



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА

ШИФР

$$(ab)c = a(bc) \quad E = mc^2 \quad u = \frac{h}{m \cdot v}$$

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Дисциплина	М	А	Т	Е	М	А	Т	Ц	К	А									
------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Фамилия	Л	А	Т	Ы	П	О	В	А											
Имя	А	Н	А	С	Т	А	С	Ц	Я										
Отчество	А	Л	Ь	Ф	Р	Е	Д	О	В	Н	А								

№ школы	6	2																	
Населенный пункт	У	Ф	А																

Номер варианта	2	-	1
----------------	---	---	---

9-16



ШИФР

9-16

Класс 9 Вариант 2-1 Дата Олимпиады 10.02.2018

Площадка написания УГНТУ

Задача	1	2	3	4	5	6	Σ		Подпись
							Цифрой	Прописью	
Оценка	5	5	5	3	5	3	48/15	256	<i>Аноф</i>

№ 1

$$\frac{1}{6} + \frac{1}{6} \cdot (x : 1,8 - \frac{3}{2} \cdot 2,02) = -2,5$$

$$\frac{7}{6} + \frac{11}{6} (\frac{5}{9}x - \frac{303}{100}) = -\frac{5}{2}$$

$$\frac{7}{6} + \frac{55}{54}x - \frac{101 \cdot 11}{200} = -\frac{5}{2}$$

$$\frac{55}{54}x = \frac{-15-7}{6} + \frac{101 \cdot 11}{200}$$

$$\frac{55}{54}x = \frac{101 \cdot 11}{200} - \frac{22}{6}$$

$$\frac{55}{54}x = \frac{3333 - 2200}{600}$$

$$x = \frac{54 \cdot 1133}{55 \cdot 600} = \frac{9 \cdot 103}{5 \cdot 100} = 1,854$$

Ответ: $x = 1,854$

№ 2

$$\frac{a^2+b^2}{ab} - \frac{a^3+b^3}{a^2b-b^3} : \frac{a^2+ab}{a^2-b^2} = 1$$

$$1) \frac{(a^3+b^3)(a^2-b^2)}{(a^2b-b^3)(a^2+ab)} = \frac{(a+b)(a^2-ab+b^2)(a+b)(a-b)}{b(a-b)(a+b) \cdot a(a+b)} = \frac{a^2-ab+b^2}{ab}$$

$$2) \frac{a^2+b^2}{ab} - \frac{a^2-ab+b^2}{ab} = \frac{ab}{ab} = 1$$

Ответ: 1

№ 3

$$\begin{cases} x+y=12 \\ 12(y-x)=10x+y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x+y=12 \\ 12y-12x-10x-y=0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=12-y \\ y=2x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=12-2x \\ y=2x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=4 \\ y=8 \end{cases}$$

Ответ: 48

№ 4

$$(a_n): \frac{1}{2}, \frac{7}{6}, \frac{11}{6}, \dots, \frac{59}{6}$$

(a_n) - арифметическая прогрессия, так как $\frac{7}{6} = \frac{\frac{1}{2} + \frac{11}{6}}{2}$, то есть $a_{n+1} = \frac{a_n + a_{n+2}}{2}$

$$d = a_{n+1} - a_n = \frac{7}{6} - \frac{1}{2} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{59}{6} \in (a_n), a_n = a_1 + d(n-1)$$

$$\frac{59}{6} = \frac{1}{2} + \frac{2}{3}(n-1) \Rightarrow n = 15 +$$

$$S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n = \frac{\frac{1}{2} + \frac{59}{6}}{2} \cdot 15 = \frac{62}{3} \cdot 15 = 310 ? 3,$$

Ответ: 310

№ 5

$$\sqrt{7-3x} - \sqrt{6-x} = 3$$

$$\sqrt{7-3x} = 3 + \sqrt{6-x}$$

$$7-3x = 9 + 6\sqrt{6-x} + 6-x \quad (1), (2)$$

$$-4-x = 3\sqrt{6-x} \quad (3)$$

$$16+8x+x^2 = 9(6-x)$$

$$x^2+17x-38=0$$

$$D = b^2 - 4ac = 441$$

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a} = -19$$

$$x_2 = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a} = 2 - \text{не удовлетворяет условию } x \leq -4 \quad 5$$

Ответ: $x = -19$

№ 6

$$\frac{x+2}{5x+1} < -x-4$$

$$\frac{x+2 + (x+4)(5x+1)}{5x+1} < 0$$

$$\frac{5x^2+22x+6}{5x+1} < 0$$

Нули числителя:

$$5x^2+22x+6=0$$

$$D = b^2 - 4ac = 364$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a} = \frac{-22 \pm 2\sqrt{91}}{10} = \frac{-11 \pm \sqrt{91}}{5}$$

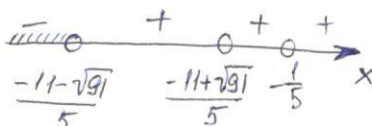
$$x \in (-\infty; -\frac{11-\sqrt{91}}{5}) ? \quad 3$$

Ответ: -4

Нули знаменателя:

$$5x+1=0$$

$$x = -\frac{1}{5}$$



Определение примерного значения:

$$\frac{-11-\sqrt{91}}{5}$$

$$9 < \sqrt{91} < 10$$

$$-9 > -\sqrt{91} > -10$$

$$-20 > -11-\sqrt{91} > -21$$

$$-4 > \frac{-11-\sqrt{91}}{5} > -4,2$$

$$\frac{-11+\sqrt{91}}{5}$$

$$9 < \sqrt{91} < 10$$

$$-2 < -11+\sqrt{91} < -1$$

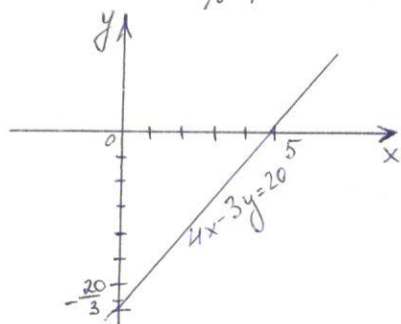
$$-0,4 < \frac{-11+\sqrt{91}}{5} < -0,2$$

№ 7

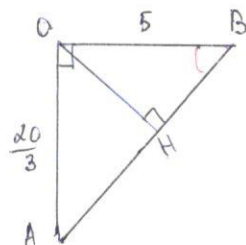
$$4x-3y=20$$

$$y = \frac{4x-20}{3}$$

x	5	0
y	0	$-\frac{20}{3}$



Ответ: 4



$\triangle AOB$ - прямоугольный $\Rightarrow$

$AB^2 = AO^2 + BO^2$ (теорема Пифагора)

$$AB = \sqrt{5^2 + (\frac{20}{3})^2} = \frac{25}{3} +$$

$$\sin ABO = \frac{AO}{AB} = \frac{20 \cdot 3}{3 \cdot 25} = \frac{4}{5}$$

$$OH = OB \cdot \sin OAH = OB \cdot \sin ABO = \frac{5 \cdot 4}{5} = 4 \quad 15.$$

ШИФР

№ 8

$$\frac{x^2 - ax + 2a - 4}{(x-3)(x+7a)} = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x^2 - ax + 2a - 4 = 0 \\ x \neq 3 \\ x \neq -7a \end{cases}$$

Условия единственного решения:

1) $D = 0$

2) $x_2 = 3$

3) $x_2 = -7a$

1) $a = 1, b = -a, c = 2a - 4$

$$D = b^2 - 4ac = a^2 - 2a + 4 = 0$$

$$a^2 - 2a + 4 = 0$$

$$(a-2)^2 = 0$$

$$a = 2$$

2) $\begin{cases} x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a} \\ x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} \end{cases}$

$$\begin{cases} 3x_1 = 2a - 4 \\ 3 + x_1 = a \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x_1 = 2a - 4 \\ 3 + x_1 = a \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 = \frac{2a-4}{3} \\ x_1 = a-3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 = \frac{2a-4}{3} \\ x_1 = a-3 \end{cases}$$

$$\frac{2a-4}{3} = a-3$$

$$a = 5$$

3) $\begin{cases} x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a} \\ x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} \end{cases}$

$$\begin{cases} -7ax_1 = 2a - 4 \\ x_1 - 7a = a \end{cases}$$

$$\begin{cases} -7ax_1 = 2a - 4 \\ x_1 - 7a = a \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 = \frac{2a-4}{-7a} \\ x_1 = 8a \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 = \frac{2a-4}{-7a} \\ x_1 = 8a \end{cases}$$

$$8a = \frac{2a-4}{-7a}$$

$$-28a^2 - a + 2 = 0$$

$$D = b^2 - 4ac = 225$$

$$a_1 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a} = \frac{1}{4}$$

$$a_2 = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a} = -\frac{8}{7}$$

Ответ: $a = 5$