

# 30

вариантов заданий

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

## ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

### 30 вариантов заданий



- Инструкция по выполнению работы
- Ответы

# ГИА 9

**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***

***30 типовых вариантов  
Инструкция по выполнению работы  
Ответы***

***Издательство  
«ЭКЗАМЕН»***

**МОСКВА  
2014**

УДК372.8:51  
ББК 74.262.21  
Я97

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

Я97 ГИА 2014. Математика. 3 модуля. 30 вариантов типовых тестовых заданий / И.В. Ященко, С.А. Шестаков, А.С. Трепалин, А.В. Семенов, П.И. Захаров. — М. : Издательство «Экзамен», 2014. — 175, [1] с. (Серия «ГИА. 30 вариантов. Типовые тестовые задания»)

ISBN 978-5-377-07395-6

Пособие содержит 30 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 03.09.2013. Формат 60х90/8.  
Гарнитура «Школьная». Бумага газетная. Уч.-изд. л. 6,54.  
Усл. печ. л. 22. Тираж 20 000 экз. Заказ № 2519.

---

**ISBN 978-5-377-07395-6**

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

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	6
Инструкция по выполнению работы.....	8
Вариант 1 .....	9
Часть 1 .....	9
Часть 2 .....	12
Вариант 2 .....	14
Часть 1 .....	14
Часть 2 .....	17
Вариант 3 .....	18
Часть 1 .....	18
Часть 2 .....	22
Вариант 4 .....	24
Часть 1 .....	24
Часть 2 .....	28
Вариант 5 .....	29
Часть 1 .....	29
Часть 2 .....	33
Вариант 6 .....	34
Часть 1 .....	34
Часть 2 .....	38
Вариант 7 .....	39
Часть 1 .....	39
Часть 2 .....	43
Вариант 8 .....	44
Часть 1 .....	44
Часть 2 .....	49
Вариант 9 .....	50
Часть 1 .....	50
Часть 2 .....	54
Вариант 10.....	54
Часть 1 .....	56
Часть 2 .....	60
Вариант 11.....	61
Часть 1 .....	61
Часть 2 .....	65
Вариант 12.....	66
Часть 1 .....	66
Часть 2 .....	70

Вариант 13.....	72
Часть 1 .....	72
Часть 2 .....	76
Вариант 14.....	78
Часть 1 .....	78
Часть 2 .....	82
Вариант 15.....	84
Часть 1 .....	84
Часть 2 .....	88
Вариант 16.....	90
Часть 1 .....	90
Часть 2 .....	94
Вариант 17.....	96
Часть 1 .....	96
Часть 2 .....	100
Вариант 18.....	101
Часть 1 .....	101
Часть 2 .....	105
Вариант 19.....	107
Часть 1 .....	107
Часть 2 .....	111
Вариант 20.....	112
Часть 1 .....	112
Часть 2 .....	116
Вариант 21.....	117
Часть 1 .....	117
Часть 2 .....	121
Вариант 22.....	122
Часть 1 .....	122
Часть 2 .....	127
Вариант 23.....	128
Часть 1 .....	128
Часть 2 .....	132
Вариант 24.....	134
Часть 1 .....	134
Часть 2 .....	139
Вариант 25.....	140
Часть 1 .....	140
Часть 2 .....	144
Вариант 26.....	145
Часть 1 .....	145
Часть 2 .....	149

Вариант 27.....	150
Часть 1 .....	150
Часть 2 .....	154
Вариант 28.....	155
Часть 1 .....	155
Часть 2 .....	159
Вариант 29.....	161
Часть 1 .....	161
Часть 2 .....	165
Вариант 30.....	166
Часть 1 .....	166
Часть 2 .....	171
ОТВЕТЫ.....	172

## 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 30 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 вызвали 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, сосредоточится на более сложных, а менее подготовленный сможет все время потратить на простые задачи.

Всего в работе 26 заданий, из которых 20 задания 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, предназначенных 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 запи-



сать 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 трёх предложенных заданий с полным решением есть задача на доказательство геометрического факта.

Тридцать 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 записью решения).

Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в *части I* — 5 заданий с кратким ответом, в *части II* — 3 задания (с записью решения).

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(;). 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  $\frac{7,8 \cdot 2,8}{0,56}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

	1
--	---

2. О числах  $a$  и  $b$  известно, что  $a < b$ . Какое из следующих неравенств неверно?

- 1)  $a - 22 < b - 22$                       3)  $-\frac{a}{32} < -\frac{b}{32}$   
2)  $-\frac{a}{8} > -\frac{b}{8}$                               4)  $a + 23 < b + 23$

1	2	3	4	2

3. Найдите значение выражения  $\frac{(8\sqrt{2})^2}{16}$ .

- 1) 64                      2) 1                      3) 8                      4) 16

1	2	3	4	3

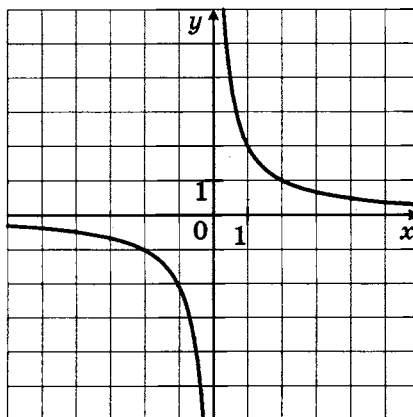
4. Решите уравнение  $x^2 - x + 9 = (x + 2)^2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

	4
--	---

5. График какой из приведённых ниже функций изображён на рисунке?

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



1	2	3	4	5

6. Выписано несколько последовательных членов геометрической прогрессии: ...; 48;  $x$ ; 3;  $-0,75$ ; ... . Найдите член прогрессии, обозначенный буквой  $x$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

	6
--	---

7. Найдите значение выражения  $\frac{b^2}{81b^2 - 64} : \frac{b}{72b + 64}$  при  $b = 8$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

	7
--	---

8	
---	--

8. Решите неравенство  $-3x - 6 \leq 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

### Модуль «Геометрия»

9	
---	--

9. В треугольнике  $ABC$  стороны  $AC$  и  $BC$  равны 5,  $AB = 2\sqrt{21}$ . Найдите  $\sin A$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

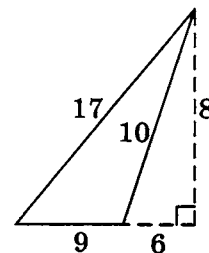
10	
----	--

10. Средняя линия трапеции равна 41, а меньшее основание равно 20. Найдите большее основание трапеции.

Ответ: \_\_\_\_\_

11	
----	--

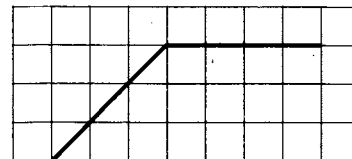
11. Найдите площадь треугольника, изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_

12	
----	--

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



Ответ: \_\_\_\_\_

13	
----	--

13. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Через любую точку проходит более одной прямой.
- 2) Смежные углы равны.
- 3) Если угол равен  $60^\circ$ , то смежный с ним угол равен  $120^\circ$ .

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:

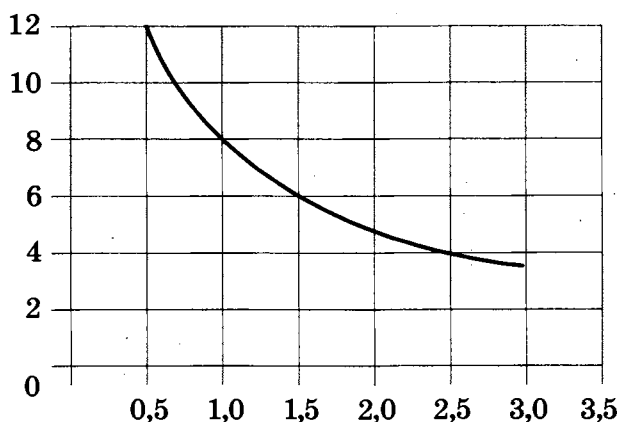
- Третья категория (3) — от 35 до 44,9 г
- Вторая категория (2) — от 45 до 54,9 г
- Первая категория (1) — от 55 до 64,9 г
- Отборное яйцо (0) — от 65 до 74,9 г
- Высшая категория (В) — 75 г и более.

К какой категории относится яйцо массой 57,8 г?

- 1) 3                      2) 2                      3) 1                      4) 0

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

	15
--	----



Ответ: \_\_\_\_\_

16. Площадь земель крестьянского хозяйства, занятая под посадку сельскохозяйственных культур, составляет 90 га и распределена между зерновыми и овощными культурами в отношении 1 : 5. Сколько гектаров занимают овощные культуры?

	16
--	----

Ответ: \_\_\_\_\_

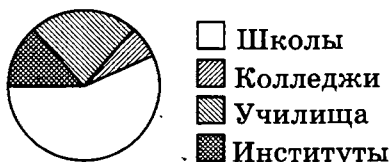
17. На одной прямой на равном расстоянии друг от друга по одну сторону от дороги стоят три телеграфных столба. Крайние находятся от дороги на расстояниях 1,5 м и 7,5 м. Найдите расстояние, на котором находится от дороги средний столб. Ответ дайте в метрах.

	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 неверно, если всего в городе 120 учебных заведений?

- 1) В городе больше половины учебных заведений — училища.
- 2) В городе школ, колледжей и училищ более  $\frac{5}{6}$  всех учебных заведений.
- 3) В городе примерно восьмая часть всех учебных заведений — институты.
- 4) В городе более 60 школ.

19

19. В среднем на 50 карманных фонариков приходится два неисправных. Найдите вероятность купить работающий фонарик.

Ответ: \_\_\_\_\_

20

20. Расстояние  $s$  (в метрах) до места удара молнии можно приближенно вычислить по формуле  $s = 330t$ , где  $t$  — количество секунд, прошедших между вспышкой молнии и ударом грома. Определите, на каком расстоянии от места удара молнии находится наблюдатель, если  $t = 14$ . Ответ дайте в километрах, округлив его до целых.

Ответ: \_\_\_\_\_

## Часть 2

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

### Модуль «Алгебра»

21. Сократите дробь  $\frac{6^{12}}{3^{11} \cdot 4^5}$ .
22. Расстояние между городами А и В равно 730 км. Из города А в город В выехал первый автомобиль, а через два часа после этого навстречу ему из города В выехал со скоростью 85 км/ч второй автомобиль. Найдите скорость первого автомобиля, если автомобили встретились на расстоянии 390 км от города А. Ответ дайте в км/ч.
23. Постройте график функции  $y = x^2 - 4|x| + 3$  и определите, при каких значениях параметра  $a$  прямая  $y = a$  имеет с графиком ровно две общие точки.

### Модуль «Геометрия»

24. На стороне  $AB$  параллелограмма  $ABCD$  отметили точку  $M$ . Найдите площадь параллелограмма, если площадь треугольника  $MCD$  равна 38.
25. Докажите, что окружность, построенная на стороне треугольника как на диаметре, пересекает две другие стороны в основаниях высот.
26. Углы при одном из оснований трапеции равны  $19^\circ$  и  $71^\circ$ , а отрезки, соединяющие середины противоположных сторон, равны 12 и 10. Найдите основания трапеции.

## ВАРИАНТ 2

### Часть 1

#### Модуль «Алгебра»

1

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

Ответ: \_\_\_\_\_

2 

1	2	3

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)  $d < a$

3 

1	2	3	4

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

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

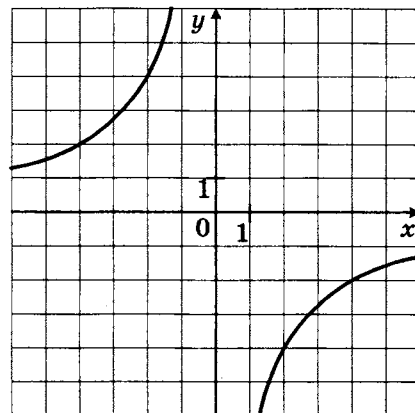
4

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

Ответ: \_\_\_\_\_

5

5. Найдите значение  $k$  по графику функции  $y = \frac{k}{x}$ , изображённому на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_

6

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

Ответ: \_\_\_\_\_

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

Ответ: \_\_\_\_\_

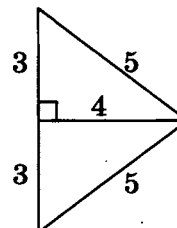
	9
--	---

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

Ответ: \_\_\_\_\_

	10
--	----

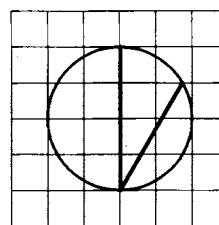
11. Найдите площадь треугольника, изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_

	11
--	----

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



Ответ: \_\_\_\_\_

	12
--	----

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: \_\_\_\_\_

	13
--	----

### 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 (0) — от 65 до 74,9 г
- Высшая категория (B) — 75 г и более.

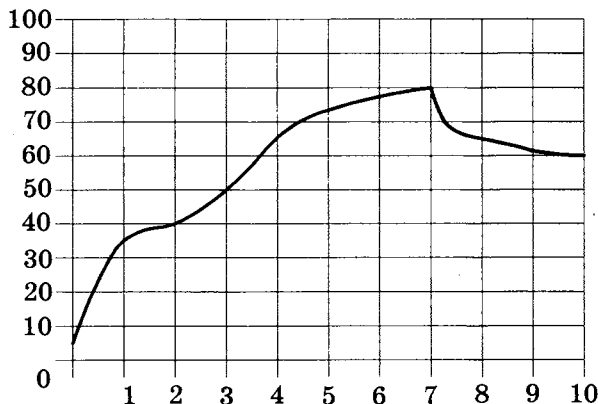
К какой категории относится яйцо массой 63,1 г?

- 1) 2                      2) 1                      3) 0                      4) B

1	2	3	4		14

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 °С.



Ответ: \_\_\_\_\_

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

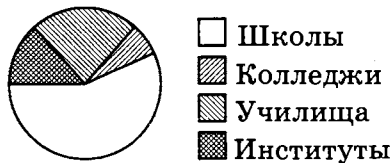
17. Человек ростом 1,6 м стоит на расстоянии 17 м от столба, на котором висит фонарь на высоте 5 м. Найдите длину тени человека в метрах.

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. 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: \_\_\_\_\_

	19
--	----

20. Зная длину своего шага, человек может приблизительно 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: \_\_\_\_\_

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

## Часть 1

### Модуль «Алгебра»

1	
---	--

1. Найдите значение выражения  $\frac{0,24 \cdot 1,8}{5,8 - 8,5}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

2	1 2 3 4
	□ □ □ □

2. Тройка чисел  $x$ ,  $y$  и  $z$  удовлетворяют неравенству  $x - y > z$ . Какому из следующих неравенств не удовлетворяет эта тройка чисел? В ответе запишите номер неравенства.

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

3	1 2 3 4
	□ □ □ □

3. Упростите выражение  $\frac{\sqrt{7} \cdot \sqrt{52}}{\sqrt{182}}$ .

- |                            |      |
|----------------------------|------|
| 1) $\sqrt{\frac{59}{182}}$ | 3) 2 |
| 2) $\sqrt{2}$              | 4) 1 |

4	
---	--

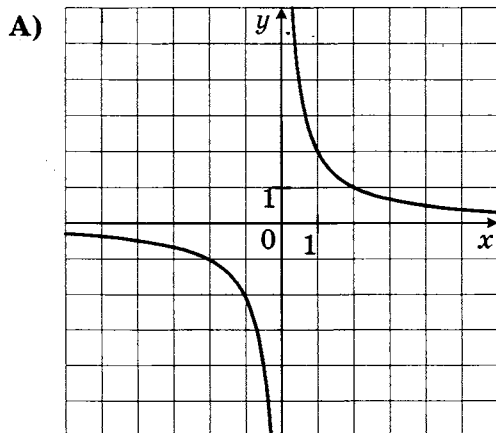
4. Решите уравнение  $2x^2 + 3x - 3 = x^2 - 3x + (-2 + x^2)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

5	А Б В
	□ □ □

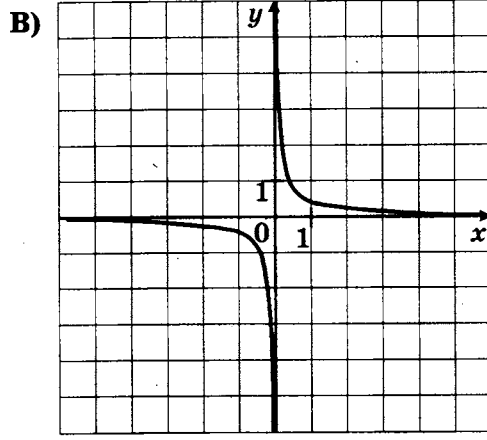
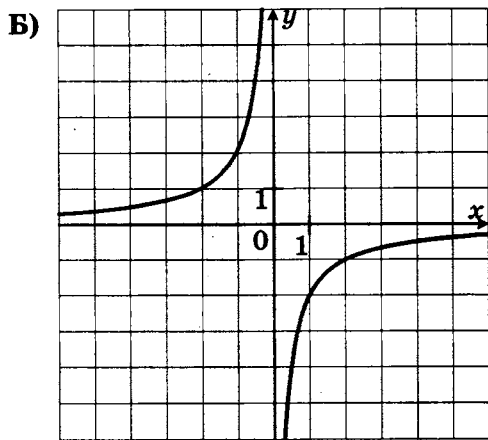
5. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

#### ГРАФИКИ



#### ФОРМУЛЫ

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



Ответ: 

А	Б	В

6. В геометрической прогрессии  $(b_n)$   $b_5 = 15$ ,  $b_8 = -1875$ . Найдите знаменатель прогрессии.

	6
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_

7. Найдите значение выражения  $\frac{2a}{4a^2 - 10ab} - \frac{5b}{4a^2 - 25b^2}$  при  $a = 5$ ,  $b = \sqrt{3}$ .

	7
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_

8. Решите неравенство  $-9x - 7 < 7x$ .

- |                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 1) $(-\infty; -\frac{7}{16})$ | 3) $(-\frac{7}{16}; +\infty)$ |
| 2) $(-\infty; -\frac{7}{16}]$ | 4) $[-\frac{7}{16}; +\infty)$ |

1	2	3	4	8
---	---	---	---	---

### Модуль «Геометрия»

9. В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $AC = 2$ ,  $BC = 2\sqrt{15}$ . Найдите  $\cos A$ .

	9
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_

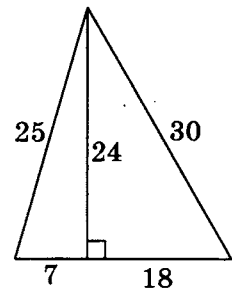
10. Основание трапеции равны 55 и 38. Найдите меньший из отрезков, на которые делит среднюю линию этой трапеции одна из ее диагоналей.

	10
--	----

Ответ: \_\_\_\_\_

11

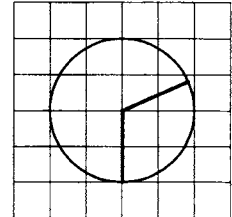
11. Найдите площадь треугольника, изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_

12

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



Ответ: \_\_\_\_\_

13

13. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Если угол равен  $30^\circ$ , то смежный с ним равен  $60^\circ$ .
- 2) Если угол равен  $45^\circ$ , то вертикальный с ним угол равен  $45^\circ$ .
- 3) Сумма вертикальных углов равна  $180^\circ$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

### Модуль «Реальная математика»

14 

1	2	3	4

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

Категории яиц определяются следующим образом:

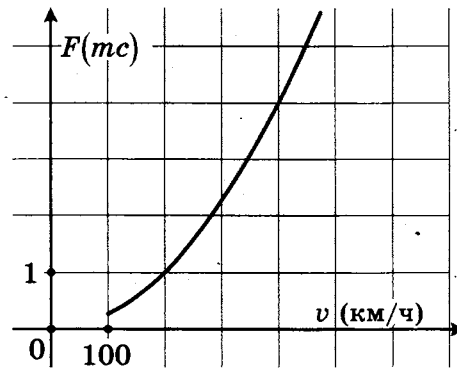
- Третья категория (3) — от 35 до 44,9 г
- Вторая категория (2) — от 45 до 54,9 г
- Первая категория (1) — от 55 до 64,9 г
- Отборное яйцо (O) — от 65 до 74,9 г
- Высшая категория (B) — 75 г и более.

К какой категории относится партия яиц, в которую входят яйца со следующими массами: 12 яиц от 56,9 до 58,7 г, 6 яиц от 62,8 до 63,1 г, 18 яиц от 65,2 до 65,7 г и 11 яиц от 66,2 до 69,5 г?

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

15. Когда самолёт находится в горизонтальном полете, подъёмная сила, действующая на крылья, зависит только от скорости. На рисунке изображена эта зависимость для некоторого самолета. На оси абсцисс откладывается скорость (в километрах в час), на оси ординат — сила (в тоннах силы). Определите по рисунку, при какой скорости (в километрах в час) подъёмная сила достигает 1 тонны силы?

	15
--	----



Ответ: \_\_\_\_\_

16. На пост председателя школьного совета претендовали два кандидата. В голосовании приняли участие 84 человека. Голоса между кандидатами распределились в отношении 3 : 4. Сколько голосов получил победитель?

	16
--	----

Ответ: \_\_\_\_\_

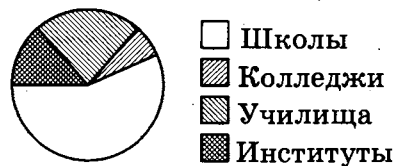
17. Человек стоит на расстоянии 5,6 м от столба, на котором висит фонарь, расположенный на высоте 4,5 м. Тень человека равна 3,4 м. Какого роста человек (в метрах)?

	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 неверно, если всего в городе 30 учебных заведений?

- 1) В городе из учебных заведений больше всего школ.
- 2) В городе меньше 15% всех учебных заведений — училища.
- 3) В городе примерно  $\frac{1}{8}$  всех учебных заведений — институты.
- 4) В городе меньше 5 колледжей.



19

19. В среднем из каждых 80 поступивших в продажу аккумуляторов 68 аккумуляторов заряжены. Найдите вероятность того, что купленный аккумулятор не заряжен.

Ответ: \_\_\_\_\_

20

20. Расстояние  $s$  (в м), которое пролетает тело при свободном падении, можно приближенно вычислить по формуле  $s = vt + 5t^2$ , где  $v$  — начальная скорость (в м/с),  $t$  — время падения (в с). На какой высоте над землей окажется камень, брошенный вертикально вниз с высоты 150 м, через 5 с после начала падения, если его начальная скорость равна 2 м/с? Ответ дайте в метрах.

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  $\frac{33^3}{9 \cdot 11^2}$ .
22. Из одной точки круговой трассы, длина которой равна 21 км, одновременно в одном направлении стартовали два автомобиля. Скорость первого автомобиля равна 120 км/ч, и через 45 минут после старта он опережал второй автомобиль на один круг. Найдите скорость второго автомобиля. Ответ дайте в км/ч.
23. Постройте график функции  $y = -x^2 + 3|x|$  и определите, при каких значениях параметра  $a$  прямая  $y = a$  имеет с графиком ровно две общие точки.

### Модуль «Геометрия»

24. На стороне  $CD$  параллелограмма  $ABCD$  отметили точку  $M$ . Найдите площадь параллелограмма, если площадь треугольника  $MAB$  равна 19.
25. В треугольнике  $ABC$  проведены высоты  $AK$  и  $BL$ . Докажите, что треугольники  $ABC$  и  $CKL$  подобны.
26. Углы при одном из оснований трапеции, равны  $44^\circ$  и  $46^\circ$ , а отрезки, соединяющие середины противоположных сторон равны 14 и 6. Найдите основания трапеции.

# ВАРИАНТ 4

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

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

3	1	2	3	4

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

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

4	
---	--

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

Ответ: \_\_\_\_\_

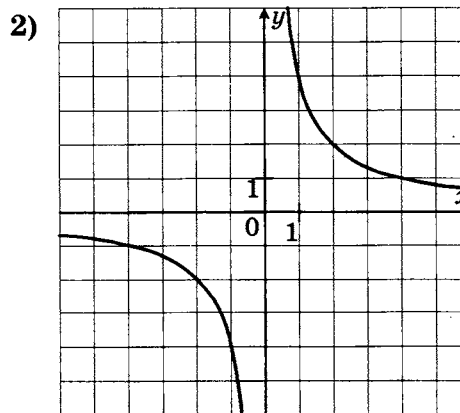
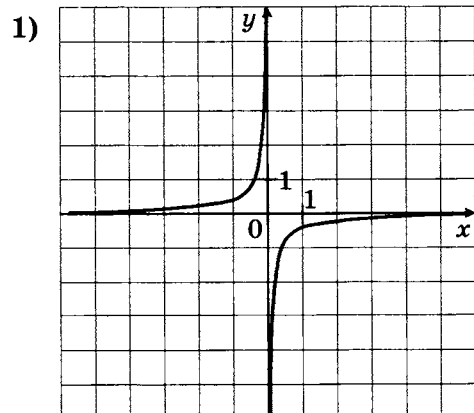
5	А	Б	В

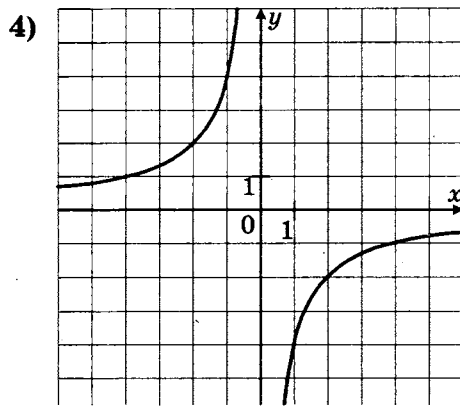
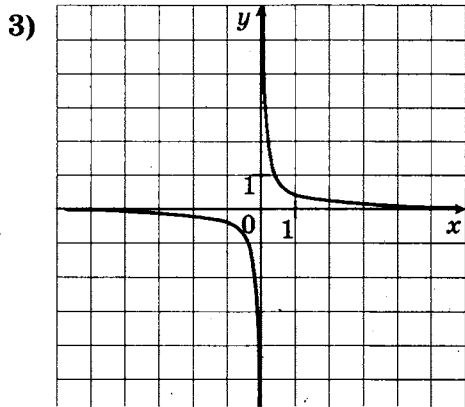
5. Установите соответствие между функциями и их графиками.

#### ФУНКЦИИ

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

#### ГРАФИКИ





Ответ: 

А	Б	В

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

	6
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_

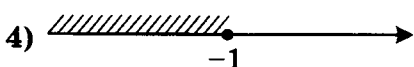
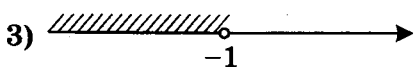
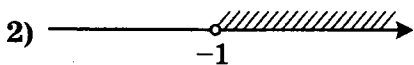
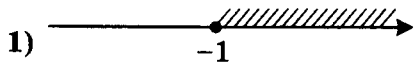
7. Найдите значение выражения  $\left(\frac{4}{5c} + \frac{5c}{4} + 2\right) \cdot \frac{4c}{5c+4}$  при  $c = -1$ .

	7
--	---

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

	9
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_

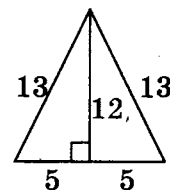
10. Найдите диагональ прямоугольника, две стороны которого равны 15 и  $5\sqrt{7}$ .

	10
--	----

Ответ: \_\_\_\_\_

11

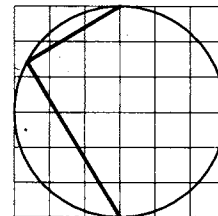
11. Найдите площадь треугольника, изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_

12

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



Ответ: \_\_\_\_\_

13

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: \_\_\_\_\_

### Модуль «Реальная математика»

14 

1	2	3	4

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.

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.

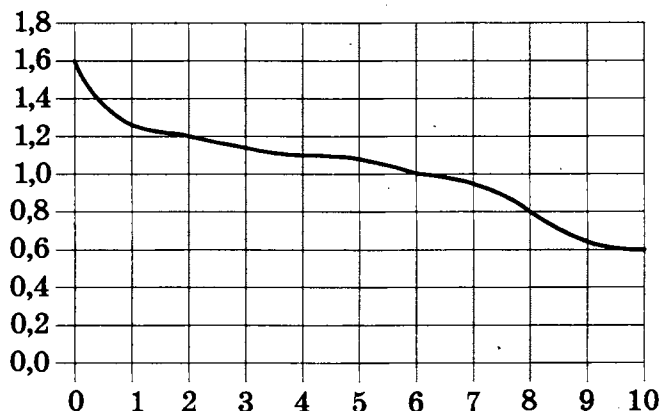
К какой категории относится партия яиц, в которую входят яйца со следующими массами:

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                      2) 2                      3) 1                      4) 0

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. 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: \_\_\_\_\_

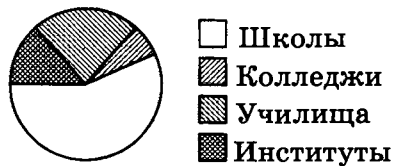
17. Короткое плечо колодца с «журавлём» имеет длину 2 м. Когда конец короткого плеча поднялся на 0,4 м, конец длинного опустился на 0,9 м. Какова длина длинного плеча колодца с «журавлём»?

17

Ответ: \_\_\_\_\_

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

18



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

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. 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 5

## Часть 1

### Модуль «Алгебра»

1. Расположите в порядке возрастания:  $0,23^2$ ;  $\frac{3}{100}$ ;  $\frac{0,5 \cdot 0,5}{10}$ .

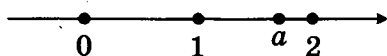
1)  $0,23^2$ ;  $\frac{0,5 \cdot 0,5}{10}$ ;  $\frac{3}{100}$

3)  $\frac{0,5 \cdot 0,5}{10}$ ;  $0,23^2$ ;  $\frac{3}{100}$

2)  $\frac{0,5 \cdot 0,5}{10}$ ;  $\frac{3}{100}$ ;  $0,23^2$

4)  $0,23^2$ ;  $\frac{3}{100}$ ;  $\frac{0,5 \cdot 0,5}{10}$

2. На координатной прямой отмечено число  $a$ .



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

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

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

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

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

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

1) 1 590 000 000

3) 0,00000159

2) 0,000159

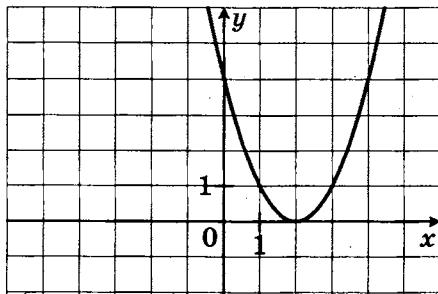
4) 0,0000159

Ответ: \_\_\_\_\_

4. Решите уравнение  $\frac{x}{12} + \frac{x}{2} + x = \frac{19}{4}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

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



Ответ: \_\_\_\_\_

1	2	3	4	1

1	2	3	4	2

	3
--	---

	4
--	---

	5
--	---

6	1	2	3	4

6. Последовательности заданы несколькими первыми членами. Одна из них — арифметическая прогрессия. Укажите её.

1) 3; 6; 9; 12

3) 1; 2; 4; 8

2) 1; 3; 4; 5

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

7	
---	--

7. Найдите значение выражения  $\frac{b^2 - 8ab}{b^2 - 64a^2}$  при  $a = \sqrt{2}$ ,  $b = \sqrt{8}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

8	
---	--

8. Решите систему неравенств  $\begin{cases} -4x < -5, \\ 4x > -1. \end{cases}$

Ответ: \_\_\_\_\_

### Модуль «Геометрия»

9	
---	--

9. Четырёхугольник  $ABCD$  вписан в окружность. Угол  $ABC$  равен  $110^\circ$ , угол  $CAD$  равен  $69^\circ$ . Найдите угол  $ABD$ . Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_

10	
----	--

10. В треугольнике  $ABC$  стороны  $AC$  и  $BC$  равны,  $AB = 12$ ,  $\cos A = \frac{2\sqrt{5}}{5}$ . Найдите высоту  $CH$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

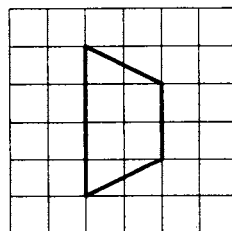
11	
----	--

11. В треугольнике со сторонами 16 и 4 проведены высоты к этим сторонам. Высота, проведённая к большей из этих сторон, равна 1. Чему равна высота, проведённая к стороне, равной 4?

Ответ: \_\_\_\_\_

12	
----	--

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1 см × на 1 см изображена трапеция. Найдите её площадь. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



Ответ: \_\_\_\_\_

13. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Если сторона и угол одного треугольника соответственно равны стороне и углу другого треугольника, то такие треугольники равны.
- 2) Если три угла одного треугольника соответственно равны трем углам другого треугольника, то такие треугольники равны.
- 3) Сумма острых углов прямоугольного треугольника не превосходит  $90^\circ$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

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

**Модуль «Реальная математика»**

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

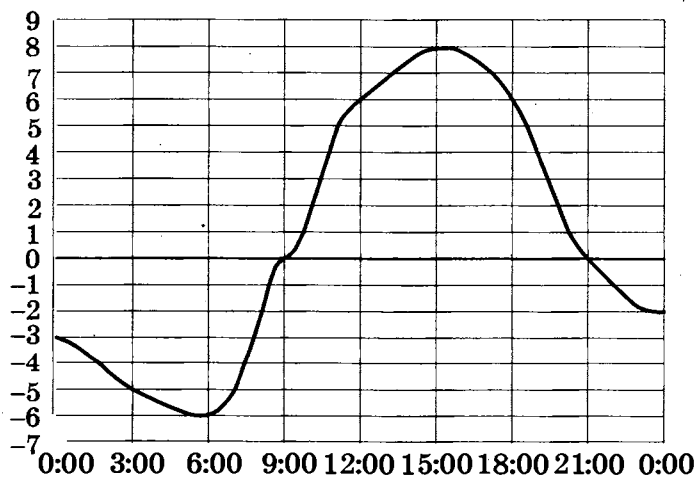
Магазин	Хлеб (за батон)	Колбаса (за кг)	Ветчина (за кг)
«Покупай-ка»	26	370	400
«Свой»	24	360	390
«Мясной ряд»	25	385	410

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

Марья Ивановна хочет купить 2 батона хлеба, 1 кг колбасы и 0,5 кг ветчины. В каком магазине стоимость такой покупки будет наименьшей, если в «Мясном ряду» у Марьи Ивановны скидка 10% на любые мясные изделия, а в «Покупай-ке» скидка 3% на весь ассортимент?

- 1) В «Покупай-ке»
- 2) В «Своём»
- 3) В «Мясном ряду»
- 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. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: \_\_\_\_\_

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

16

16. Городской бюджет составляет 16 млн руб., а расходы на одну из его статей составили 40%. Сколько рублей потрачено на эту статью бюджета?

Ответ: \_\_\_\_\_

17

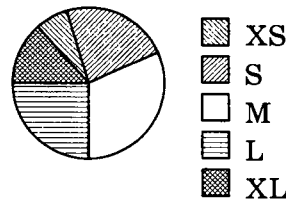
17. Колесо имеет 24 спицы. Найдите величину угла (в градусах), который образуют две соседние спицы.

Ответ: \_\_\_\_\_

18 

1	2	3	4

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



Какое утверждение относительно проданных в июне футболок **верно**, если всего в июне было продано 120 таких футболок?

- 1) Больше всего было продано футболок размера S.
- 2) Меньше 30% проданных футболок — футболки L или больше.
- 3) Больше 30 проданных футболок — футболки S или меньше.
- 4) Футболок размера XL было продано больше 30 штук.

19

19. В магазине стоят два платёжных автомата. Каждый из них может быть неисправен с вероятностью 0,2 независимо от другого автомата. Найдите вероятность того, что хотя бы один автомат исправен.

Ответ: \_\_\_\_\_

20

20. Объём конуса можно вычислить по формуле  $V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$ , где  $r$  — радиус основания конуса,  $h$  — высота конуса. Пользуясь формулой, найдите  $h$ , если  $V = 4\pi$ ,  $r = 2$ .

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»

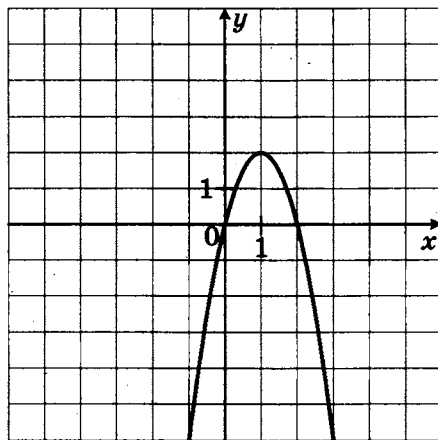
21. Решите уравнение  $(x^2 + 4x)^2 + 7x^2 + 28x + 12 = 0$ .
22. Серёжа и Дима красят забор за 14 часов. Серёжа и Костя красят этот же забор за 15 часов, а Костя и Дима — за 35 часов. За сколько часов мальчики покрасят забор, работая втроем?
23. Постройте график функции  $y = \frac{x-3}{x^2-3x}$  и определите, 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  $60^\circ$  и  $135^\circ$ , а  $CD = 3\sqrt{6}$ .
25. Периметр треугольника равен 24. Докажите, что расстояние от любой точки плоскости до хотя бы одной из его вершин больше 4.
26. Середина  $M$  стороны  $AD$  выпуклого четырёхугольника  $ABCD$  равноудалена от всех его вершин. Найдите  $AD$ , если  $BC = 4$ , а углы  $B$  и  $C$  четырёхугольника равны соответственно  $128^\circ$  и  $112^\circ$ .



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



Ответ: \_\_\_\_\_

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

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

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

Ответ: \_\_\_\_\_

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

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.

Ответ: \_\_\_\_\_

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

Ответ: \_\_\_\_\_

	5
--	---

1	2	3	4		6

	7
--	---

	8
--	---

	9
--	---

	10
--	----



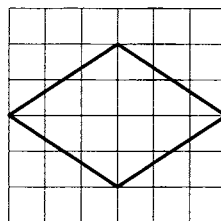
11

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

Ответ: \_\_\_\_\_

12

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1 см × 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 

1	2	3	4

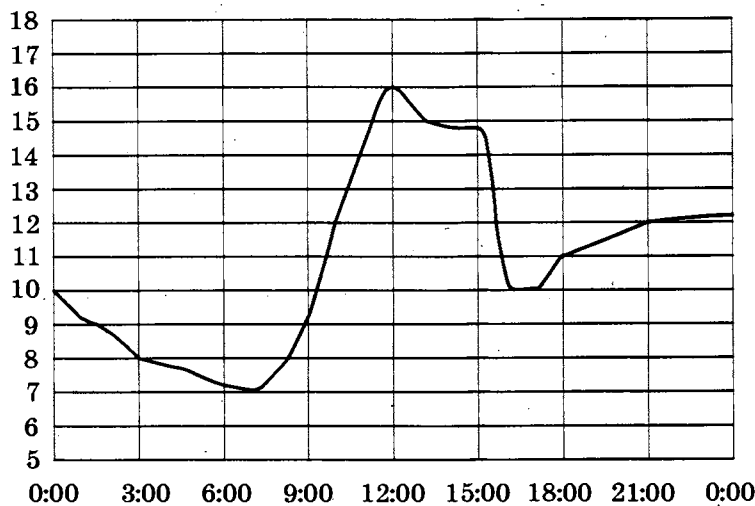
14. В таблице представлены цены (в рублях) на некоторые товары в трёх магазинах:

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: \_\_\_\_\_

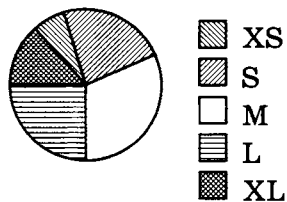
16. Сберегательный банк начисляет на срочный вклад 12% годовых. Вкладчик положил на счёт 600 рублей. Сколько рублей будет на этом счёте через год, если никаких операций со счётом проводиться не будет?

Ответ: \_\_\_\_\_

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

Ответ: \_\_\_\_\_

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.

15

16

17

18

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

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: \_\_\_\_\_

## 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 7

## Часть 1

### Модуль «Алгебра»

1. Расположите в порядке возрастания:  $\frac{4}{19} - \frac{1}{14}$ ;  $0,51 \cdot 0,6$ ;  $5,54 - \frac{101}{20}$ .

1	2	3	4	1

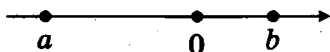
1)  $\frac{4}{19} - \frac{1}{14}$ ;  $5,54 - \frac{101}{20}$ ;  $0,51 \cdot 0,6$

2)  $0,51 \cdot 0,6$ ;  $5,54 - \frac{101}{20}$ ;  $\frac{4}{19} - \frac{1}{14}$

3)  $\frac{4}{19} - \frac{1}{14}$ ;  $0,51 \cdot 0,6$ ;  $5,54 - \frac{101}{20}$

4)  $5,54 - \frac{101}{20}$ ;  $0,51 \cdot 0,6$ ;  $\frac{4}{19} - \frac{1}{14}$

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



Какое из следующих утверждений является неверным?

- 1)  $(a - b) \cdot a > 0$     2)  $a - b < 0$     3)  $ab^2 < 0$     4)  $ab > 0$

1	2	3	4	2

3. Вычислите:  $\frac{5^{-6} \cdot 5^{-7}}{5^{-9}}$ .

1)  $\frac{1}{625}$

2)  $-625$

3)  $-\frac{1}{625}$

4)  $625$

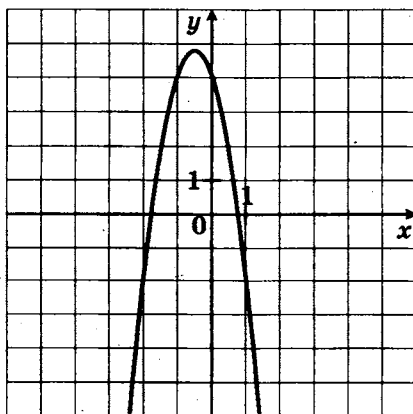
1	2	3	4	3

4. Решите уравнение  $\frac{x}{4} = \frac{x+1}{7}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

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

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



Ответ: \_\_\_\_\_

				5
--	--	--	--	---

6	1	2	3	4

6. Какая из следующих последовательностей является арифметической прогрессий?

- 1) Последовательность квадратов натуральных чисел.
- 2) Последовательность всех правильных дробей, числитель которых на 2 меньше знаменателя.
- 3) Последовательность натуральных степеней числа 5.
- 4) Последовательность натуральных чисел, кратных 5.

7	

7. Найдите значение выражения  $\frac{a^2 - b^2}{ab + b^2} + \frac{b}{a + b}$  при  $a = \sqrt{3}$ ,  $b = \sqrt{27}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

8	1	2	3	4

8. Решите систему неравенств  $\begin{cases} 5x \geq -5, \\ 2x < 3. \end{cases}$

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

### Модуль «Геометрия»

9	

9. Четырёхугольник  $ABCD$ , вписан в окружность. Угол  $ABD$  равен  $86^\circ$ , угол  $CAD$  равен  $16^\circ$ . Найдите угол  $ABC$ . Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_

10	

10. В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $AC = 5,6$ ;  $\operatorname{tg} A = \frac{24}{7}$ . Найдите  $AB$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

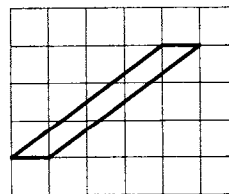
11	

11. Площадь треугольника  $ABC$  равна 120. Найдите площадь треугольника  $CDE$ , где  $D$  и  $E$  — середины сторон  $AC$  и  $CB$  соответственно.

Ответ: \_\_\_\_\_

12	

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



Ответ: \_\_\_\_\_

13. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Каждая сторона треугольника меньше разности двух других сторон.
- 2) Треугольник со сторонами 2, 3, 4 не существует.
- 3) Треугольник со сторонами 1, 2, 3 не существует.

Ответ: \_\_\_\_\_

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

**Модуль «Реальная математика»**

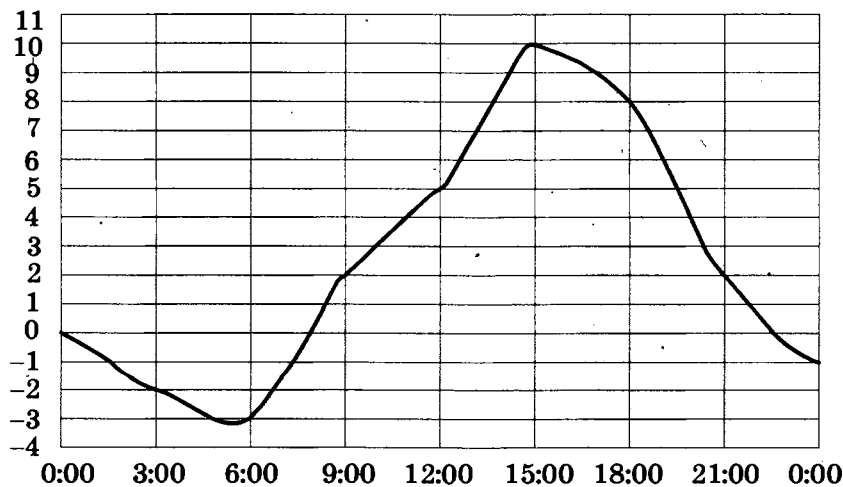
14. В таблице представлены цены (в рублях) на некоторые товары в трёх магазинах:

Магазин	Шоколад (за плитку)	Пастила (за кг)	Кефир (за литр)
«Теремок»	50	260	35
«Авоська»	52	255	36
«Фаворит»	49	250	34

Любовь Григорьевна хочет купить 2 шоколадки, 0,5 кг пастилы и 1 литр кефира. В каком магазине стоимость такой покупки будет наименьшей, если в «Авоське» у проходит акция — скидка 10% на любые сладости, а в «Теремке» скидка 3% на весь ассортимент?

- 1) В «Фаворите»
- 2) В «Авоське»
- 3) В «Теремке»
- 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 во второй половине дня. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: \_\_\_\_\_

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

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

16

16. На счёт в банке, доход по которому составляет 10% годовых, внесли 21 тыс. руб. Сколько тысяч рублей будет на этом счёте через год, если никаких операций со счётом проводиться не будет?

Ответ: \_\_\_\_\_

17

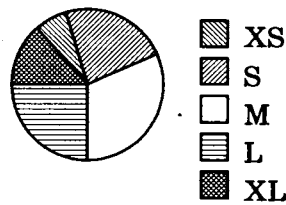
17. Какой угол (в градусах) описывает часовая стрелка за 1 час 6 минут?

Ответ: \_\_\_\_\_

18 

1	2	3	4

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



Какое утверждение относительно проданных в июле футболок верно, если всего в июле было продано 180 таких футболок?

- 1) Футболок размера L было продано более чем в пять раз больше, чем футболок размера XS.
- 2) Футболок размера S было продано не менее 45 штук.
- 3) Больше  $\frac{3}{8}$  всех проданных футболок — футболки размера M.
- 4) Больше всего было продано футболок размера M.

19

19. Стрелок три раза стреляет по мишеням. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,7. Найдите вероятность того, что стрелок первый раз попал в мишени, а последние два раза промахнулся.

Ответ: \_\_\_\_\_

20

20. Площадь полной поверхности цилиндра можно вычислить по формуле  $S = 2\pi r(r + h)$ , где  $r$  — радиус основания,  $h$  — высота цилиндра. Пользуясь формулой, найдите  $h$ , если  $S = 4\pi$ ,  $r = 1$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

## Часть 2

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

### Модуль «Алгебра»

21. Решите уравнение  $(x^2 + x)^2 - 8x^2 - 8x + 12 = 0$ .
22. В помощь садовому насосу, перекачивающему 8 литров воды за 1 минуту, подключили второй насос, перекачивающий тот же объём воды за 6 минут. Сколько минут эти два насоса должны работать совместно, чтобы перекачать 56 литров воды?
23. Постройте график функции  $y = \frac{3x + 1}{6x^2 + 2x}$  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  $120^\circ$  и  $30^\circ$ , а  $CD = 7\sqrt{3}$ .
25. Периметр треугольника равен 36. Докажите, что расстояние от любой точки плоскости до хотя бы одной из его вершин больше 6.
26. Середина  $M$  стороны  $AD$  выпуклого четырёхугольника  $ABCD$  равноудалена от всех его вершин. Найдите  $AD$ , если  $BC = 3$ , а углы  $B$  и  $C$  четырёхугольника равны соответственно  $61^\circ$  и  $179^\circ$ .



# ВАРИАНТ 8

## Часть 1

### Модуль «Алгебра»

1	1	2	3	4

1. Расположите в порядке убывания:  $3\frac{5}{18} - 3\frac{4}{21}$ ;  $0,52 \cdot 0,55$ ;  $5,54 - \frac{131}{25}$ .

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

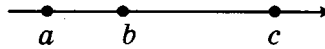
2)  $0,52 \cdot 0,55$ ;  $5,54 - \frac{131}{25}$ ;  $3\frac{5}{18} - 3\frac{4}{21}$

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

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

2	1	2	3	4

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

3	1	2	3	4

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)  $81$

4	

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

Ответ: \_\_\_\_\_

5	А	Б	В

5. Установите соответствие между функциями и их графиками.

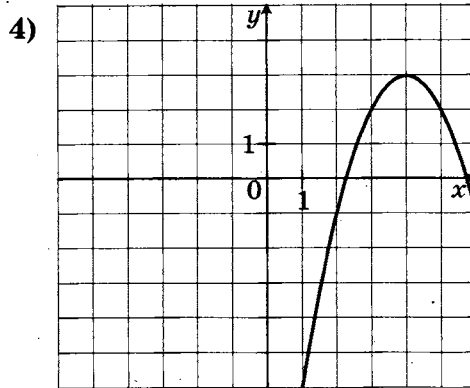
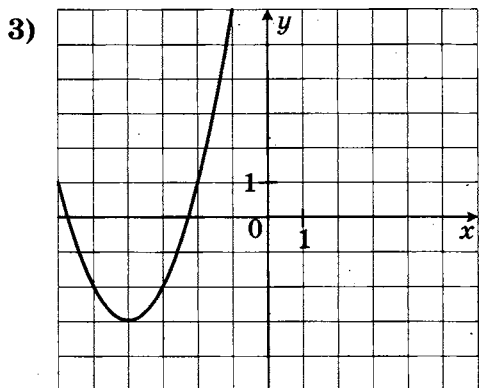
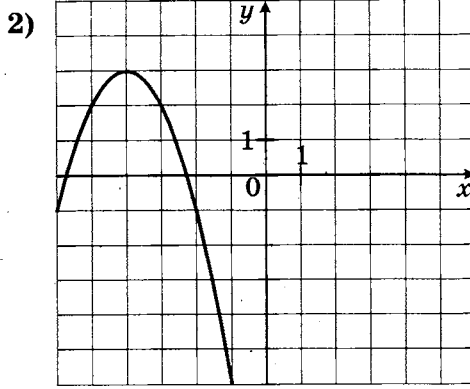
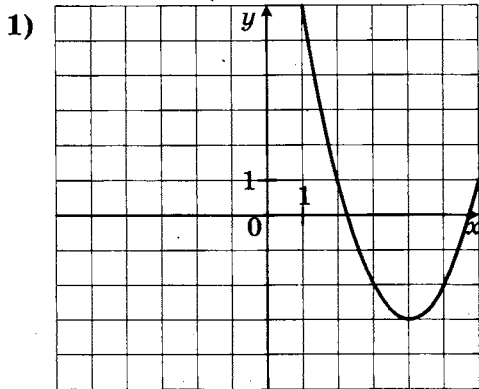
ФУНКЦИИ

А)  $y = -x^2 + 8x - 13$

Б)  $y = x^2 - 8x + 13$

В)  $y = x^2 + 8x + 13$

ГРАФИКИ



Ответ: 

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

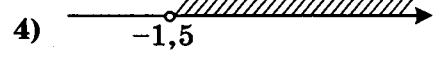
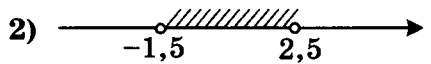
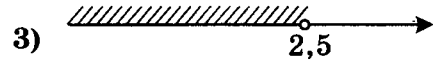
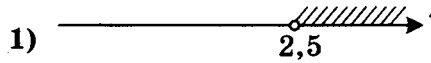
Ответ: \_\_\_\_\_

А	Б	В	
			6

	7
--	---

8	1	2	3	4

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



**Модуль «Геометрия»**

9	
---	--

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

10	
----	--

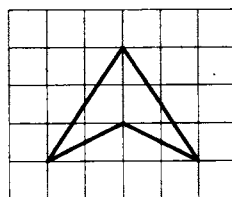
10. В треугольнике  $ABC$  стороны  $AC$  и  $BC$  равны,  $AB = 6$ ,  $\cos \angle BAC = \frac{\sqrt{3}}{2}$ . Найдите высоту  $AH$ .  
 Ответ: \_\_\_\_\_

11	
----	--

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

12	
----	--

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1 см  $\times$  на 1 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. В таблице представлены цены (в рублях) на некоторые товары в трёх магазинах:

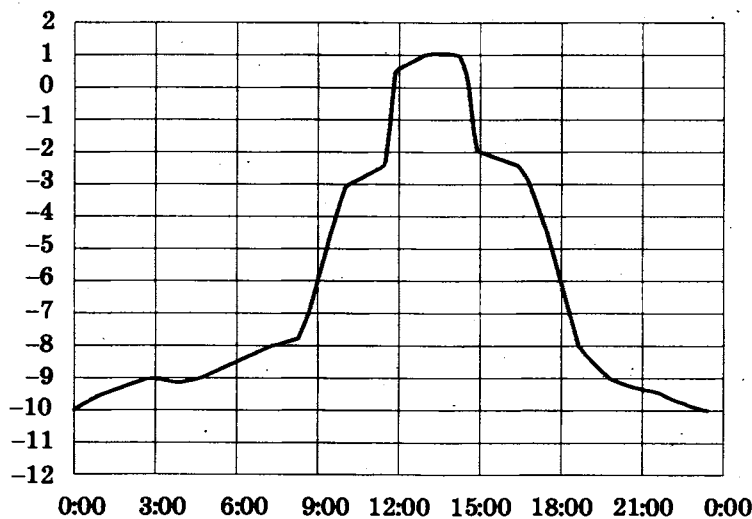
1	2	3	4	14

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 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.

	15
--	----



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?

	16
--	----

Ответ: \_\_\_\_\_

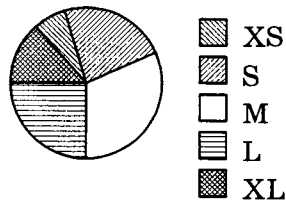
17

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 9

## Часть 1

### Модуль «Алгебра»

1	1	2	3	4

1. Запишите в ответе номера верных равенств.

1)  $\frac{4}{5} : \frac{2}{3} = \frac{6}{5}$

3)  $\frac{3}{5} + 0,6 = 1$

2)  $2,4 \cdot \frac{5}{6} = 1,8$

4)  $\frac{0,6}{1 - \frac{3}{4}} = 0,8$

2	1	2	3	4

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



1)  $-a < -b$

3)  $\frac{a}{15} < \frac{b}{15}$

2)  $a + 6 > b + 3$

4)  $a - 1 > b - 1$

3	1	2	3	4

3. Какое из чисел  $\sqrt{40000}$ ;  $\sqrt{0,004}$ ;  $\sqrt{0,04}$  является иррациональным?

1)  $\sqrt{40000}$

3)  $\sqrt{0,04}$

2)  $\sqrt{0,004}$

4) Все эти числа иррациональны

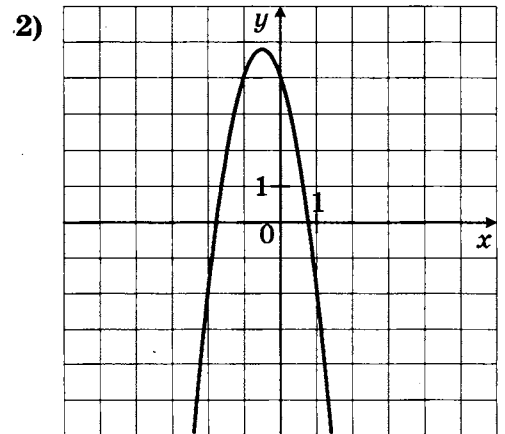
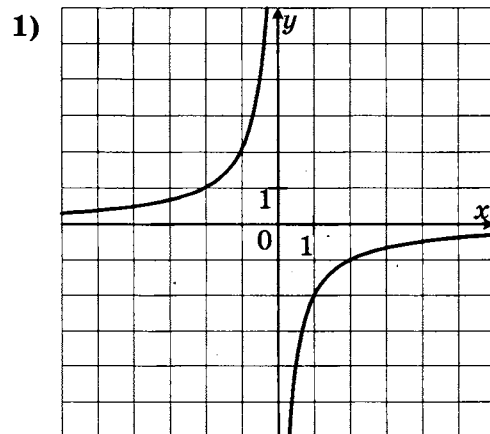
4	

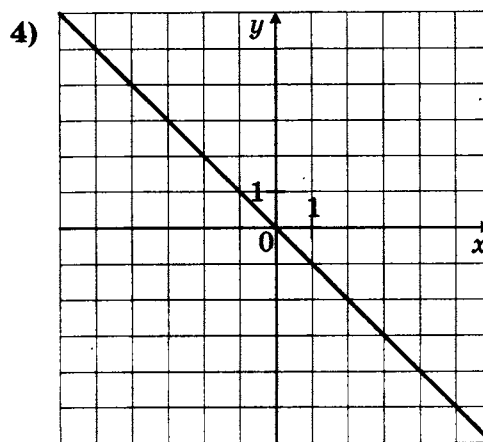
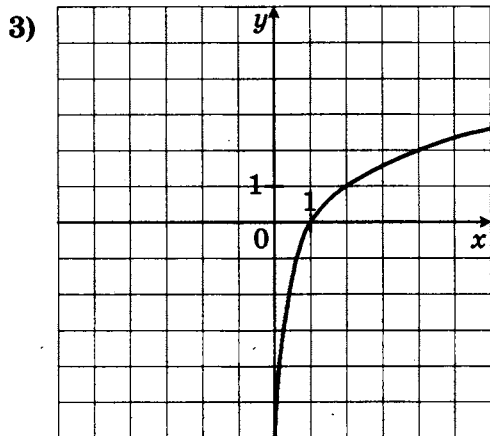
4. Решите уравнение  $\frac{11}{x+5} = -\frac{11}{5}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

5	1	2	3	4

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





6. Последовательность  $(c_n)$  задана формулой  $c_n = 128 - \frac{n^2}{2}$ . Сколько положительных членов в этой последовательности?

	6
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_

7. Найдите значение выражения  $\frac{1}{7x} - \frac{7x+2y}{14xy}$  при  $x = \sqrt{10}$ ,  $y = \frac{1}{2}$ .

	7
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_

8. Решите неравенство  $x^2 - 4x - 12 < 0$ .

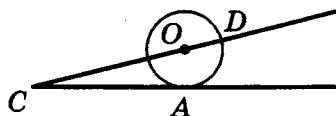
	8
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_

### Модуль «Геометрия»

9. Угол  $ACO$  равен  $10^\circ$ . Его сторона  $CA$  касается окружности. Найдите градусную величину большей дуги  $AD$  окружности, заключенной внутри этого угла. Ответ дайте в градусах.

	9
--	---



Ответ: \_\_\_\_\_

10. Периметр равнобедренной трапеции равен 188, её средняя линия равна боковой стороне. Найдите боковую сторону трапеции.

	10
--	----

Ответ: \_\_\_\_\_



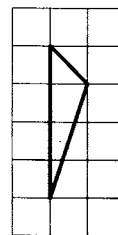
11

11. В треугольнике одна из сторон равна 28, другая равна  $17\sqrt{3}$ , а угол между ними равен  $60^\circ$ . Найдите площадь треугольника.

Ответ: \_\_\_\_\_

12

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1 см × на 1 см изображён треугольник. Найдите его наименьшую высоту. Ответ дайте в сантиметрах.



Ответ: \_\_\_\_\_

13

13. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Через любые две точки проходит не менее одной окружности.
- 2) Если дуга окружности составляет  $80^\circ$ , то центральный угол, опирающийся на эту дугу, равен  $40^\circ$ .
- 3) Если расстояние между центрами двух окружностей больше суммы их диаметров, то эти окружности не имеют общих точек.

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
Гаврилов	5,8	6,0	6,1	6,0
Портягин	7,0	7,1	6,9	6,7
Усачёв	6,5	6,5	6,9	7,0
Хорьков	5,9	6,3	6,4	7,0

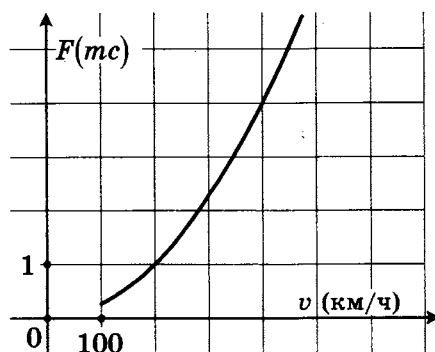
Спортсмен	V судья	VI судья	VII судья
Гаврилов	6,2	5,9	6,5
Портягин	6,8	7,0	7,3
Усачёв	7,1	7,0	6,9
Хорьков	6,3	6,5	6,7

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: Гаврилов — 7,6; Портягин — 7,5; Усачёв — 7,6; Хорьков — 7,7.

- 1) Гаврилов      2) Портягин      3) Усачёв      4) Хорьков

15. Когда самолёт находится в горизонтальном полёте, подъёмная сила, действующая на крылья, зависит только от скорости. На рисунке изображена эта зависимость для некоторого самолета. На оси абсцисс откладывается скорость (в километрах в час), на оси ординат — сила (в тоннах силы). В некоторый момент подъёмная сила равнялась одной тонне силы. Определите по рисунку, на сколько километров в час надо увеличить скорость, чтобы подъёмная сила увеличилась до 4 тонн силы?

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



Ответ: \_\_\_\_\_

16. Какая сумма (в рублях) будет проставлена в кассовом чеке, если стоимость товара 900 рублей и покупатель оплачивает его по дисконтной карте с 6% -ной скидкой?

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

Ответ: \_\_\_\_\_

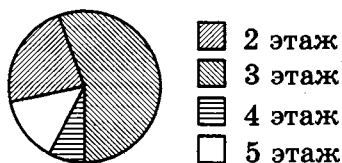
17. На расстоянии 21 м одна от другой растут две сосны. Высота одной 39 м, а другой — 11 м. Найдите расстояние (в метрах) между их верхушками.

	<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.

1	2	3	4		<b>18</b>



Какое утверждение относительно расселения участников конференции неверно, если в гостинице разместились 80 участников конференции?

- 1) Более 20 участников конференции разместились на втором этаже.
- 2) На 2, 4 и 5 этажах разместились меньше половины участников конференции.
- 3) На этажах выше третьего разместились не более четверти всех участников конференции.
- 4) На втором и третьем этаже разместились не менее 75% всех участников конференции.

19

19. Игральную кость бросают дважды. Найдите вероятность того, что хотя бы один раз выпало число, большее 4.

Ответ: \_\_\_\_\_

20

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  $\sin \alpha$ , если  $a = 0,5$ , а  $R = 2$ .

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  $x^3 + x^2 - 49x - 49 = 0$ .
22. Руслану надо решить 420 задач. Ежедневно он решает на одно и то же количество задач больше по сравнению с предыдущим днем. Известно, что за первый день Руслан решил 13 задач. Определите, сколько задач решил Руслан в последний день, если со всеми задачами он справился за 12 дней.
23. Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x + 4, & \text{если } x \leq 1, \\ x^2 - 6x + 10, & \text{если } x > 1 \end{cases}$$

и определите, при каких значениях параметра  $a$  прямая  $y = a$  имеет с графиком 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  $AC = 48$ ,  $AB = 42$ ,  $BN = 28$ .
25. Сумма длин диагоналей выпуклого четырёхугольника равна 8. Докажите, что расстояние от любой точки плоскости до хотя бы одной из вершин этого четырёхугольника не меньше 2.
26. Середина диагонали  $BD$  выпуклого четырёхугольника  $ABCD$  удалена от каждой из его сторон на расстояние, равное 8. Найдите площадь четырёхугольника, если  $AC = 20$ .

# ВАРИАНТ 10

## Часть 1

### Модуль «Алгебра»

1	1	2	3	4

1. Каждому выражению поставьте в соответствие его значение:

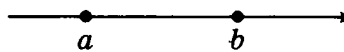
- |                       |              |                                  |
|-----------------------|--------------|----------------------------------|
| А) $7 - 2\frac{3}{4}$ | Б) $51 : 60$ | В) $2\frac{3}{4} - 2\frac{2}{5}$ |
| 1) 0,35               | 2) 4,25      | 3) 0,85                          |

Ответ: 

А	Б	В

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 |
|-----------------|---------------------------|------------------|------------------------------|

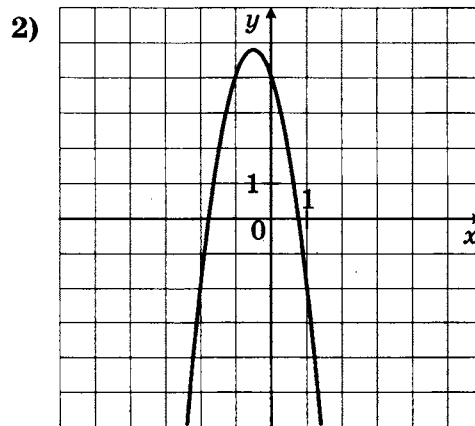
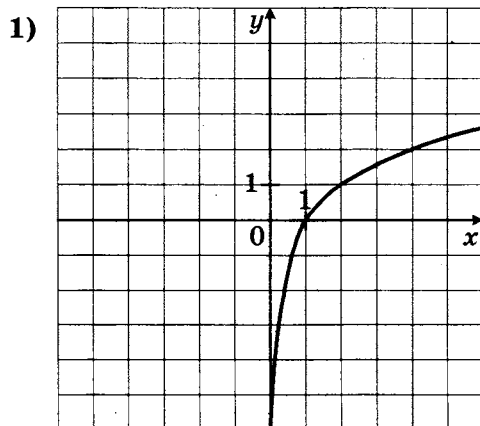
4	
---	--

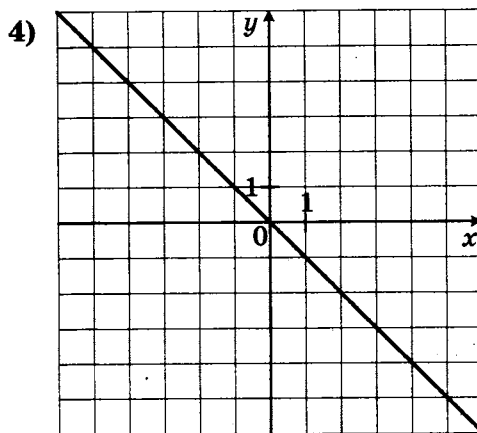
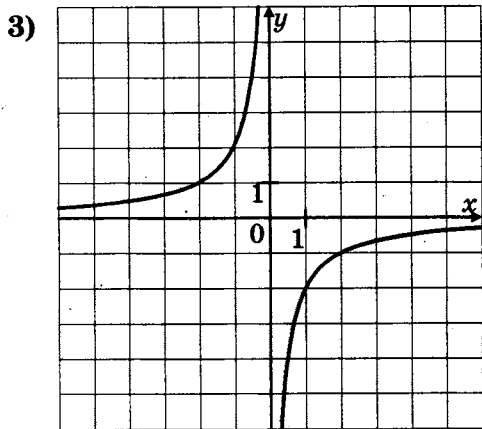
4. Решите уравнение  $\frac{1}{x-4} = -3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

5	1	2	3	4

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





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

	10
--	----

Ответ: \_\_\_\_\_

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

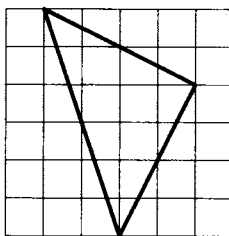
	11
--	----

Ответ: \_\_\_\_\_

12

--

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1 см × на 1 см изображён треугольник. Найдите его наибольшую медиану. Ответ дайте в сантиметрах.



Ответ: \_\_\_\_\_

13

--

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

1	2	3	4

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

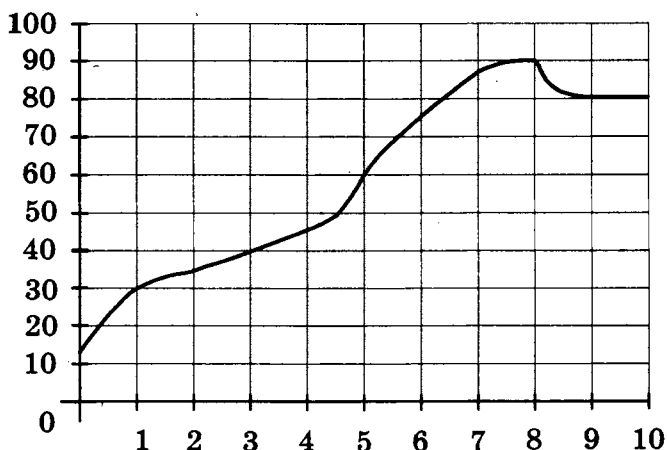
Спортсмен	I судья	II судья	III судья	IV судья
Берёзов	6,8	6,4	6,3	6,0
Толиков	6,7	7,1	6,8	6,9
Уланин	6,3	6,5	6,4	7,0
Кравцев	6,2	6,3	6,5	6,8

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
- 2) Толиков
- 3) Уланин
- 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: \_\_\_\_\_

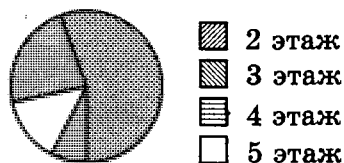
16. Товар на распродаже уценили на 25%, при этом он стал стоить 900 рублей. Сколько рублей стоил товар до распродажи?

Ответ: \_\_\_\_\_

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. 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.

15

16

17

18



19

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

Ответ: \_\_\_\_\_

20

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 11

## Часть 1

### Модуль «Алгебра»

1. Запишите в ответе номера выражений, значения которых отрицательны.

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

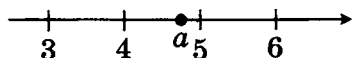
3)  $\frac{-0,5 - 1}{0,5 - 1}$

2)  $-(-0,8) \cdot (-0,8)$

4)  $0,3^2 - 0,3$

1	2	3	4	1

2. На координатной прямой отмечено число  $a$ .



Какое из утверждений относительно этого числа является верным?

1)  $(a - 5)^2 > 1$

3)  $a^2 < 25$

2)  $(a - 4)^2 > 1$

4)  $a^2 < 16$

1	2	3	4	2

3. Значение какого из выражений является рациональным?

1)  $\sqrt{8} \cdot \sqrt{18}$

3)  $\sqrt{14}(\sqrt{14} + 2)$

2)  $\frac{\sqrt{26}}{\sqrt{14}}$

4)  $(\sqrt{5} + \sqrt{14})^2$

1	2	3	4	3

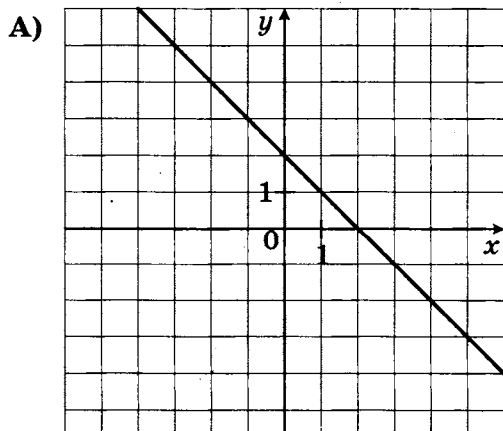
4. Решите уравнение  $\frac{2}{x-3} = \frac{3}{x-2}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

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

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

#### ГРАФИКИ



#### ФОРМУЛЫ

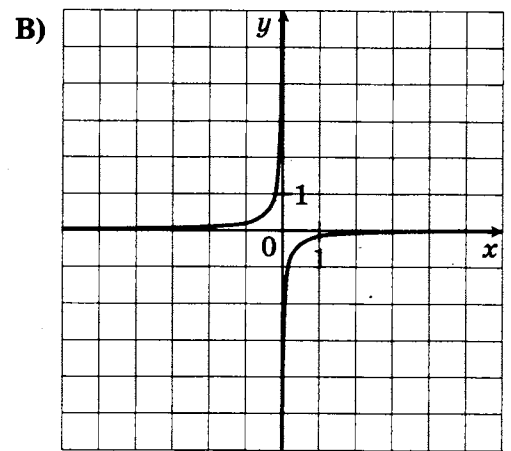
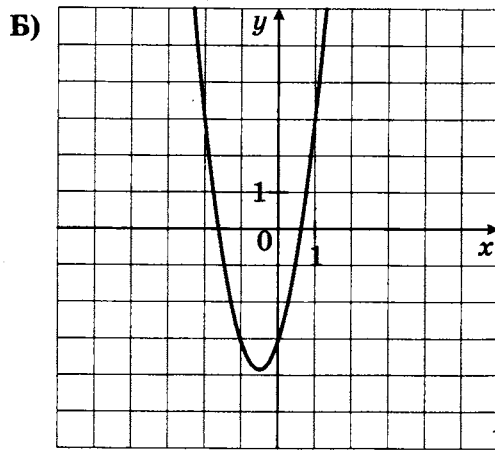
1)  $y = -\frac{1}{8x}$

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

3)  $y = \frac{1}{6}x - 2$

4)  $y = -x + 2$

А	Б	В	5



Ответ: 

А	Б	В

6 

--

6. Последовательность  $(c_n)$  задана условиями  $c_1 = 6$ ,  $c_{n+1} = (-1)^{n+1}c_n - 4$ .  
Найдите  $c_4$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

7 

--

7. Найдите значение выражения  $\left(\frac{3a}{b} + \frac{b}{3a} + 2\right) \cdot \frac{3ab}{b+3a}$  при  $a = 5 - \sqrt{7}$ ,  
 $b = 3\sqrt{7} + 1$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

8 

1	2	3	4

8. Решите неравенство  $x^2 - 32x \leq 0$ .

- 1)  $(-\infty; 0] \cup [32; +\infty)$                       3)  $[-32; 0]$   
2)  $[-16; 16]$                                       4)  $[0; 32]$

### Модуль «Геометрия»

9 

--

9. Угол между хордой  $AB$  и касательной  $BC$  к окружности равен  $46^\circ$ .  
Найдите величину меньшей дуги, стягиваемой хордой  $AB$ . Ответ дайте  
в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_

10 

--

10. Основания трапеции относятся как  $2 : 3$ , а средняя линия равна 25.  
Найдите меньшее основание.

Ответ: \_\_\_\_\_

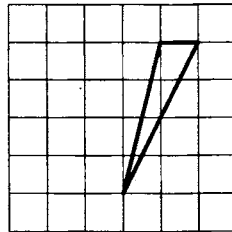
11. Одна из сторон параллелограмма равна 18, другая 12, а синус одного из углов равен  $\frac{1}{6}$ . Найдите площадь параллелограмма.

	11
--	----

Ответ: \_\_\_\_\_

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1 см × на 1 см изображён треугольник. Найдите его наименьшую медиану. Ответ дайте в сантиметрах.

	12
--	----



Ответ: \_\_\_\_\_

13. Какие из следующих утверждений верны?

	13
--	----

- 1) Если радиус окружности и расстояние от центра окружности до прямой равны 2, то эти прямая и окружность касаются.
- 2) Через любые три точки проходит единственная окружность.
- 3) Если радиус окружности равен 2, а расстояние от центра окружности до прямой равно 3, то эти прямая и окружность не имеют общих точек.

Ответ: \_\_\_\_\_

### Модуль «Реальная математика»

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

1	2	3	4	14

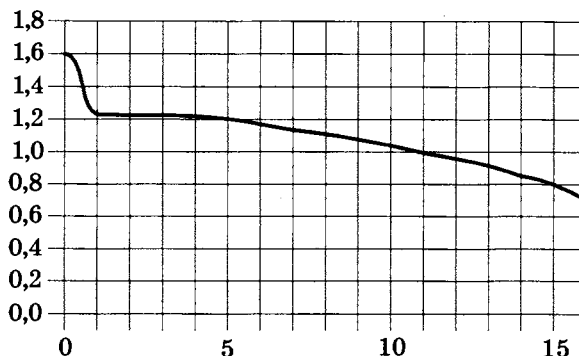
Команда	I эстаф., мин.	II эстаф., мин.	III эстаф., мин.	IV эстаф., мин.
«Прорыв»	5,8	6,3	3,3	5,5
«Бегунки»	5,6	6,0	3,5	5,6
«Чемпионы»	5,7	6,4	3,4	5,7
«В силе»	5,5	6,1	3,7	5,4

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

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

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, на сколько вольт упадет напряжение за 11 часов работы фонарика.



Ответ: \_\_\_\_\_

16

16. В понедельник некоторый товар поступил в продажу по цене 800 рублей. В соответствии с принятыми в магазине правилами цена товара в течение недели остаётся неизменной, а в первый день каждой следующей недели снижается на 30% от предыдущей цены. Сколько рублей будет стоить товар на восьмой день после поступления в продажу?

Ответ: \_\_\_\_\_

17

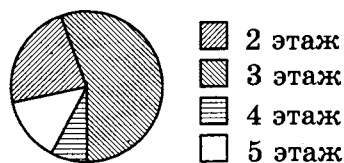
17. Два парохода вышли из порта, следуя один на север, другой на запад. Скорости их равны соответственно 12 км/ч и 16 км/ч. Какое расстояние (в километрах) будет между ними через 3 часа?

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 неверно, если в гостинице разместились 150 участников конференции?

- 1) Менее четверти всех участников разместились на 2 этаже.
- 2) На третьем этаже разместилось более чем в 2 раза больше участников, чем на втором.
- 3) Около 25% всех участников конференции разместились на 5 этаже.
- 4) Меньше 25 человек разместились на 5 этаже.

19. Определите вероятность того, что при бросании кубика выпало нечётное число очков.

Ответ: \_\_\_\_\_

	19
--	----

20. Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле  $S = \frac{d_1 d_2 \sin \alpha}{2}$ , где  $d_1$  и  $d_2$  — длины диагоналей четырёхугольника,  $\alpha$  — угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали  $d_1$ , если  $d_2 = 2$ ,  $\sin \alpha = \frac{1}{3}$ , а  $S = \frac{1}{2}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

	20
--	----

## Часть 2

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

### Модуль «Алгебра»

21. Решите уравнение  $x^3 - 2x^2 - 64x + 128 = 0$ .
22. Бизнесмен получил в 2000 году прибыль в размере 800 000 рублей. Каждый следующий год его прибыль увеличивалась на 7% по сравнению с предыдущим годом. Сколько рублей заработал за 2002 год?
23. Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 + 3x + 7, & \text{если } x \leq 0, \\ 7 - x, & \text{если } x > 0 \end{cases}$$

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  $AC = 15$ ,  $AB = 40$ ,  $BN = 32$ .
25. Сумма длин диагоналей выпуклого четырёхугольника равна 2. Докажите, что расстояние от любой точки плоскости до хотя бы одной из вершин этого четырёхугольника не меньше 0,5.
26. Середина диагонали  $AC$  выпуклого четырёхугольника  $ABCD$  удалена от каждой из его сторон на расстояние, равное 12. Найдите площадь четырёхугольника, если  $BD = 26$ .

# ВАРИАНТ 12

## Часть 1

### Модуль «Алгебра»

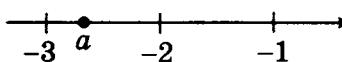
<b>1</b>	1	2	3	4

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

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

2. На координатной прямой отмечено число  $a$ .



Какое из утверждений относительно этого числа не является верным?

- |              |                    |
|--------------|--------------------|
| 1) $a^2 < 9$ | 3) $(a + 2)^2 > 1$ |
| 2) $a^2 > 4$ | 4) $(a + 3)^2 < 1$ |

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

3. Значение какого из выражений является иррациональным?

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

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

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

Ответ: \_\_\_\_\_

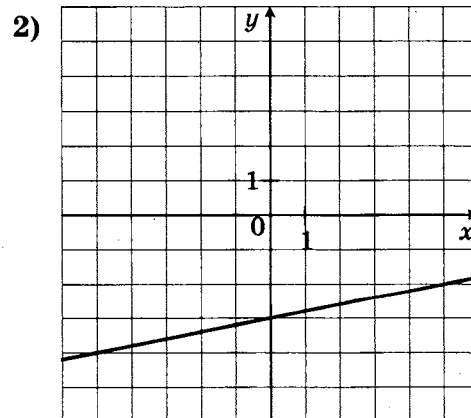
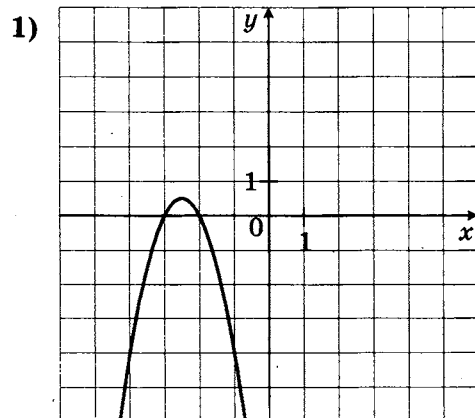
<b>5</b>	А	Б	В

5. Установите соответствие между функциями и их графиками.

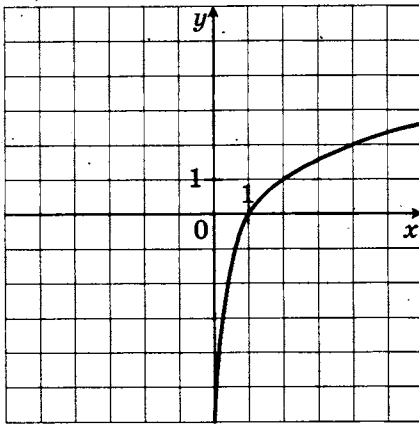
**ФУНКЦИИ**

- |                           |                         |                           |
|---------------------------|-------------------------|---------------------------|
| А) $y = \frac{1}{5}x - 3$ | Б) $y = -\frac{1}{12x}$ | В) $y = -2x^2 - 10x - 12$ |
|---------------------------|-------------------------|---------------------------|

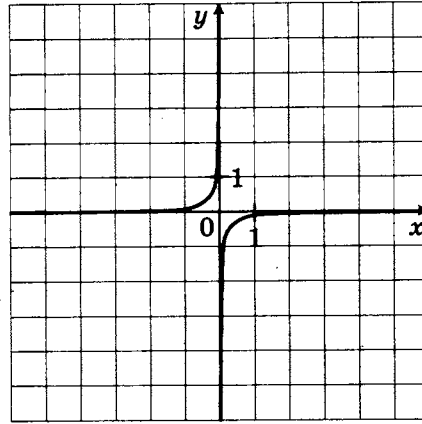
**ГРАФИКИ**



3)



4)



Ответ:

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

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

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

Ответ: \_\_\_\_\_

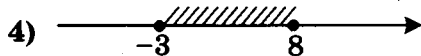
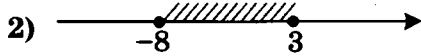
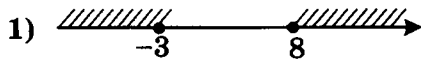
7. Найдите разность  $\frac{1}{9x} - \frac{9x+7}{63x}$ .

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

Ответ: \_\_\_\_\_

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

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



### 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.

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

Ответ: \_\_\_\_\_

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

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

Ответ: \_\_\_\_\_



11

--

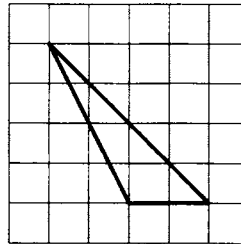
11. В треугольнике одна из сторон равна 36, другая равна 30, а косинус угла между ними равен  $\frac{\sqrt{17}}{9}$ . Найдите площадь треугольника.

Ответ: \_\_\_\_\_

12

--

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1 см × на 1 см изображён треугольник. Найдите его наибольшую высоту. Ответ дайте в сантиметрах.



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

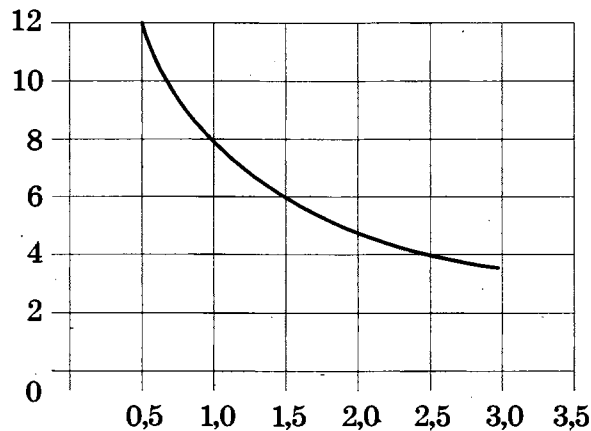
Команда	I эстаф., мин.	II эстаф., мин.	III эстаф., мин.	IV эстаф., мин.
«Строй»	3,2	6,0	5,7	4,4
«Спринтеры»	3,1	6,2	5,5	4,3
«Непобедимые»	3,0	6,3	5,9	4,0
«Урашки»	3,4	5,9	5,6	4,6

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                      2) 2                      3) 3                      4) 4

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?

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



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: \_\_\_\_\_

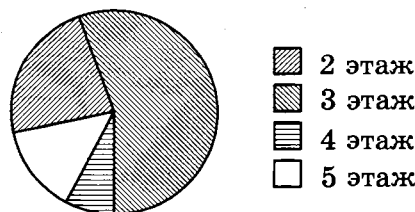
17. Лестница соединяет точки A и B. Высота каждой ступени равна 12 см, а длина — 35 см. Из скольких ступеней состоит лестница, если расстояние между точками A и B равно 7,4 м?

	<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.

1	2	3	4		<b>18</b>



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

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 13

## Часть 1

### Модуль «Алгебра»

<b>1</b>	<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>

1. Соотнесите обыкновенные дроби с равными им десятичными.

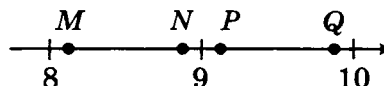
- |                  |                   |                    |                   |
|------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| А) $\frac{3}{8}$ | Б) $\frac{9}{10}$ | В) $\frac{13}{20}$ | Г) $\frac{13}{2}$ |
| 1) 0,65          | 2) 0,375          | 3) 6,5             | 4) 0,9            |

Ответ:

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>

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

2. Одна из точек, отмеченных на координатной прямой, соответствует числу  $\sqrt{80}$ . Какая это точка?



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

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

3. Какое из следующих выражений равно  $2^{k-2}$ ?

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

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

4. Решите уравнение  $x^2 - 6x = 14x - 18 - x^2$ .

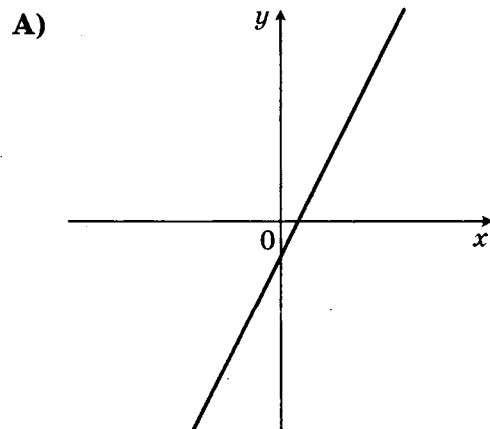
Ответ: \_\_\_\_\_

<b>5</b>	<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>

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

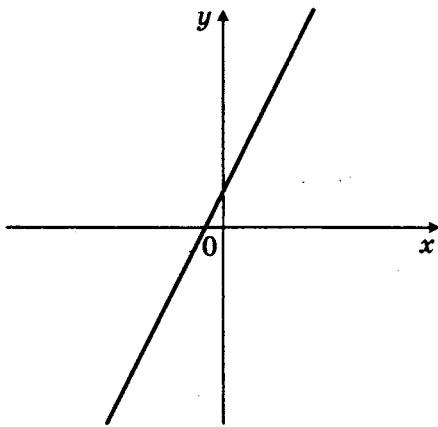
ГРАФИКИ

КОЭФФИЦИЕНТЫ

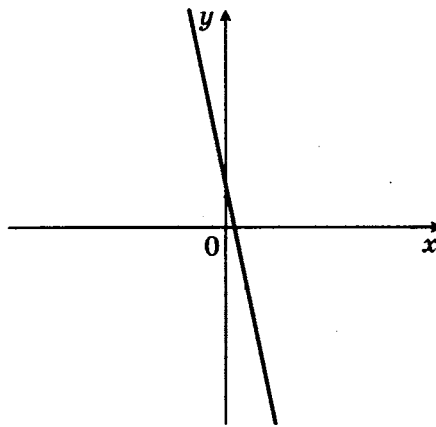


- 1)  $k < 0, b < 0$   
 2)  $k > 0, b > 0$   
 3)  $k > 0, b < 0$   
 4)  $k < 0, b > 0$

Б)



В)



Ответ:

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

6. Выписано несколько последовательных членов арифметической прогрессии: ...; 12;  $x$ ; 6; 3; ... . Найдите член прогрессии, обозначенный буквой  $x$ .

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

Ответ: \_\_\_\_\_

7. Найдите значение выражения  $y(7y - 4x) - (2x - y)^2$  при  $x = \sqrt{28}$ ,  $y = \sqrt{10}$ .

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

Ответ: \_\_\_\_\_

8. Решите неравенство  $\frac{x + 4}{x - 10} \leq 0$ .

<input type="text"/>	8
----------------------	---

Ответ: \_\_\_\_\_

### Модуль «Геометрия»

9. В треугольнике  $ABC$  угол  $A$  равен  $76^\circ$ , внешний угол при вершине  $B$  равен  $94^\circ$ . Найдите угол  $C$ . Ответ дайте в градусах.

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

Ответ: \_\_\_\_\_

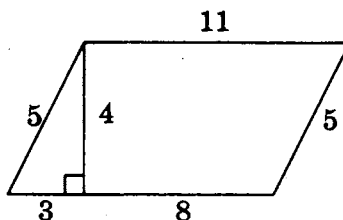
10. В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $BC = \sqrt{135}$ . Радиус описанной окружности этого треугольника равен 8. Найдите  $AC$ .

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

Ответ: \_\_\_\_\_

11

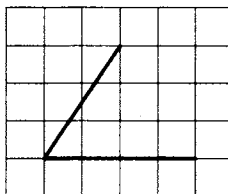
11. Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_

12

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



Ответ: \_\_\_\_\_

13

13. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Диагонали параллелограмма равны.
- 2) Сумма двух противоположных углов четырёхугольника не превосходит  $180^\circ$ .
- 3) Если сумма двух углов выпуклого четырёхугольника равна  $190^\circ$ , то сумма двух других его углов равна  $170^\circ$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

### Модуль «Реальная математика»

14 

1	2	3	4

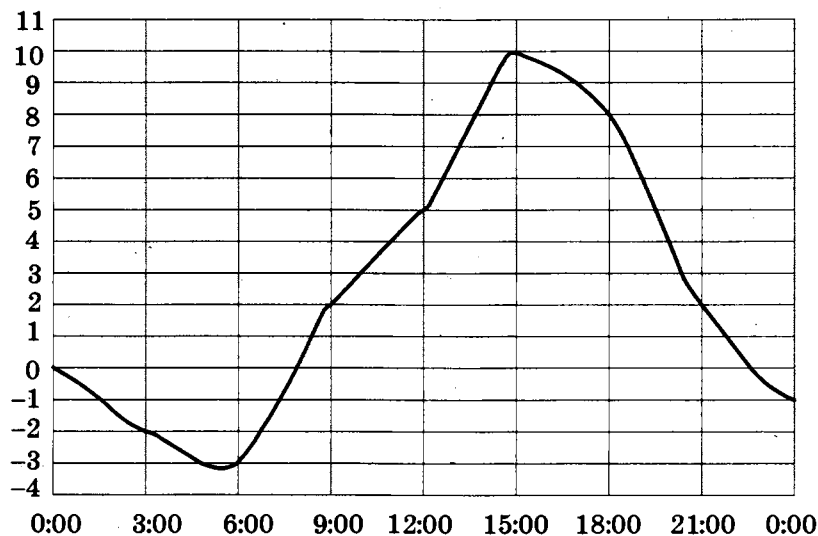
14. При классификации туристских походов их относят к тому или иному виду туризма, к той или иной категории сложности. Для автомобильных походов категория сложности определяется следующей таблицей:

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)	1500	2000	2500	3000	3500

Автомобильный поход протяжённостью 2390 километров продолжался 9 дней. На какую наивысшую категорию сложности может претендовать этот поход?

- 1) 1                      2) 2                      3) 3                      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 не превышала  $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ?



Ответ: \_\_\_\_\_

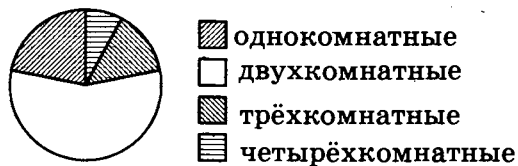
16. Площадь садов фермерского хозяйства распределена следующим образом: абрикосами занято 28 га, сливами — 10 га. Сколько примерно процентов площади садов занимают сливы?

Ответ: \_\_\_\_\_

17. Пол комнаты, имеющей форму прямоугольника со сторонами 5 м и 6 м, требуется покрыть паркетом из прямоугольных дощечек со сторонами 10 см и 40 см. Сколько потребуется таких дощечек?

Ответ: \_\_\_\_\_

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



Какое утверждение относительно квартир в этом доме **неверно**, если всего в доме 180 квартир?

- 1) Больше половины квартир двухкомнатные.
- 2) Однокомнатных квартир менее четверти.
- 3) Четверть всех квартир — трёхкомнатные.
- 4) Однокомнатных, двухкомнатных, трёхкомнатных квартир всего более 165.

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

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

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

<table border="1" style="font-size: 8px;"> <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					<b>18</b>
1	2	3	4						



19

19. В фирме такси в данный момент свободно 20 машин: 3 чёрных, 3 жёлтых и 14 зелёных. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет жёлтое такси.

Ответ: \_\_\_\_\_

20

20. Закон Менделеева–Клапейрона можно записать в виде  $pV = \nu RT$ , где  $p$  — давление (в паскалях),  $V$  — объём (в м<sup>3</sup>),  $\nu$  — 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 давление  $p$  (в паскалях), если  $T = 300 \text{ К}$ ,  $\nu = \frac{1}{3}$  моль,  $V = 10 \text{ м}^3$ .

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»

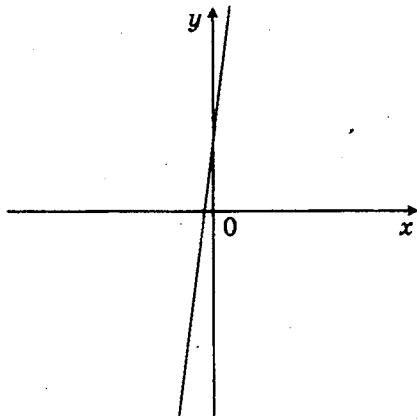
21. Найдите значение выражения  $\frac{6 - 4\sqrt{2}}{\sqrt{2} - 1} - 2\sqrt{2}$ .
22. Теплоход идёт по течению реки в 4,25 раза медленнее, чем скутер против течения, а по течению скутер идёт в 9,5 раза быстрее, чем теплоход против течения. Во сколько раз собственная скорость скутера больше собственной скорости теплохода?
23. Постройте график функции  $y = |x^2 - 4x + 3|$  и определите, при каких значениях параметра  $a$  прямая  $y = a$  имеет с графиком три или более общих точек.

### Модуль «Геометрия»

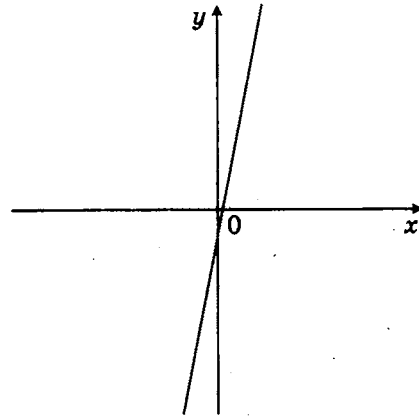
24. Углы  $B$  и  $C$  треугольника  $ABC$  равны соответственно  $71^\circ$  и  $79^\circ$ . Найдите  $BC$ , если радиус окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , равен 8.
25. Внутри параллелограмма  $ABCD$  отметили точку  $M$ . Докажите, что сумма площадей треугольников  $ABM$  и  $CDM$  равна сумме площадей треугольников  $BCM$  и  $ADM$ .
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  $AB = 9$ ,  $AP = 8$ ,  $AM = 6$ .



3)



4)



Ответ:

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

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

Ответ: \_\_\_\_\_

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

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

Ответ: \_\_\_\_\_

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

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

Ответ: \_\_\_\_\_

<input type="text"/>	8
----------------------	---

### 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.

Ответ: \_\_\_\_\_

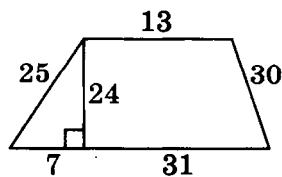
<input type="text"/>	9
----------------------	---

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

Ответ: \_\_\_\_\_

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

11. Найдите площадь трапеции, изображённой на рисунке.

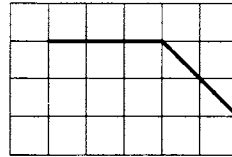


Ответ: \_\_\_\_\_

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

12

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



Ответ: \_\_\_\_\_

13

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 четвёртый угол равен  $160^\circ$ .
- 3) Диагонали ромба равны.

Ответ: \_\_\_\_\_

### Модуль «Реальная математика»

14 

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 походов категория сложности определяется следующей таблицей:

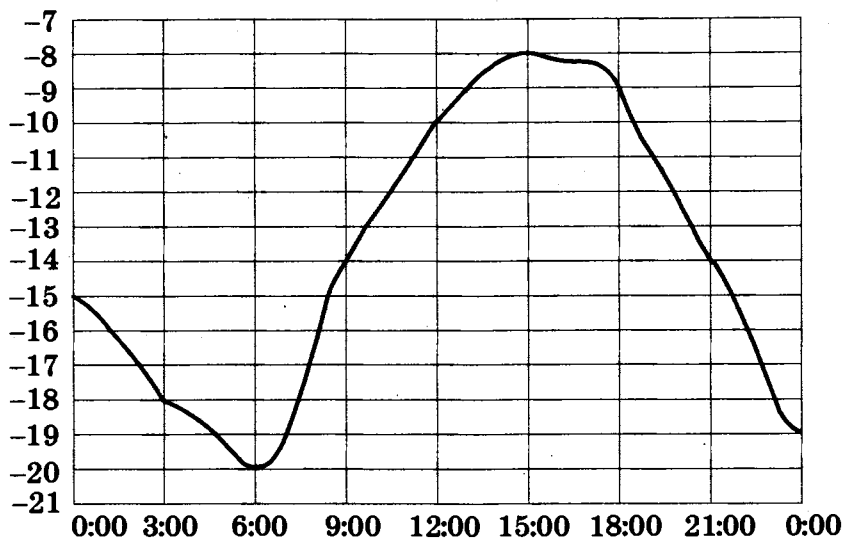
Категория сложности похода	1	2	3	4	5
Продолжительность похода в днях (не менее)	6	8	10	13	16
Протяжённость похода в километрах (не менее)	130	160	200	250	300

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

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

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



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?

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

Ответ: \_\_\_\_\_

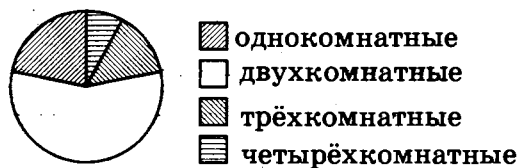
17. Сколько потребуется кафельных плиток квадратной формы со стороной 30 см, чтобы облицевать ими стену, имеющую форму прямоугольника со сторонами 3 м и 3,6 м?

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

Ответ: \_\_\_\_\_

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

1	2	3	4	<b>18</b>



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  $AB = 4$ ,  $AP = 2$ ,  $AM = 2$ .



# ВАРИАНТ 15

## Часть 1

### Модуль «Алгебра»

1	А	Б	В

1. Для каждой десятичной дроби укажите её разложение в сумму разрядных слагаемых.

А) 0,2075                      Б) 2,7005                      В) 0,2705

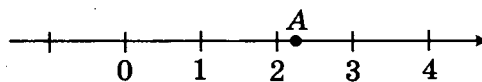
- 1)  $2 \cdot 10^{-1} + 7 \cdot 10^{-3} + 5 \cdot 10^{-4}$                       3)  $2 \cdot 10^0 + 7 \cdot 10^{-2} + 5 \cdot 10^{-4}$   
 2)  $2 \cdot 10^0 + 7 \cdot 10^{-1} + 5 \cdot 10^{-4}$                       4)  $2 \cdot 10^{-1} + 7 \cdot 10^{-2} + 5 \cdot 10^{-4}$

Ответ: 

А	Б	В

2	1	2	3	4

2. Одно из чисел  $\sqrt{5}$ ,  $\sqrt{8}$ ,  $\sqrt{10}$ ,  $\sqrt{11}$  отмечено на координатной прямой точкой А. Какое это число?



- 1)  $\sqrt{5}$                       2)  $\sqrt{8}$                       3)  $\sqrt{10}$                       4)  $\sqrt{11}$

3	1	2	3	4

3. Представьте выражение  $\frac{(m^{-6})^{-4}}{m^{-8}}$  в виде степени с основанием  $m$ .

- 1)  $m^{16}$                       2)  $m^{32}$                       3)  $m^{-3}$                       4)  $m^{-2}$

4	
---	--

4. Решите уравнение  $3x^2 + 4x - 16 = (x - 4)^2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

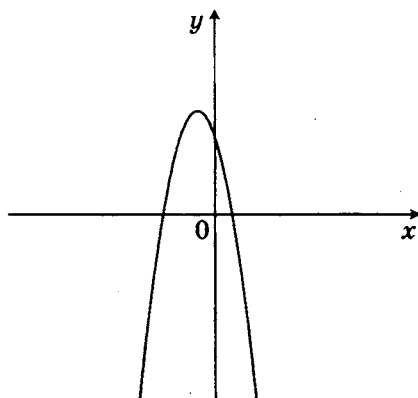
5	А	Б	В

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

ГРАФИКИ

КОЭФФИЦИЕНТЫ

А)



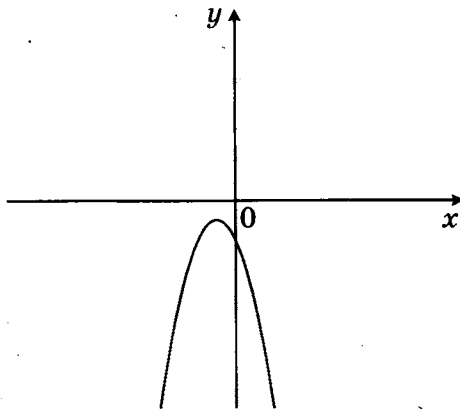
1)  $a > 0, c > 0$

2)  $a < 0, c > 0$

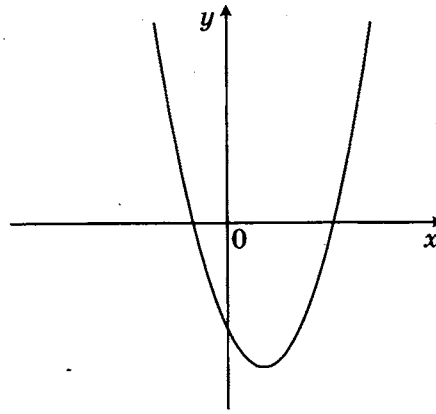
3)  $a < 0, c < 0$

4)  $a > 0, c < 0$

Б)



В)



Ответ:

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

6. В арифметической прогрессии  $(a_n)$   $a_8 = -24,1$ ;  $a_{18} = -39,1$ . Найдите разность прогрессии.

Ответ: \_\_\_\_\_

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

7. Найдите значение выражения

$$\left( \frac{343x^3 + 125y^3}{7x - 5y} \right) \cdot \left( \frac{49x^2 - 70xy + 25y^2}{49x^2 - 35xy + 25y^2} \right)$$

при  $x = \sqrt{31}$ ,  $y = \sqrt{47}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

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

8. Решите неравенство  $\frac{x+5}{x-10} \geq 0$ .

- 1)  $(-\infty; -5] \cup [10; +\infty)$       3)  $(-\infty; -5] \cup (10; +\infty)$   
 2)  $(-\infty; -5) \cup [10; +\infty)$       4)  $(-\infty; -5]$

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

### Модуль «Геометрия»

9. В треугольнике  $ABC$  стороны  $AC$  и  $BC$  равны. Внешний угол при вершине  $B$  равен  $100^\circ$ . Найдите угол  $C$ . Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_

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

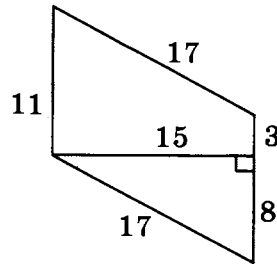
10. В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $AC = 3$ ,  $BC = 4$ . Найдите радиус описанной окружности этого треугольника.

Ответ: \_\_\_\_\_

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

11

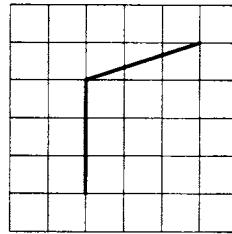
11. Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_

12

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



Ответ: \_\_\_\_\_

13

13. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Если один из углов, прилежащих к стороне параллелограмма, равен  $50^\circ$ , то другой угол, прилежащий к той же стороне, равен  $130^\circ$ .
- 2) Диагонали квадрата делят его углы пополам.
- 3) Диагонали ромба в точке пересечения делятся пополам.

Ответ: \_\_\_\_\_

### Модуль «Реальная математика»

14 

1	2	3	4

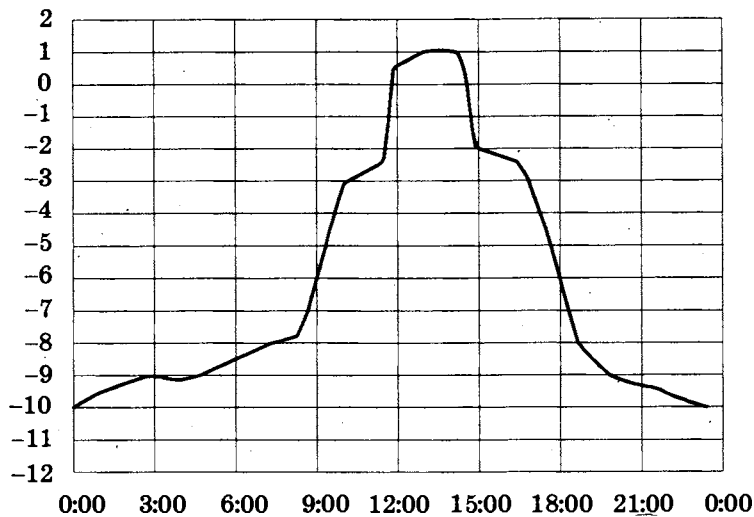
14. При классификации туристских походов их относят к тому или иному виду туризма, к той или иной категории сложности. Для водных походов категория сложности определяется следующей таблицей:

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)	150	160	170	180	190

Водный поход протяжённостью 173 километра продолжался 11 дней. На какую наивысшую категорию сложности может претендовать этот поход?

- 1) 1                      2) 2                      3) 3                      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 не превышала  $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ?



Ответ: \_\_\_\_\_

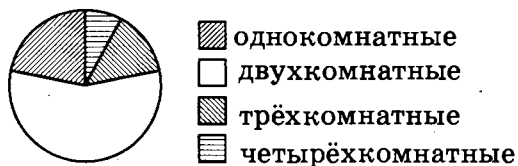
16. В десятых классах лицея учатся 79 учащихся, из них 28 — в математическом классе. Сколько примерно процентов десятиклассников учатся в математическом классе?

Ответ: \_\_\_\_\_

17. Сколько коробок в форме прямоугольного параллелепипеда размерами  $60 \times 70 \times 90$  (см) можно поместить в кузов машины размерами  $2,7 \times 3 \times 3,5$  (м)?

Ответ: \_\_\_\_\_

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



Какое утверждение относительно квартир в этом доме неверно, если всего в доме 80 квартир?

- 1) Однокомнатных квартир не больше 20.
- 2) Трёхкомнатных квартир меньше, чем четырёхкомнатных.
- 3) Меньше всего четырёхкомнатных квартир.
- 4) Однокомнатных квартир меньше, чем двухкомнатных.

	15
--	----

	16
--	----

	17
--	----

1	2	3	4	18

19

19. Максим с папой решили покататься на колесе обозрения. Всего на колесе тридцать кабинок, из них 3 — синие, 15 — зелёные, остальные — красные. Кабинки по очереди подходят к платформе для посадки. Найдите вероятность того, что Максим прокатится в красной кабине.

Ответ: \_\_\_\_\_

20

20. Мощность постоянного тока (в ваттах) можно вычислить по формуле  $P = \frac{U^2}{R}$ , где  $U$  — напряжение (в вольтах), а  $R$  — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление  $R$  (в омах), если  $U = 12$  В, а  $P = 60$  Вт.

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  $\frac{7 - 4\sqrt{3}}{\sqrt{3} - 2} - \sqrt{3}$ .
22. Из пункта А в пункт В, расположенный ниже по течению реки, отправился плот. Одновременно с ним из пункта А вышел катер. Дойдя до В, катер сразу же развернулся и пошёл назад. Какую часть пути от А до В проплывёт плот к моменту встречи с катером, если скорость катера в стоячей воде вчетверо больше скорости течения реки?
23. Постройте график функции  $y = |x^2 - x - 12|$  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  $8^\circ$  и  $22^\circ$ . Найдите  $BC$ , если радиус окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , равен 16.
25. Внутри параллелограмма  $ABCD$  отметили точку  $M$ . Докажите, что разность площадей треугольников  $ABM$  и  $BCM$  равна разности площадей треугольников  $ADM$  и  $CDM$ .
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  $AB = 40$ ,  $AP = 20$ ,  $AM = 32$ .

# ВАРИАНТ 16

## Часть 1

### Модуль «Алгебра»

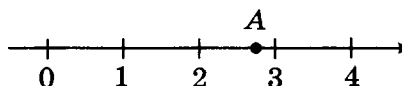
1	
---	--

1. Найдите значение выражения  $0,007 \cdot 70 \cdot 700$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

2	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%; height: 100%;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">1</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">2</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">3</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table>	1	2	3	4				
1	2	3	4						

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



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

3	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%; height: 100%;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">1</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">2</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">3</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table>	1	2	3	4				
1	2	3	4						

3. Представьте выражение  $\frac{x^{-10}}{x^8 \cdot x^{-4}}$  в виде степени с основанием  $x$ .

- |              |             |
|--------------|-------------|
| 1) $x^{-20}$ | 3) $x^{-2}$ |
| 2) $x^{-14}$ | 4) $x^{22}$ |

4	
---	--

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

Ответ: \_\_\_\_\_

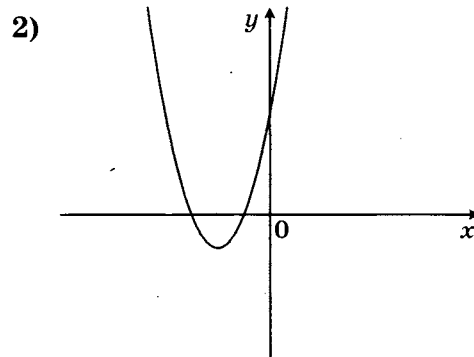
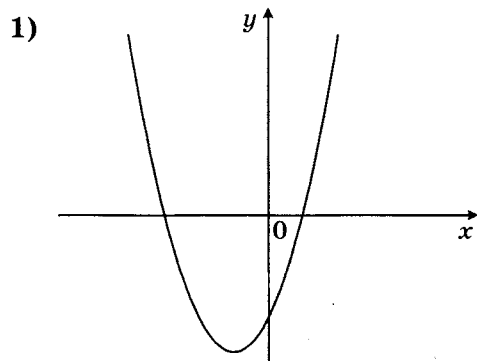
5	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%; height: 100%;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">А</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">Б</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">В</td> </tr> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table>	А	Б	В			
А	Б	В					

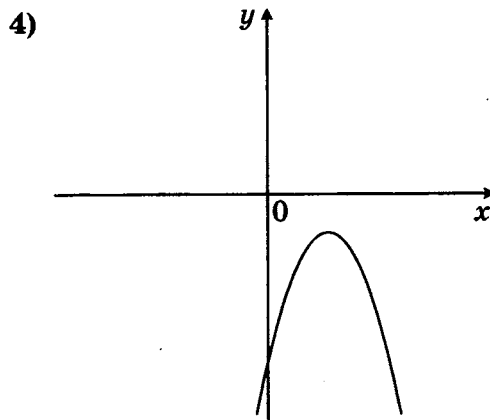
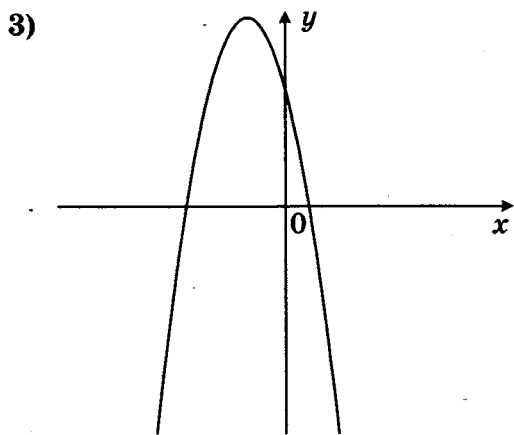
5. На рисунке изображены графики функций вида  $y = ax^2 + bx + c$ . Установите соответствие между коэффициентами  $a$  и  $c$  и графиками.

#### ФУНКЦИИ

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

#### ГРАФИКИ





Ответ: 

А	Б	В

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

Ответ: \_\_\_\_\_

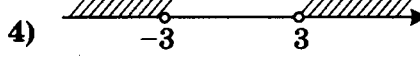
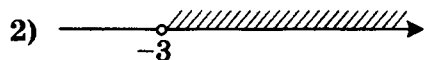
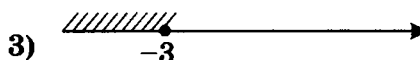
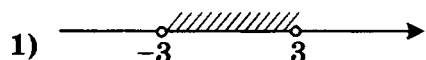
	6
--	---

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

Ответ: \_\_\_\_\_

	7
--	---

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



1	2	3	4		

### Модуль «Геометрия»

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: \_\_\_\_\_

	9
--	---

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

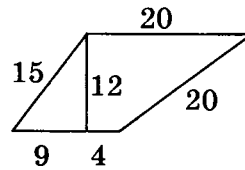
Ответ: \_\_\_\_\_

	10
--	----



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 

1	2	3	4

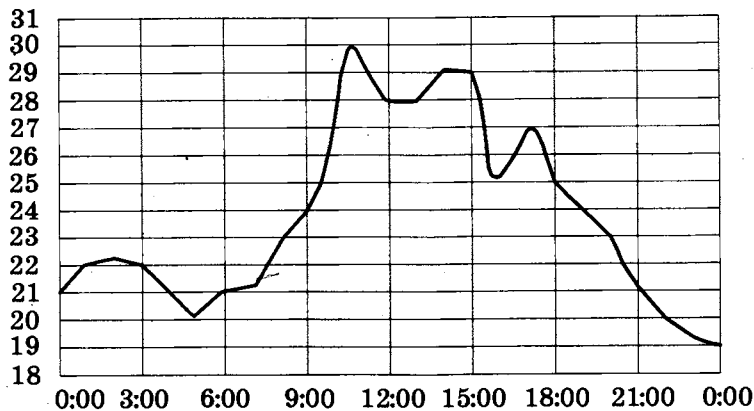
14. При классификации туристских походов их относят к тому или иному виду туризма, к той или иной категории сложности. Для парусных походов категория сложности определяется следующей таблицей:

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                      2) 2                      3) 3                      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  $24\text{ }^{\circ}\text{C}$ ?



Ответ: \_\_\_\_\_

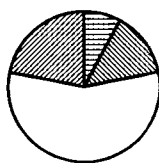
16. В городе 190 000 жителей, причем 31% — это пенсионеры. Сколько примерно человек составляет эта категория жителей? Ответ округлите до тысяч.

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?

Ответ: \_\_\_\_\_

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: \_\_\_\_\_

15

16

17

18

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),  $R$  — 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. 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  $BCD$ .
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 17

## Часть 1

### Модуль «Алгебра»

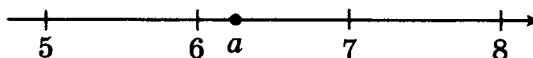
1	1	2	3	4

1. Укажите наибольшее из следующих чисел:

- 1)  $\frac{8}{9}$                       2)  $\frac{7}{5}$                       3)  $\frac{9}{8}$                       4) 1,35

2	1	2	3	4

2. На координатной прямой отмечено число  $a$ .



Какое из утверждений относительно этого числа является верным?

- 1)  $a - 7 < 0$                       3)  $5 - a > 0$   
 2)  $a - 8 > 0$                       4)  $7 - a < 0$

3	1	2	3	4

3. Расположите в порядке убывания числа:  $4\sqrt{2}$ ; 5,5;  $\sqrt{33}$ .

- 1) 5,5;  $4\sqrt{2}$ ;  $\sqrt{33}$                       3) 5,5;  $\sqrt{33}$ ;  $4\sqrt{2}$   
 2)  $4\sqrt{2}$ ; 5,5;  $\sqrt{33}$                       4)  $\sqrt{33}$ ;  $4\sqrt{2}$ ; 5,5

4	1	2	3	4

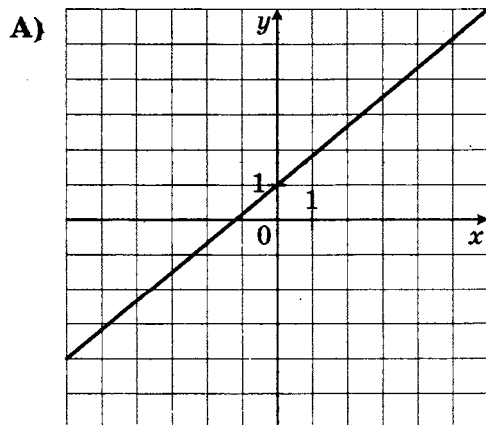
4. Какое из следующих уравнений имеет иррациональные корни?

- 1)  $-6x^2 + 4x - 3 = 0$   
 2)  $5x^2 - 3x - 6 = 0$   
 3)  $-2x^2 + 3x - 1 = 0$   
 4)  $-3x^2 - 6x - 3 = 0$

5	А	Б	В

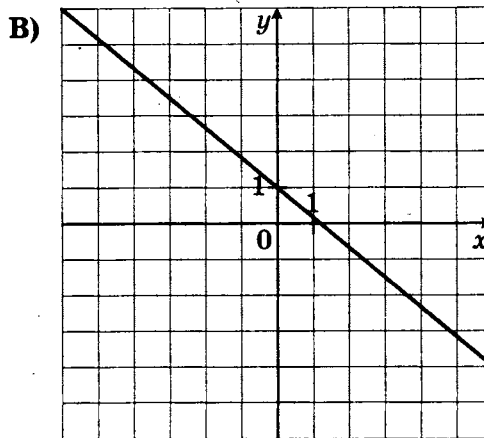
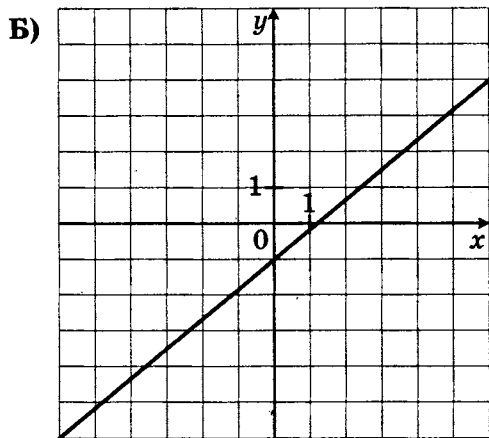
5. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

#### ГРАФИКИ



#### ФОРМУЛЫ

- 1)  $y = -\frac{5}{6}x - 1$   
 2)  $y = \frac{5}{6}x + 1$   
 3)  $y = \frac{5}{6}x - 1$   
 4)  $y = -\frac{5}{6}x + 1$



Ответ: 

А	Б	В

6.  $(b_n)$  — геометрическая прогрессия, знаменатель прогрессии равен  $\frac{1}{7}$ ,  $b_1 = 2058$ . Найдите сумму первых 5 её членов.

	6
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_

7. Найдите значение выражения  $\frac{99a}{14a - a^2}$  при  $a = 3$ .

	7
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_

8. Решите неравенство  $-5(5x + 2) \geq -6 + 5x$ .

	8
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_

### Модуль «Геометрия»

9. Сумма двух углов равнобедренной трапеции равна  $38^\circ$ . Найдите больший угол трапеции. Ответ дайте в градусах.

	9
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_

10. В треугольнике  $ABC$   $AB = 3$ ,  $BC = 5$ ,  $\cos B = -\frac{1}{15}$ . Найдите  $AC$ .

	10
--	----

Ответ: \_\_\_\_\_

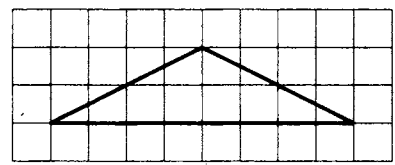
11. Сторона ромба равна 85, а диагональ равна 80. Найдите площадь ромба.

	11
--	----

Ответ: \_\_\_\_\_

12

12. На клетчатой бумаге с размером клетки 1 см × на 1 см изображён треугольник. Найдите радиус описанной около него окружности. Ответ дайте в сантиметрах.



Ответ: \_\_\_\_\_

13

13. Какие из следующих утверждений верны?  
 1) Равнобедренный треугольник не имеет центра симметрии.  
 2) Правильный пятиугольник не имеет центра симметрии.  
 3) Круг имеет бесконечно много центров симметрии.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Модуль «Реальная математика»**

14

14. В таблице приведены нормативы по прыжкам с места для учеников 11 класса.

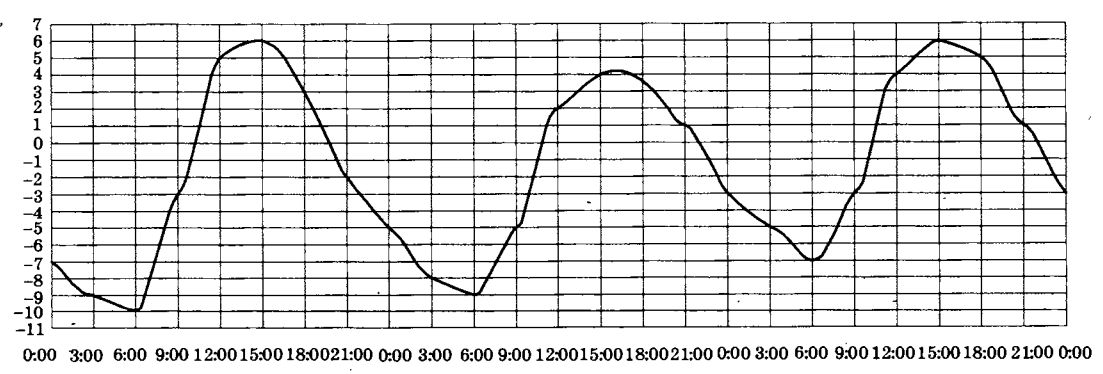
Отметка	Мальчики			Девочки		
	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Расстояние, см	230	220	200	185	170	155

Какую оценку получит девочка, прыгнувшая на 167 см?

- 1) «5»      2) «4»      3) «3»      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. Найдите разность между наибольшим и наименьшим значением температуры 5 апреля. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: \_\_\_\_\_

16. Проектор меняет слайд каждые 14 секунд. Сколько слайдов можно посмотреть на этом проекторе за 10,5 минуты?

Ответ: \_\_\_\_\_

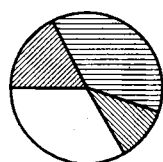
	16
--	----

17. Картинка имеет форму прямоугольника со сторонами 11 см и 17 см. Её наклеили на белую бумагу так, что вокруг картинки получилась белая окантовка одинаковой ширины. Площадь, которую занимает картинка с окантовкой, равна  $775 \text{ см}^2$ . Какова ширина окантовки? Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_

	17
--	----

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



- пятиклассники
- шестиклассники
- семиклассники
- восьмиклассники

Какое утверждение относительно участников кружка неверно, если всего его посещают 150 школьников?

- 1) Пятиклассников меньше всего.
  - 2) Более 80 школьников — пятиклассники или шестиклассники.
  - 3) Семиклассников больше 12% всех школьников.
  - 4) Не меньше  $\frac{2}{9}$  всех школьников — восьмиклассники.
19. Родительский комитет закупил 20 пазлов для подарков детям на окончание года, из них 7 с машинами и 13 с видами городов. Подарки распределяются случайным образом. Найдите вероятность того, что Вите достанется пазл с машиной.

Ответ: \_\_\_\_\_

	19
--	----

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 зарядами (в метрах). Пользуясь формулой, найдите величину заряда  $q_1$  (в кулонах), если  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$ ,  $q_2 = 2 \text{ Кл}$ ,  $r = 3000 \text{ м}$ , а  $F = 60 \text{ Н}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

	20
--	----



## Часть 2

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

### Модуль «Алгебра»

21. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} x + y = 15, \\ xy + 3y - 2x - 6 = 0. \end{cases}$$

22. В понедельник акции компании подорожали на некоторое число процентов, а во вторник подешевели на то же самое число процентов. В результате они стали стоить на 49% дешевле, чем при открытии торгов в понедельник. На сколько процентов подорожали акции компании в понедельник?

23. Постройте график функции  $y = \frac{x^3 - x^2 + 25x - 25}{x - 1}$  и определите, при каких значениях параметра  $k$  прямая  $y = kx$  не имеет с графиком общих точек.

### Модуль «Геометрия»

24. Катеты прямоугольного треугольника равны 18 и 24. Найдите высоту, проведённую к гипотенузе.
25. Основания  $BC$  и  $AD$  трапеции  $ABCD$  соответственно равны 5 и 20, а диагональ  $BD$  равна 10. Докажите, что треугольники  $CBD$  и  $ADB$  подобны.
26. В параллелограмме  $ABCD$  длина диагонали  $BD$  равна 4, угол  $C$  равен  $15^\circ$ . Окружность, описанная около треугольника  $ABD$ , касается прямой  $CD$ . Найдите площадь параллелограмма.

# ВАРИАНТ 18

## Часть 1

### Модуль «Алгебра»

1. Укажите наименьшее из следующих чисел:

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

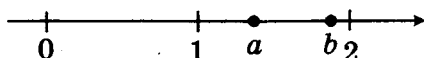
3)  $\frac{9}{4}$

2) 0,75

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

1	2	3	4	1

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



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

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

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

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

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

1	2	3	4	2

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

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

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

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

1	2	3	4	4

5 

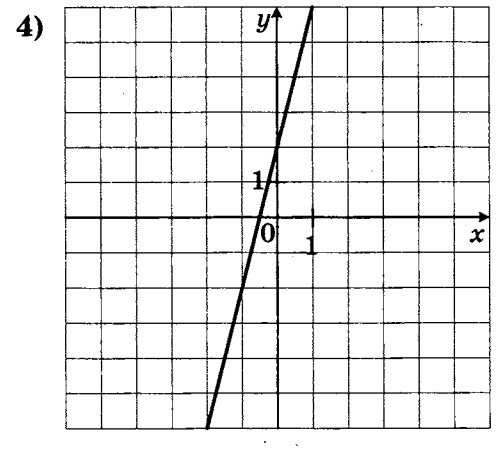
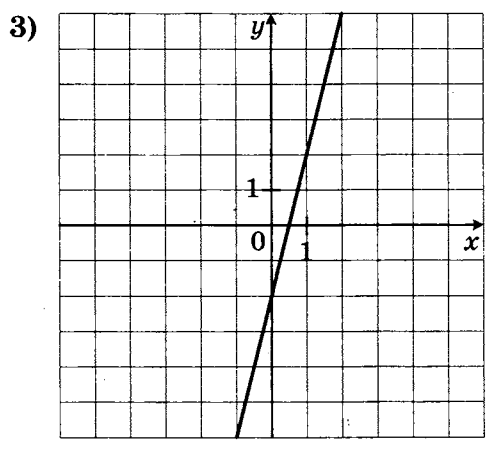
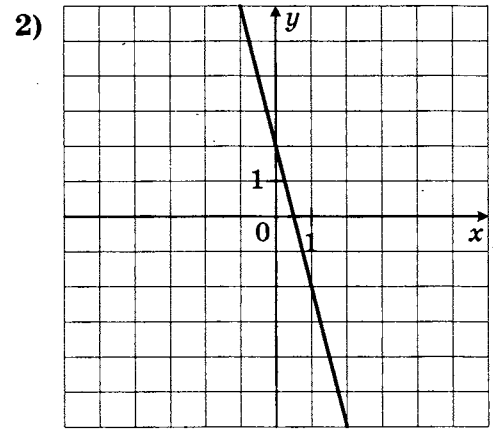
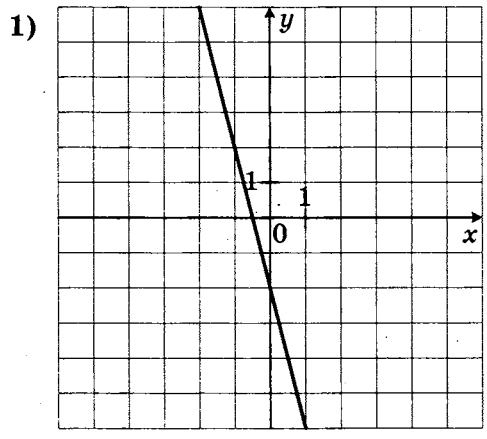
А	Б	В

5. Установите соответствие между функциями и их графиками.

**ФУНКЦИИ**

- А)  $y = -4x + 2$       Б)  $y = -4x - 2$       В)  $y = 4x - 2$

**ГРАФИКИ**



Ответ: 

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

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: \_\_\_\_\_

	9
--	---

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

Ответ: \_\_\_\_\_

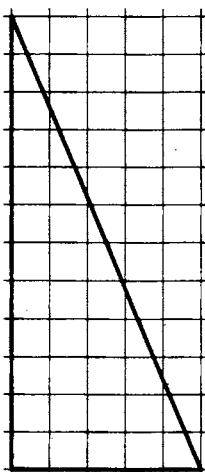
	10
--	----

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

Ответ: \_\_\_\_\_

	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: \_\_\_\_\_

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

Ответ: \_\_\_\_\_

	13
--	----

### 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

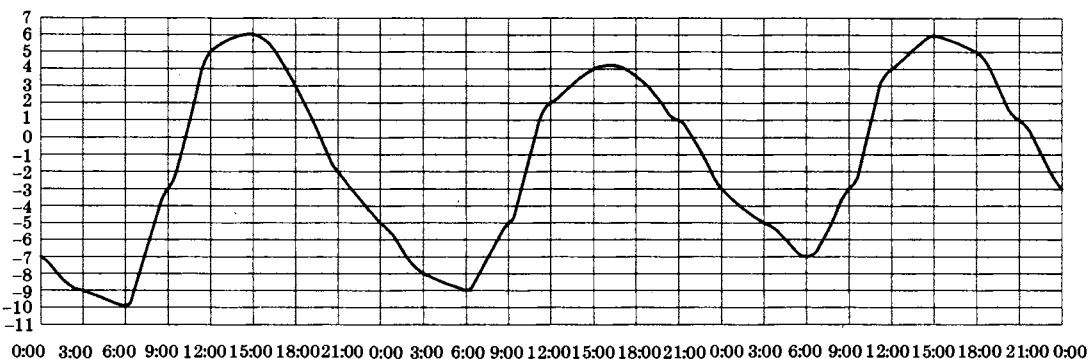
Какую оценку получит мальчик, пробежавший 30 м за 4,5 секунды?

- 1) «5»            2) «4»            3) «3»            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 

--

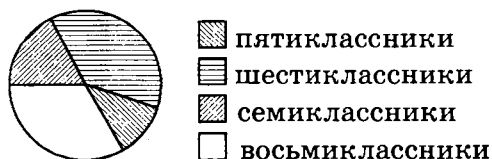
17. Площадь прямоугольного земельного участка равна 18 га, ширина участка равна 200 м. Найдите длину этого участка в метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_

18 

1	2	3	4

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



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 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  $F = 80 \text{ Н}$ .

	20
--	----

Ответ: \_\_\_\_\_

## Часть 2

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

### Модуль «Алгебра»

21. Решите систему уравнений

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

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 19

## Часть 1

### Модуль «Алгебра»

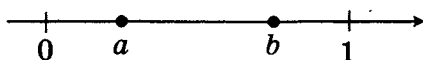
1. Укажите наибольшее из следующих чисел:

- 1)  $\frac{7}{25}$       2)  $\frac{13}{28}$       3) 0,2      4) 0,25

1	2	3	4

1

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



Расположите в порядке убывания числа  $\frac{1}{a}$ ,  $\frac{1}{b}$  и 1.

- 1)  $\frac{1}{a}$ ,  $\frac{1}{b}$ , 1      2)  $\frac{1}{b}$ ,  $\frac{1}{a}$ , 1      3) 1,  $\frac{1}{b}$ ,  $\frac{1}{a}$       4) 1,  $\frac{1}{a}$ ,  $\frac{1}{b}$

1	2	3	4

2

3. Укажите наибольшее из чисел:

- 1)  $3\sqrt{11}$       2)  $7\sqrt{2}$       3)  $4\sqrt{6}$       4) 10

1	2	3	4

3

4. Установите соответствие между уравнением и числом его корней:

УРАВНЕНИЯ	КОЛИЧЕСТВО КОРНЕЙ	
А) $-9x^2 - 7x + 2 = 0$	1) 2	3) 0
Б) $-12x^2 - 6x - 2 = 0$	2) 3	4) 1
В) $3x^2 - 6x + 3 = 0$		

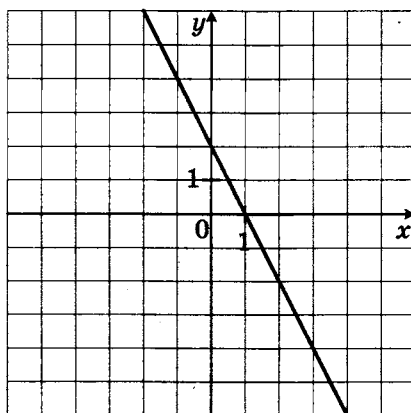
Ответ: 

А	Б	В

А	Б	В

4

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



Ответ: \_\_\_\_\_

--

5



6

6. Выписаны первые несколько членов арифметической прогрессии:  $-0,5; 0,2; 0,9; \dots$ . Найдите сумму первых 13 её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_

7

7. Найдите значение выражения  $\frac{b^2 - 5b}{b^2 - 25}$  при  $b = -6$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

8 

1	2	3	4

8. Решите неравенство  $5 + 2(-7 + 4x) < -3x - 5$ .

1)  $\left(-\infty; \frac{4}{11}\right)$       3)  $\left(\frac{4}{11}; +\infty\right)$

2)  $\left(-\infty; \frac{4}{11}\right]$       4)  $\left[\frac{4}{11}; +\infty\right)$

### Модуль «Геометрия»

9

9. Диагональ параллелограмма образует с двумя его сторонами углы  $23^\circ$  и  $49^\circ$ . Найдите больший угол параллелограмма. Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_

10

10. В треугольнике  $ABC$   $AB = 5\sqrt{2}$ ,  $\angle A = 30^\circ$ ,  $\angle C = 45^\circ$ . Найдите  $BC$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

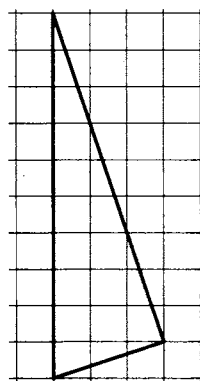
11

11. В прямоугольнике одна сторона равна 40, а диагональ равна 58. Найдите площадь прямоугольника.

Ответ: \_\_\_\_\_

12

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



Ответ: \_\_\_\_\_

13. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) В треугольнике  $ABC$ , для которого  $AB = 4$ ,  $BC = 5$ ,  $AC = 6$ , угол  $B$  наибольший.
- 2) Около любого ромба можно описать окружность.
- 3) Диагонали параллелограмма делят его углы пополам.

Ответ: \_\_\_\_\_

	13
--	----

**Модуль «Реальная математика»**

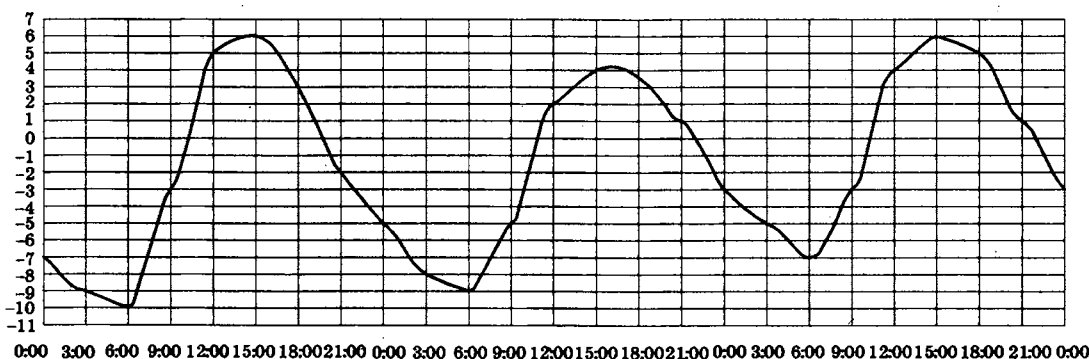
14. В таблице приведены нормативы по прыжкам через скакалку за 30 секунд для 9 класса.

Отметка	Мальчики			Девочки		
	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Количество раз	58	56	54	66	64	62

Какую оценку получит мальчик, прыгнувший 57 раз за 30 секунд?

- 1) «5»
- 2) «4»
- 3) «3»
- 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 наименьшие температуры 3 апреля и 4 апреля?



Ответ: \_\_\_\_\_

16. Расстояние от Солнца до Венеры свет проходит примерно за 6,1 минуты. Найдите приблизительно расстояние от Солнца до Венеры, ответ округлите до миллионов км. Скорость света равна 300 000 км/с.

Ответ: \_\_\_\_\_

1	2	3	4	
				14

	15
--	----

	16
--	----

17

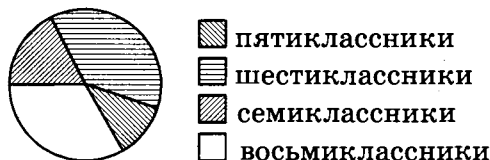
17. Найдите периметр прямоугольного участка земли, площадь которого равна  $48\,400\text{ м}^2$  и одна сторона в 4 раза больше другой. Ответ дайте в метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_

18 

1	2	3	4

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



Какое утверждение относительно участников кружка **неверно**, если всего его посещают 60 школьников?

- 1) Больше трети школьников восьмиклассники.
- 2) Пятиклассников меньше, чем семиклассников.
- 3) Семиклассников больше 7 человек.
- 4) Шестиклассников больше 50% всех школьников.

19

19. Родительский комитет закупил 25 фотоальбомов для подарков детям на окончание года, из них 23 с цветами на обложке, а 2 — с животными. Подарки распределяются случайным образом. Найдите вероятность того, что Илье достанется альбом с цветами на обложке.

Ответ: \_\_\_\_\_

20

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  $F = 6,67 \cdot 10^{-9}\text{ Н}$ ,  $m_2 = 2\text{ кг}$ , а  $r = 0,2\text{ м}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

## Часть 2

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

### Модуль «Алгебра»

21. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} x + y = 17, \\ xy - 9y - 9x + 81 = 0. \end{cases}$$

22. Смешали 8 литров 10-процентного водного раствора некоторого вещества с 12 литрами 35-процентного водного раствора этого же вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

23. Постройте график функции  $y = \frac{x^3 + 3x^2 + 16x + 48}{x + 3}$  и определите, при каких значениях параметра  $k$  прямая  $y = kx$  не имеет с графиком общих точек.

### Модуль «Геометрия»

24. Катеты прямоугольного треугольника равны 7 и 24. Найдите высоту, проведённую к гипотенузе.
25. Основания  $BC$  и  $AD$  трапеции  $ABCD$  соответственно равны 2 и 50, а диагональ  $BD$  равна 10. Докажите, что треугольники  $CBD$  и  $ADB$  подобны.
26. В параллелограмме  $ABCD$  длина диагонали  $BD$  равна 2, угол  $C$  равен  $75^\circ$ . Окружность, описанная около треугольника  $ABD$ , касается прямой  $CD$ . Найдите площадь параллелограмма.

# ВАРИАНТ 20

## Часть 1

### Модуль «Алгебра»

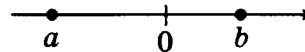
1	1	2	3	4

1. Укажите наименьшее из следующих чисел:

- 1) 0,33      2) 0,4      3)  $\frac{3}{13}$       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

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

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

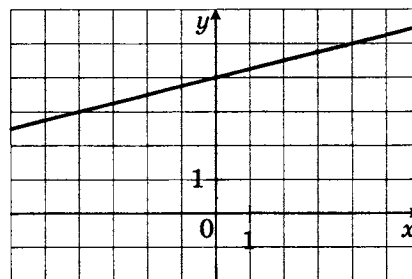
4)  $-\frac{1}{26}$ ; 0

Ответ: 

А	Б	В

5	
---	--

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



Ответ: \_\_\_\_\_

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

Ответ: \_\_\_\_\_

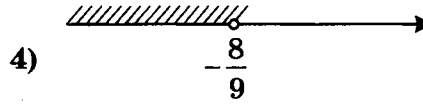
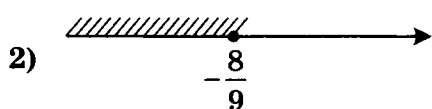
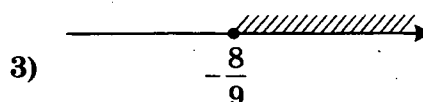
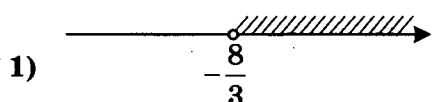
	6
--	---

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

Ответ: \_\_\_\_\_

	7
--	---

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



1	2	3	4		8

### Модуль «Геометрия»

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: \_\_\_\_\_

	9
--	---

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

Ответ: \_\_\_\_\_

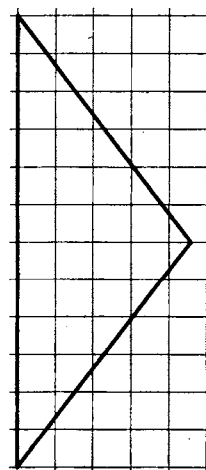
	10
--	----

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

Ответ: \_\_\_\_\_

	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: \_\_\_\_\_

	12
--	----

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

1	2	3	4

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

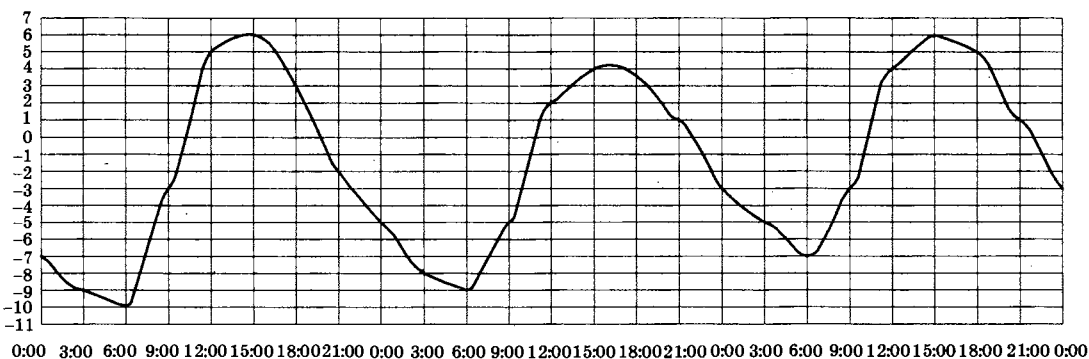
Отметка	Мальчики			Девочки		
	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Количество раз	32	27	22	20	15	10

Какую оценку получит девочка, выполнившая 13 отжиманий?

- 1) «5»
- 2) «4»
- 3) «3»
- 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. На сколько градусов Цельсия отличаются наибольшие температуры в первой половине дня 4 апреля и 5 апреля?



Ответ: \_\_\_\_\_

16

16. Расстояние от Солнца до Земли равно 149 000 000 км. Сколько времени идёт свет от Солнца до Земли? Скорость света равна 300 000 км/с. Ответ дайте в минутах и округлите до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_

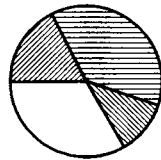
17. Две трубы, диаметры которых равны 5 см и 12 см, требуется заменить одной, площадь поперечного сечения которой равна сумме площадей поперечных сечений двух данных. Каким должен быть диаметр новой трубы? Ответ дайте в сантиметрах.

	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

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

	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),  $\gamma$  — 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  $F = 13,34 \cdot 10^{-7} \text{ Н}$ ,  $m_2 = 4 \text{ кг}$ , а  $r = 0,3 \text{ м}$ .

	20
--	----

Ответ: \_\_\_\_\_



## Часть 2

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

### Модуль «Алгебра»

21. Решите систему уравнений

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

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.

# ВАРИАНТ 21

## Часть 1

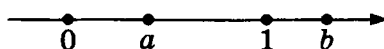
### Модуль «Алгебра»

1. Запишите в ответе номера тех выражений, значение которых равно 0.

- 1)  $(-1)^3 + (-1)^3$
- 2)  $(-1)^2 - (-1)^2$
- 3)  $-1^5 + (-1)^3$
- 4)  $-1^5 - (-1)^5$

1	2	3	4	1

2. На числовой прямой отмечены числа  $a, b$ .



Укажите номер верного утверждения.

- 1)  $\frac{1}{a} < \frac{1}{b}$
- 2)  $a + b < 0$
- 3)  $\frac{1}{a} > 1$
- 4)  $\frac{b}{a} < 1$

1	2	3	4	2

3. Укажите наибольшее из чисел:

- 1) 6
- 2)  $4\sqrt{2}$
- 3)  $\sqrt{29}$
- 4)  $5\sqrt{2}$

1	2	3	4	3

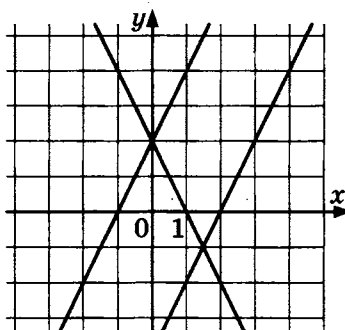
4. Найдите корни уравнения  $2x^2 + 11x + 34 = (x + 6)^2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

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

5. Графика какой из перечисленных функций нет на рисунке?

- 1)  $y = 2x + 2$
- 2)  $y = 2 - 2x$
- 3)  $y = 2x - 2$
- 4)  $y = 2x - 4$



1	2	3	4	5

6. Арифметическая прогрессия начинается так:  $-3; 2; 7; \dots$ . Найдите сумму первых пятидесяти её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_

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

7

7. Упростите выражение  $((x+y)^2 + (x-y)^2) : \left(\frac{x}{y} + \frac{y}{x}\right)$  и найдите его значение при  $x = \sqrt{7} - 1, y = \sqrt{7} + 1$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

8

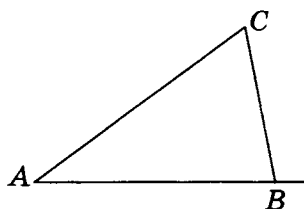
8. Решите неравенство  $5(x-3) - 7 < 3x - 2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

### Модуль «Геометрия»

9

9. В треугольнике  $ABC$  угол  $A$  равен  $40^\circ$ , внешний угол при вершине  $B$  равен  $102^\circ$ . Найдите угол  $C$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_

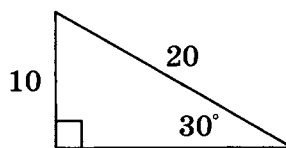
10

10. Средняя линия трапеции равна 25, а меньшее основание равно 17. Найдите большее основание трапеции.

Ответ: \_\_\_\_\_

11

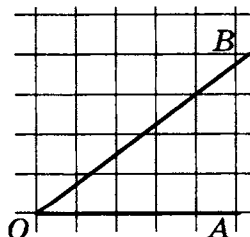
11. Найдите площадь прямоугольного треугольника, изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_

12

12. Найдите синус угла  $AOB$ , изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_

13. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Центром окружности, описанной около правильного треугольника, является точка пересечения высот.
- 2) В любой четырёхугольник можно вписать не более одной окружности.
- 3) Если стороны прямоугольника равны 3 и 4, то диаметр описанной около него окружности равен 5.

Ответ: \_\_\_\_\_

	13
--	----

**Модуль «Реальная математика»**

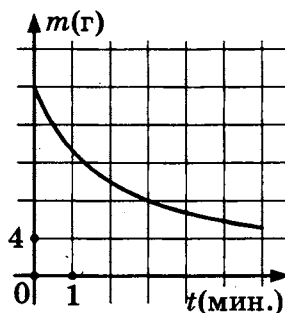
14. В таблице приведён норматив по прыжку в длину с места для учащихся 8 классов.

Отметка	Мальчики			Девочки		
	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Длина (метры)	2,00	1,90	1,80	1,80	1,70	1,60

Какую отметку получит мальчик, прыгнувший в длину на 1 м 93 см?

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

15. В ходе химической реакции количество исходного вещества (реагента), которое ещё не вступило в реакцию, со временем постепенно уменьшается. На рисунке эта зависимость представлена графиком. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее с момента начала реакции, на оси ординат — масса оставшегося реагента, который ещё не вступил в реакцию, в граммах. Определите по графику, через сколько минут после начала реакции останется 8 граммов реагента.



Ответ: \_\_\_\_\_

16. В городе 40 000 жителей, причём 20% из них — это дети до 13 лет. Сколько примерно человек составляет эта категория жителей? Ответ округлите до тысяч.

Ответ: \_\_\_\_\_

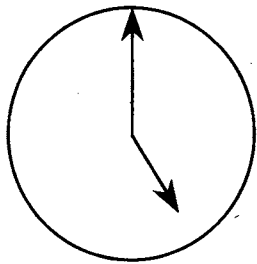
1	2	3	4	14
---	---	---	---	----

	15
--	----

	16
--	----

17

17. Какой угол (в градусах) образуют минутная и часовая стрелки часов в 5 часов? Ответ дайте в градусах.

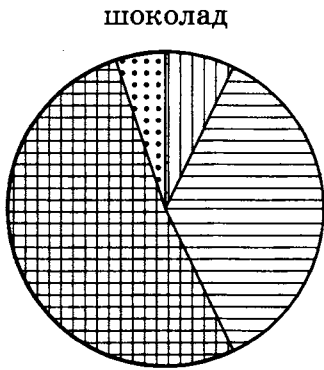


Ответ: \_\_\_\_\_

18 

1	2	3	4

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



 белки     жиры     углеводы     прочее\*

\* — к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества

- 1) 5–15%
- 2) 15–25%
- 3) 25–50%
- 4) 50–70%

19

19. В фирме такси в данный момент свободно 3 чёрных, 3 жёлтых и 14 зелёных машин. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет жёлтое такси.

Ответ: \_\_\_\_\_

20

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

Ответ: \_\_\_\_\_

## Часть 2

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

### Модуль «Алгебра»

21. Сократите дробь  $\frac{3^2 \cdot 25^4}{5^{10} \cdot 2^2}$ .
22. Два велосипедиста одновременно отправились в 108-километровый пробег. Первый ехал со скоростью на 3 км/ч большей, чем скорость второго, и прибыл к финишу на 1 час 48 мин. раньше второго. Найдите скорость велосипедиста, пришедшего к финишу первым. Ответ дайте в км/ч.
23. Постройте график функции  $y = \begin{cases} x^2 - 4x, & \text{если } x \geq -1, \\ x + 6, & \text{если } x < -1 \end{cases}$  и определите, при каких значениях  $c$  прямая  $y = c$  имеет с графиком ровно две общие точки.

### Модуль «Геометрия»

24. В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $\sin A = \frac{2\sqrt{6}}{5}$ . Найдите косинус внешнего угла при вершине  $A$ .
25. В прямоугольном треугольнике  $KLM$  с прямым углом  $L$  проведена высота  $LP$ . Докажите, что  $LP^2 = KP \cdot MP$ .
26. Площадь ромба  $ABCD$  равна 18. В треугольник  $ABD$  вписана окружность, которая касается стороны  $AB$  в точке  $K$ . Через точку  $K$  проведена прямая, параллельная диагонали  $AC$  и отсекающая от ромба треугольник площади 1. Найдите синус угла  $BAC$ .

# ВАРИАНТ 22

## Часть 1

### Модуль «Алгебра»

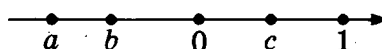
1	1	2	3	4

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

2	1	2	3	4

2. На числовой прямой отмечены числа  $a, b, c$ .



Укажите номер верного утверждения.

- |                |                |
|----------------|----------------|
| 1) $a^3 > b^3$ | 3) $b + c < 1$ |
| 2) $a^3 > c^3$ | 4) $bc < a$    |

3	
---	--

3. Найдите значение выражения  $\frac{95}{(5\sqrt{5})^2}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

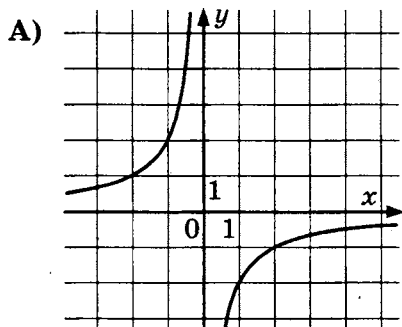
4	
---	--

4. Найдите корни уравнения  $(x - 6)^2 = (7 - x)^2$ .

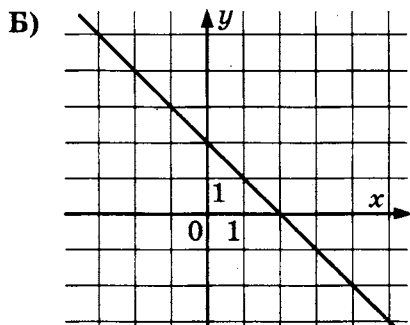
Ответ: \_\_\_\_\_

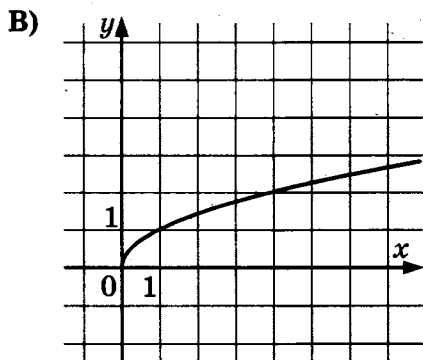
5	А	Б	В

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



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





Ответ: 

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

6. Геометрическая прогрессия задана условиями  $b_1 = 7$ ,  $b_{n+1} = 2b_n$ . Найдите сумму первых четырёх её членов.

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

Ответ: \_\_\_\_\_

7. Упростите выражение  $\left(\frac{a-b}{a} - \frac{a+b}{b}\right) : \left(\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2}\right)$  и найдите его значение при  $a = \sqrt{7} - 2$ ,  $b = 2 + \sqrt{7}$ .

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

Ответ: \_\_\_\_\_

8. Решите неравенство  $5 + \frac{4x-3}{2} > 5x + \frac{1}{2}$ .

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

Ответ: \_\_\_\_\_

### Модуль «Геометрия»

9. Найдите центральный угол  $AOB$ , если он на  $39^\circ$  больше вписанного угла  $ACB$ , опирающегося на ту же дугу. Ответ дайте в градусах.

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

Ответ: \_\_\_\_\_

10. В треугольнике  $ABC$   $AC = BC$ , высота  $CH$  равна 6,  $\cos A = \frac{\sqrt{10}}{10}$ . Найдите  $AB$ .

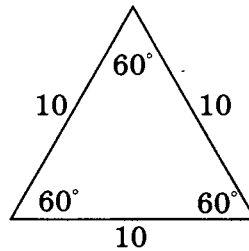
	<b>10</b>
--	-----------

Ответ: \_\_\_\_\_



11

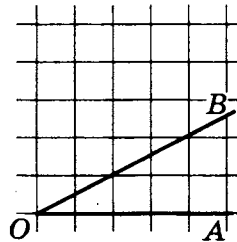
11. Найдите площадь треугольника, изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_

12

12. Найдите тангенс угла  $AOB$ , изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_

13

13. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Если при пересечении двух прямых третьей прямой внутренние односторонние углы равны  $70^\circ$  и  $110^\circ$ , то эти две прямые параллельны.
- 2) Если расстояние от точки до прямой меньше 7, то и длина любой наклонной, проведённой из данной точки к прямой, меньше 7.
- 3) Если при пересечении двух прямых третьей прямой внутренние накрест лежащие углы составляют в сумме  $90^\circ$ , то эти две прямые параллельны.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Модуль «Реальная математика»**

14 

1	2	3	4

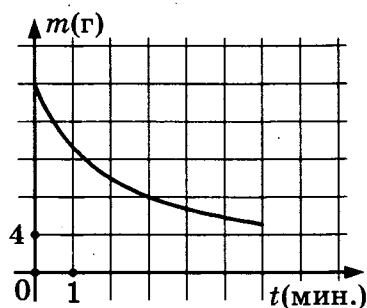
14. В таблице приведён норматив по бегу на 500 метров для учащихся 8 классов.

Отметка	Мальчики			Девочки		
	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Время (минуты и секунды)	2 мин. 5 с.	2 мин. 15 с.	2 мин. 25 с.	2 мин. 15 с.	2 мин. 25 с.	2 мин. 35 с.

Какую отметку получит девочка, пробежавшая эту дистанцию за 2 минуты 8 секунд?

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

15. В ходе химической реакции количество исходного вещества (реагента), которое ещё не вступило в реакцию, со временем постепенно уменьшается. На рисунке эта зависимость представлена графиком. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее с момента начала реакции, на оси ординат — масса оставшегося реагента, который ещё не вступил в реакцию, в граммах. Определите по графику, за сколько минут количество реагента уменьшилось с 20 граммов до 8 граммов.

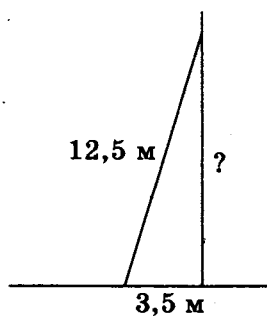


Ответ: \_\_\_\_\_

16. Сберегательный банк начисляет на срочный вклад 14% годовых. Вкладчик положил на счёт 1000 руб. Какая сумма будет на этом счёте через год, если никаких операций со счётом проводиться не будет? Ответ дайте в рублях.

Ответ: \_\_\_\_\_

17. Лестница длиной 12,5 м приставлена к стене так, что расстояние от её нижнего конца до стены равно 3,5 м. На какой высоте от земли находится верхний конец лестницы?



Ответ: \_\_\_\_\_

15

16

17



## Часть 2

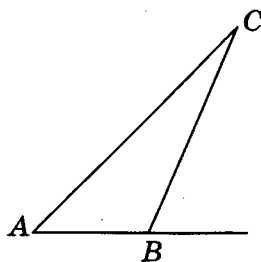
При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

### Модуль «Алгебра»

21. Сократите дробь  $\frac{5^2 \cdot 100^n}{2^{2n} \cdot 5^{2n}}$ .
22. На изготовление 20 деталей первый рабочий тратит на один час меньше, чем второй рабочий на изготовление 18 таких же деталей. Известно, что второй рабочий за час делает на 1 деталь меньше, чем первый. Сколько деталей за час делает второй рабочий?
23. Постройте график функции  $y = \frac{2x+1}{2x^2+x}$  и определите, при каких значениях  $k$  прямая  $y = kx$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

### Модуль «Геометрия»

24. В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $28^\circ$ . Внешний угол при вершине  $B$  равен  $68^\circ$ . Найдите угол  $A$ .



25. В трапеции  $ABCD$  с основаниями  $BC$  и  $AD$  диагонали  $AC$  и  $BD$  пересекаются в точке  $O$ . Докажите равенство площадей треугольников  $AOB$  и  $COD$ .
26. Прямоугольный треугольник  $ABC$  разделён высотой  $CD$ , проведённой к гипотенузе, на два треугольника —  $BCD$  и  $ACD$ . Радиусы окружностей, вписанных в эти треугольники, равны 4 и 3 соответственно. Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ .



1)  $y = x^2 + 4$

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

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

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

6. Геометрическая прогрессия задана условиями  $b_1 = 5$ ,  $b_{n+1} = 3b_n$ .  
Найдите сумму первых пяти её членов.

	6
--	---

Ответ: \_\_\_\_\_

7. Упростите выражение  $\frac{1}{2x} - \frac{2x+3y}{6xy}$  и найдите его значение при  $x = \sqrt{5} - 1$ ,

	7
--	---

$$y = \frac{1}{12}.$$

Ответ: \_\_\_\_\_

8. Решите систему неравенств  $\begin{cases} 8 - x > 10, \\ 5 - 4x \geq 2. \end{cases}$

1	2	3	4		8

1)  $\left[-\frac{3}{4}; +\infty\right)$

2)  $(-\infty; -18)$

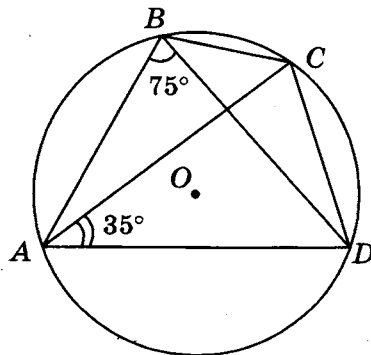
3)  $(-\infty; -2)$

4)  $[-1,75; +\infty)$

### Модуль «Геометрия»

9. Четырёхугольник  $ABCD$  вписан в окружность. Угол  $ABD$  равен  $75^\circ$ ,  
угол  $CAD$  равен  $35^\circ$ . Найдите угол  $ABC$ . Ответ дайте в градусах.

	9
--	---



Ответ: \_\_\_\_\_

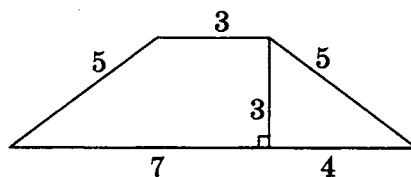
10

10. В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $CH$  — высота,  $AB = 34$ ,  $\operatorname{tg} A = \frac{3}{5}$ . Найдите  $BH$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

11

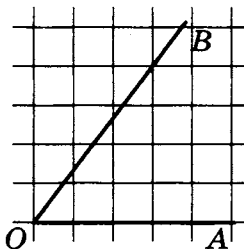
11. Найдите площадь трапеции, изображённой на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_

12

12. Найдите синус угла  $AOB$ , изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_

13

13. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) В треугольнике  $ABC$ , для которого  $AB = 4$ ,  $BC = 5$ ,  $AC = 6$ , угол  $A$  наибольший.
- 2) Внешний угол треугольника больше каждого не смежного с ним внутреннего угла.
- 3) Каждая сторона треугольника меньше суммы двух других сторон.

Ответ: \_\_\_\_\_

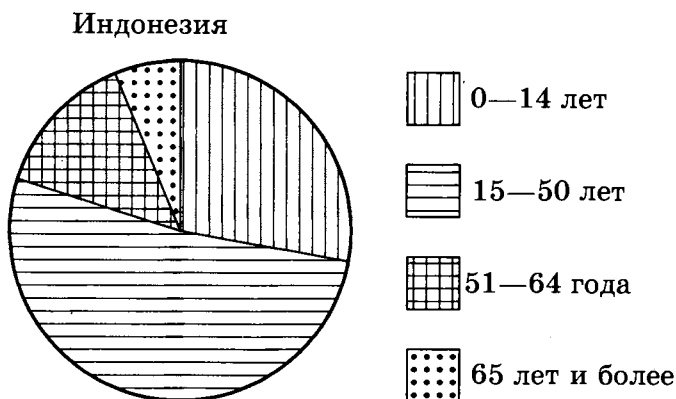




18

1	2	3	4

18. На диаграмме показан возрастной состав населения Индонезии. Определите по диаграмме, какая из возрастных категорий самая малочисленная.



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

19

--

19. На экзамене 30 билетов, Ваня не выучил 14. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.

Ответ: \_\_\_\_\_

20

--

20. Из формулы  $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha$  выразите  $\cos \alpha$ .

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»

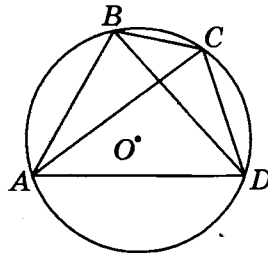
21. Сократите дробь  $\frac{6^{13}}{36^5 \cdot 3^3}$ .

22. Туристы на лодке гребли два часа вверх по реке (против течения реки) и 12 минут шли по течению, сложив вёсла. Затем они 60 минут гребли вниз по реке (по течению) и прибыли к месту старта. Во сколько раз скорость течения реки меньше собственной скорости лодки? Скорость лодки при гребле в стоячей воде (собственная скорость) и скорость течения реки постоянны.

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

**Модуль «Геометрия»**

24. Четырёхугольник  $ABCD$  вписан в окружность. Угол  $ABC$  равен  $110^\circ$ , угол  $ABD$  равен  $70^\circ$ . Найдите угол  $CAD$ . Ответ дайте в градусах.



25. Отрезки  $AB$  и  $CD$  пересекаются в точке  $O$ , являющейся их серединой. Докажите параллельность прямых  $AC$  и  $BD$ .
26. Окружность проходит через середины гипотенузы  $AB$  и катета  $BC$  прямоугольного треугольника  $ABC$  и касается катета  $AC$ . В каком отношении точка касания делит катет  $AC$ , считая от вершины  $A$ ?

# ВАРИАНТ 24

## Часть 1

### Модуль «Алгебра»

1	1	2	3	4

1. Запишите в ответе номера выражений, значения которых отрицательны.

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

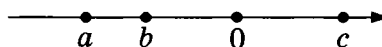
3)  $\frac{-1 - 2,5}{1 - 2,5}$

2)  $-(-0,9) \cdot (-0,5)$

4)  $0,3^2 - 0,3$

2	1	2	3	4

2. На числовой прямой отмечены числа  $a, b, c$ .



Укажите номер верного утверждения.

1)  $a + b > 0$

3)  $ac > 0$

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

4)  $\frac{1}{b} > \frac{1}{c}$

3	1	2	3	4

3. Представьте выражение  $\frac{x^{-7}}{x^{10} \cdot x^{-2}}$  в виде степени с основанием  $x$ .

1)  $x^{13}$

3)  $x^{-15}$

2)  $x^3$

4)  $x^{-35}$

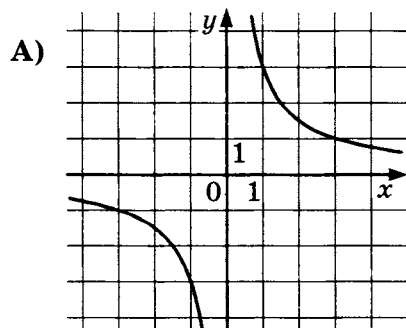
4	

4. Найдите корень уравнения  $\frac{x-6}{x-8} = \frac{3}{2}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

5	А	Б	В

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



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

2)  $y = 3x$

3)  $y = x + 3$

4)  $y = x^2 - 3$



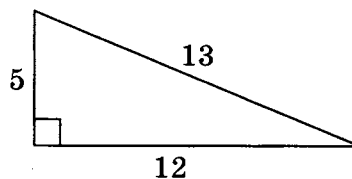
10

10. Периметр четырёхугольника, описанного около окружности, равен 56, две его стороны равны 6 и 14. Найдите большую из оставшихся сторон.

Ответ: \_\_\_\_\_

11

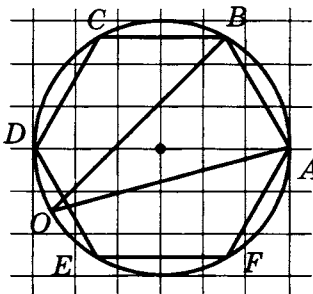
11. Найдите площадь треугольника, изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_

12

12. Найдите синус угла  $AOB$ , изображённого на рисунке.  $ABCDEF$  — правильный шестиугольник.



Ответ: \_\_\_\_\_

13

13. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Сумма смежных углов равна  $90^\circ$ .
- 2) Через любые две различные точки проходит не более одной прямой.
- 3) Через любые две различные точки проходит не менее одной прямой.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Модуль «Реальная математика»**

14 

1	2	3	4

14. В таблице приведён норматив по бегу на 1000 метров для учащихся 7 классов.

Отметка	Мальчики			Девочки		
	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Время (минуты и секунды)	4 мин. 20 с.	4 мин. 30 с.	4 мин. 40 с.	5 мин.	5 мин. 40 с.	6 мин. 40 с.

Какую отметку получит мальчик, пробежавший эту дистанцию за 4,8 минуты?

1) Отметка «5».

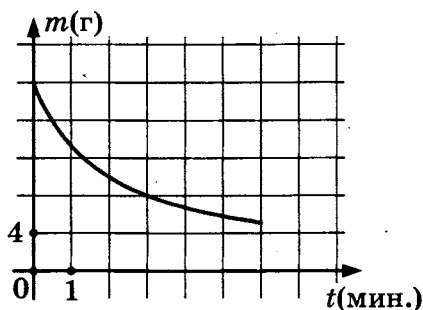
3) Отметка «3».

2) Отметка «4».

4) Норматив не выполнен.

15. В ходе химической реакции количество исходного вещества (реагента), которое ещё не вступило в реакцию, со временем постепенно уменьшается. На рисунке эта зависимость представлена графиком. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее с момента начала реакции, на оси ординат — масса оставшегося реагента, который ещё не вступил в реакцию, в граммах. Определите по графику, сколько граммов реагента вступило в реакцию за три минуты с момента начала реакции.

15



Ответ: \_\_\_\_\_

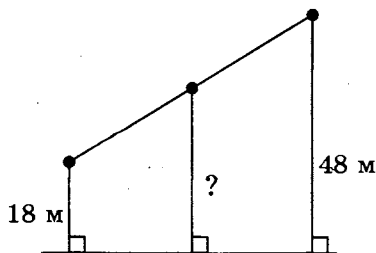
16. В цирке перед началом представления было продано  $\frac{3}{7}$  всех воздушных шариков, а в антракте — ещё 25 штук. После этого осталась половина всех шариков, приготовленных для продажи. Сколько шариков было первоначально?

16

Ответ: \_\_\_\_\_

17. На одной прямой на равном расстоянии друг от друга стоят три телеграфных столба. Крайние находятся от дороги на расстояниях 18 м и 48 м. Найдите расстояние от дороги, на котором находится средний столб. Ответ дайте в метрах.

17



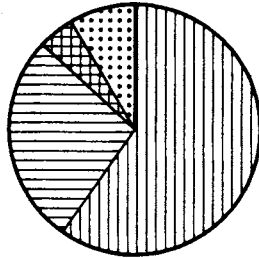
Ответ: \_\_\_\_\_

18

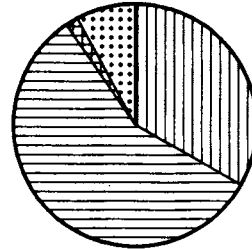
1	2	3	4

18. На диаграмме показано распределение земель Уральского, Приволжского, Южного и Дальневосточного Федеральных округов по категориям. Определите по диаграмме, в каком округе доля земель лесного фонда превышает 70%.

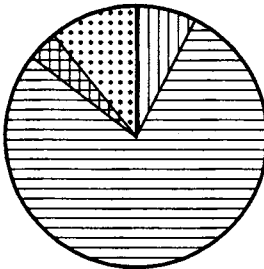
Уральский ФО



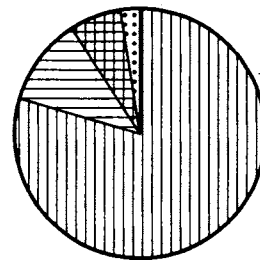
Приволжский ФО



Южный ФО



Дальневосточный ФО



земли сельскохозяйственного фонда



земли лесного фонда



земли запаса



прочее\*

\* — прочее — это земли поселений; земли промышленности и иного специального назначения; земли особо охраняемых территорий и объектов

- 1) Уральский федеральный округ
- 2) Приволжский федеральный округ
- 3) Южный федеральный округ
- 4) Дальневосточный федеральный округ

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. Из формулы  $y = 2x - 6$  выразите  $x$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

## Часть 2

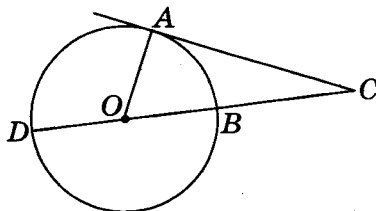
При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

### Модуль «Алгебра»

21. Сократите дробь  $\frac{2^n \cdot 5^n}{10 \cdot 10^n}$ .
22. Первая труба пропускает на 5 литров воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает вторая труба, если резервуар объёмом 400 литров она заполняет на 2 часа 20 минут быстрее, чем первая труба заполняет резервуар объёмом 900 литров?
23. Постройте график функции  $y = \frac{x-1}{x^2-x}$  и определите, при каких значениях  $k$  прямая  $y = kx$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

### Модуль «Геометрия»

24. Угол  $ACD$  равен  $24^\circ$ . Его сторона  $CA$  касается окружности. Найдите градусную величину дуги  $AD$  окружности, заключённой внутри этого угла.



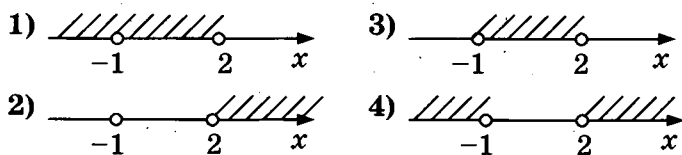
25. В треугольнике  $ABC$   $M$  — середина  $AB$ ,  $N$  — середина  $BC$ . Докажите подобие треугольников  $MBN$  и  $ABC$ .
26. Через точку  $D$  основания  $AB$  равнобедренного треугольника  $ABC$  проведена прямая  $CD$ , пересекающая описанную около треугольника  $ABC$  окружность в точке  $E$ . Найдите  $AC$ , если  $CE = 3$  и  $DE = DC$ .





8. Решите неравенство  $2x^2 - 11x + 23 > (x - 5)^2$ .

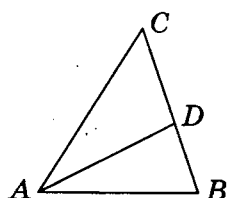
На каком рисунке изображено множество его решений?



1	2	3	4	8

**Модуль «Геометрия»**

9. В треугольнике  $ABC$   $AD$  — биссектриса, угол  $C$  равен  $50^\circ$ , угол  $CAD$  равен  $28^\circ$ . Найдите угол  $B$ . Ответ дайте в градусах.

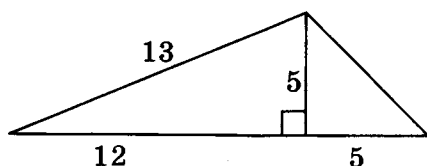


Ответ: \_\_\_\_\_

10. В четырёхугольник  $ABCD$  вписана окружность,  $AB = 8$ ,  $BC = 7$  и  $CD = 31$ . Найдите четвёртую сторону четырёхугольника.

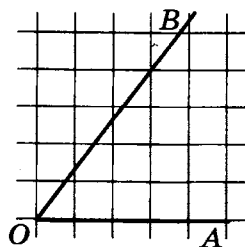
Ответ: \_\_\_\_\_

11. Найдите площадь треугольника, изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_

12. Найдите косинус угла  $AOB$ , изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_

	9
--	---

	10
--	----

	11
--	----

	12
--	----

13

13. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Диагонали ромба в точке пересечения делятся пополам.
- 2) Если сумма трёх углов выпуклого четырёхугольника равна  $200^\circ$ , то четвёртый угол равен  $160^\circ$ .
- 3) Если в параллелограмме диагонали равны и перпендикулярны, то этот параллелограмм — квадрат.

Ответ: \_\_\_\_\_

### Модуль «Реальная математика»

14 

1	2	3	4

14. В таблице приведён норматив по бегу на 60 метров для учащихся 8 классов.

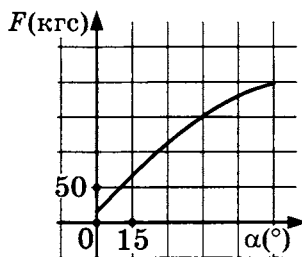
Отметка	Мальчики			Девочки		
	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Время (секунды)	9,0	9,5	10,0	9,6	10,1	10,8

Какую отметку получит мальчик, пробежавший эту дистанцию за 10,3 секунды?

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

15

15. В аэропорту чемоданы пассажиров поднимают в зал выдачи багажа по транспортёрной ленте. При проектировании транспортёра необходимо учитывать допустимую силу натяжения ленты транспортёра. На рисунке изображена зависимость натяжения ленты от угла наклона транспортёра к горизонту при расчётной нагрузке. На оси абсцисс откладывается угол подъёма в градусах, на оси ординат — сила натяжения транспортёрной ленты (в кгс). Определите по рисунку, чему равна сила натяжения транспортёрной ленты (в кгс) при угле наклона  $45^\circ$ .



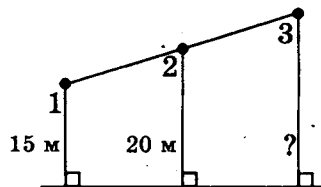
Ответ: \_\_\_\_\_

16

16. Акции предприятия распределены между государством и частными лицами в отношении 6 : 5. Общая прибыль предприятия за год составила 55 млн. руб. Какая сумма из этой прибыли должна пойти на выплату частным акционерам? Ответ дайте в млн. руб.

Ответ: \_\_\_\_\_

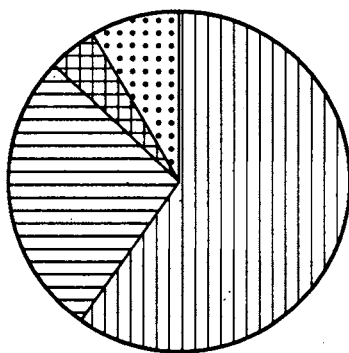
17. На одной прямой на равном расстоянии друг от друга стоят три телеграфных столба. Первый и второй находятся от дороги на расстояниях 15 м и 20 м. Найдите расстояние от дороги, на котором находится третий столб. Ответ дайте в метрах.







Ответ: \_\_\_\_\_

18. На диаграмме показано распределение земель Уральского федерального округа по категориям. Определите по диаграмме, земли какой категории занимают более 50% площади округа.

Уральский ФО



- |   |  |
|---|--|
|  земли лесного фонда               |  земли запаса |
|  земли сельскохозяйственного фонда |  прочее*      |

\* — прочее — это земли поселений; земли промышленности и иного специального назначения; земли особо охраняемых территорий и объектов

- 1) земли лесного фонда
- 2) земли сельскохозяйственного фонда
- 3) земли запаса
- 4) прочее

19. Женя выбирает трёхзначное число. Найдите вероятность того, что оно делится на 100.

Ответ: \_\_\_\_\_

20. Зная длину своего шага, человек может приблизительно подсчитать пройденное им расстояние  $s$  по формуле  $s = nl$ , где  $n$  — число шагов,  $l$  — длина шага. Какое расстояние прошёл человек, если  $l = 70$  см,  $n = 1200$ ? Ответ выразите в километрах.

Ответ: \_\_\_\_\_

	17
--	----

1	2	3	4	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  $\frac{2^{2n} \cdot 6^n}{2^2 \cdot 24^n}$ .
22. Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 160 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость течения, если скорость теплохода в неподвижной воде равна 18 км/ч, стоянка длится 2 часа, а в пункт отправления теплоход возвращается ровно через 20 часов после отплытия из него. Ответ дайте в км/ч.
23. Постройте график функции  $y = \frac{(x^2 - 2x)|x|}{x - 2}$  и определите, при каких значениях  $c$  прямая  $y = c$  не имеет с графиком ни одной общей точки.

### Модуль «Геометрия»

24. Один угол параллелограмма больше другого на  $74^\circ$ . Найдите больший угол. Ответ дайте в градусах.
25. Основания  $BC$  и  $AD$  трапеции  $ABCD$  равны соответственно 5 см и 20 см, диагональ  $BD = 10$  см. Докажите, что треугольники  $CBD$  и  $BDA$  подобны.
26. Около окружности описана трапеция  $ABCD$ , боковая сторона  $AB$  перпендикулярна основаниям,  $M$  — точка пересечения диагоналей трапеции. Площадь треугольника  $CMD$  равна  $S$ . Найдите радиус окружности.

# ВАРИАНТ 26

## Часть 1

### Модуль «Алгебра»

1. Каждому выражению поставьте в соответствие его значение.

ВЫРАЖЕНИЕ

ЗНАЧЕНИЕ

А)  $1\frac{2}{5} - \frac{1}{4}$

1) 0,4

Б)  $16 : 40$

2) 1,15

В)  $3\frac{4}{5} - 2\frac{1}{4}$

3) 1,55

Ответ:

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

А	Б	В	1
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	

2. На числовой прямой отмечены числа  $a, b, c$ .



Укажите номер верного утверждения.

1)  $b^2 > c^2$

3)  $a + b < c$

2)  $\frac{c}{a} > 0$

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

3. Найдите значение выражения  $(\sqrt{89} - 1)^2$ .

1)  $88 - 2\sqrt{89}$

3)  $90 - 2\sqrt{89}$

2)  $90 - \sqrt{89}$

4) 88

4. Найдите корни уравнения  $3x^2 - x - 2 = 0$ .

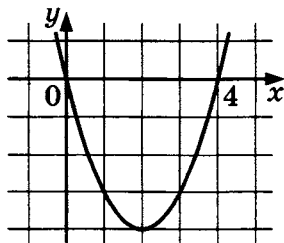
Ответ: \_\_\_\_\_

1	2	3	4	2
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	

1	2	3	4	3
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	

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

5. График какой из перечисленных ниже функций изображён на рисунке?



1)  $y = x^2 + 4$

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

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

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

1	2	3	4	5
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	

6

А	Б	В

6. Последовательности  $(a_n)$ ,  $(b_n)$ ,  $(c_n)$  заданы формулами  $n$ -го члена. Поставьте в соответствие каждой последовательности верное утверждение.

ФОРМУЛА

УТВЕРЖДЕНИЕ

А)  $a_n = 3n + 1$

- 1) Последовательность — арифметическая прогрессия

Б)  $b_n = 8n^2 + 1$

- 2) Последовательность — геометрическая прогрессия

В)  $c_n = 8 \cdot 5^n$

- 3) Последовательность не является ни арифметической, ни геометрической прогрессией

Ответ:

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

7

7. Упростите выражение  $\left(\frac{y}{x-y} + \frac{x}{x+y}\right) : \left(\frac{1}{x^2} + \frac{1}{y^2}\right) - \frac{y^4}{x^2 - y^2}$  и найдите его значение при  $x = \sqrt{7}$ ,  $y = \sqrt{3}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

8

8. Решите неравенство  $3\left(2x - \frac{1}{3}\right) + 8 \geq 6\left(x + \frac{5}{6}\right) - 1$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

### Модуль «Геометрия»

9

9. Центральный угол на  $21^\circ$  больше острого вписанного угла, опирающегося на ту же дугу окружности. Найдите вписанный угол. Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_

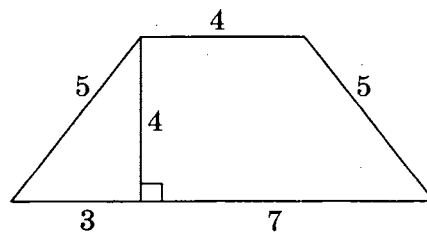
10

10. Биссектриса тупого угла параллелограмма делит противоположную сторону в отношении  $3 : 7$ , считая от вершины острого угла. Найдите большую сторону параллелограмма, если его периметр равен 117.

Ответ: \_\_\_\_\_

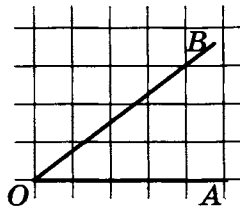
11

11. Найдите площадь трапеции, изображённой на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_

12. Найдите косинус угла  $AOB$ , изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_

	12
--	----

13. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) В треугольнике  $ABC$ , для которого  $\angle A = 40^\circ$ ,  $\angle B = 60^\circ$ ,  $\angle C = 80^\circ$ , сторона  $AC$  наибольшая.
- 2) Треугольника со сторонами 2, 3, 4 не существует.
- 3) Треугольника со сторонами 1, 2, 3 не существует.

Ответ: \_\_\_\_\_

	13
--	----

**Модуль «Реальная математика»**

14. В таблице приведён норматив по бегу на 60 метров для учащихся 7 классов.

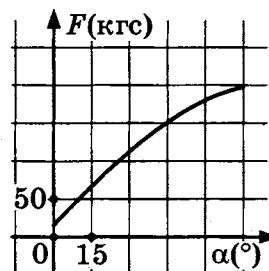
Отметка	Мальчики			Девочки		
	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Время (секунды)	9,2	9,7	10,2	10,0	10,4	11,0

Какую отметку получит девочка, пробежавшая эту дистанцию за 10,8 секунды?

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

1	2	3	4	
				14

15. В аэропорту чемоданы пассажиров поднимают в зал выдачи багажа по транспортёрной ленте. При проектировании транспортёра необходимо учитывать допустимую силу натяжения ленты транспортёра. На рисунке изображена зависимость натяжения ленты от угла наклона транспортёра к горизонту при расчётной нагрузке. На оси абсцисс откладывается угол подъёма в градусах, на оси ординат — сила натяжения транспортёрной ленты в кгс. При каком угле наклона сила натяжения достигает 150 кгс? Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_

	15
--	----



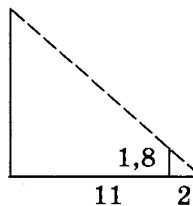
16

16. На пост председателя школьного совета претендовали два кандидата. В голосовании приняли участие 104 человека. Голоса между кандидатами распределились в отношении 5:8. Сколько голосов получил победитель?

Ответ: \_\_\_\_\_

17

17. Человек ростом 1,8 м стоит на расстоянии 11 шагов от столба, на котором висит фонарь. Тень человека равна двум шагам. На какой высоте (в метрах) расположен фонарь?

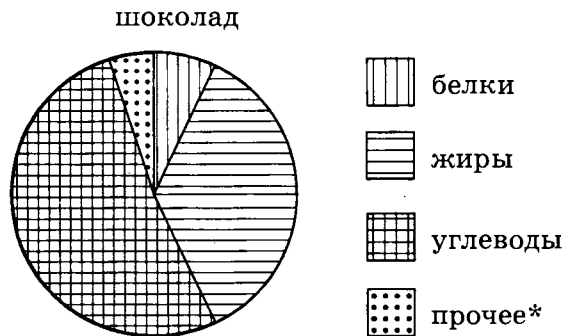


Ответ: \_\_\_\_\_

18 

1	2	3	4

18. На диаграмме показано распределение питательных веществ в молочном шоколаде. Определите по диаграмме, в каких пределах находится содержание жиров.



\* — к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества

- |           |           |
|-----------|-----------|
| 1) 5–15%  | 3) 30–40% |
| 2) 15–25% | 4) 60–70% |

19

19. Серёжа с папой решили покататься на колесе обозрения. Всего на колесе тридцать восемь кабинок, из них 5 синих, 23 зелёных, остальные оранжевые. Кабинки по очереди подходят к платформе для посадки. Найдите вероятность того, что Серёжа прокатится в оранжевой кабинке.

Ответ: \_\_\_\_\_

20

20. Расстояние  $s$  (в метрах) до места удара молнии можно приближённо вычислить по формуле  $s = 330t$ , где  $t$  — количество секунд, прошедших между вспышкой молнии и ударом грома. Определите, на каком расстоянии от места удара молнии находится наблюдатель, если  $t = 18$ . Ответ дайте в километрах, округлив его до целых.

Ответ: \_\_\_\_\_

## Часть 2

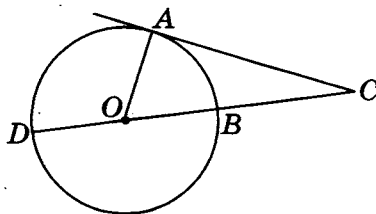
При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

### Модуль «Алгебра»

21. Сократите дробь  $\frac{100^{n+1}}{2^{2n-1} \cdot 25^{n+2}}$ .
22. Моторная лодка прошла против течения реки 60 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 45 минут меньше. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения равна 2 км/ч. Ответ дайте в км/ч.
23. Найдите все значения  $k$ , при каждом из которых прямая  $y = kx$  имеет с графиком функции  $y = x^2 + 4$  ровно одну общую точку. Постройте этот график и все такие прямые.

### Модуль «Геометрия»

24. Найдите угол  $ACD$ , если его сторона  $CA$  касается окружности, а дуга  $AD$  окружности, заключённая внутри этого угла, равна  $116^\circ$ .



25. Основания  $BC$  и  $AD$  трапеции  $ABCD$  равны соответственно 4 см и 16 см,  $AC = 8$  см. Докажите, что треугольники  $BCA$  и  $CAD$  подобны.
26. Четырёхугольник  $ABCD$ , диагонали которого взаимно перпендикулярны, вписан в окружность. Перпендикуляры, опущенные на сторону  $AD$  из вершин  $B$  и  $C$ , пересекают диагонали  $AC$  и  $BD$  в точках  $E$  и  $F$  соответственно. Известно, что  $BC = 1$ . Найдите  $EF$ .

# ВАРИАНТ 27

## Часть 1

### Модуль «Алгебра»

1	А	Б	В	Г

1. Соотнесите обыкновенные дроби с равными им дес.

ОБЫКНОВЕННЫЕ  
ДРОБИ

ДЕСЯТИЧНЫЕ  
ДРОБИ

А)  $\frac{17}{2}$

1) 1,05

Б)  $\frac{6}{5}$

2) 0,1

В)  $\frac{1}{10}$

3) 1,2

Г)  $\frac{21}{20}$

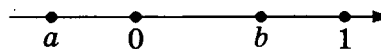
4) 8,5

Ответ:

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

2	1	2	3	4

2. На числовой прямой отмечены числа  $a$ ,  $b$ .



Укажите номер верного утверждения.

1)  $a^3 > 0$

2)  $ab > 1$

3)  $a^2 + b^2 > 0$

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

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

3. Найдите значение выражения  $a^8(a^{-3})^3$  при  $a = \frac{1}{4}$ .

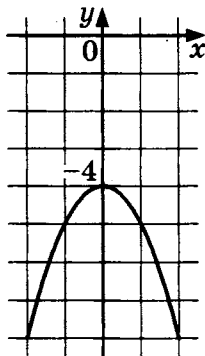
Ответ: \_\_\_\_\_

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

4. Найдите корни уравнения  $(x+8)^2 = (x+3)^2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

5. График какой из перечисленных ниже функций изображён на рисунке?



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

6. Арифметическая прогрессия начинается так: 16; 12; 8; ... . Какое число стоит в этой последовательности на 71-м месте?

Ответ: \_\_\_\_\_

7. Упростите выражение  $\frac{(m+n)^2 + (m-n)^2}{m^2 + n^2}$  и найдите его значение при

$$m = \sqrt{7}, n = 1\frac{11}{13}.$$

Ответ: \_\_\_\_\_

8. Решите неравенство  $4x^2 + 10x - 20 \leq (x+2)^2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

### Модуль «Геометрия»

9. Два угла вписанного в окружность четырёхугольника равны  $26^\circ$  и  $53^\circ$ . Найдите больший из оставшихся углов. Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_

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

Ответ: \_\_\_\_\_

1	2	3	4	5

	6
--	---

	7
--	---

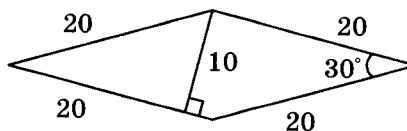
	8
--	---

	9
--	---

	10
--	----

11

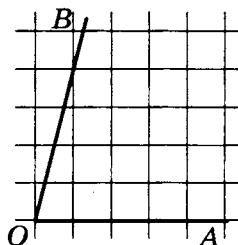
11. Найдите площадь ромба, изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_

12

12. Найдите тангенс угла  $AOB$ , изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_

13

13. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Около любой трапеции можно описать окружность.
- 2) Около любого правильного многоугольника можно описать окружность.
- 3) Центром окружности, вписанной в четырёхугольник, является точка пересечения его диагоналей.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Модуль «Реальная математика»**

14

14. В таблице приведён норматив по бегу на 500 метров для учащихся 7 классов.

Отметка	Мальчики			Девочки		
	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Время (минуты и секунды)	2 мин. 10 с.	2 мин. 20 с.	2 мин. 30 с.	2 мин. 20 с.	2 мин. 30 с.	2 мин. 40 с.

Какую отметку получит мальчик, пробежавший эту дистанцию за 2 минуты 16 секунд?

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

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. Найдите наибольшее значение температуры. Ответ дайте в градусах Цельсия.



19

19. Телевизор у Марины сломался и показывает только один случайный канал. Марина включает телевизор. В это время по двенадцати каналам из тридцати показывают кинокомедии. Найдите вероятность того, что Марина попадёт на канал, где комедия не идёт.

Ответ: \_\_\_\_\_

20

20. Из формулы  $S = \frac{1}{2} d_1 d_2 \sin \alpha$  выразите  $d_2$ .

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. Сократите дробь  $\frac{6^n \cdot 2^2}{2^n \cdot 3^n}$ .
22. На изготовление 40 деталей первый рабочий тратит на два часа больше, чем второй на изготовление 36 деталей. Сколько деталей в час делает первый рабочий, если известно, что второй за час делает на одну деталь больше?
23. Найдите все значения  $k$ , при каждом из которых прямая  $y = kx$  имеет с графиком функции  $y = -x^2 - 1$  ровно одну общую точку. Постройте этот график и все такие прямые.

### Модуль «Геометрия»

24. Чему равен больший угол равнобедренной трапеции, если известно, что разность противолежащих углов равна  $84^\circ$ ? Ответ дайте в градусах.
25. Отрезки  $AB$  и  $CD$  пересекаются в точке  $O$ , являющейся их серединой. Докажите равенство треугольников  $ABC$  и  $BAD$ .
26. Дана трапеция  $ABCD$  с основаниями  $AD = a$  и  $BC = b$ . Точки  $M$  и  $N$  лежат на сторонах  $AB$  и  $CD$  соответственно, причём отрезок  $MN$  параллелен основаниям трапеции. Диагональ  $AC$  пересекает этот отрезок в точке  $O$ . Найдите  $MN$ , если известно, что площади треугольников  $AMO$  и  $CNO$  равны.





6	А	Б	В

6. Последовательности  $(a_n)$ ,  $(b_n)$ ,  $(c_n)$  заданы формулами  $n$ -го члена. Поставьте в соответствие каждой последовательности верное утверждение.

ФОРМУЛА

УТВЕРЖДЕНИЕ

А)  $a_n = 4 \cdot 3^n$

1) Последовательность — арифметическая прогрессия

Б)  $b_n = 9n + 3$

2) Последовательность — геометрическая прогрессия

В)  $c_n = 8n^2 + 3$

3) Последовательность не является ни арифметической, ни геометрической прогрессией

Ответ:

А	Б	В

7	

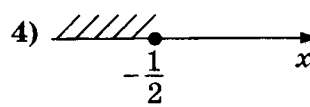
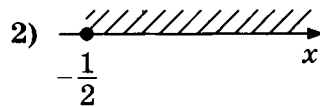
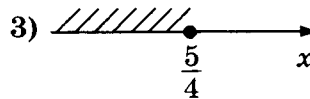
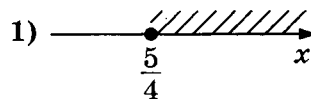
7. Упростите выражение  $\left(\frac{1}{x-y} + \frac{1}{x+y}\right) : \frac{x}{x^2-y^2}$  и найдите его значение при  $x = \sqrt{5} - 1$ ,  $y = \sqrt{5} + 2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

8	1	2	3	4

8. Решите систему неравенств  $\begin{cases} -4x \leq -5, \\ -6x \leq 3. \end{cases}$

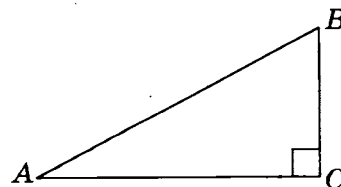
На каком рисунке изображено множество её решений?



### Модуль «Геометрия»

9	

9. Один острый угол прямоугольного треугольника в два раза больше другого. Найдите меньший острый угол. Ответ дайте в градусах.



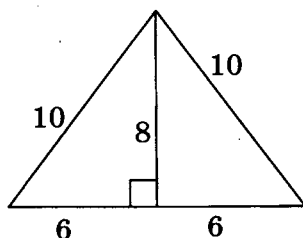
Ответ: \_\_\_\_\_

10. Диагонали ромба относятся как  $2 : 7$ . Периметр ромба равен 53. Найдите высоту ромба.

Ответ: \_\_\_\_\_

	10
--	----

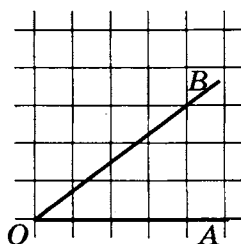
11. Найдите площадь треугольника, изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_

	11
--	----

12. Найдите тангенс угла  $AOB$ , изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_

	12
--	----

13. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Все вписанные углы окружности равны.
- 2) Через любые три точки, не принадлежащие одной прямой, проходит единственная окружность.
- 3) Если расстояние между центрами двух окружностей меньше суммы радиусов, то эти окружности пересекаются.

Ответ: \_\_\_\_\_

	13
--	----

### Модуль «Реальная математика»

14. В таблице приведены нормативы по бегу на 60 метров, бегу на 1000 метров и по прыжку в длину с места для учащихся 9 классов.

Нормативы	Мальчики			Девочки		
	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Бег на 60 м (секунды)	8,8	9,2	9,5	9,4	10,0	10,5
Бег на 1000 м (минуты и секунды)	4 мин.	4 мин. 15 с.	4 мин. 30 с.	4 мин. 40 с.	5 мин.	5 мин. 20 с.
Прыжок с места (метры)	2,20	2,10	2,00	1,95	1,80	1,70

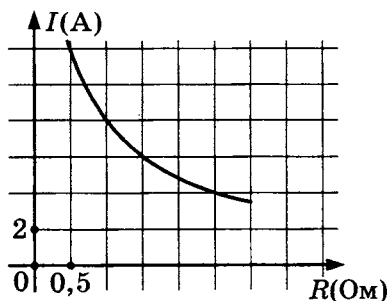
1	2	3	4	14

Итоговая отметка выставляется по самой низкой отметке сдачи трёх нормативов. Если какой-то норматив не выполнен, в итоге выставляется «норматив не выполнен». Какую отметку получит девочка, пробежавшая 60 м за 9,7 с., пробежавшая 1000 м за 4 мин. 38 с. и прыгнувшая в длину на 1 м 97 см?

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

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  $I$  от величины сопротивления  $R$ . На оси абсцисс откладывается сопротивление (в Ом), на оси ординат — сила тока в амперах. Сколько ампер составляет сила тока в цепи при сопротивлении 1 Ом?



Ответ: \_\_\_\_\_

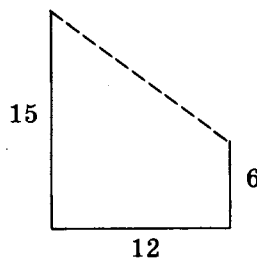
16

16. Городской бюджет составляет 68 млн. руб., а расходы на одну из его статей составили 22,5%. Сколько рублей потрачено на эту статью бюджета?

Ответ: \_\_\_\_\_

17

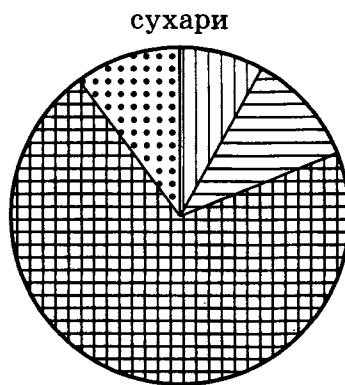
17. В 12 м одна от другой растут две сосны. Высота одной 15 м, а другой — 6 м. Найдите расстояние (в метрах) между их верхушками.



Ответ: \_\_\_\_\_

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

1	2	3	4	18



\* — к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества

- 1) жиры      2) белки      3) углеводы      4) прочее
19. Костя наудачу выбирает двузначное число. Найдите вероятность того, что оно начинается на 2.

	19
--	----

Ответ: \_\_\_\_\_

20. Перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта позволяет формула  $F = 1,8C + 32$ , где  $C$  — градусы Цельсия,  $F$  — градусы Фаренгейта. Какая температура по шкале Цельсия соответствует 95 градусам по шкале Фаренгейта?

	20
--	----

Ответ: \_\_\_\_\_

## Часть 2

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

### Модуль «Алгебра»

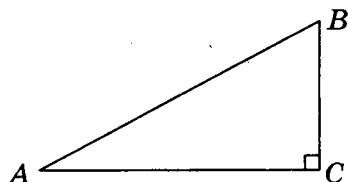
21. Сократите дробь  $\frac{6^3 \cdot 9^6}{3^{15}}$ .

22. Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города А в город В, расстояние между которыми равно 45 км. На следующий день он отправился обратно в А со скоростью на 3 км/ч больше прежней. По дороге он сделал остановку на 45 минут. В результате велосипедист затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из А в В. Найдите скорость велосипедиста на пути из В в А. Ответ дайте в км/ч.

23. Постройте график функции  $y = \begin{cases} 6x - x^2, & \text{если } x \geq -1, \\ -x - 8, & \text{если } x < -1 \end{cases}$  и определите, при каких значениях  $c$  прямая  $y = c$  имеет с графиком ровно две общие точки.

**Модуль «Геометрия»**

24. Один острый угол прямоугольного треугольника на  $32^\circ$  больше другого. Найдите больший острый угол.



25. В трапеции  $ABCD$  с основаниями  $BC$  и  $AD$  проведены диагонали  $AC$  и  $BD$ . Докажите равенство площадей треугольников  $ABD$  и  $ACD$ .
26. Хорда окружности удалена от центра на расстояние  $h$ . В каждый из сегментов, стягиваемых хордой, вписан квадрат так, что две соседние вершины квадрата лежат на дуге, две другие — на хорде. Чему равна разность длин сторон квадратов?

# ВАРИАНТ 29

## Часть 1

### Модуль «Алгебра»

1. Укажите выражение, значение которого является наименьшим.

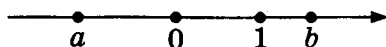
1)  $\frac{1}{0,6}$

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

2)  $1 \cdot 0,6$

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

2. На числовой прямой отмечены числа  $a, b$ .



Укажите номер верного утверждения.

1)  $a - b > 0$

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

2)  $ab > 0$

4)  $a^2 + b^2 < 1$

3. Расположите в порядке возрастания числа:  $2\sqrt{21}$ ;  $3\sqrt{10}$ ; 9.

1) 9;  $2\sqrt{21}$ ;  $3\sqrt{10}$

2)  $2\sqrt{21}$ ;  $3\sqrt{10}$ ; 9

3)  $3\sqrt{10}$ ;  $2\sqrt{21}$ ; 9

4)  $3\sqrt{10}$ ; 9;  $2\sqrt{21}$

4. Найдите корень уравнения  $\frac{x-5}{x-11} = -5$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

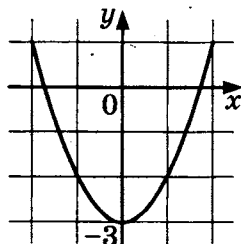
5. График какой из перечисленных ниже функций изображён на рисунке?

1)  $y = x^2 - 3$

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

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

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



6. Последовательности  $(a_n)$ ,  $(b_n)$ ,  $(c_n)$  заданы формулами  $n$ -го члена. Поставьте в соответствие каждой последовательности верное утверждение.

1	2	3	4		1

1	2	3	4		2

1	2	3	4		3

	4
--	---

1	2	3	4		5

А	Б	В		6

**ФОРМУЛА**

А)  $a_n = 9n^2 + 5$

Б)  $b_n = 3 \cdot 5^n$

В)  $c_n = 5n + 5$

**УТВЕРЖДЕНИЕ**

1) Последовательность — арифметическая прогрессия

2) Последовательность — геометрическая прогрессия

3) Последовательность не является ни арифметической, ни геометрической прогрессией

Ответ:

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

<b>7</b>	<input style="width: 90%; height: 35px;" type="text"/>
----------	--

7. Упростите выражение  $\left(\frac{a^2 - 2ab}{b^2} + 1\right) : \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b}\right)^2$  и найдите его значение при  $a = 3, b = 2\frac{1}{7}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

<b>8</b>	<input style="width: 90%; height: 35px;" type="text"/>
----------	--

8. Решите неравенство  $x^2 + 8x + 15 < 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

**Модуль «Геометрия»**

<b>9</b>	<input style="width: 90%; height: 35px;" type="text"/>
----------	--

9.  $AC$  и  $BD$  — диаметры окружности с центром  $O$ . Угол  $ACB$  равен  $34^\circ$ . Найдите угол  $AOD$ . Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_

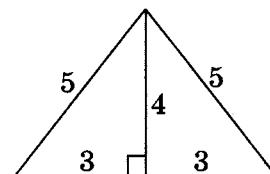
<b>10</b>	<input style="width: 90%; height: 35px;" type="text"/>
-----------	--

10. Основания трапеции равны 14 и 42. Найдите больший из отрезков, на которые делит среднюю линию этой трапеции одна из её диагоналей.

Ответ: \_\_\_\_\_

<b>11</b>	<input style="width: 90%; height: 35px;" type="text"/>
-----------	--

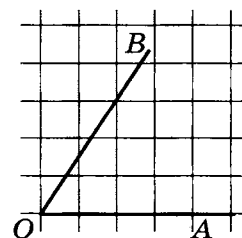
11. Найдите площадь треугольника, изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_

<b>12</b>	<input style="width: 90%; height: 35px;" type="text"/>
-----------	--

12. Найдите тангенс угла  $AOB$ , изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_

13. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Если в параллелограмме диагонали равны, то этот параллелограмм — прямоугольник.
- 2) Если в четырёхугольнике две противоположные стороны равны, то этот четырёхугольник — параллелограмм.
- 3) Если основания трапеции равны 4 и 6, то средняя линия этой трапеции равна 10.

Ответ: \_\_\_\_\_

	13
--	----

**Модуль «Реальная математика»**

14. В таблице приведён норматив по бегу на 1000 метров для учащихся 8 классов.

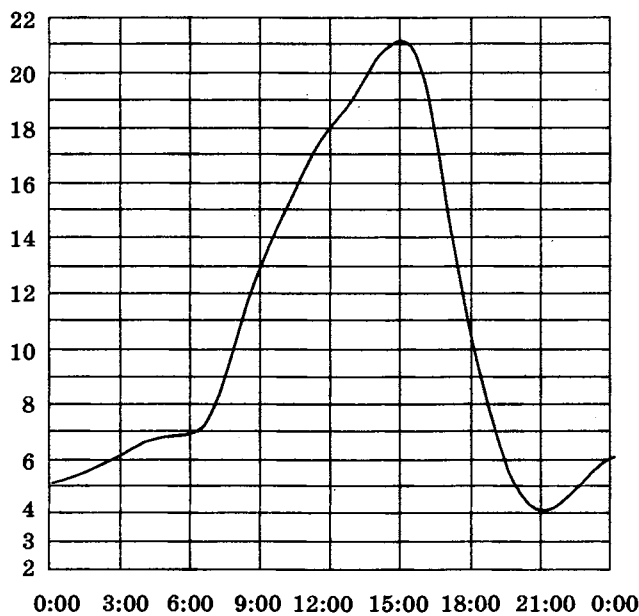
Отметка	Мальчики			Девочки		
	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Время (минуты и секунды)	4 мин. 15 с.	4 мин. 25 с.	4 мин. 40 с.	4 мин. 55 с.	5 мин. 30 с.	6 мин. 30 с.

1	2	3	4	
				14

Какую отметку получит девочка, пробежавшая эту дистанцию за 4,8 минуты?

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

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



Ответ: \_\_\_\_\_

	15
--	----





## 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  $\frac{12^{n+1}}{2^{2n-1} \cdot 3^{n+3}}$ .
22. Первая труба пропускает на 4 литра воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает первая труба, если резервуар объёмом 48 литров она заполняет на 2 минуты дольше, чем вторая труба?
23. Постройте график функции  $y = \frac{(x^2 + x)|x|}{x + 1}$  и определите, при каких значениях  $c$  прямая  $y = c$  не имеет с графиком ни одной общей точки.

### Модуль «Геометрия»

24. В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $\cos A = \frac{2\sqrt{29}}{29}$ . Найдите  $\operatorname{tg} B$ .
25. В треугольнике  $ABC$   $M$  — середина  $AB$ ,  $N$  — середина  $BC$ ,  $P$  — середина  $AC$ . Докажите равенство треугольников  $MNP$  и  $CPN$ .
26. В треугольнике  $KLM$  угол  $L$  тупой, а сторона  $KM$  равна 6. Найдите радиус описанной около треугольника  $KLM$  окружности, если известно, что на этой окружности лежит центр окружности, проходящей через вершины  $K$ ,  $M$  и точку пересечения высот треугольника  $KLM$ .

# ВАРИАНТ 30

## Часть 1

### Модуль «Алгебра»

1	
---	--

1. Запишите в ответе номера верных равенств.

1)  $1 : \frac{2}{3} = \frac{2}{3}$

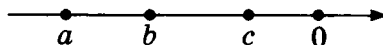
2)  $1,2 \cdot \frac{2}{3} = 0,8$

3)  $\frac{2}{5} + 0,2 = 0,5$

Ответ: \_\_\_\_\_

2	1	2	3	4

2. На числовой прямой отмечены числа  $a, b, c$ .



Укажите номер верного утверждения.

1)  $a^3 > b^3$

3)  $a + c > 1$

2)  $a^2 > b^2$

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

3	1	2	3	4

3. Найдите значение выражения  $\frac{(6\sqrt{2})^2}{24}$ .

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

3) 3

2) 4

4) 24

4	
---	--

4. Найдите корень уравнения

$$x - 4(9 - x) = 3x + 2.$$

Ответ: \_\_\_\_\_

5	1	2	3	4

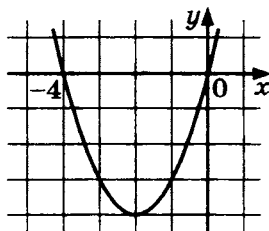
5. График какой из перечисленных ниже функций изображён на рисунке?

1)  $y = x^2 + 4$

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

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

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



6. Последовательности  $(a_n)$ ,  $(b_n)$ ,  $(c_n)$  заданы формулами  $n$ -го члена. Поставьте в соответствие каждой последовательности верное утверждение.

А	Б	В	6
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

ФОРМУЛА

УТВЕРЖДЕНИЕ

- |                        |  |
|------------------------|--|
| А) $a_n = 6 \cdot 7^n$ | 1) Последовательность — арифметическая прогрессия                                  |
| Б) $b_n = 7n + 2$      | 2) Последовательность — геометрическая прогрессия                                  |
| В) $c_n = 5n^2 + 2$    | 3) Последовательность не является ни арифметической, ни геометрической прогрессией |

Ответ: 

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

7. Упростите выражение  $\left((a+b)^2 - (a-b)^2\right) \cdot \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b}\right)$  и найдите его значение при  $a = 1 - \sqrt{7}$ ,  $b = 3 + \sqrt{7}$ .

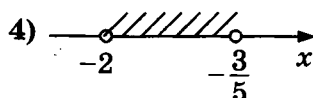
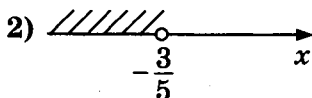
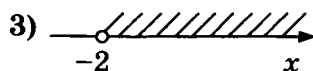
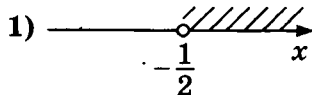
<input type="text"/>	7
----------------------	---

Ответ: \_\_\_\_\_

8. Решите систему неравенств  $\begin{cases} 2x > -4, \\ 5x < -3. \end{cases}$

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

На каком рисунке изображено множество её решений?



### Модуль «Геометрия»

9. Углы  $A$ ,  $B$  и  $C$  четырёхугольника  $ABCD$  относятся как  $7 : 3 : 11$ . Найдите угол  $D$ , если около данного четырёхугольника можно описать окружность. Ответ дайте в градусах.

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

Ответ: \_\_\_\_\_

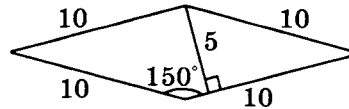
10. В треугольнике  $ABC$   $BC = 4$ , угол  $C$  равен  $90^\circ$ . Радиус описанной окружности этого треугольника равен  $2,5$ . Найдите  $AC$ .

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

Ответ: \_\_\_\_\_

11

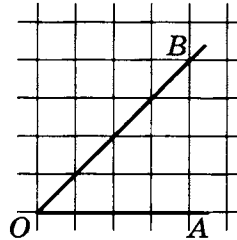
11. Найдите площадь ромба, изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_

12

12. Найдите тангенс угла  $AOB$ , изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_

13

13. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Если расстояние между центрами двух окружностей больше суммы их диаметров, то эти окружности не имеют общих точек.
- 2) Если радиусы двух окружностей равны 3 и 5, а расстояние между их центрами равно 8, то эти окружности касаются.
- 3) Если расстояние между центрами двух окружностей равно сумме их диаметров, то эти окружности касаются.

Ответ: \_\_\_\_\_

### Модуль «Реальная математика»

14

1	2	3	4

14. В таблице приведены нормативы по бегу на 60 метров, бегу на 1000 метров и по прыжку в длину с места для учащихся 9 классов.

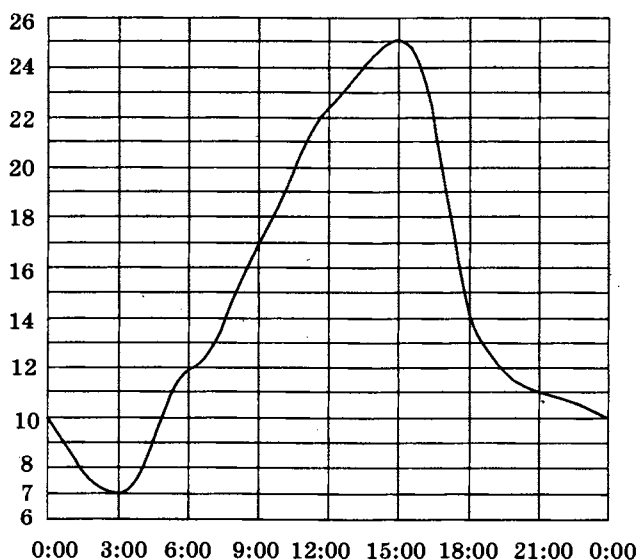
Нормативы	Мальчики			Девочки		
	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Бег на 60 м (секунды)	8,8	9,2	9,5	9,4	10,0	10,5
Бег на 1000 м (минуты и секунды)	4 мин.	4 мин. 15 с.	4 мин. 30 с.	4 мин. 40 с.	5 мин.	5 мин. 20 с.
Прыжок с места (метры)	2,20	2,10	2,00	1,95	1,80	1,70

Итоговая отметка выставляется по самой низкой отметке сдачи трёх нормативов. Если какой-то норматив не выполнен, в итоге выставляется «норматив не выполнен». Какую отметку получит мальчик, про-

бежавший 60 м за 8,9 с., пробежавший 1000 м за 3 мин. 58 с. и прыгнувший в длину на 2 м 3 см?

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

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

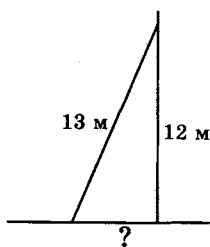


Ответ: \_\_\_\_\_

16. Товар на распродаже уценили на 20%, при этом он стал стоить 920 руб. Сколько рублей стоил товар до распродажи?

Ответ: \_\_\_\_\_

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



Ответ: \_\_\_\_\_

15

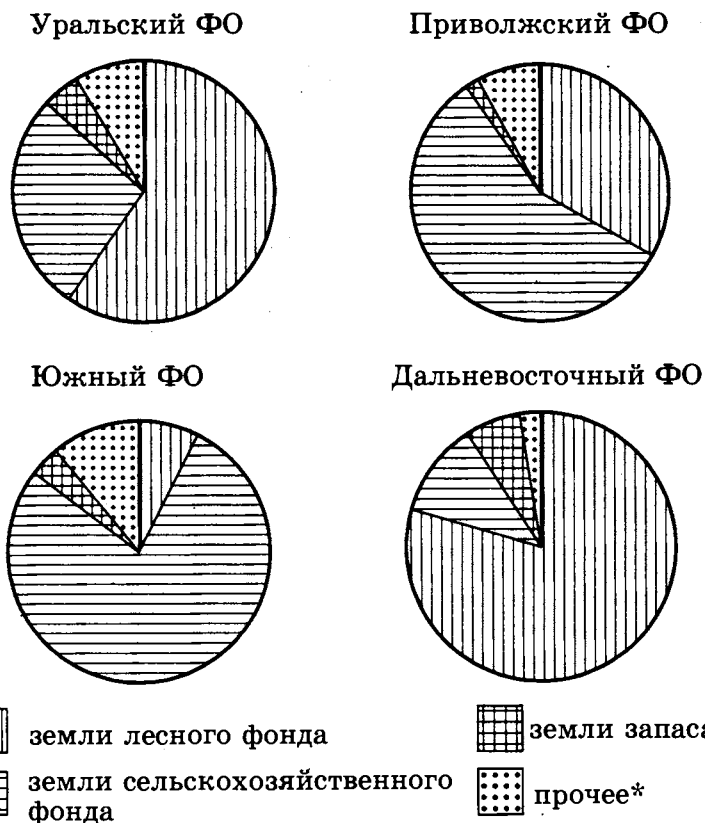
16

17

18

1	2	3	4

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



\* — прочее — это земли поселений; земли промышленности и иного специального назначения; земли особо охраняемых территорий и объектов

- 1) Уральский федеральный округ
- 2) Приволжский федеральный округ
- 3) Южный федеральный округ
- 4) Дальневосточный федеральный округ

19

19. У дедушки 11 чашек: 6 с красными звёздами, остальные с золотыми. Дедушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с золотыми звёздами.

Ответ: \_\_\_\_\_

20

20. Из формулы  $S = \frac{1}{2} ah_a$  выразите  $h_a$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

## Часть 2

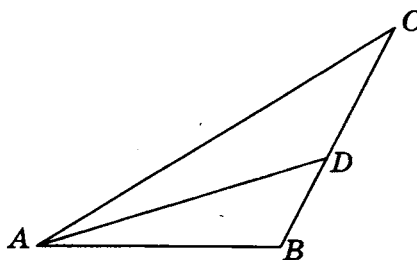
При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

### Модуль «Алгебра»

21. Сократите дробь  $\frac{2^2 \cdot 4^8}{16^5 \cdot 5^2}$ .
22. Туристы на лодке гребли один час по течению реки и 30 минут шли по течению, сложив вёсла. Затем они три часа гребли вверх по реке и прибыли к месту старта. Во сколько раз скорость течения реки меньше собственной скорости лодки? Скорость лодки при гребле в стоячей воде (собственная скорость) и скорость течения реки постоянны.
23. Постройте график функции  $y = \frac{x^3 + x^2}{x + 1}$  и определите, при каких значениях  $b$  прямая  $y = b$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

### Модуль «Геометрия»

24. В треугольнике  $ABC$   $AD$  — биссектриса, угол  $C$  равен  $30^\circ$ , угол  $BAD$  равен  $22^\circ$ . Найдите угол  $ADB$ . Ответ дайте в градусах.



25. В прямоугольном треугольнике  $PQR$  с прямым углом  $Q$  проведена высота  $QL$ . Докажите, что  $PQ^2 = PL \cdot PR$ .
26. Найдите площадь трапеции, если её диагонали равны 3 и 5, а отрезок, соединяющий середины оснований, равен 2.



## ОТВЕТЫ

### Вариант 1

1. 39. 2. 3. 3. 3. 4. 1. 5. 3. 6. -12. 7. 1. 8.  $[-2; +\infty)$ . 9. 0,4. 10. 62. 11. 36. 12. 135.  
13. 13. 14. 3. 15. 8. 16. 75. 17. 4,5. 18. 1. 19. 0,96. 20. 5. 21. 12. 22. 65. 23. -1; (3;  $+\infty)$ .  
24. 76. 26. 2 и 22.

### Вариант 2

1. 6. 2. 3. 3. 3. 4. -4. 5. -8. 6. -486. 7. 18. 8.  $(-\infty; \frac{2}{7})$ . 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 3

1. -0,16. 2. 1. 3. 2. 4.  $\frac{1}{6}$ . 5. 132. 6. -5. 7. 0,4. 8. 3. 9. 0,25. 10. 19. 11. 300.  
12. 120. 13. 2. 14. 2. 15. 200. 16. 48. 17. 1,7. 18. 2. 19. 0,15. 20. 15. 21. 33. 22. 92. 23.  $(-\infty; 0)$ ;  
2,25. 24. 38. 26. 8 и 20.

### Вариант 4

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 5

1. 2. 2. 3. 3. 4. 4. 3. 5. 1. 6. 1. 7. 0,2. 8. (1,25;  $+\infty)$ . 9. 41. 10. 3. 11. 4. 12. 6. 13. 3. 14. 3.  
15. 8. 16. 6400000. 17. 15. 18. 3. 19. 0,96. 20. 3. 21. -3; -2; -1. 22. 12. 23. 0;  $\frac{1}{3}$ . 24. 6. 26. 8.

### Вариант 6

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 7

1. 3. 2. 4. 3. 1. 4.  $\frac{4}{3}$ . 5. 4. 6. 4. 7.  $\frac{1}{12}$ . 8. 2. 9. 102. 10. 20. 11. 30. 12. 3. 13. 3. 14. 2.  
15. -1. 16. 23,1. 17. 33. 18. 4. 19. 0,063. 20. 1. 21. -3; -2; 1; 2. 22. 6. 23. -1,5; 0. 24. 7. 26. 6.

**Вариант 8**

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 9**

1. 1. 2. 3. 3. 2. 4. -10. 5. 2. 6. 15. 7. -1. 8. (-2; 6). 9. 100. 10. 47. 11. 357. 12. 1. 13. 13.  
14. 3. 15. 200. 16. 846. 17. 35. 18. 1. 19.  $\frac{5}{9}$ . 20. 0,5. 21. -7; -1; 7. 22. 57. 23. 1; 5. 24. 32.  
26.  $\frac{800}{3}$ .

**Вариант 10**

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 11**

1. 124. 2. 3. 3. 1. 4. 5. 5. 421. 6. -10. 7. 16. 8. 4. 9. 92. 10. 20. 11. 36. 12. 2. 13. 13. 14. 4.  
15. 0,6. 16. 560. 17. 60. 18. 3. 19. 0,5. 20. 1,5. 21. -8; 2; 8. 22. 915920. 23. 4,75; 7. 24. 12.  
26. 811,2.

**Вариант 12**

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 13**

1. 2413. 2. 2. 3. 1. 4. 1; 9. 5. 324. 6. 9. 7. -52. 8. [-4; 10). 9. 18. 10. 11. 11. 44. 12. 1,5.  
13. 3. 14. 2. 15. 12. 16. 26. 17. 750. 18. 3. 19. 0,15. 20. 83,1. 21. -2. 22. 6. 23. (0; 1]. 24. 8.  
26. 12.

**Вариант 14**

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 15**

1. 124. 2. 1. 3. 2. 4. -8; 2. 5. 234. 6. -1,5. 7. 344. 8. 3. 9. 20. 10. 2,5. 11. 165. 12. -3.  
13. 123. 14. 3. 15. 9. 16. 35. 17. 75. 18. 2. 19. 0,4. 20. 2,4. 21. -2. 22. 0,4. 23. (0; 12,25].  
24. 16. 26. 25.

**Вариант 16**

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 17**

1. 2. 2. 1. 3. 4. 4. 2. 5. 234. 6.  $2400\frac{6}{7}$ . 7. 9. 8.  $\left(-\infty; -\frac{2}{15}\right]$ . 9. 161. 10. 6. 11. 6000. 12. 5.  
 13. 12. 14. 3. 15. 13. 16. 45. 17. 7. 18. 2. 19. 0,35. 20. 0,03. 21. (-3; 18); (13; 2). 22. 70. 23. (-10;  
 10); 26. 24. 14,4. 26. 8.

**Вариант 18**

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 19**

1. 2. 2. 1. 3. 4. 4. 134. 5. 2. 6. 48,1. 7. 6. 8. 1. 9. 108. 10. 5. 11. 1680. 12. 5. 13. 1.  
 14. 2. 15. 1. 16. 110000000. 17. 1100. 18. 4. 19. 0,92. 20. 2. 21. (8; 9); (9; 8). 22. 25. 23.  $-\frac{25}{3}$ ;  
 (-8; 8). 24. 6,72. 26. 2.

**Вариант 20**

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.

**Вариант 21**

1. 24. 2. 3. 3. 4. 4. -1; 2. 5. 3. 6. 5975. 7. 12. 8.  $(-\infty; 10)$ . 9. 62. 10. 33. 11.  $50\sqrt{3}$ . 12. 0,6.  
 13. 123. 14. 2. 15. 3. 16. 8000. 17. 150. 18. 4. 19. 0,15. 20. 33,8. 21. 0,09. 22. 15. 23. -4; 5.  
 24. -0,2. 26.  $\frac{1}{3}$ .

**Вариант 22**

1. 3. 2. 3. 3. 0,76. 4. 6,5. 5. 231. 6. 105. 7. -3. 8.  $(-\infty; 1)$ . 9. 78. 10. 4. 11.  $25\sqrt{3}$ .  
 12. 0,5. 13. 1. 14. 1. 15. 3. 16. 1140. 17. 12. 18. 1. 19. 0,3. 20.  $\sin \gamma = \frac{2S}{ab}$ . 21. 25. 22. 3.  
 23. 4. 24. 40. 26. 5.

**Вариант 23**

1. 4. 2. 1. 3. 3. 4. 2. 5. 1. 6. 605. 7. -4. 8. 3. 9. 110. 10. 9. 11. 21. 12. 0,8. 13. 23. 14. 4.  
 15. 3. 16. 8. 17. 60. 18. 4. 19.  $\frac{8}{15}$ . 20.  $\cos \alpha = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$ . 21. 8. 22. 3,2. 23. 0; 4. 24. 40.  
 26. 3:1.

**Вариант 24**

1. 24. 2. 2. 3. 3. 4. 12. 5. 143. 6. -95. 7. -0,5. 8. 2. 9. 19. 10. 22. 11. 30. 12. 0,5. 13. 23.  
 14. 4. 15. 12. 16. 350. 17. 33. 18. 4. 19. 0,8. 20.  $x = \frac{y+6}{2}$ . 21. 0,1. 22. 10. 23. 1. 24. 114.  
 26.  $\frac{3\sqrt{2}}{2}$ .

**Вариант 25**

1. 0,6053. 2. 3. 3. 2,75. 4.  $-\frac{5}{4}$ ; 1. 5. 3. 6. 200. 7. -1. 8. 4. 9. 74. 10. 32. 11. 42,5. 12. 0,6.  
 13. 123. 14. 4. 15. 150. 16. 25. 17. 25. 18. 1. 19. 0,01. 20. 0,84. 21. 0,25. 22. 2. 23. 4. 24. 127.  
 26.  $\sqrt{S}$ .

**Вариант 26**

1. 213. 2. 3. 3. 3. 4.  $-\frac{2}{3}$ ; 1. 5. 3. 6. 132. 7. 3. 8.  $(-\infty; +\infty)$ . 9. 21. 10. 45. 11. 28. 12. 0,8.  
 13. 3. 14. 3. 15. 45. 16. 64. 17. 11,7. 18. 3. 19.  $\frac{5}{19}$ . 20. 6. 21.  $\frac{8}{25}$ . 22. 18. 23. -4; 4. 24. 26. 26. 1.

**Вариант 27**

1. 4321. 2. 3. 3. 4. 4. -5,5. 5. 4. 6. -264. 7. 2. 8. [-4; 2]. 9. 154. 10. 16. 11. 200. 12. 4.  
 13. 2. 14. 2. 15. 24. 16. 20000. 17. 4. 18. 3. 19. 0,6. 20.  $d_2 = \frac{2S}{d_1 \sin \alpha}$ . 21. 4. 22. 5. 23. -2; 2.  
 24. 132. 26.  $\sqrt{ab}$ .

**Вариант 28**

1. 2,2. 2. 4. 3. 4. 4. -3;  $\frac{1}{3}$ . 5. 2. 6. 213. 7. 2. 8. 1. 9. 30. 10. 7. 11. 48. 12. 0,75. 13. 2. 14. 2.  
 15. 8. 16. 15 300 000. 17. 15. 18. 3. 19.  $\frac{1}{9}$ . 20. 35. 21. 8. 22. 15. 23. -7; 9. 24. 61. 26.  $\frac{8}{5}h$ .

**Вариант 29**

1. 2. 2. 3. 3. 1. 4. 10. 5. 1. 6. 321. 7. 9. 8. (-5; -3). 9. 112. 10. 21. 11. 12. 12. 1,5. 13. 1.  
 14. 1. 15. 17. 16. 2260. 17. 50. 18. 2. 19.  $\frac{14}{15}$ . 20.  $c = \frac{a}{\sin \alpha}$ . 21.  $\frac{8}{9}$ . 22. 8. 23. -1. 24. 0,4.  
 26.  $2\sqrt{3}$ .

**Вариант 30**

1. 2. 2. 2. 3. 3. 4. 19. 5. 2. 6. 213. 7. 16. 8. 4. 9. 150. 10. 3. 11. 50. 12. 1. 13. 12. 14. 3.  
 15. 18. 16. 1150. 17. 5. 18. 4. 19.  $\frac{5}{11}$ . 20.  $h_a = \frac{2S}{a}$ . 21. 0,01. 22. 2,25. 23. 0; 1. 24. 52. 26. 6.

**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. Лапто*  
Редактор *И.М. Бокова*  
Технический редактор *Л.В. Павлова*  
Корректор *А.В. Полякова*  
Дизайн обложки *А.А. Козлова*  
Компьютерная верстка *Е.Ю. Лысова*

107045, Москва, Луков пер., д. 8.  
[www.examen.biz](http://www.examen.biz)

E-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 «Красногорская типография»  
143405, Московская область, г. Красногорск, Коммунальный квартал, 2  
[www.ktprint.ru](http://www.ktprint.ru)

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