1. 19. 0,1. 20. 1,04. 21. 1. 22. 300 м.
23. [-9; 0). 24. 42. 26. 578.