

Вариант 1802201404, 1802201408

Часть 1

Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения. В ответе укажите номер наибольшего из найденных значений.

1) $1,8 - \frac{4}{5}$

2) $1\frac{1}{7} : 4$

3) $\frac{0,4+1,7}{1,4}$

Решение:

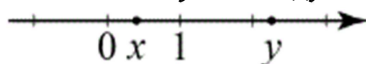
1) $1,8 - \frac{4}{5} = 1,8 - 0,8 = 1$

2) $1\frac{1}{7} : 4 = \frac{8}{7} \cdot \frac{1}{4} = \frac{2}{7}$

3) $\frac{0,4+1,7}{1,4} = \frac{2,1}{1,4} = \frac{3}{2}$

Ответ: 3.

2. На координатной прямой отмечены точки x и y . Из следующих неравенств выберите верное.



Варианты ответа

1. $-x < -y$;

2. $x - y \geq 0$;

3. $1 - x > y$;

4. $\frac{1}{x} > \frac{1}{y}$.

Решение:

$$0 < x < 1, \quad 2 < y < 3$$

1) $x < y$, поэтому $-x > -y$. $-x < -y$ – неверно

2) Т.к. $x < y$, то их разность число отрицательное. $x - y \geq 0$ – неверно

3) $y > 1$, а $1 - x < 1$ поэтому $1 - x > y$ – неверно

4) $\frac{1}{x} > \frac{1}{y}$ – верно

Ответ: 4

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.

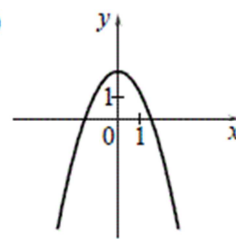
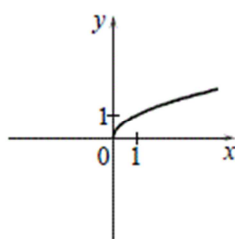
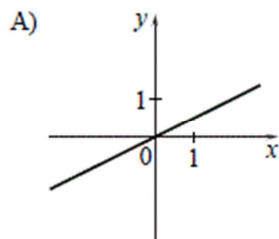
4. Найдите корни уравнения $\frac{8x-3}{7} - \frac{3x+1}{10} = 2$.

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. $y = 2 - x^2$

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

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

4. $y = \sqrt{x}$

Решение:

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

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

В) – график парабола, квадратичная функция задается формулой 1.

Ответ: 241.

6. Дана последовательность чисел 128; –64; 32 ... Определите 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»

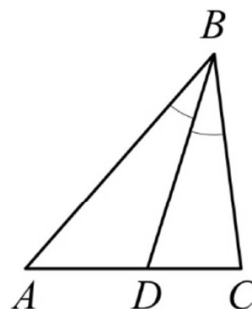
9. В треугольнике ABC угол B равен 46° , угол C равен 71° , BD – биссектриса. Найдите угол ADB . Ответ укажите в градусах.

Решение:

В треугольнике DBC угол DBC равен 23° (т.к. BD – биссектриса), угол C равен 71° . Тогда угол BDC равен $180 - (23 + 71) = 86^\circ$.

Угол ADB – смежный с BDC , а значит, равен 94° .

Ответ: 94.



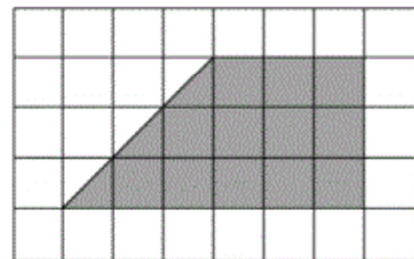
10. Найдите площадь S (в см^2) закрашенной фигуры, изображенной на клетчатой бумаге с размером клетки $1 \text{ см} \times 1 \text{ см}$.

Решение:

Закрашенная фигура является трапецией с основаниями 3 и 6 и высотой 3 (вычислили по клеткам).

$$S = \frac{6 + 3}{2} \cdot 3 = 13,5$$

Ответ: 13,5.



11. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AC=30$, $BC = 5\sqrt{31}$. Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.

Решение:

Радиус окружности, описанной около прямоугольного треугольника, равен половине гипотенузы. По теореме Пифагора найдем гипотенузу:

$$c^2 = 30^2 + (5\sqrt{31})^2 = 900 + 775 = 1675 = (5\sqrt{67})^2$$

$$c = 5\sqrt{67}$$

$$R = c : 2 = 2,5\sqrt{67}$$

Ответ: $2,5\sqrt{67}$

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

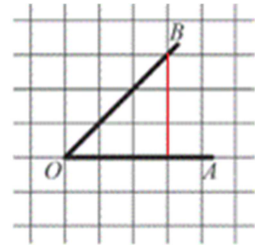
Варианты ответа

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

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

3) 1

4) $\sqrt{2}$



Решение:

Достроим до прямоугольного треугольника ABO . Синус – это отношение противолежащего катета AB к гипотенузе BO .

По теореме Пифагора найдем BO :

$$c^2 = 3^2 + 3^2 = 9 + 9 = 18$$

$$c = 3\sqrt{2}$$

$$\sin AOB = \frac{AB}{BO} = \frac{3}{3\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

Ответ: 2.

13. Укажите в ответе номера верных утверждений.

1. Если вписанный угол равен 58° , то центральный угол, опирающийся на ту же дугу окружности, равен 116° .
2. Около любого ромба можно описать окружность.
3. В треугольнике ABC , для которого $AB=6$, $BC=8$, $AC=11$, угол при вершине C – наименьший.

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. 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 изображен график изменения атмосферного давления в городе Энске за 3 дня. По горизонтали указаны дни недели, по вертикали – значения атмосферного давления в миллиметрах ртутного столба. Укажите наименьшее значение атмосферного давления во вторник.



Ответ: 751.

16. Магазин детских товаров закупает погремушки по оптовой цене 200 рублей за одну штуку и продает с 15%-ой наценкой. Сколько будут стоить 3 такие погремушки, купленные в этом магазине?

Решение:

$$200 \cdot 1,15 = 230 \text{ (руб.)} \text{ – цена погремушки после наценки.}$$

$$230 \cdot 3 = 690 \text{ (руб.)} \text{ – стоимость трех погремушек.}$$

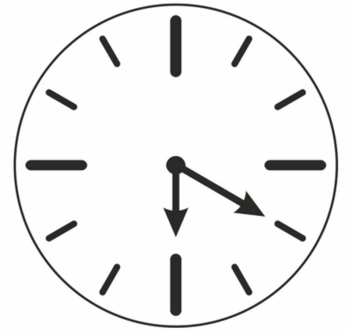
Ответ: 690.

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. Из закона всемирного тяготения $F = G \frac{mM}{r^2}$ выразите массу m и найдите ее величину (в кг), если

$$F = 13,4 \text{ Н}, r = 5 \text{ м}, M = 5 \cdot 10^9 \text{ кг и гравитационная постоянная } G = 6,7 \cdot 10^{-11} \frac{\text{м}^3}{\text{кг} \cdot \text{с}^2}.$$

Решение:

Выразим m :

$$GmM = Fr^2$$
$$m = \frac{Fr^2}{GM}$$

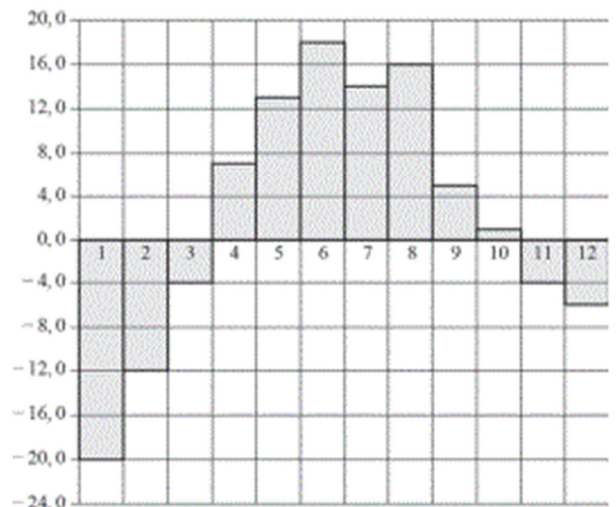
Подставим известные данные в формулу:

$$m = \frac{Fr^2}{GM} = \frac{13,4 \cdot 5^2}{6,7 \cdot 10^{-11} \cdot 5 \cdot 10^9} = \frac{2 \cdot 5}{10^{-3}} = 10 \cdot 10^3 = 10000$$

Ответ: 10 000

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 среднем на 147 исправных дрелей приходится три неисправные. Найдите вероятность того, что выбранная дрель исправна.

Решение:

Всего 150 дрелей, тогда вероятность выбрать исправную дрель:

$$\frac{147}{150} = 0,98$$

Ответ: 0,98