

**СОЗДАНО РАЗРАБОТЧИКАМИ ГИА**

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

# **МАТЕМАТИКА**

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

**ГИА 9**  
класс

**2014**

**ТИПОВЫЕ  
ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**



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

# **МАТЕМАТИКА**

**9 класс**

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ  
(в новой форме)**

***ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ***

***10 типовых вариантов  
Ответы***

***Издательство  
«ЭКЗАМЕН»***

**МОСКВА  
2014**

УДК 372.8:51  
ББК 74.262.21  
Я97

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

Я97 ГИА 2014. Математика. 9 класс. Государственная итоговая аттестация (в новой форме). Типовые тестовые задания / И.В. Яценко, С.А. Шестаков, А.С. Трепалин, А.В. Семенов, П.И. Захаров. — М. : Издательство «Экзамен», 2014. — 78, [2] с. (Серия «ГИА. ОФЦ. Типовые тестовые задания»)

ISBN 978-5-377-07512-7

Пособие содержит 10 вариантов типовых контрольных измерительных материалов Государственной итоговой аттестации (в новой форме).

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 Государственной итоговой аттестации (в новой форме) 2014 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 учреждениях.

**УДК 372.8:51  
ББК 74.262.21**

---

Подписано в печать 11.09.2013. Формат 70x108/16.  
Гарнитура «Школьная». Бумага газетная. Уч.-изд. л. 2,25.  
Усл. печ. л. 7. Тираж 20 000 экз. Заказ № 3991/13.

---

ISBN 978-5-377-07512-7

© Яценко И.В., Шестаков С.А., Трепалин А.С.,  
Семенов А.В., Захаров П.И., 2014  
© Издательство «ЭКЗАМЕН», 2014

# СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	4
Инструкция по выполнению работы .....	7
<b>ВАРИАНТ 1</b>	
Часть 1 .....	9
Часть 2 .....	13
<b>ВАРИАНТ 2</b>	
Часть 1 .....	15
Часть 2 .....	20
<b>ВАРИАНТ 3</b>	
Часть 1 .....	22
Часть 2 .....	27
<b>ВАРИАНТ 4</b>	
Часть 1 .....	29
Часть 2 .....	35
<b>ВАРИАНТ 5</b>	
Часть 1 .....	36
Часть 2 .....	41
<b>ВАРИАНТ 6</b>	
Часть 1 .....	43
Часть 2 .....	48
<b>ВАРИАНТ 7</b>	
Часть 1 .....	50
Часть 2 .....	55
<b>ВАРИАНТ 8</b>	
Часть 1 .....	56
Часть 2 .....	61
<b>ВАРИАНТ 9</b>	
Часть 1 .....	63
Часть 2 .....	68
<b>ВАРИАНТ 10</b>	
Часть 1 .....	70
Часть 2 .....	75
<b>ОТВЕТЫ</b> .....	77

## Введение

Государственная итоговая аттестация в 9 классе продолжает совершенствоваться. Аттестация за курс основной школы уже третий год проходит не по алгебре, как было многие годы, а по математике, также как и ЕГЭ. В этом году в структуре контрольных измерительных материалов ГИА выделены три модуля: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика». Для получения положительной оценки (сдать экзамен) нужно будет набрать не менее 8 баллов, из них не менее 4-х баллов по модулю «Алгебра», не менее 2-х баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2-х баллов по модулю «Реальная математика». Это означает, что необходимо изучать весь курс математики, учиться применять свои знания, то есть реально освоить все требования федерального государственного образовательного стандарта.

Настоящее издание подготовлено сотрудниками Московского института открытого образования и содержит 10 типовых вариантов диагностических работ в соответствии с демонстрационным вариантом государственной итоговой аттестации за курс основной школы.

В демонстрационном варианте: в модуле «Алгебра» — 11 заданий, в модуле «Геометрия» — 8 заданий, в модуле «Реальная математика» — 7 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, сосредото-

точится 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 подчеркивает важность освоения таких математических компетенций, как умение применять задания в практической жизни и в смежных областях.

Задания второй части 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 второй части 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 трех 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.

Авторы благодарят за помощь в подготовке настоящего издания аспирантов математического факультета Национального Исследовательского Университета Высшая Школа Экономики Нетая И.В. и Прудову Н.Н, студентов механико-математического факультета Московского Государственного Университета имени М.В. Ломоносова Годневу А.В., Кукса Е.А. и Цветкова М.В.

# 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. 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!*

# ВАРИАНТ 1

## Часть 1

### Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения  $\frac{6,8 \cdot 7,5}{8,5}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

	<b>1</b>
--	----------

2. О числах  $a$ ,  $b$ ,  $c$  и  $d$  известно, что  $a = b$ ,  $b > c$ ,  $d < c$ . Сравните числа  $d$  и  $a$ .

1)  $d = a$                       2)  $d > a$                       3)  $d < a$

1	2	3	4		<b>2</b>

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

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

1	2	3	4		<b>3</b>

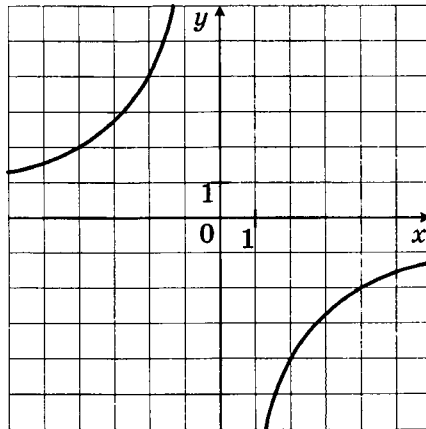
4. Решите уравнение  $(x + 10)^2 = (2 - x)^2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

	<b>4</b>
--	----------

5. Найдите значение  $k$  по графику функции

$y = \frac{k}{x}$ , изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_

	<b>5</b>
--	----------

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

Ответ: \_\_\_\_\_

	<b>6</b>
--	----------

7

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

Ответ: \_\_\_\_\_

8

8. Решите неравенство  $-7x + 1 > -1$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

### Модуль «Геометрия»

9

9. В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $AB = \sqrt{13}$ ,  $BC = 3$ . Найдите  $\operatorname{tg} A$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

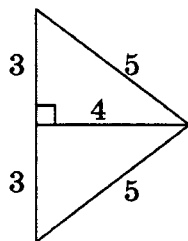
10

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

Ответ: \_\_\_\_\_

11

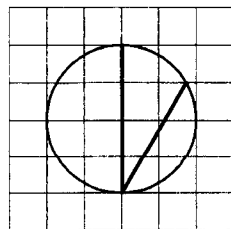
11. Найдите площадь треугольника, изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_

12

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



Ответ: \_\_\_\_\_

13. Какие из следующих утверждений верны?

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

Ответ: \_\_\_\_\_

	<b>13</b>
--	-----------

**Модуль «Реальная математика»**

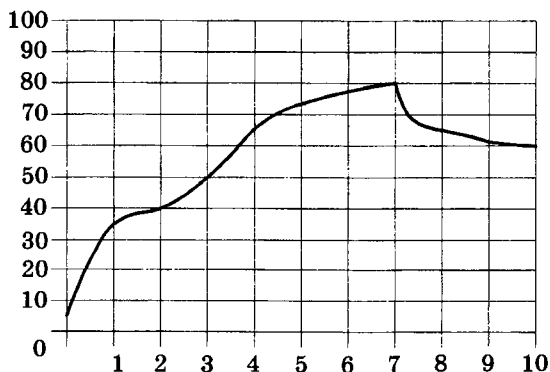
14. При классификации яиц их относят к той или иной категории в зависимости от их массы:

- Третья категория (3) — от 35 до 44,9 г
- Вторая категория (2) — от 45 до 54,9 г
- Первая категория (1) — от 55 до 64,9 г
- Отборное яйцо (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 | 3) O |
| 2) 1 | 4) B |

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  $50^\circ\text{C}$ .



Ответ: \_\_\_\_\_

1	2	3	4	
				<b>14</b>

	<b>15</b>
--	-----------

16

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?

Ответ: \_\_\_\_\_

17

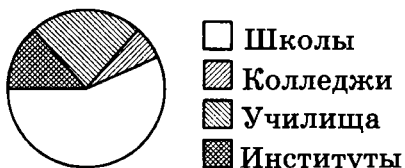
17. Человек ростом 1,6 м стоит на расстоянии 17 м от столба, на котором висит фонарь на высоте 5 м. Найдите длину тени человека в метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_

18 

1	2	3	4

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



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

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. 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 прошел человек, если  $l = 80$  см,  $n = 1300$ ? Ответ выразите в километрах.

Ответ: \_\_\_\_\_

## Часть 2

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

### Модуль «Алгебра»

21. Сократите дробь  $\frac{20^5}{2^7 \cdot 5^3}$ .
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  $y = x^2 - |x| + 2$  и определите, при каких значениях параметра  $a$  прямая  $y = a$  имеет с графиком ровно две общие точки.

### Модуль «Геометрия»

24. На стороне  $BC$  параллелограмма  $ABCD$  отметили точку  $M$ . Найдите площадь параллелограмма, если площадь треугольника  $MAD$  равна 21.

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  $23^\circ$  и  $67^\circ$ , а отрезки, соединяющие середины противоположных сторон, равны 15 и 8. Найдите основания трапеции.

# ВАРИАНТ 2

## Часть 1

### Модуль «Алгебра»

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

Ответ: \_\_\_\_\_

	1
--	---

2. Какое из приведённых ниже неравенств является верным при любых значениях  $a$  и  $b$ , удовлетворяющих условию  $a < b$ ?

- 1)  $a - b > -3$                       3)  $a - b < 2$   
2)  $b - a > 2$                         4)  $b - a < -3$

1	2	3	4		2

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

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

1	2	3	4		3

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

Ответ: \_\_\_\_\_

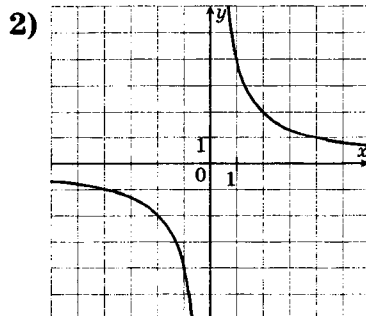
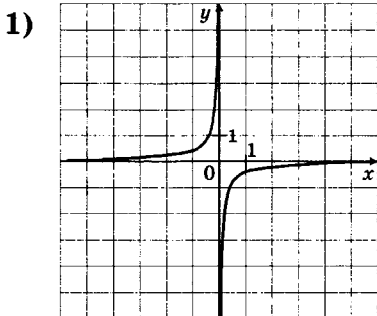
	4
--	---

5. Установите соответствие между функциями и их графиками.

#### ФУНКЦИИ

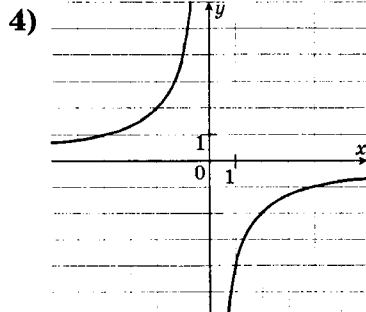
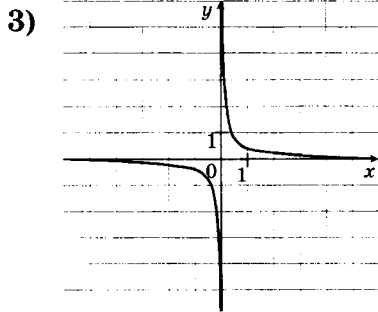
- А)  $y = -\frac{4}{x}$                       Б)  $y = \frac{1}{4x}$                       В)  $y = \frac{4}{x}$

#### ГРАФИКИ



А	Б	В		5





Ответ: 

А	Б	В

6 

--

6. В геометрической прогрессии  $(b_n)$   $b_3 = -3$ ,  $b_6 = -192$ . Найдите первый член прогрессии.

Ответ: \_\_\_\_\_

7 

--

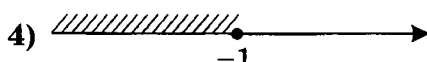
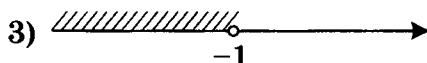
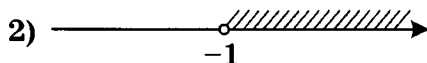
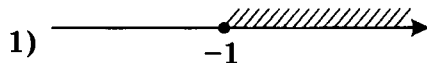
7. Найдите значение выражения  $\left(\frac{4}{5c} + \frac{5c}{4} + 2\right) \cdot \frac{4c}{5c+4}$  при  $c = -1$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

8 

1	2	3	4

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



**Модуль «Геометрия»**

9 

--

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

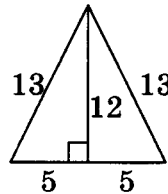
Ответ: \_\_\_\_\_

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

Ответ: \_\_\_\_\_

	<b>10</b>
--	-----------

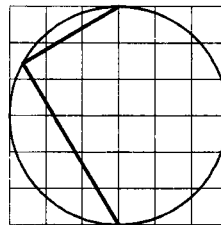
11. Найдите площадь треугольника, изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_

	<b>11</b>
--	-----------

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



Ответ: \_\_\_\_\_

	<b>12</b>
--	-----------

13. Какие из следующих утверждений верны?

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

Ответ: \_\_\_\_\_

	<b>13</b>
--	-----------

### Модуль «Реальная математика»

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

1	2	3	4	<b>14</b>

Категории яиц определяются следующим образом:

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

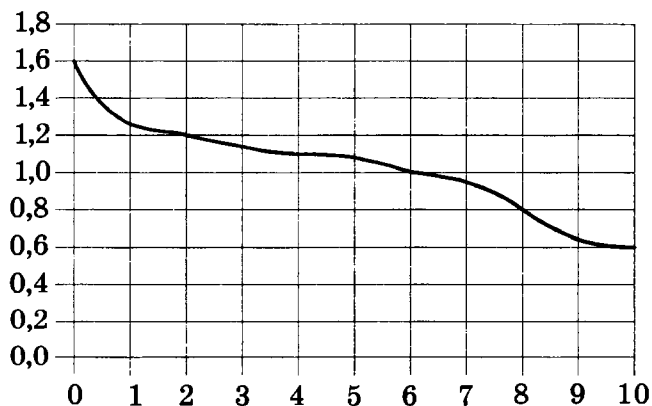
К какой категории относится партия яиц, в которую входят яйца со следующими массами:

35,2	39,9	46,1	48,5
35,3	40,7	46,3	49,0
36,1	41,2	46,6	49,1
36,4	41,8	46,9	49,4
38,2	41,9	47,3	49,6
38,6	42,4	47,3	49,8
39,0	43,0	47,8	49,9
39,6	44,5	48,3	50,7

- |      |      |
|------|------|
| 1) 3 | 3) 1 |
| 2) 2 | 4) O |

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



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?

	<b>16</b>
--	-----------

Ответ: \_\_\_\_\_

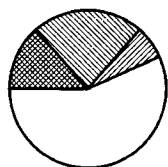
17. Короткое плечо колодца с «журавлём» имеет длину 2 м. Когда конец короткого плеча поднялся на 0,4 м, конец длинного опустился на 0,9 м. Какова длина длинного плеча колодца с «журавлём»?

	<b>17</b>
--	-----------

Ответ: \_\_\_\_\_

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

	<b>18</b>
--	-----------



- Школы
- Колледжи
- Учителища
- Институты

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. 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.

	<b>19</b>
--	-----------

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/с<sup>2</sup>.

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. 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  $y = -x^2 + 2|x| + 4$  и определите, при каких значениях параметра  $a$  прямая  $y = a$  имеет с графиком ровно две общие точки.

### Модуль «Геометрия»

24. На стороне  $AD$  параллелограмма  $ABCD$  отметили точку  $M$ . Найдите площадь параллелограмма, если площадь треугольника  $MBC$  равна 7.

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  $37^\circ$  и  $53^\circ$ , а отрезки, соединяющие середины противоположных сторон, равны 21 и 12. Найдите основания трапеции.

# ВАРИАНТ 3

## Часть 1

### Модуль «Алгебра»

1	1	2	3	4

1. Расположите в порядке убывания:  
 $\frac{37}{120} \cdot 0,36$ ;  $0,4^2$ ;  $\frac{1}{10} + \frac{1}{100} + \frac{1}{500}$ .

1)  $0,4^2$ ;  $\frac{1}{10} + \frac{1}{100} + \frac{1}{500}$ ;  $\frac{37}{120} \cdot 0,36$

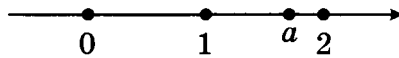
2)  $0,4^2$ ;  $\frac{37}{120} \cdot 0,36$ ;  $\frac{1}{10} + \frac{1}{100} + \frac{1}{500}$

3)  $\frac{1}{10} + \frac{1}{100} + \frac{1}{500}$ ;  $0,4^2$ ;  $\frac{37}{120} \cdot 0,36$

4)  $\frac{37}{120} \cdot 0,36$ ;  $\frac{1}{10} + \frac{1}{100} + \frac{1}{500}$ ;  $0,4^2$

2	1	2	3	4

2. На координатной прямой отмечено число  $a$ .



- Расположите в порядке убывания числа  $a - 2$ ,  $-\frac{2}{a}$  и  $-a$ .

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

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

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

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

3	1	2	3	4

3. Найдите значение выражения  $a^9(a^{-2})^5$  при  $a = \frac{1}{4}$ .

1)  $-4$

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

2)  $4$

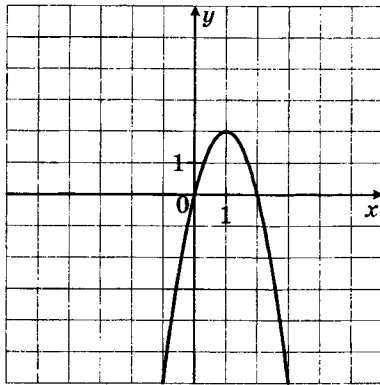
4)  $-\frac{1}{4}$

4	

4. Решите уравнение  $\frac{x-2}{7} - \frac{x}{2} = 9$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

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



Ответ: \_\_\_\_\_

	5
--	---

6. Одна из данных последовательностей является геометрической прогрессией. Укажите эту последовательность.

- 1) 1; 3; 4; 6                                      3) 5; 10; 25; 100  
 2)  $1; \frac{1}{3}; \frac{1}{6}; \frac{1}{9}$                                       4)  $3; 1; \frac{1}{3}; \frac{1}{9}$

1	2	3	4		6

7. Найдите значение выражения  $\frac{a^2 - 16b^2}{3a^2} \cdot \frac{a}{3a + 12b}$  при  $a = \sqrt{6}$ ,  $b = \sqrt{294}$ .

	7
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_

8. Решите систему неравенств  $\begin{cases} -5x > 1, \\ -5x > -6. \end{cases}$

	8
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_

### Модуль «Геометрия»

9. Стороны  $AB$ ,  $BC$ ,  $CD$ , и  $AD$  четырёхугольника  $ABCD$  стягивают дуги описанной окружности, градусные величины которых равны соответственно  $93^\circ$ ,  $51^\circ$ ,  $114^\circ$ ,  $102^\circ$ . Найдите угол  $B$  этого четырёхугольника. Ответ дайте в градусах.

	9
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_



10

10. В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $\sin A = 0,6$ ;  $AC = 12$ . Найдите  $AB$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

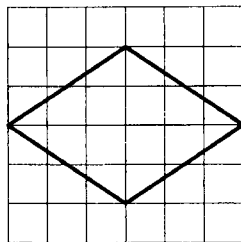
11

11. Периметр равнобедренного треугольника равен 18, а боковая сторона — 5. Найдите площадь треугольника.

Ответ: \_\_\_\_\_

12

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1 см  $\times$  на 1 см изображён ромб. Найдите его площадь. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



Ответ: \_\_\_\_\_

13

13. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Если гипотенуза одного прямоугольного треугольника равна гипотенузе другого прямоугольного треугольника, то такие треугольники равны.
- 2) В треугольнике  $ABC$ , для которого  $\angle A = 50^\circ$ ,  $\angle B = 60^\circ$ ,  $\angle C = 70^\circ$ , сторона  $BC$  — наименьшая.
- 3) Если основание и боковая сторона одного равнобедренного треугольника соответственно равны основанию и боковой стороне другого равнобедренного треугольника, то такие треугольники равны.

Ответ: \_\_\_\_\_

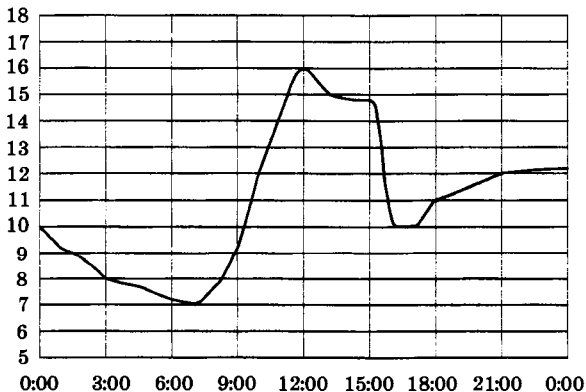
## Модуль «Реальная математика»

14. В таблице представлены цены (в рублях) на некоторые товары в трёх магазинах:

Магазин	Горошек (за банку)	Творог (за кг)	Сыр (за кг)
«Караван»	36	100	256
«Народный базар»	30	93	258
«Камея»	32	95	260

Лидия Михайловна хочет купить 3 банки консервированного горошка, 1 кг творога и 0,5 кг сыра. В каком магазине стоимость такой покупки будет наименьшей, если в «Камее» у Лидии Михайловны скидка 8% на любые молочные продукты, а в «Караване» скидка 2% на весь ассортимент?

- 1) В «Караване»
  - 2) В «Народном базаре»
  - 3) В «Камее»
  - 4) Во всех магазинах стоимость покупки будет одинаковой.
15. На рисунке показано, как изменялась температура воздуха на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Найдите наименьшее значение температуры. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: \_\_\_\_\_

1	2	3	4	14

	15
--	----

16

--

16. Сберегательный банк начисляет на срочный вклад 12% годовых. Вкладчик положил на счёт 600 рублей. Сколько рублей будет на этом счёте через год, если никаких операций со счётом проводиться не будет?

Ответ: \_\_\_\_\_

17

--

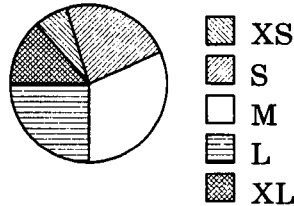
17. Сколько спиц в колесе, если угол между соседними спицами равен  $9^\circ$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_

18

1	2	3	4

18. В магазине продаются футболки пяти размеров: XS, S, M, L и XL. Данные по продажам в январе представлены на круговой диаграмме.



Какое утверждение относительно проданных в январе футболок **неверно**, если всего в январе было продано 150 таких футболок?

- 1) Меньше всего было продано футболок размера XS.
- 2) Больше половины проданных футболок — футболки размеров M или L.
- 3) Меньше половины всех проданных футболок — футболки размеров S или M.
- 4) Футболка размера XL было продано меньше 40 штук.

19

--

19. В торговом центре два одинаковых автомата продают кофе. Вероятность того, что к концу дня в каком-либо автомате закончится кофе, равна 0,2 независимо от другого автомата. Найдите вероятность того, что к концу дня кофе останется в обоих автоматах.

Ответ: \_\_\_\_\_

20. Объём цилиндра можно вычислить по формуле  $V = \pi r^2 h$ , где  $r$  — радиус основания цилиндра,  $h$  — высота цилиндра. Пользуясь формулой, найдите высоту  $h$ , если  $V = 2\pi$ ,  $r = 2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

	<b>20</b>
--	-----------

## 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  $(x^2 - 2x)^2 - 7x^2 + 14x - 8 = 0$ .
22. Каждый из двух рабочих одинаковой квалификации может выполнить заказ за 18 часов. Через 2 часа после того, как один из них приступил к выполнению заказа, к нему присоединился второй рабочий, и работу над заказом они довели до конца уже вместе. Сколько часов потребовалось на выполнение всего заказа?
23. Постройте график функции  $y = -\frac{4x + 2}{2x^2 + x}$  и определите, при каких значениях параметра  $a$  прямая  $y = a$  не имеет с графиком общих точек.

### Модуль «Геометрия»

24. Найдите боковую сторону  $AB$  трапеции  $ABCD$ , если углы  $ABC$  и  $BCD$  равны соответственно  $150^\circ$  и  $45^\circ$ , а  $CD = 12\sqrt{2}$ .

25. Периметр треугольника равен 12. Докажите, что расстояние от любой точки плоскости до хотя бы одной из его вершин больше 2.
26. Середина  $M$  стороны  $AD$  выпуклого четырёхугольника  $ABCD$  равноудалена от всех его вершин. Найдите  $AD$ , если  $BC = 7$ , а углы  $B$  и  $C$  четырёхугольника равны соответственно  $96^\circ$  и  $144^\circ$ .

# ВАРИАНТ 4

## Часть 1

### Модуль «Алгебра»

1. Расположите в порядке убывания:

$$3\frac{5}{18} - 3\frac{4}{21}; 0,52 \cdot 0,55; 5,54 - \frac{131}{25}.$$

1)  $0,52 \cdot 0,55; 3\frac{5}{18} - 3\frac{4}{21}; 5,54 - \frac{131}{25}$

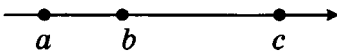
2)  $0,52 \cdot 0,55; 5,54 - \frac{131}{25}; 3\frac{5}{18} - 3\frac{4}{21}$

3)  $3\frac{5}{18} - 3\frac{4}{21}; 5,54 - \frac{131}{25}; 0,52 \cdot 0,55$

4)  $5,54 - \frac{131}{25}; 0,52 \cdot 0,55; 3\frac{5}{18} - 3\frac{4}{21}$

1	2	3	4	1

2. На координатной прямой отмечены числа  $a, b$  и  $c$ .



Какая из разностей  $a - b, c - a, c - b$  отрицательна?

1)  $a - b$

2)  $c - a$

3)  $c - b$

4) ни одна из них

1	2	3	4	2

3. Найдите значение выражения  $a^4(a^2)^{-3}$  при  $a = \frac{1}{9}$ .

1)  $\frac{1}{81}$

2)  $-\frac{1}{81}$

3)  $-81$

4)  $81$

1	2	3	4	3

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

Ответ: \_\_\_\_\_

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

5

А	Б	В

5. Установите соответствие между функциями и их графиками.

**ФУНКЦИИ**

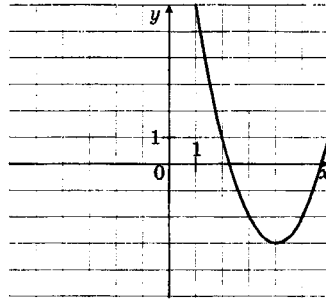
А)  $y = -x^2 + 8x - 13$

Б)  $y = x^2 - 8x + 13$

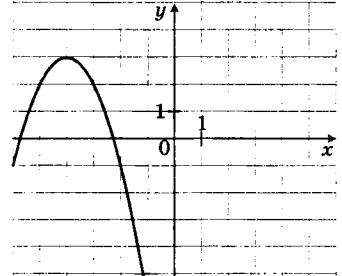
В)  $y = x^2 + 8x + 13$

**ГРАФИКИ**

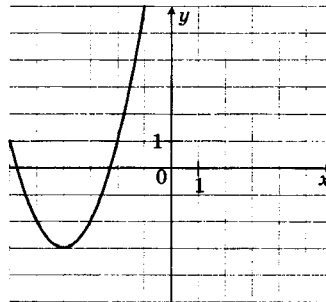
1)



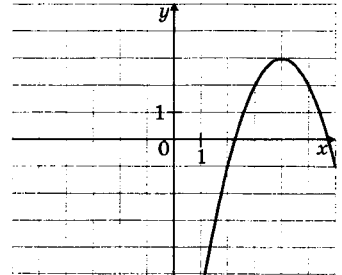
2)



3)



4)



Ответ:

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

6

А	Б	В

6. Три последовательности, среди которых есть арифметическая прогрессия и геометрическая прогрессия, заданы несколькими первыми членами. Укажите для каждой последовательности соответствующее ей утверждение.

**ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ**

А) 2; 6; 18; ...

Б) 4,3; 5; 5,7; ...

В) 123; 231; 312; ...

**УТВЕРЖДЕНИЯ**

- 1) последовательность является арифметической прогрессией
- 2) последовательность является геометрической прогрессией

3) последовательность не является ни арифметической прогрессией, ни геометрической

Ответ: 

А	Б	В

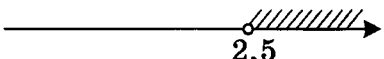
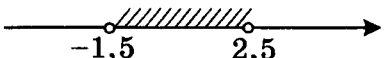
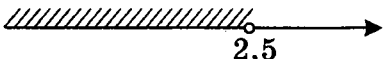
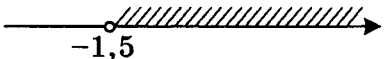
7. Найдите значение выражения

$$\frac{(a+b)^2}{a^3 - a^2b - ab^2 + b^3} : \frac{1}{a-b} \text{ при } a = \sqrt{5}, b = \sqrt{180}.$$

Ответ: \_\_\_\_\_

	7
--	---

8. Решите систему неравенств  $\begin{cases} -2x > -5, \\ 2x > -3. \end{cases}$  На каком рисунке изображено множество её решений?

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

1	2	3	4		8

### Модуль «Геометрия»

9. Угол  $A$  четырёхугольника  $ABCD$ , вписанного в окружность, равен  $126^\circ$ . Найдите угол  $C$  этого четырёхугольника. Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_

	9
--	---

10. В треугольнике  $ABC$  стороны  $AC$  и  $BC$  равны,  $AB = 6$ ,  $\cos \angle BAC = \frac{\sqrt{3}}{2}$ . Найдите высоту  $AH$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

	10
--	----

11. Боковая сторона равнобедренного треугольника равна 20, а основание равно 24. Найдите площадь этого треугольника.

Ответ: \_\_\_\_\_

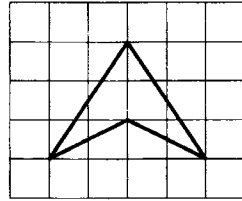
	11
--	----



12

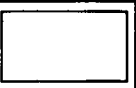


12. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$  изображён четырёхугольник. Найдите его площадь. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



Ответ: \_\_\_\_\_

13



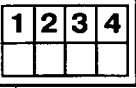
13. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Если две стороны и угол одного треугольника соответственно равны двум сторонам и углу другого треугольника, то такие треугольники равны.
- 2) В треугольнике против меньшей стороны лежит больший угол.
- 3) В треугольнике против меньшей стороны лежит меньший угол.

Ответ: \_\_\_\_\_

### Модуль «Реальная математика»

14



14. В таблице представлены цены (в рублях) на некоторые товары в трёх магазинах:

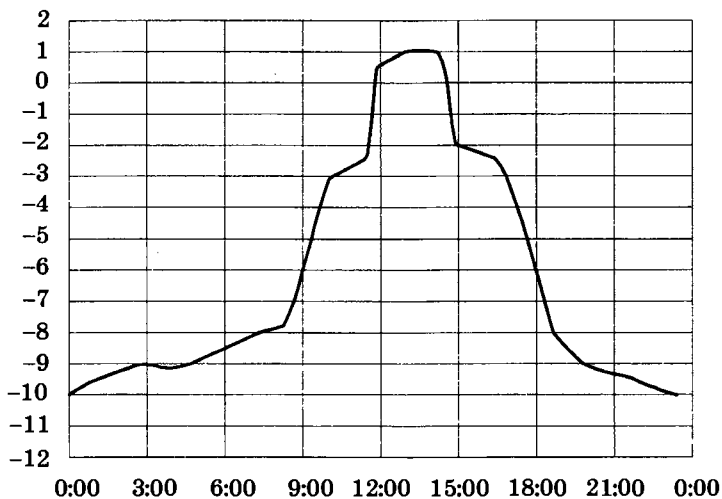
Магазин	Орехи (за кг)	Ананас (за штуку)	Чай (за упаковку)
«Бонжур»	850	205	80
«Метелица»	852	210	84
«Радуга»	847	203	75

Лариса Кузьминична хочет купить  $0,5$  кг орехов, 2 ананаса и упаковку чая. В каком магазине стоимость такой покупки будет наименьшей, если в «Радуге» у неё проходит акция — скидка  $10\%$

на фрукты, а в «Метелице» скидка 4% на весь ассортимент?

- 1) В «Метелице»
- 2) В «Радуге»
- 3) В «Бонжур»
- 4) Во всех магазинах стоимость покупки будет одинаковой.

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



Ответ: \_\_\_\_\_

16. В цирке перед началом представления было продано 45% всех воздушных шариков, а в антракте ещё 9 штук. После этого осталось 40% количества шариков, приготовленных для продажи. Сколько шариков было приготовлено для продажи?

Ответ: \_\_\_\_\_

15

16

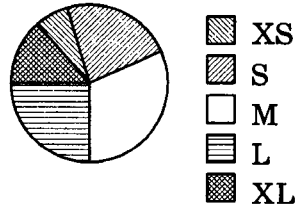
17

17. На какой угол (в градусах) поворачивается минутная стрелка, пока часовая проходит  $5^\circ$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_

18

18. В магазине продаются футболки пяти размеров: XS, S, M, L и XL. Данные по продажам в марте представлены на круговой диаграмме.



Укажите номера **неверных** утверждений относительно проданных в марте, если всего в марте было продано 300 таких футболок?

- 1) Примерно 75% проданных футболок — футболки размера L.
- 2) Больше 150 проданных футболок — футболки размеров S или M.
- 3) Больше четверти проданных футболок — футболки размера S.

Ответ: \_\_\_\_\_

19

19. В классе 21 ученик, среди них два друга — Вася и Витя. На уроке физкультуры класс случайным образом разбивают на 3 равные группы. Найдите вероятность того, что Вася и Витя попали в одну группу.

Ответ: \_\_\_\_\_

20

20. Площадь полной поверхности конуса можно вычислить по формуле  $S = \pi r(l + r)$ , где  $r$  — радиус основания конуса,  $l$  — длина образующей. Пользуясь формулой, найдите длину образующей  $l$ , если  $r = 0,5$ ,  $S = 3\pi$ .

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  $(x^2 - 3x)^2 - 2x^2 + 6x - 8 = 0$ .
22. Первый насос наполняет бак за 24 минуты, второй — за 36 минут, а третий — за 1 час 12 минут. За сколько минут наполнят бак три насоса, работая одновременно?
23. Постройте график функции  $y = -\frac{4x - 8}{x^2 - 2x}$  и определите, при каких значениях параметра  $a$  прямая  $y = a$  не имеет с графиком общих точек.

### Модуль «Геометрия»

24. Найдите боковую сторону  $AB$  трапеции  $ABCD$ , если углы  $ABC$  и  $BCD$  равны соответственно  $45^\circ$  и  $120^\circ$ , а  $CD = 11\sqrt{6}$ .
25. Периметр треугольника равен 6. Докажите, что расстояние от любой точки плоскости до хотя бы одной из его вершин больше 1.
26. Середина  $M$  стороны  $AD$  выпуклого четырёхугольника  $ABCD$  равноудалена от всех его вершин. Найдите  $AD$ , если  $BC = 5$ , а углы  $B$  и  $C$  четырёхугольника равны соответственно  $137^\circ$  и  $103^\circ$ .

# ВАРИАНТ 5

## Часть 1

### Модуль «Алгебра»

1	1	2	3	4

1. Каждому выражению поставьте в соответствие его значение:

А)  $7 - 2\frac{3}{4}$

Б)  $51 : 60$

В)  $2\frac{3}{4} - 2\frac{2}{5}$

1) 0,35

2) 4,25

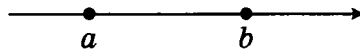
3) 0,85

Ответ:

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

2	1	2	3	4

2. На координатной прямой отмечены числа  $a$  и  $b$ . Какое из следующих неравенств неверно?



1)  $a + 38 < b + 38$

3)  $-a > -b$

2)  $\frac{a}{25} > \frac{b}{25}$

4)  $a + 16 < b + 18$

3	1	2	3	4

3. Какое из чисел  $\sqrt{108}$ ;  $\sqrt{0,49}$ ;  $\sqrt{39\frac{1}{2}}$  является рациональным?

1)  $\sqrt{108}$

2)  $\sqrt{39\frac{1}{2}}$

3)  $\sqrt{0,49}$

4) Все эти числа рациональны

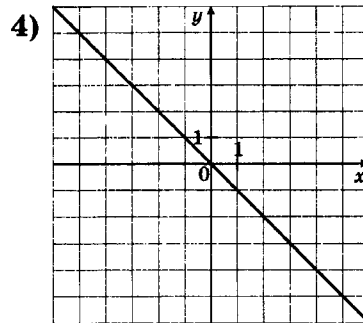
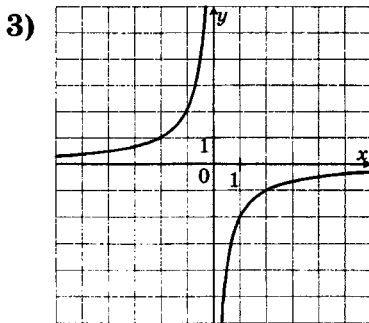
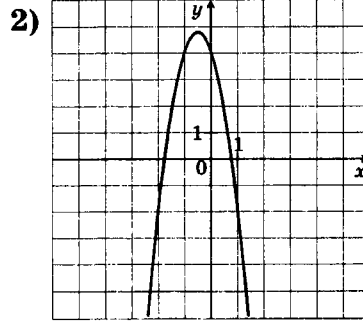
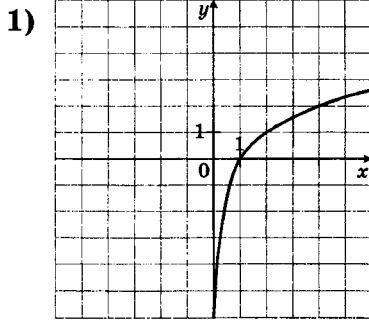
4	<input type="text"/>
---	----------------------

4. Решите уравнение  $\frac{1}{x-4} = -3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

5. На одном из рисунков изображена гипербола. Укажите номер этого рисунка.

1	2	3	4	5



6. Последовательность  $(a_n)$  задана формулой  $a_n = \frac{21}{n+3}$ . Сколько членов этой последовательности больше 2?

	6
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_

7. Найдите значение выражения  $\frac{b}{2a-b} \cdot \left(\frac{1}{2a} - \frac{1}{b}\right)$  при  $a = \frac{1}{3}$ ,  $b = \sqrt{38}$ .

	7
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_

8. Решите неравенство  $x^2 < 7x + 18$ .

	8
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_

**Модуль «Геометрия»**

9.  $AC$  и  $BD$  — диаметры окружности с центром  $O$ . Центральный угол  $AOD$  равен  $118^\circ$ . Найдите вписанный угол  $ACB$ . Ответ дайте в градусах.

	9
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_

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

10. Периметр параллелограмма равен 26. Одна сторона параллелограмма на 5 больше другой. Найдите меньшую сторону параллелограмма.

Ответ: \_\_\_\_\_

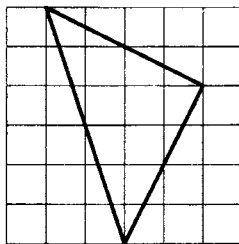
11	<input type="text"/>
----	----------------------

11. Периметр ромба равен 160, а синус одного из углов равен  $\frac{3}{10}$ . Найдите площадь ромба.

Ответ: \_\_\_\_\_

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

12. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$  изображён треугольник. Найдите его наибольшую медиану. Ответ дайте в сантиметрах.



Ответ: \_\_\_\_\_

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

13. Какие из следующих утверждений верны?
- 1) Через любые четыре точки, не принадлежащие одной прямой, проходит единственная окружность.
  - 2) Если дуга окружности составляет  $60^\circ$ , то вписанный угол, опирающийся на эту дугу, равен  $15^\circ$ .
  - 3) Если радиусы двух окружностей равны 3 и 5, а расстояние между их центрами равно 8, то эти окружности касаются.

Ответ: \_\_\_\_\_

### Модуль «Реальная математика»

14	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	1	2	3	4				
1	2	3	4						

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

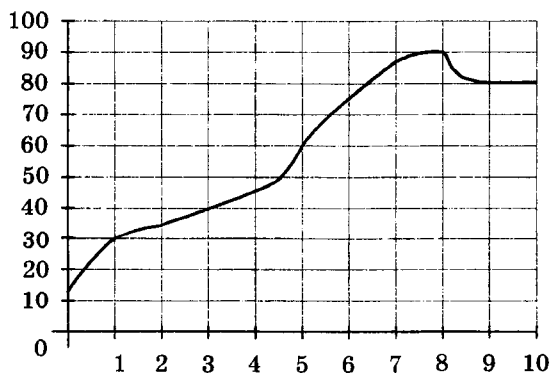
Спортсмен	I судья	II судья	III судья	IV судья
Берёзов	6,8	6,4	6,3	6,0
Толиков	6,7	7,1	6,8	6,9
Уланин	6,3	6,5	6,4	7,0
Кравцев	6,2	6,3	6,5	6,8

Спортсмен	V судья	VI судья	VII судья
Берёзов	6,7	5,9	6,5
Толиков	6,9	7,0	7,1
Уланин	6,5	6,9	6,9
Кравцев	6,6	6,5	6,7

При подведении итогов две лучшие и две худшие 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: Берёзов — 7,8; Толиков — 7,5; Уланин — 7,7; Кравцев — 7,6.

- 1) Берёзов                                      3) Уланин  
2) Толиков                                      4) Кравцев

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, за сколько минут двигатель нагреется с  $60^{\circ}\text{C}$  до  $90^{\circ}\text{C}$ .



Ответ: \_\_\_\_\_

15



16

--

16. Товар на распродаже уценили на 25%, при этом он стал стоить 900 рублей. Сколько рублей стоил товар до распродажи?

Ответ: \_\_\_\_\_

17

--

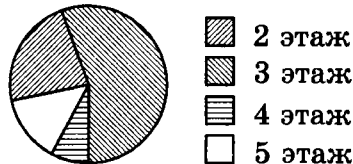
17. Девочка прошла от дома по направлению на запад 80 м. Затем повернула на север и прошла 640 м. После этого она повернула на восток и прошла 80 м. На каком расстоянии (в метрах) от дома оказалась девочка?

Ответ: \_\_\_\_\_

18

1	2	3	4

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



Какое утверждение относительно расселения участников конференции **верно**, если в гостинице разместились 50 участников конференции?

- 1) На четвертом и пятом этажах разместилось одинаковое количество участников конференции.
- 2) Больше  $\frac{7}{8}$  всех участников разместились на этажах выше второго.
- 3) Не менее 10 участников разместились на 4 этаже.
- 4) Не более четверти участников разместились на 2 этаже.

19

--

19. Игральную кость бросают дважды. Найдите вероятность того, что хотя бы раз выпало число, большее 3.

Ответ: \_\_\_\_\_

20. Теорему синусов для треугольника можно записать в виде  $\frac{R}{2} = \frac{a}{\sin \alpha}$ , где  $a$  — сторона треугольника,  $R$  — радиус описанной около треугольника окружности,  $\alpha$  — угол, лежащий против стороны  $a$ . Пользуясь формулой, найдите длину стороны  $a$ , если  $\sin \alpha = \frac{1}{3}$ , а  $R = 12$ .

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  $x^3 - 3x^2 - 36x + 108 = 0$ .
22. Бригада маляров красит забор длиной 140 метров, ежедневно увеличивая норму покраски на одно и то же число метров. Известно, что за первый и последний день в сумме бригада покрасила 70 метров забора. Определите, сколько дней бригада маляров красила весь забор.
23. Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x - 2, & \text{если } x \leq -2, \\ x^2 + 2x - 4, & \text{если } x > -2 \end{cases}$$

и определите, при каких значениях параметра  $a$  прямая  $y = a$  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  $AC = 27$ ,  $AB = 39$ ,  $BN = 13$ .
25. Сумма длин диагоналей выпуклого четырёхугольника равна 4. Докажите, что расстояние от любой точки плоскости до хотя бы одной из вершин этого четырёхугольника не меньше 1.
26. Середина диагонали  $AC$  выпуклого четырёхугольника  $ABCD$  удалена от каждой из его сторон на расстояние, равное 8. Найдите площадь четырёхугольника, если  $BD = 34$ .

# ВАРИАНТ 6

## Часть 1

### Модуль «Алгебра»

1. Запишите в ответе номера тех выражений, значение которых равно  $-5$ .

1)  $4 \cdot 1,25 - 10$

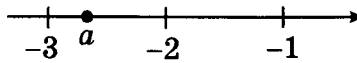
3)  $-4 \cdot (-1,25) - 10$

2)  $4 \cdot (-1,25) + 10$

4)  $-4 \cdot 1,25 + 10$

1	2	3	4	1

2. На координатной прямой отмечено число  $a$ .



1	2	3	4	2

- Какое из утверждений относительно этого числа не является верным?

1)  $a^2 < 9$

3)  $(a + 2)^2 > 1$

2)  $a^2 > 4$

4)  $(a + 3)^2 < 1$

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)  $\sqrt{45} + 3\sqrt{5}$

1	2	3	4	3

4. Решите уравнение  $\frac{x-8}{x-15} = 8$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

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

5. Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

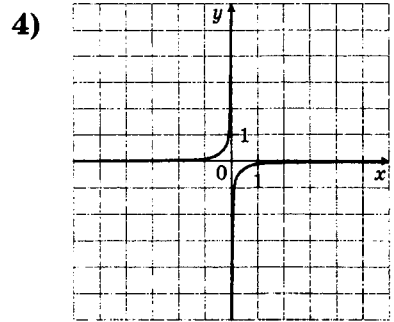
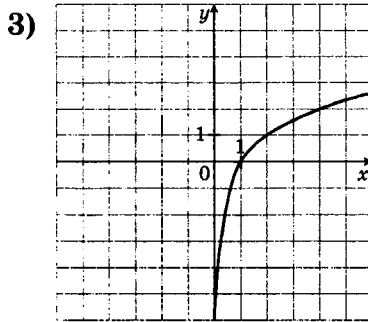
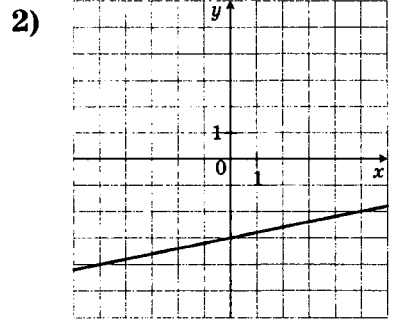
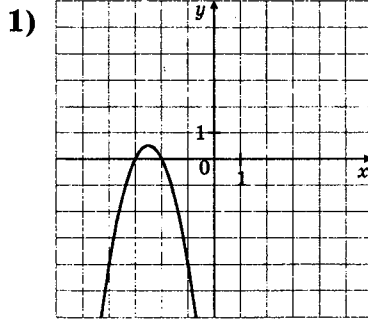
А)  $y = \frac{1}{5}x - 3$

Б)  $y = -\frac{1}{12x}$

В)  $y = -2x^2 - 10x - 12$

А	Б	В	5

## ГРАФИКИ



Ответ:

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

6

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

Ответ: \_\_\_\_\_

7

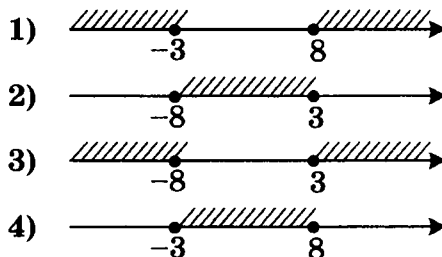
7. Найдите разность  $\frac{1}{9x} - \frac{9x+7}{63x}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

8 

1	2	3	4

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



## Модуль «Геометрия»

9. Найдите центральный угол  $AOB$ , если он на  $78^\circ$  больше вписанного угла  $ACB$ , опирающегося на ту же дугу. Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_

<input type="text"/>	9
----------------------	---

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

Ответ: \_\_\_\_\_

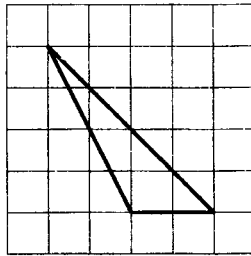
<input type="text"/>	10
----------------------	----

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

Ответ: \_\_\_\_\_

<input type="text"/>	11
----------------------	----

12. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$  изображён треугольник. Найдите его наибольшую высоту. Ответ дайте в сантиметрах.



Ответ: \_\_\_\_\_

<input type="text"/>	12
----------------------	----

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: \_\_\_\_\_

<input type="text"/>	13
----------------------	----

14

1	2	3	4

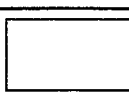
14. В нескольких эстафетах, которые проводились в школе на день здоровья, команды показали следующие результаты:

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

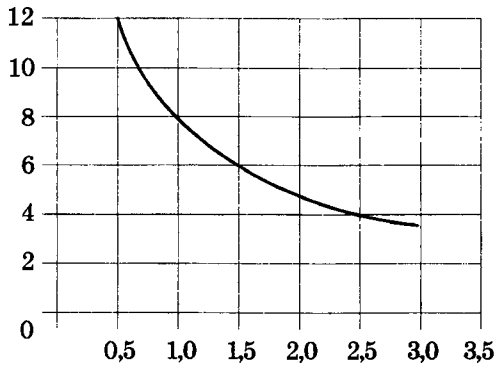
За каждую эстафету команда получает количество баллов, равное занятому в этой эстафете месту, затем баллы по всем эстафетам суммируются. Какое итоговое место заняла команда «Непобедимые», если победителем считается команда, набравшая наименьшее количество очков?

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

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 Ома до 1 Ома?



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?

	<b>16</b>
--	-----------

Ответ: \_\_\_\_\_

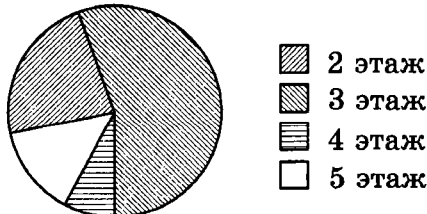
17. Лестница соединяет точки *A* и *B*. Высота каждой ступени равна 12 см, а длина — 35 см. Из скольких ступеней состоит лестница, если расстояние между точками *A* и *B* равно 7,4 м?

	<b>17</b>
--	-----------

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.

	<b>18</b>
--	-----------



Укажите номера **верных** утверждений относительно расселения участников конференции, ес-



ли 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

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

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,  $\alpha$  — 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. Решите уравнение  $x^3 + 3x^2 - 25x - 75 = 0$ .

22. Компания «Альфа» начала инвестировать средства в перспективную отрасль в 2001 году, имея капитал в размере 3500 долларов. Каждый год, начиная с 2002 года, она получила прибыль, которая составляла 100% от капитала предыдущего года. А компания «Бета» начала инвестировать средства в другую отрасль в 2003 году, имея капитал в размере 4000 долларов, и, начиная с 2004 года, ежегодно получала прибыль, составляющую 200% от капитала предыдущего года. На сколько долларов капитал одной из компаний был больше капитала другой к концу 2006 года, если прибыль из оборота не изымалась?

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. 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. Сумма длин диагоналей выпуклого четырёхугольника равна 6. Докажите, что расстояние от любой точки плоскости до хотя бы одной из вершин этого четырёхугольника не меньше 1,5.

26. Середина диагонали  $BD$  выпуклого четырёхугольника  $ABCD$  удалена от каждой из его сторон на расстояние, равное 7. Найдите площадь четырёхугольника, если  $AC = 50$ .

# ВАРИАНТ 7

## Часть 1

### Модуль «Алгебра»

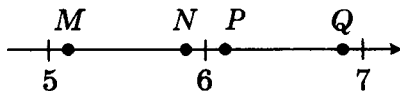
1	
---	--

1. Запишите десятичную дробь, равную сумме  $3 \cdot 10^{-1} + 5 \cdot 10^{-3} + 4 \cdot 10^{-4}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

2	1	2	3	4

2. Одна из точек, отмеченных на координатной прямой, соответствует числу  $\sqrt{38}$ . Какая это точка?



- 1)  $M$     3)  $P$   
 2)  $N$     4)  $Q$

3	1	2	3	4

3. Какое из следующих выражений равно  $81 \cdot 3^n$ ?
- 1)  $81^n$   
 2)  $243^n$   
 3)  $3^{4n}$   
 4)  $3^{n+4}$

4	
---	--

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

Ответ: \_\_\_\_\_

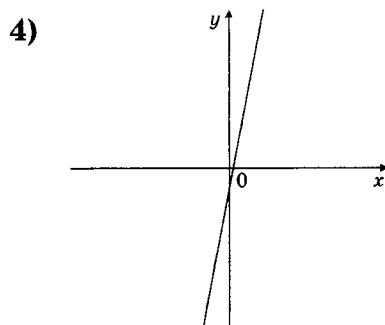
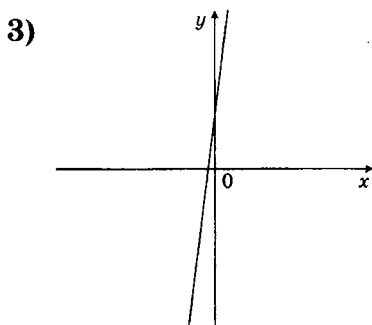
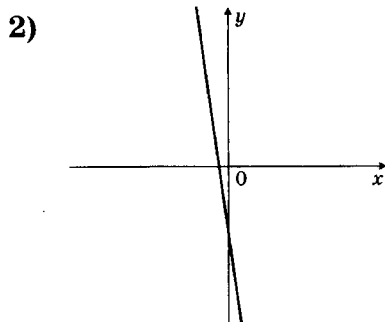
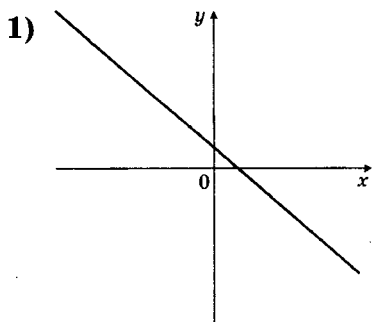
5	A	B	B

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

#### КОЭФФИЦИЕНТЫ

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

## ГРАФИКИ



Ответ: 

А	Б	В

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

	<b>6</b>
--	----------

Ответ: \_\_\_\_\_

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

	<b>7</b>
--	----------

Ответ: \_\_\_\_\_

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

	<b>8</b>
--	----------

Ответ: \_\_\_\_\_

### Модуль «Геометрия»

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

	<b>9</b>
--	----------

Ответ: \_\_\_\_\_

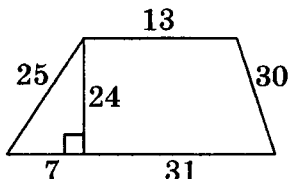
10	<input type="text"/>
----	----------------------

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

Ответ: \_\_\_\_\_

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

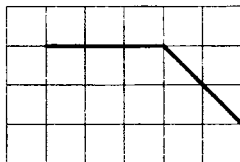
11. Найдите площадь трапеции, изображённой на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_

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

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



Ответ: \_\_\_\_\_

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

13. Какие из следующих утверждений верны?
- 1) Сумма углов параллелограмма, прилежащих к одной стороне, не превосходит  $180^\circ$ .
  - 2) Если сумма трёх углов выпуклого четырёхугольника равна  $200^\circ$ , то его четвертый угол равен  $160^\circ$ .
  - 3) Диагонали ромба равны.

Ответ: \_\_\_\_\_

### Модуль «Реальная математика»

14	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	1	2	3	4				
1	2	3	4						

14. При классификации туристских походов их относят к тому или иному виду туризма, к той или иной категории сложности. Для лыжных похо-

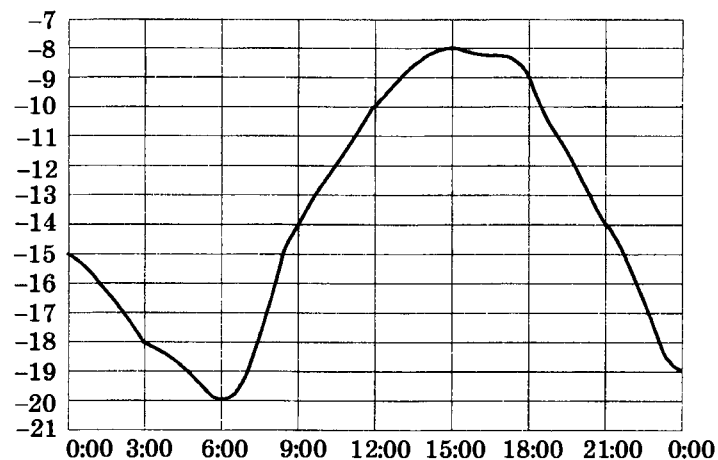
дов категория сложности определяется следующей таблицей:

Категория сложности похода	1	2	3	4	5
Продолжительность похода в днях (не менее)	6	8	10	13	16
Протяжённость похода в километрах (не менее)	130	160	200	250	300

Лыжный поход протяжённостью 228 километров продолжался 14 дней. На какую наивысшую категорию сложности может претендовать этот поход?

- 1) 1    3) 3
- 2) 2    4) 4

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



Ответ: \_\_\_\_\_

16. Для приготовления отвара из лекарственных трав взяли цветки шалфея и мяты в отношении 12 : 13. Какой примерно процент в этой смеси составляют цветки шалфея?

Ответ: \_\_\_\_\_

15

16

17

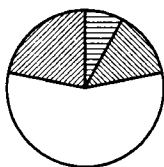
17. Сколько потребуется кафельных плиток квадратной формы со стороной 30 см, чтобы облицевать ими стену, имеющую форму прямоугольника со сторонами 3 м и 3,6 м?

Ответ: \_\_\_\_\_

18

1	2	3	4

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



- 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. 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.

Ответ: \_\_\_\_\_

20

20. Закон Менделеева–Клапейрона можно записать в виде  $pV = \nu RT$ , где  $p$  — давление (в паскалях),  $V$  — объём (в  $\text{м}^3$ ),  $\nu$  — 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 количества вещества  $\nu$  (в молях), если  $T = 300 \text{ К}$ ,  $p = 16,62 \text{ Па}$ ,  $V = 100 \text{ м}^3$ .

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

### Модуль «Геометрия»

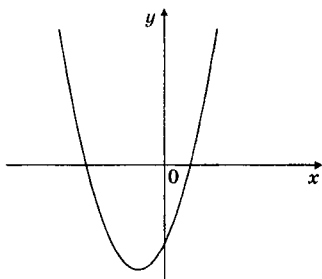
24. Углы  $B$  и  $C$  треугольника  $ABC$  равны соответственно  $13^\circ$  и  $17^\circ$ . Найдите  $BC$ , если радиус окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , равен 6.
25. Внутри параллелограмма  $ABCD$  отметили точку  $M$ . Докажите, что сумма площадей треугольников  $ABM$  и  $CDM$  равна половине площади параллелограмма  $ABCD$ .
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  $AB = 4$ ,  $AP = 2$ ,  $AM = 2$ .



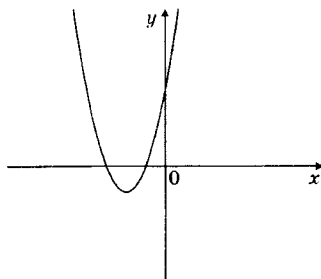


## ГРАФИКИ

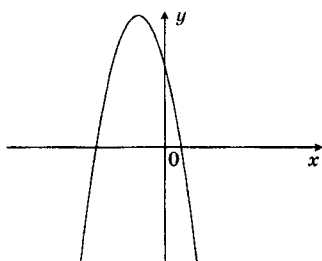
1)



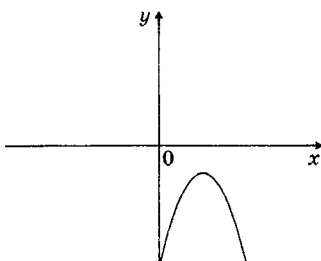
2)



3)



4)



Ответ:

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

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

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

Ответ: \_\_\_\_\_

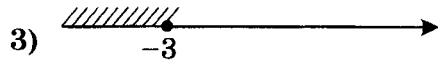
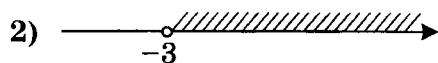
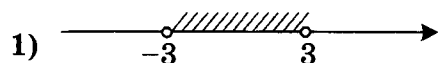
7. Найдите значение выражения  $\frac{b^3 + 21b^2 + 147b + 343}{b} : \left(\frac{7}{b} + 1\right)$  при  $b = \sqrt{29} - 7$ .

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

Ответ: \_\_\_\_\_

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

1	2	3	4	<b>8</b>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



## Модуль «Геометрия»

9

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

Ответ: \_\_\_\_\_

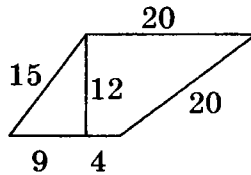
10

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

Ответ: \_\_\_\_\_

11

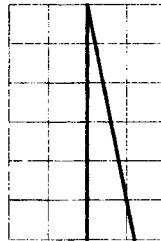
11. Найдите площадь трапеции, изображённой на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_

12

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



Ответ: \_\_\_\_\_

13

13. Какие из следующих утверждений верны?
- 1) Сумма углов выпуклого четырёхугольника равна  $180^\circ$ .
  - 2) Если в параллелограмме диагонали равны, то этот параллелограмм — прямоугольник.
  - 3) Если два противоположных угла выпуклого четырёхугольника равны, то этот четырёхугольник — параллелограмм.

Ответ: \_\_\_\_\_

## Модуль «Реальная математика»

14. При классификации туристских походов их относят к тому или иному виду туризма, к той или иной категории сложности. Для парусных походов категория сложности определяется следующей таблицей:

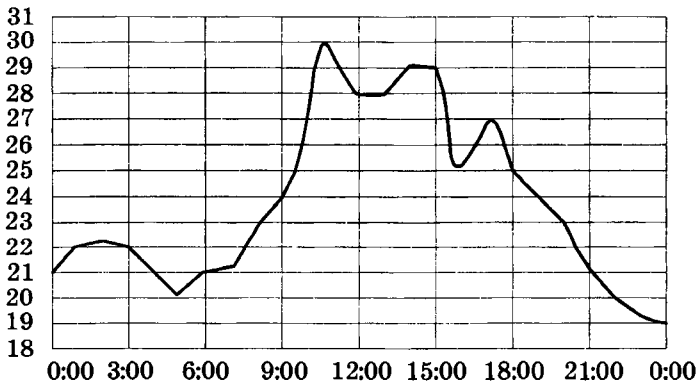
1	2	3	4	14

Категория сложности похода	1	2	3	4	5
Продолжительность похода в днях (не менее)	6	8	10	13	16
Протяжённость похода в километрах (не менее)	150	200	300	400	500

Парусный поход протяжённостью 390 километров продолжался 9 дней. На какую наивысшую категорию сложности может претендовать этот поход?

- 1) 1                                      3) 3  
 2) 2                                      4) 4
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 °С?

	15
--	----



Ответ: \_\_\_\_\_

16

16. В городе 190 000 жителей, причем 31% — это пенсионеры. Сколько примерно человек составляет эта категория жителей? Ответ округлите до тысяч.

Ответ: \_\_\_\_\_

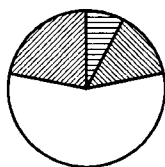
17





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

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. Закон Джоуля–Ленца можно записать в виде  $Q = I^2 R t$ , где  $Q$  — количество теплоты (в джоулях),  $I$  — сила тока (в амперах),  $R$  — сопротив-

ление 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. Найдите значение выражения  $\frac{17 + 12\sqrt{2}}{2\sqrt{2} + 3} - 2\sqrt{2}$ .
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  $y = -|x^2 + 9x|$  и определите, при каких значениях параметра  $a$  прямая  $y = a$  имеет с графиком три или более общих точек.

### Модуль «Геометрия»

24. Углы  $B$  и  $C$  треугольника  $ABC$  равны соответственно  $37^\circ$  и  $113^\circ$ . Найдите  $BC$ , если радиус окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , равен 4.

25. Внутри параллелограмма  $ABCD$  отметили точку  $M$ . Докажите, что сумма площадей треугольников  $ABM$  и  $CDM$  равна площади треугольника  $BCE$ .
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  $AB = 272$ ,  $AP = 136$ ,  $AM = 64$ .

# ВАРИАНТ 9

## Часть 1

### Модуль «Алгебра»

1. Укажите наименьшее из следующих чисел:

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

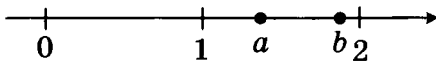
3)  $\frac{9}{4}$

2) 0,75

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

1	2	3	4	1

2. На координатной прямой отмечены числа  $a$  и  $b$ .



1	2	3	4	2

Расположите в порядке возрастания числа

$\frac{1}{a}$ ,  $\frac{1}{b}$  и 1.

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

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

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

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

3. Расположите в порядке возрастания числа:

$2\sqrt{10}$ ;  $3\sqrt{5}$ ; 6.

1)  $3\sqrt{5}$ ;  $2\sqrt{10}$ ; 6

2)  $3\sqrt{5}$ ; 6;  $2\sqrt{10}$

3)  $2\sqrt{10}$ ;  $3\sqrt{5}$ ; 6

4) 6;  $2\sqrt{10}$ ;  $3\sqrt{5}$

1	2	3	4	3

4. Какое из этих уравнений имеет корни  $-\frac{5}{12}$  и 0?

1)  $x^2 - \frac{5}{12}x = 0$

3)  $x^2 + \frac{5}{12}x = 0$

2)  $x^2 + \frac{25}{144} = 0$

4)  $\frac{25}{144} = x^2$

1	2	3	4	4



5

А	Б	В

5. Установите соответствие между функциями и их графиками.

**ФУНКЦИИ**

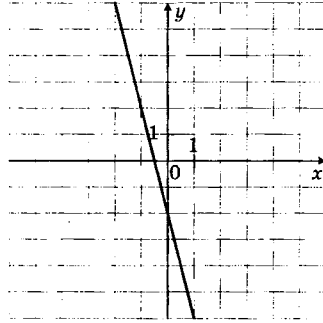
А)  $y = -4x + 2$

Б)  $y = -4x - 2$

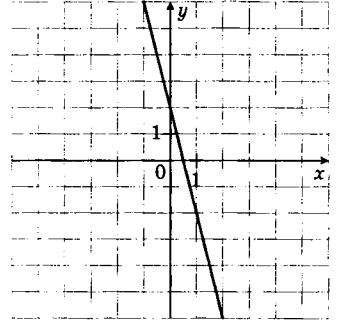
В)  $y = 4x - 2$

**ГРАФИКИ**

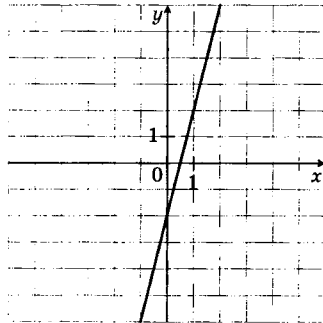
1)



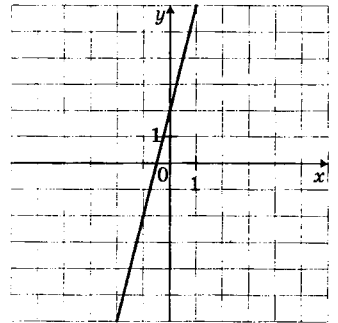
2)



3)



4)



Ответ:

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

6

6. Геометрическая прогрессия ( $b_n$ ) задана условиями  $b_1 = 64$ ,  $b_{n+1} = 0,5b_n$ . Найдите сумму первых 7 её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_

7

7. Найдите значение выражения  $\frac{3ab}{7ab - 8a^2}$  при  $a = 3$ ,  $b = 6$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

8

8. Решите неравенство  $10 + 4(9x + 1) > 3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

## Модуль «Геометрия»

9. В ромбе  $ABCD$  угол  $CDA$  равен  $40^\circ$ . Найдите угол  $ACB$ . Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_

<input type="text"/>	9
----------------------	---

10. В треугольнике  $ABC$   $AB = 4$ ,  $BC = 5$ ,  $\cos B = -0,2$ . Найдите  $AC$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

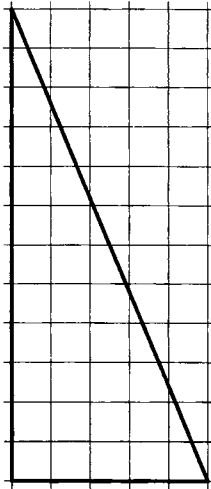
<input type="text"/>	10
----------------------	----

11. Найдите площадь ромба, если его диагонали равны 37 и 4.

Ответ: \_\_\_\_\_

<input type="text"/>	11
----------------------	----

12. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$  изображён треугольник. Найдите радиус вписанной в него окружности. Ответ дайте в сантиметрах.



Ответ: \_\_\_\_\_

<input type="text"/>	12
----------------------	----

13. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Центром окружности, описанной около правильного треугольника, является точка пересечения высот.
- 2) Площадь параллелограмма равна произведению двух его сторон на косинус угла между ними.

<input type="text"/>	13
----------------------	----

3) Если один из углов, прилежащих к стороне параллелограмма, равен  $50^\circ$ , то другой угол, прилежащий к той же стороне, равен  $50^\circ$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

### Модуль «Реальная математика»

14

1	2	3	4

14. В таблице приведены нормативы по бегу на 30 м для учеников 11 класса.

Отметка	Мальчики			Девочки		
	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Время, сек.	4,4	4,7	5,1	5,0	5,3	5,7

Какую оценку получит мальчик, пробежавший 30 м за 4,5 секунды?

1) «5»

3) «3»

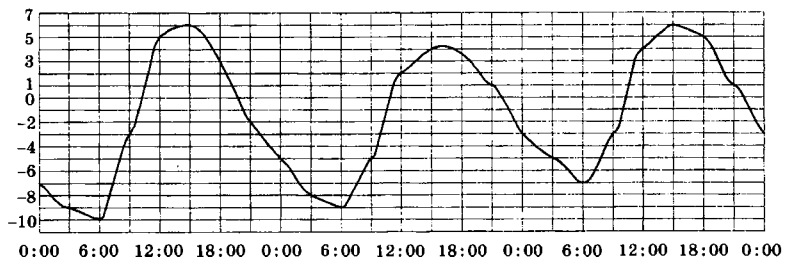
2) «4»

4) Норматив не сдан

15



15. На рисунке показано, как изменялась температура воздуха с 3 апреля по 5 апреля. По горизонтали указано время суток, по вертикали – значение температуры в градусах Цельсия. Какого числа разность между наибольшим и наименьшим значением температуры была наименьшей?



Ответ: \_\_\_\_\_

16



16. Принтер печатает одну страницу за 5 секунд. Сколько страниц можно напечатать на этом принтере за 7 минут?

Ответ: \_\_\_\_\_

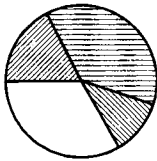
17. Площадь прямоугольного земельного участка равна 18 га, ширина участка равна 200 м. Найдите длину этого участка в метрах.

	17
--	----

Ответ: \_\_\_\_\_

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

1	2	3	4		18



- пятиклассники
- шестиклассники
- семиклассники
- восьмиклассники

Какое утверждение относительно участников кружка **верно**, если всего его посещают 90 школьников?

- 1) Меньше  $\frac{3}{8}$  всех школьников — шестиклассники.
  - 2) Пятиклассников больше, чем шестиклассников.
  - 3) Более 40 школьников — семиклассники или восьмиклассники.
  - 4) Больше половины школьников — семиклассники.
19. Коля, Антон, Даша, Костя, Игорь бросили жребий — кому начинать игру. Найдите вероятность того, что начинать игру должна будет девочка.

	19
--	----

Ответ: \_\_\_\_\_

20. Закон Кулона можно записать в виде  $F = \frac{k \cdot q_1 q_2}{r^2}$ , 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

	20
--	----

зарядами (в метрах). Пользуясь формулой, найдите величину заряда  $q_2$  (в кулонах), если  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{Кл}^2$ ,  $q_1 = 4 \text{ Кл}$ ,  $r = 3000 \text{ м}$ , а  $F = 80 \text{ Н}$ .

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. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} x - y = -7, \\ xy - 4y + x - 4 = 0. \end{cases}$$

22. Цена холодильника в магазине ежегодно уменьшается на одно и то же число процентов от предыдущей цены. Определите, на сколько процентов каждый год уменьшалась цена холодильника, если, выставленный на продажу за 20 000 рублей, через два года был продан за 18 432 рубля.

23. Постройте график функции  $y = \frac{2x^3 - x^2 + 18x - 9}{2x - 1}$  и определите, при каких значениях параметра  $k$  прямая  $y = kx$  не имеет с графиком общих точек.

### Модуль «Геометрия»

24. Катеты прямоугольного треугольника равны 8 и 15. Найдите высоту, проведённую к гипотенузе.

25. Основания  $BC$  и  $AD$  трапеции  $ABCD$  соответственно равны 4 и 25, а диагональ  $AC$  равна 10. Докажите, что треугольники  $BAC$  и  $DCA$  подобны.
26. В параллелограмме  $ABCD$  длина диагонали  $BD$  равна 6, угол  $C$  равен  $15^\circ$ . Окружность, описанная около треугольника  $ABD$ , касается прямой  $CD$ . Найдите площадь параллелограмма.

# ВАРИАНТ 10

## Часть 1

### Модуль «Алгебра»

1	1	2	3	4

1. Укажите наименьшее из следующих чисел:

1) 0,33

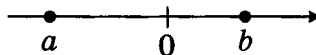
3)  $\frac{3}{13}$

2) 0,4

4)  $\frac{8}{25}$

2	1	2	3	4

2. На координатной прямой отмечены числа  $a$  и  $b$ .



Какое из следующих утверждений является верным?

1)  $a - b > 0$

3)  $a(a - b) < 0$

2)  $b(a - b) < 0$

4)  $ab > 0$

3	1	2	3	4

3. Укажите наименьшее из чисел:

1)  $\sqrt{30}$

3) 3

2)  $4\sqrt{6}$

4)  $\sqrt{6} + 3\sqrt{7}$

4	А	Б	В

4. Для каждого уравнения укажите его корни.

УРАВНЕНИЯ

А)  $x^2 + \frac{1}{26}x = 0$

Б)  $x^2 + \frac{1}{676} = 0$

В)  $x^2 - \frac{1}{26}x = 0$

КОЛИЧЕСТВО КОРНЕЙ

1) нет корней

3)  $-\frac{1}{26}; \frac{1}{26}$

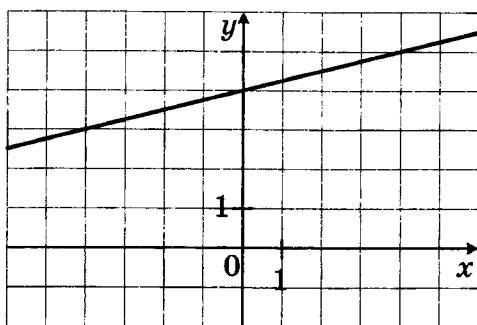
2) 0;  $\frac{1}{26}$

4)  $-\frac{1}{26}; 0$

Ответ:

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

5. Найдите значение  $k$  по графику функции  $y = kx + b$ , изображённому на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_

	<b>5</b>
--	----------

6. Арифметическая прогрессия  $(a_n)$  задана условием  $a_n = -31 + 8n$ . Найдите сумму первых 18 её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_

	<b>6</b>
--	----------

7. Найдите значение выражения  $\frac{28a}{16a^2 - b^2} - \frac{7}{4a + b}$  при  $a = 2, b = 6$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

	<b>7</b>
--	----------

8. Решите неравенство  $-3(2 + 2x) - 3x \leq 2$ . На каком рисунке изображено множество его решений?

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

1	2	3	4		<b>8</b>



## Модуль «Геометрия»

9

9. В выпуклом четырёхугольнике  $ABCD$  угол  $B$  равен  $21^\circ$ , угол  $D$  равен  $125^\circ$ ,  $AB = BC$ ,  $AD = CD$ . Найдите угол  $A$ . Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_

10

10. В треугольнике  $ABC$   $AB = 7$ ,  $\sin A = \frac{1}{5}$ ,  $\sin C = \frac{1}{6}$ . Найдите  $BC$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

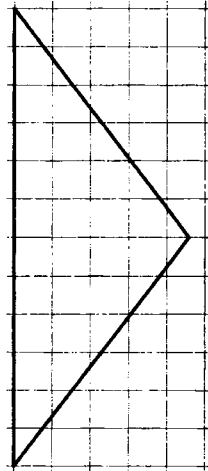
11

11. Стороны параллелограмма равны 10 и 90. Высота, опущенная на меньшую сторону, равна 54. Найдите высоту, опущенную на большую сторону параллелограмма.

Ответ: \_\_\_\_\_

12

12. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$  изображён треугольник. Найдите радиус вписанной в него окружности. Ответ дайте в сантиметрах.



Ответ: \_\_\_\_\_

13

13. Какие из следующих утверждений верны?  
 1) Если в параллелограмме диагонали перпендикулярны, то этот параллелограмм — ромб.

2) Центром симметрии равнобедренной трапеции является точка пересечения её диагоналей.

3) Диагонали квадрата делят его углы пополам.

Ответ: \_\_\_\_\_

### Модуль «Реальная математика»

14. В таблице приведены нормативы по отжиманиям от пола для 10 класса.

1	2	3	4	14

Отметка	Мальчики			Девочки		
	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Количество раз	32	27	22	20	15	10

Какую оценку получит девочка, выполнившая 13 отжиманий?

1) «5»

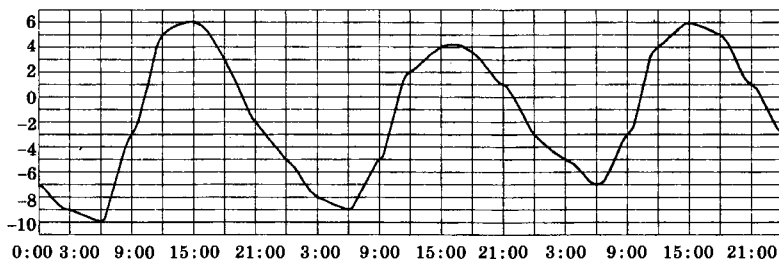
3) «3»

2) «4»

4) Норматив не сдан

15. На рисунке показано, как изменялась температура воздуха с 3 апреля по 5 апреля. По горизонтали указано время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. На сколько градусов Цельсия отличаются наибольшие температуры в первой половине дня 4 апреля и 5 апреля?

	15
--	----



Ответ: \_\_\_\_\_

16. Расстояние от Солнца до Земли равно 149 000 000 км. Сколько времени идёт свет от Солнца до Земли? Скорость света равна

	16
--	----

300 000 км/с. Ответ дайте в минутах и округлите до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_

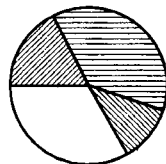
17

17. Две трубы, диаметры которых равны 5 см и 12 см, требуется заменить одной, площадь поперечного сечения которой равна сумме площадей поперечных сечений двух данных. Каким должен быть диаметр новой трубы? Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_

18

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



■ пятиклассники  
■ шестиклассники  
■ семиклассники  
□ восьмиклассники

Укажите номера **верных** утверждение относительно участников кружка, если всего его посещают 60 школьников?

- 1) Шестиклассников больше всего.
- 2) Шестиклассников меньше, чем восьмиклассников.
- 3) Половина школьников — семиклассники или восьмиклассники.

Ответ: \_\_\_\_\_

19

19. В девятом биологическом классе учатся 2 мальчика и 18 девочек. По жребию они выбирают старосту класса. Какова вероятность того, что это будет мальчик?

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),  $\gamma$  — гравитационная постоянная, равная  $6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$ . Пользуясь этой формулой, найдите массу первого тела  $m_1$  (в килограммах), если  $F = 13,34 \cdot 10^{-7}$  Н,  $m_2 = 4$  кг, а  $r = 0,3$  м.

Ответ: \_\_\_\_\_

## Часть 2

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

### Модуль «Алгебра»

21. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} x - y = 4, \\ xy + 5y + 3x + 15 = 0. \end{cases}$$

22. Первый сплав содержит 5% кадмия, второй — 11% кадмия. Масса второго сплава больше массы первого на 6 кг. Из этих двух сплавов получили третий сплав, содержащий 10% кадмия. Найдите массу третьего сплава. Ответ дайте в килограммах.

23. Постройте график функции  $y = \frac{3x^3 + x^2 + 12x + 4}{3x + 1}$  и определите, при каких значениях параметра  $k$  прямая  $y = kx$  не имеет с графиком общих точек.

## Модуль «Геометрия»

24. Катеты прямоугольного треугольника равны 12 и 5. Найдите высоту, проведённую к гипотенузе.
25. Основания  $BC$  и  $AD$  трапеции  $ABCD$  соответственно равны 1 и 100, а диагональ  $AC$  равна 10. Докажите, что треугольники  $BAC$  и  $DCA$  подобны.
26. В параллелограмме  $ABCD$  длина диагонали  $BD$  равна 8, угол  $C$  равен  $75^\circ$ . Окружность, описанная около треугольника  $ABD$ , касается прямой  $CD$ . Найдите площадь параллелограмма.

# ОТВЕТЫ

## Вариант 1

1. 6. 2. 3. 3. 3. 4. -4. 5. -8. 6. -486. 7. 18. 8.  $\left(-\infty; \frac{2}{7}\right)$ . 9. 1,5.  
10. 137. 11. 12. 12. 30. 13. 13. 14. 2. 15. 3. 16. 22400000. 17. 8. 18. 4.  
19. 0,8. 20. 1,04. 21. 200. 22. 32. 23. 1,75; (2;  $+\infty$ ). 24. 42. 26. 7 и 23.

## Вариант 2

1. 4. 2. 3. 3. 1. 4. 12,5. 5. 432. 6.  $-\frac{3}{16}$ . 7. -0,2. 8. 1. 9. 0,2. 10. 20.  
11. 60. 12. 90. 13. 1. 14. 1. 15. 1,2. 16. 5 : 4. 17. 4,5. 18. 13. 19. 0,8. 20. 26.  
21. 189. 22. 15. 23.  $(-\infty; -4)$ ; 5. 24. 14. 26. 9 и 33.

## Вариант 3

1. 1. 2. 3. 3. 2. 4. -26. 5. 4. 6. 4. 7. -3. 8.  $(-\infty; -0,2)$ . 9. 108. 10. 15.  
11. 12. 12. 12. 13. 23. 14. 3. 15. 7. 16. 672. 17. 40. 18. 3. 19. 0,64. 20. 0,5.  
21. -2; 1; 4. 22. 10. 23. 0; 4. 24. 24. 26. 14.

## Вариант 4

1. 4. 2. 1. 3. 4. 4. 1,5. 5. 413. 6. 213. 7. -1,4. 8. 2. 9. 54. 10. 3. 11. 192.  
12. 4. 13. 3. 14. 2. 15. 1. 16. 60. 17. 60. 18. 13. 19. 0,3. 20. 5,5. 21. -1; 1; 2;  
4. 22. 12. 23. -2; 0. 24. 33. 26. 10.

## Вариант 5

1. 231. 2. 2. 3. 3. 4.  $\frac{11}{3}$ . 5. 3. 6. 7. 7. -1,5. 8. (-2; 9). 9. 31. 10. 4.  
11. 480. 12. 5. 13. 3. 14. 2. 15. 3. 16. 1200. 17. 640. 18. 4. 19. 0,75. 20. 2.  
21. -6; 3; 6. 22. 4. 23. -5; -4. 24. 9. 26.  $\frac{4624}{15}$ .

## Вариант 6

1. 13. 2. 3. 3. 4. 4. 16. 5. 241. 6. -4. 7.  $-\frac{1}{7}$ . 8. 1. 9. 156. 10. 20.  
11. 480. 12. 4. 13. 1. 14. 2. 15. 4. 16. 540. 17. 20. 18. 23. 19. 0,25. 20. 3.  
21. -5; -3; 5. 22. 4000. 23. 4; 6,25. 24. 20. 26.  $\frac{4375}{12}$ .

### Вариант 7

1. 0,3054. 2. 3. 3. 4. 4.  $-\frac{17}{7}$ ; 2,5. 5. 412. 6. -2. 7. -22,5. 8. (8; 10).  
9. 139. 10. 16. 11. 612. 12. -1. 13. 12. 14. 3. 15. 12. 16. 48. 17. 120. 18. 3.  
19. 0,2. 20.  $\frac{2}{3}$ . 21. 1. 22. 3. 23. [-9; 0). 24. 6. 26. 4.

### Вариант 8

1. 343. 2. 2. 3. 2. 4. 15; 7,5. 5. 143. 6. 47. 7. 29. 8. 4. 9. 52. 10. 8. 11.  
198. 12. 0,2. 13. 2. 14. 2. 15. 3. 16. 59000. 17. 900. 18. 1. 19.  $\frac{18}{35}$ . 20. 5.  
21. 3. 22. 15. 23. [-20,25; 0). 24. 4. 26. 578.

### Вариант 9

1. 4. 2. 1. 3. 4. 4. 3. 5. 213. 6. 127. 7. 1. 8.  $\left(-\frac{11}{36}; +\infty\right)$ . 9. 70. 10. 7.  
11. 74. 12. 2. 13. 1. 14. 2. 15. 5. 16. 84. 17. 900. 18. 3. 19. 0,2. 20. 0,02.  
21. (-8; -1); (4; 11). 22. 4. 23. (-6; 6); 18,5. 24.  $\frac{120}{17}$ . 26. 18.

### Вариант 10

1. 3. 2. 2. 3. 3. 4. 412. 5. 0,25. 6. 810. 7. 1,5. 8. 3. 9. 107. 10. 8,4.  
11. 6. 12. 2. 13. 13. 14. 3. 15. 2. 16. 8,3. 17. 13. 18. 13. 19. 0,1. 20. 450. 21.  
(-5; -9); (1; -3). 22. 9. 23.  $-\frac{37}{3}$ ; (-4; 4). 24.  $\frac{60}{13}$ . 26. 32.

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

# **МАТЕМАТИКА**

## **9 класс**

**Государственная итоговая аттестация  
(в новой форме)**

***ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ***

Издательство **«ЭКЗАМЕН»**

Гигиенический сертификат  
№ РОСС RU. АЕ51. Н 16466 от 25.03.2013 г.

Главный редактор *Л.Д. Лаппо*  
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](http://www.examen.biz)

Е-mail: по общим вопросам: [info@examen.biz](mailto:info@examen.biz);  
по вопросам реализации: [sale@examen.biz](mailto:sale@examen.biz);  
тел./факс 641-00-30 (многоканальный)

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

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами  
в ООО «ИПК Парето-Принт», г. Тверь, [www.pareto-print.ru](http://www.pareto-print.ru)

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