

Вариант 1802201402, 1802201406

Модуль «Алгебра»

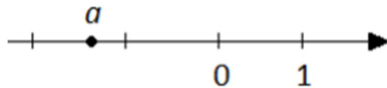
1. Найдите значение выражения $3^4 \cdot \frac{1}{9 \cdot 2} - 3^5 \cdot \frac{2}{81}$.

Решение:

$$3^4 \cdot \frac{1}{9 \cdot 2} - 3^5 \cdot \frac{2}{81} = \frac{3^4}{3^2 \cdot 2} - \frac{3^5}{3^4} = \frac{3^2}{2} - 3 = 4,5 - 3 = 1,5$$

Ответ: 1,5.

2. На координатной прямой отмечено число a . Из следующих неравенств выберите верное.



Варианты ответа

1. $(a - 1)^2 < 1$;

2. $\frac{1}{a} < 0$;

3. $a^2 > 4$;

4. $-\frac{1}{a} > 1$.

Решение:

$a < 0$. При делении положительного числа на отрицательное получаем отрицательное, поэтому $\frac{1}{a} < 0$ – верное неравенство

Ответ: 2.

3. Значение какого из выражений является рациональным?

1. $\sqrt{12} \cdot \sqrt{10}$

2. $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{12}}$

3. $\sqrt{2} \cdot (\sqrt{2} + \sqrt{11})$

4. $(\sqrt{6} + \sqrt{13})^2$

Решение:

$$\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{12}} = \frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{3}} = 0,5$$

Ответ: 2.

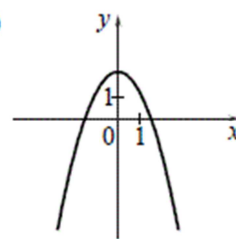
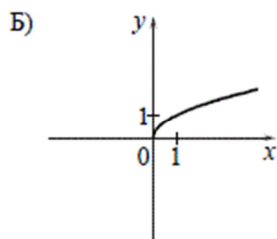
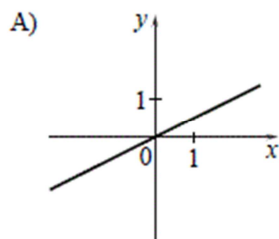
4. Найдите корни уравнения $\frac{8x-3}{7} - \frac{3x+1}{10} = 2$.

Решение:

$$\begin{aligned} \frac{8x-3}{7} - \frac{3x+1}{10} &= 2 \quad | \cdot 70 \\ 10(8x-3) - 7(3x+1) &= 140 \\ 80x - 30 - 21x - 7 &= 140 \\ 59x &= 140 + 37 \\ x &= 3 \end{aligned}$$

Ответ: 3.

5. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают. В ответе укажите последовательность чисел.



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

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

3. $y = 2 - x^2$

4. $y = \sqrt{x}$

Решение:

А) – график прямая, линейная функция задается формулой 2.

Б) – график функции квадратного корня, задается формулой 4.

В) – график параболы, квадратичная функция задается формулой 3.

Ответ: 243.

6. Дана последовательность чисел 128; –64; 32 ... Определив зависимость, найдите сумму первых шести ее членов.

Решение:

Каждый последующий член последовательности находится путем деления предыдущего на –2 (геометрическая прогрессия).

$a_1 = 128, a_2 = -64, a_3 = 32, a_4 = -16, a_5 = 8, a_6 = -4$. Находим сумму первых шести членов:
 $S = a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 + a_6 = 128 - 64 + 32 - 16 + 8 - 4 = 84$

Ответ: 84

7. Упростите выражение $(a - 2 + \frac{1}{a}) \cdot \frac{1}{a^2 - 1} (a^2 + a)$ и найдите его значение при $a = 2,5$.

Решение:

$$(a - 2 + \frac{1}{a}) \cdot \frac{1}{a^2 - 1} (a^2 + a) = \frac{a^2 - 2a + 1}{a} \cdot \frac{a(a + 1)}{(a - 1)(a + 1)} = \frac{(a - 1)^2}{(a - 1)} = a - 1 = 2,5 - 1 = 1,5$$

Ответ: 1,5.

8. Решите систему неравенств $\begin{cases} 2x - 3 \leq 5, \\ 7 - 3x \leq 1. \end{cases}$

Варианты ответа

1. $[2; +\infty)$

2. $[2; 4]$

3. $(-\infty; 2] \cup [4; +\infty)$

4. $(-\infty; 2]$

Решение:

$$\begin{cases} 2x - 3 \leq 5, \\ 7 - 3x \leq 1. \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x \leq 8, \\ -3x \leq -6. \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x \leq 4, \\ x \geq 2. \end{cases} \Leftrightarrow 2 \leq x \leq 4$$

Ответ: 2.

Модуль «Геометрия»

9. В прямоугольном треугольнике один из углов равен 40° . Найдите внешний угол при вершине второго острого угла. Ответ укажите в градусах.

Решение:

1 способ.

Если один острый угол прямоугольного треугольника равен 40° , то второй – 50° . Внешний смежный с ним тогда равен $180^\circ - 50^\circ = 130^\circ$.

2 способ.

Внешний угол треугольника равен сумме двух внутренних, не смежных с ним. Тогда искомый угол равен $90^\circ + 40^\circ = 130^\circ$.

Ответ: 130.

10. Найдите площадь S (в см^2) закрашенной фигуры, изображенной на клетчатой бумаге с размером клетки $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$. В ответе запишите $\frac{S}{\pi}$.

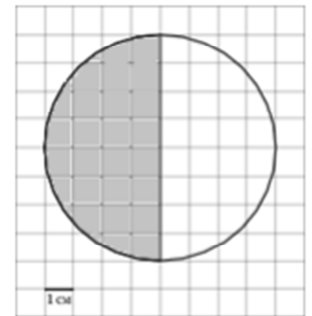
Решение:

Закрашенная фигура имеет форму полукруга с радиусом 4.

Тогда $S = S_{\text{кр}}: 2 = \pi R^2: 2 = 16\pi: 2 = 8\pi$.

$$\frac{S}{\pi} = \frac{8\pi}{\pi} = 8$$

Ответ: 8.



11. Угол при вершине, противолежащей основанию равнобедренного треугольника, равен 30° . Найдите боковую сторону треугольника, если его площадь равна 1089.

Решение:

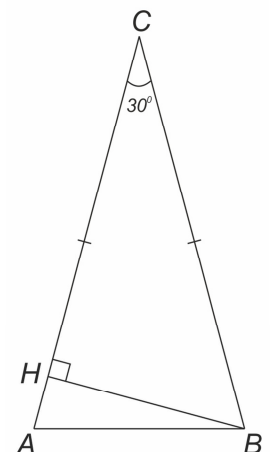
Проведем высоту к боковой стороне. Треугольник BCH – прямоугольный с острым углом 30° . Значит, $HV = \frac{1}{2}BC$. Обозначим $BC = x, HV = \frac{1}{2}x$.

Площадь треугольника равна половине произведения стороны на высоту, проведенную к этой стороне:

$$S_{ABC} = \frac{1}{2}HV \cdot AC = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}x \cdot x = \frac{1}{4}x^2$$

$$\frac{1}{4}x^2 = 1089 \Rightarrow x^2 = 4 \cdot 1089 \Rightarrow x = \sqrt{4 \cdot 1089} = 2 \cdot 33 = 66$$

Ответ: 66.



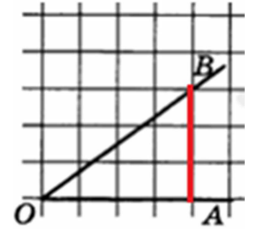
12. Найдите тангенс угла AOB , изображенного на рисунке справа.

Решение:

Достроим до прямоугольного треугольника ABO . Тангенс – это отношение противолежащего катета AB к прилежащему AO (их длины найдем по клеткам), т.е.

$$\operatorname{tg} AOB = \frac{AB}{AO} = \frac{3}{4} = 0,75$$

Ответ: 0,75.



13. Укажите в ответе номера верных утверждений.

1. В треугольнике ABC , для которого углы A, B, C соответственно равны $40^\circ, 60^\circ, 80^\circ$, сторона AC наибольшая.
2. Сумма квадратов катетов прямоугольного треугольника равна квадрату его гипотенузы.
3. Радиус окружности, вписанной в правильный треугольник, равняется одной третьей части его высоты.

Ответ: 23.

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. Итоговая отметка выставляется по самой низкой отметке сдачи трех 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?

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	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

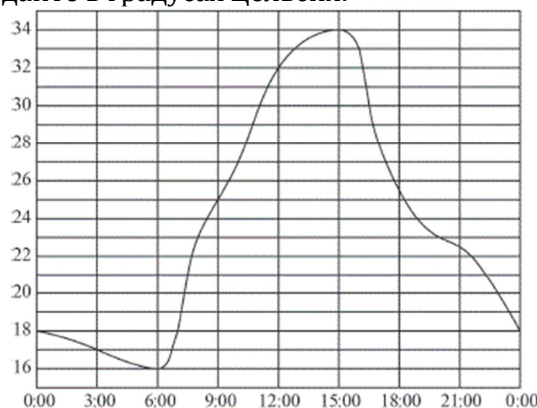
Варианты ответа

1. Норматив не выполнен 2. 5 3. 3 4. 4

Решение: 60 м девочка пробежала на оценку 4, 1000 м – на оценку 5, прыгнула в длину – на оценку 5. Итоговая оценка 4.

Ответ: 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. Найдите разность между наибольшим и наименьшим значением температуры в первой половине этих суток. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Решение: $32 - 16 = 16$.

Ответ: 16.

16. Чашка, которая стоила 90 рублей, продается с 10%-й скидкой. При покупке 10 таких чашек покупатель отдал кассиру 1000 рублей. Сколько рублей сдачи он должен получить?

Решение:

$90 \cdot 0,9 = 81$ (руб.) – стоимость чашки со скидкой.

$1000 - 81 \cdot 10 = 1000 - 810 = 190$ (руб.) – сдача.

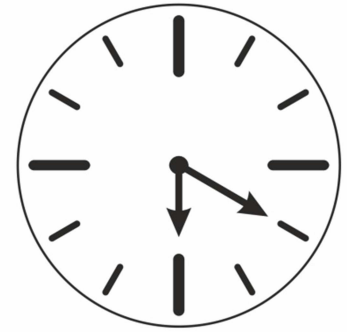
Ответ: 190.

17. Какой угол образуют минутная и часовая стрелка в 18:20? Ответ дайте в градусах.

Решение:

Всего в окружности 360° . В каждых пяти минутах часов $360:12=30^\circ$. Когда часы показывают 18:20, между стрелками две части по 30° и еще треть пятиминутки, которую пройдет часовая стрелка, пока минутная дойдет до 4. Значит, угол между ними равен $60^\circ+10^\circ$

Ответ: 70.



18. Площадь треугольника можно вычислить по формуле $S = \frac{bc \sin \alpha}{2}$, где b и c - стороны треугольника, а α - угол между этими сторонами. Пользуясь этой формулой, найдите площадь треугольника, если $\alpha = 30^\circ$, $c = 5$, $b = 6$?

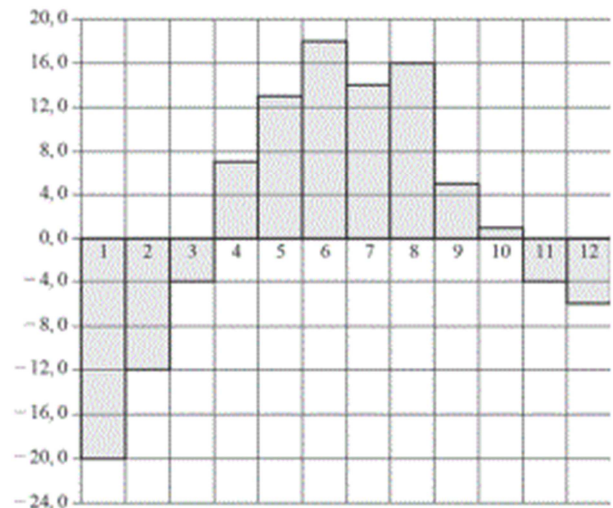
Решение:

$$S = \frac{bc \sin \alpha}{2} = \frac{5 \cdot 6 \sin 30^\circ}{2} = 7,5$$

Ответ: 7,5.

19. На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в г. Екатеринбурге (Свердловске) за каждый месяц 1973 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали - температура в градусах Цельсия. Выпишите номера месяцев, среднемесячная температура которых была ниже -10°C .

Ответ: 1;2.



20. В фирме такси в данный момент свободно 10 машин: 5 черных, 1 желтая и 4 зеленых. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет желтое такси.

Решение: Желтых машин одна из десяти, тогда

$$\frac{1}{10} = 0,1$$

Ответ: 0,1.