

Вариант 01

Часть 1

Модуль «Алгебра»

1. Запишите десятичную дробь, равную сумме $6 \cdot 10^{-1} + 5 \cdot 10^{-3} + 3 \cdot 10^{-4}$.
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) $\frac{b}{a} < 1$

3. Найдите значение выражения $a^8(a^{-3})^3$ при $a = \frac{1}{4}$.
4. Найдите корень уравнения $x - 4(9 - x) = 3x + 2$.

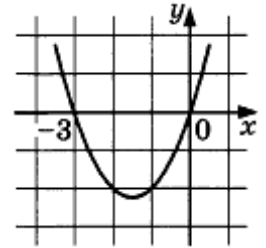
5. График какой из перечисленных ниже функций изображен на рисунке?

1) $y = x^2 - 3$

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

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

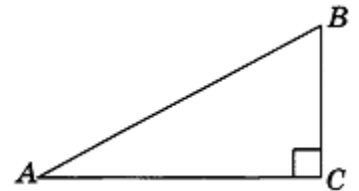
4) $y = -x^2 + 3$



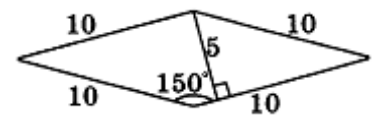
6. Арифметическая прогрессия начинается так: $-3; 2; 7; \dots$. Найдите сумму первых пятидесяти ее членов.
7. Упростите выражение $\left(\frac{a^2 - 2ab}{b^2} + 1\right) : \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b}\right)^2$ и найдите его значение при $a = 3, b = 2\frac{1}{7}$.
8. Решите неравенство $3\left(2x - \frac{1}{3}\right) + 8 \geq 5\left(x + 1\frac{1}{5}\right) - 1$. В ответ запишите его наименьшее целое решение.

Модуль «Геометрия»

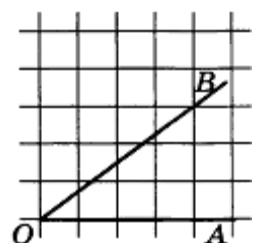
9. Один острый угол прямоугольного треугольника в два раза больше другого. Найдите меньший острый угол. Ответ дайте в градусах.



10. В четырехугольник $ABCD$ вписана окружность, $AB = 8, BC = 7$ и $CD = 31$. Найдите четвертую сторону четырехугольника.



11. Найдите площадь ромба, изображенного на рисунке.



12. Найдите тангенс угла AOB , изображенного на рисунке.

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 четырехугольник, является точка пересечения его диагоналей.

Модуль «Реальная математика»

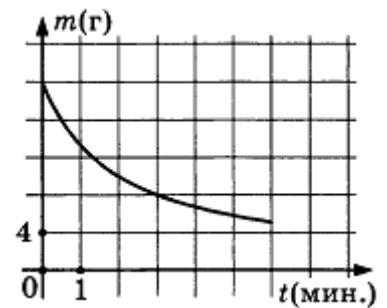
14. В таблице приведен норматив по бегу на 1000 метров для учащихся 7 классов.

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?

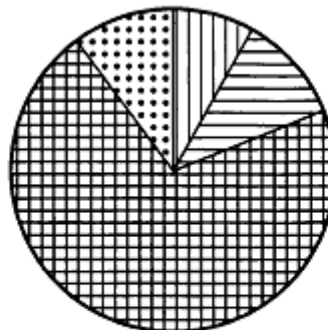
- 1) Отметка «5».
- 2) Отметка «4».
- 3) Отметка «3».
- 4) Норматив не выполнен.

15. В ходе химической реакции количество исходного вещества (реагента), которое еще 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 еще не вступил в реакцию, в граммах. Определите по графику, за сколько минут количество реагента уменьшилось с 20 граммов до 8 граммов.



16. Товар на распродаже уценили на 20%, при этом он стал стоить 920 руб. Сколько стоил товар до распродажи?
17. Какой угол (в градусах) образуют минутная и часовая стрелки часов в 5 часов? Ответ дайте в градусах.
18. На диаграмме показано распределение питательных веществ в сухарях. Определите по диаграмме, содержание каких веществ преобладает.

сухари



белки
 жиры
 углеводы
 прочее*

* — к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества

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

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

Часть 2

Модуль «Алгебра»

21. Сократите дробь $\frac{6^n \cdot 2^2}{2^n \cdot 3^n}$.
22. Туристы на лодке гребли один час по течению реки и 30 минут шли по течению, сложив весла. 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 $y = \frac{(x^2 - 2x)|x|}{x - 2}$.

Модуль «Геометрия»

24. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\sin A = \frac{2\sqrt{6}}{5}$. Найдите косинус внешнего угла при вершине A .
25. В треугольнике ABC M – середина AB , N – середина BC , P – середина AC . Докажите равенство треугольников MNP и CPN .
26. В четырехугольник $ABCD$, диагонали которого взаимно перпендикулярны, вписан в окружность. Перпендикуляры, опущенные на сторону AD из вершин B и C , пересекают диагонали AC и BD в точки E и F соответственно. Известно, что $BC = 1$. Найдите EF .

Вариант 02

Часть 1

Модуль «Алгебра»

1. Укажите выражение, значение которого является наименьшим.

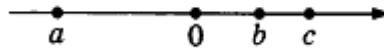
1) $\frac{1}{0,6}$

2) $1 \cdot 0,6$

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

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

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



Укажите номер верного утверждения.

1) $b - a < 0$

2) $ab > 0$

3) $ac < 0$

4) $b + c < 0$

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

4. Найдите корни уравнения $2x^2 + 11x + 34 = (x + 6)^2$. В ответ запишите их произведение.

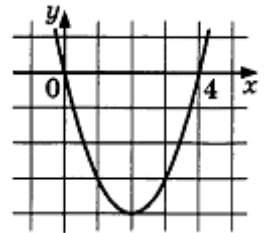
5. График какой из перечисленных ниже функций изображен на рисунке?

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. В ответ запишите последовательность из трех цифр, без пробелов и запятых.

ФОРМУЛА

УТВЕРЖДЕНИЕ

А) $a_n = 6 \cdot 7^n$

Б) $b_n = 7n + 2$

В) $c_n = 5n^2 + 2$

1) Последовательность – арифметическая прогрессия

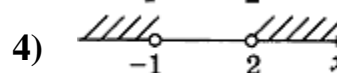
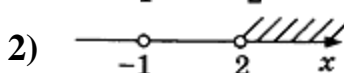
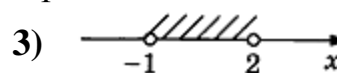
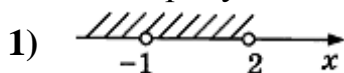
2) Последовательность – геометрическая прогрессия

3) Последовательность не является ни арифметической, ни геометрической прогрессией

7. Упростите выражение $\frac{(m-n+1)^2 - (m-1+n)^2}{4m}$ и найдите его значение при $m = 1\frac{12}{13}$, $n = \sqrt{2}$.

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

На каком рисунке изображено множество его решений?

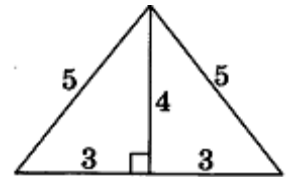


Модуль «Геометрия»

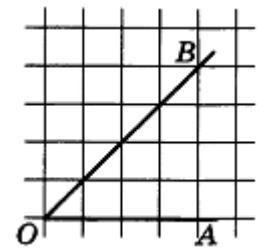
9. Два угла вписанного в окружность четырехугольника равны 26° и 53° . Найдите больший из оставшихся углов. Ответ дайте в градусах.

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

11. Найдите площадь треугольника, изображенного на рисунке.



12. Найдите тангенс угла AOB , изображенного на рисунке.



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.

Модуль «Реальная математика»

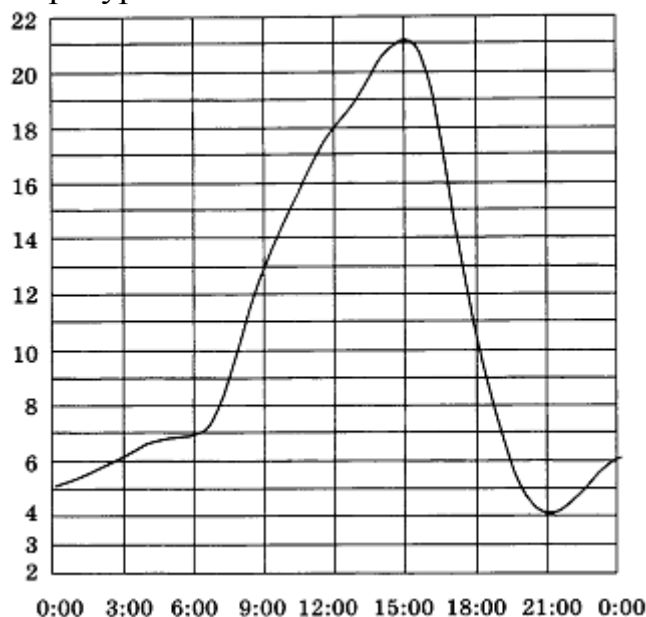
14. В таблице приведен норматив по прыжку в длину с места для учащихся 7 классов.

Отметка	Мальчики			Девочки		
	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Длина (метры)	1,9	1,80	1,70	1,70	1,60	1,50

Какую отметку получит девочка, прыгнувшая в длину на 1 м 35 см?

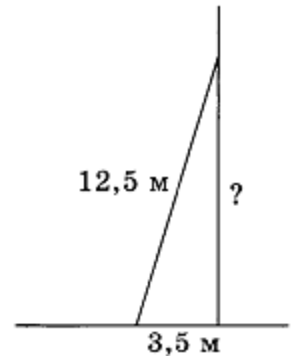
- 1) Отметка «5».
- 2) Отметка «4».
- 3) Отметка «3».
- 4) Норматив не выполнен.

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 и наименьшим значениями температуры.



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

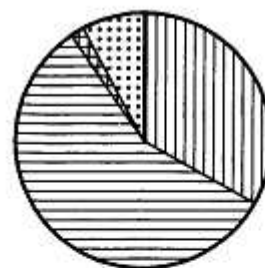
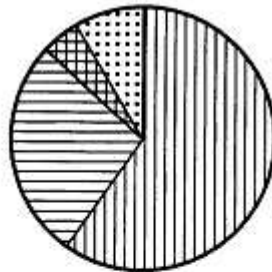
17. Лестница длиной 12,5 м приставлена к стене так, что расстояние от ее нижнего конца до стены равно 3,5 м. На какой высоте от земли находится верхний конец лестницы.



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.

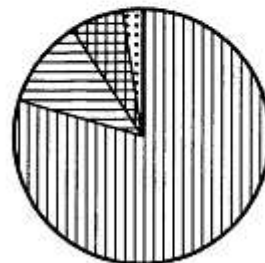
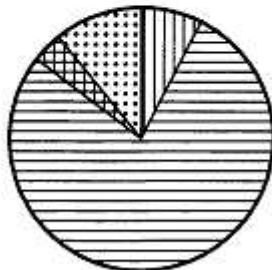
Уральский ФО

Приволжский ФО



Южный ФО

Дальневосточный ФО



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

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

19. В среднем на 90 карманных фонариков приходится шесть неисправных. Найдите вероятность купить работающий фонарик.

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 $l = 70$ см, $n = 1200$? Ответ выразите в километрах.

Часть 2

Модуль «Алгебра»

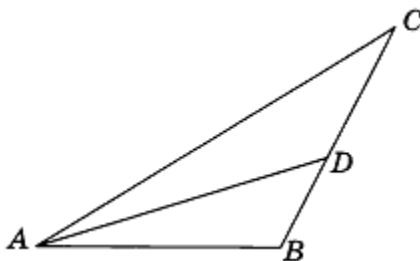
21. Сократите дробь $\frac{5^2 \cdot 100^n}{2^{2n} \cdot 5^{2n}}$.

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. 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. В треугольнике ABC AD – биссектриса, угол C равен 30° , угол BAD равен 22° . Найдите угол ADB . 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 03

Часть 1

Модуль «Алгебра»

1. Укажите выражение, значение которого является наименьшим.

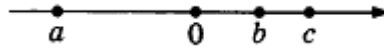
1) $\frac{2}{5} - \frac{1}{3}$

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

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

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

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



Укажите номер верного утверждения.

1) $b^2 > c^2$

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

3) $a + b < c$

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

3. Укажите наибольшее из чисел:

1) 6

2) $4\sqrt{2}$

3) $\sqrt{29}$

4) $5\sqrt{2}$

4) $5\sqrt{2}$

4. Найдите корни уравнения $(x + 8)^2 = (x + 3)^2$. Если корней несколько, в ответ запишите их сумму.

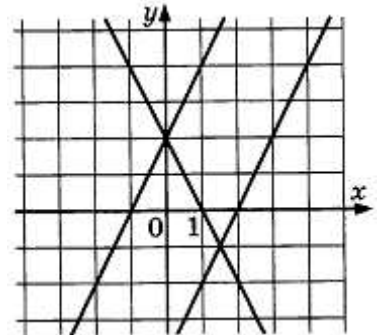
5. Графика какой из перечисленных ниже функций нет на рисунке?

1) $y = 2x + 2$

2) $y = 2 - 2x$

3) $y = 2x - 2$

4) $y = 2x - 4$

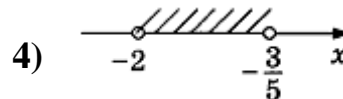
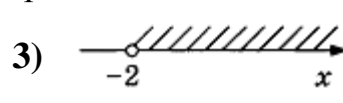
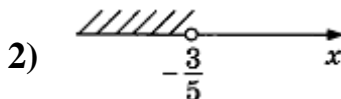
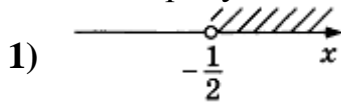


6. Геометрическая прогрессия задана условиями $b_1 = 7, b_{n+1} = 2b_n$. Найдите сумму первых четырех ее членов.

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

8. Решите систему неравенств $\begin{cases} 2x > -4, \\ 5x < -3. \end{cases}$

На каком рисунке изображено множество ее решений?

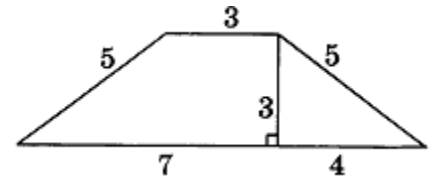


Модуль «Геометрия»

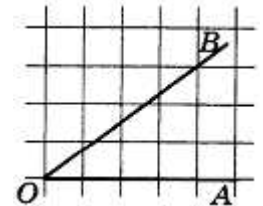
9. Найдите центральный угол AOB , если он на 39° больше вписанного угла ACB , опирающегося на ту же дугу. Ответ дайте в градусах.

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

11. Найдите площадь трапеции, изображенной на рисунке.



12. Найдите косинус угла AOB , изображенного на рисунке.



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.

Модуль «Реальная математика»

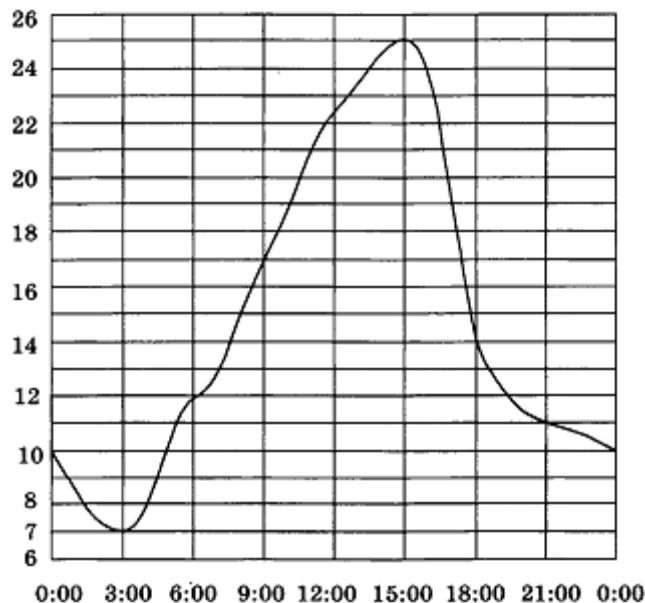
14. В таблице приведен норматив по бегу на 60 метров для учащихся 7 классов.

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?

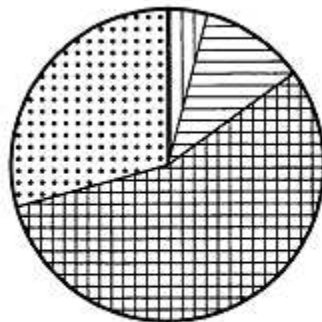
- 1) Отметка «5».
- 2) Отметка «4».
- 3) Отметка «3».
- 4) Норматив не выполнен.

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 и наименьшим значениями температуры.



16. В городе 40 000 жителей, причем 20% из них это дети до 13 лет. Сколько примерно человек составляет эта категория жителей? Ответ округлите до тысяч.
17. Два парохода вышли из порта, следуя один на север, другой на запад. Скорости их равны соответственно 15 км/ч и 20 км/ч. Какое расстояние будет между ними через 2 часа?
18. На диаграмме показано распределение питательных веществ в сгущенном молоке. Определите по диаграмме, содержание каких веществ превосходит 50%.

сгущённое молоко



белки



жиры



углеводы



прочее*

* — к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества

- 1) жиры
2) белки
3) углеводы
4) прочее
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 найдет приз в своей банке.
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 $t = 18$. Ответ дайте в километрах, округлив его до целых.

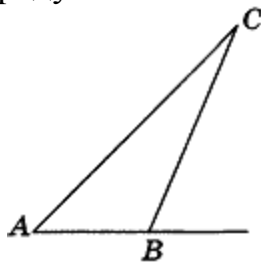
Часть 2

Модуль «Алгебра»

21. Сократите дробь $\frac{3^2 \cdot 25^4}{5^{10} \cdot 2^2}$.
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. 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 28° . Внешний угол при вершине B равен 68° . Найдите угол A . Ответ дайте в градусах.



25. В треугольнике ABC M – середина AB , N – середина BC . Докажите, что треугольники MBN и ABC подобны.
26. Найдите площадь трапеции, если ее диагонали равны 3 и 5, а отрезок, соединяющий середины оснований, равен 2.

Вариант 04

Часть 1

Модуль «Алгебра»

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

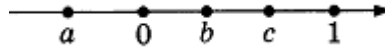
1) $-4 \cdot (-1,25) + 10$

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

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

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

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



Укажите номер верного утверждения.

1) $a + b < c$

3) $bc > 1$

2) $ab > c$

4) $\frac{1}{c} < 1$

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

1) x^{13}

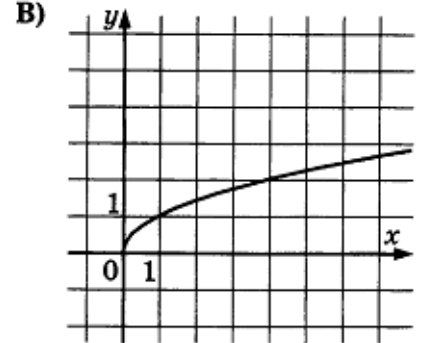
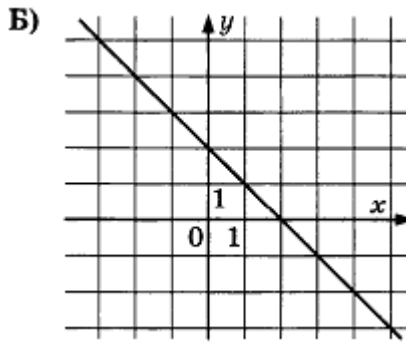
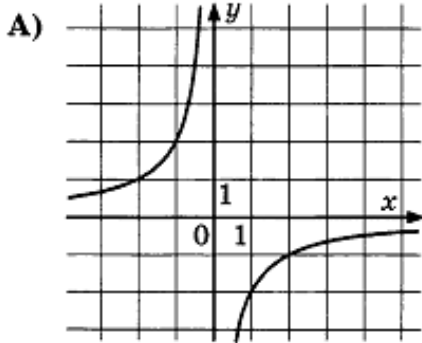
3) x^{-15}

2) x^3

4) x^{-35}

4. Найдите корни уравнения $4x^2 + x - 5 = 0$. Если корней несколько, в ответ запишите их произведение.

5. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают. В ответ запишите последовательность из трех цифр без пробелов и запятых.



1) $y = \sqrt{x}$

3) $y = 2 - x$

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

4) $y = 2x$

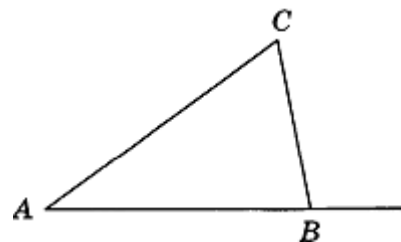
6. Арифметическая прогрессия начинается так: 16; 12; 8; Какое число стоит в этой последовательности на 71-м месте?

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

8. Решите неравенство $x^2 + 8x + 15 < 0$. В ответ запишите его наибольшее целое решение.

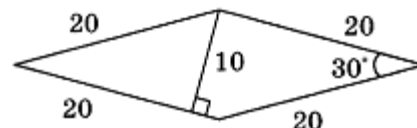
Модуль «Геометрия»

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

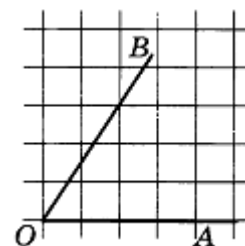


10. Основания трапеции равны 14 и 42. Найдите больший из отрезков, на которые делит среднюю линию этой трапеции одна из ее диагоналей.

11. Найдите площадь ромба, изображенного на рисунке.



12. Найдите тангенс угла AOB , изображенного на рисунке.



13. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Диагонали ромба в точке пересечения делятся пополам.
- 2) Если сумма трех углов выпуклого четырехугольника равна 200° , то четвертый угол равен 160° .
- 3) Если в параллелограмме диагонали равны и перпендикулярны, то этот параллелограмм – квадрат.

Модуль «Реальная математика»

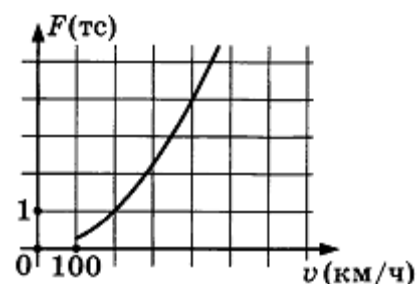
14. В таблице приведен норматив по бегу на 500 метров для учащихся 8 классов.

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

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

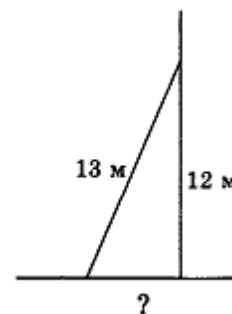
- 1) Отметка «5».
- 2) Отметка «4».
- 3) Отметка «3».
- 4) Норматив не выполнен.

15. Когда самолет находится в горизонтальном полете, подъемная сила, действующая на крылья, зависит от скорости. На рисунке изображена зависимость для некоторого самолета. На оси абсцисс откладывается скорость (в км/ч), на оси ординат – сила (в тс). Определите по рисунку, на сколько увеличится подъемная сила (в тс) при увеличении скорости с 200 км/ч до 400 км/ч.



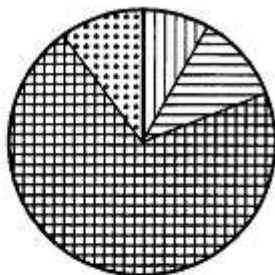
16. В цирке перед началом представления было продано $\frac{3}{7}$ всех воздушных шариков, а в антракте – еще 25 штук. После этого осталась половина всех шариков, приготовленных для продажи. Сколько шариков было первоначально?

17. На какое расстояние следует отодвинуть от стены дома нижний конец лестницы, длина которой 13 м, чтобы верхний конец оказался на высоте 12 м? Ответ дайте в метрах.

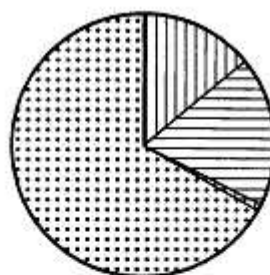


18. На диаграмме показано распределение питательных веществ в сливочных сухарях, твороге, сливочном мороженом и сгущенном молоке. Определите по диаграмме, в каком продукте содержание углеводов наибольшее.

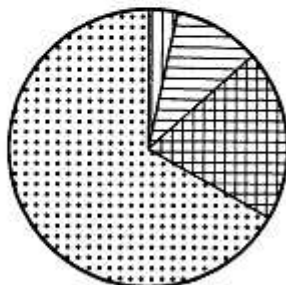
сухари



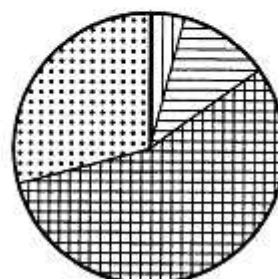
творог



мороженое



сгущенное молоко



белки жиры углеводы прочее*

* — к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества

- 1) сухари
- 2) творог

- 3) мороженое
- 4) сгущенное молоко

19. На тарелке лежат пирожки: 3 с мясом, 4 с капустой и 3 с вишней. Стас наугад выбирает один пирожок. Найдите вероятность того, что он окажется с вишней.

20. Расстояние s (в м), которое пролетает тело при свободном падении, можно приближенно вычислить по формуле $s = vt + 5t^2$, v – начальная скорость (в м/с), t – время падения (в с). На какой высоте над землей окажется камень, упавший с высоты 150 м, через 4 с после начала падения, если его начальная скорость равна 4 м/с?. Ответ дайте в метрах.

Часть 2

Модуль «Алгебра»

21. Сократите дробь $\frac{2^n \cdot 5^n}{10 \cdot 10^n}$.
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 воле равна 18 км/ч, стоянка длится 2 часа, а в пункт отправления теплоход возвращается через 20 часов после отплытия из него. Ответ дайте в км/ч.
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. Чему равен больший угол равнобедренной трапеции, если известно, что разность противоположных углов равна 84° ? Ответ дайте в градусах
25. В прямоугольном треугольнике PQR с прямым углом Q проведена высота QL . Докажите, что $PQ^2 = PL \cdot PR$.
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 .