

Работа на 2<sup>х</sup> листах  
Ткач А.У.

139030

Шифр

(заполняется ответственным  
секретарем приемной комиссии)

**ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА**  
на олимпиаде «Шаг в будущее»

соревнования по образовательному предмету

Компьютерная  
(наименование дисциплины)

моделирования (Математика)

Фамилия И.О. участника

Космырин Никита Николаевич

Город, № школы (образовательного учреждения)

г. Москва, школа 1580

Регистрационный номер

1366

, 9 класс

Вариант задания

8

Дата проведения «29»

февраля 2010 г.

Подпись участника

Кто

Лист 1

139030

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Всего
5	15	15	20	0	0					55
5	15	15	20	X	X					

Шифр

заполняется ответственным секретарем приемной комиссии

5 15 15 20 4 4

Вариант №

8

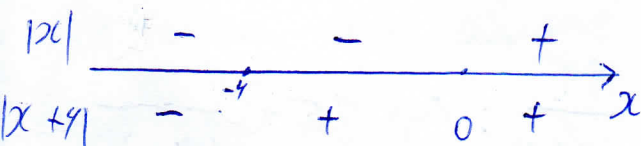
Кулинич

$\Sigma = 55$  Ворошилова

55

✓ 4

$$(a-1)(x+|x|+1) = |x+4|-3;$$



$$1) x \in (-\infty; -4]$$

$$(a-1)(x-x+1) = -x-4-3;$$

$$a-1 = -x-7;$$

$$-a-6 = x; \quad \text{проверка имеет 1 решение}$$

$$-a-6 \leq -4$$

$$-a \leq 2$$

$$a \geq -2$$

При  $a \geq -2$  уравнение имеет 1 решение. +

$$2) x \in [-4; 0]$$

$$(a-1)(x-x+1) = x+4-3;$$

$$a-1 = x+1;$$

$$a-2 = x; \quad \text{уравнение имеет 1 решение}$$

$$\begin{cases} a-2 > -4 \\ a-2 \leq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a > -2 \\ a \leq 2 \end{cases}$$

$$3) x \in (0; +\infty);$$

$$(a-1)(2x+1) = 5x+4-3;$$

$$2ax + a - 2x - 1 = x + 1$$

$$a + 2ax = 3x + 2;$$

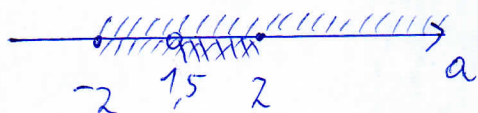
(уравнение имеет не более 1 решения)

$$a = \frac{3x+2}{2x+1}; \quad a = 1,5 + \frac{0,5}{2x+1}; \quad a = 1,5 + \frac{1}{4x+2}$$

$$a = 1,5 + \frac{1}{2x}; \quad \text{При } x=0 \quad a = 1,5 + \frac{1}{2} = 2$$

$$\text{При } x \rightarrow \infty \quad a = 1,5 + \frac{1}{\infty} = 1,5 \Rightarrow a \in (1,5; 2)$$

~~а~~



Ответ: ~~а~~ при  $a \in (-\infty; -2)$  нет решений; +

при  $a \in \{-2\} \cup (2; +\infty)$  1 решение; +

при  $a \in (-2; 1,5] \cup \{2\}$  2 решения; +

при  $a \in (1,5; 2)$  3 решения. +

~3

~~Пусть~~ Пусть в 1-ой компании  $x$  пальто, а во второй -  $y$ .

$$x + y = 27;$$

$$\left( \frac{x}{25} + \frac{y}{26} \right) \cdot 100\% = \frac{26x + 25y}{25 \cdot 26} \cdot 100\% = \frac{25(x+y) + x}{25 \cdot 26} \cdot 100\% =$$

$$= \frac{25 \cdot 27 + x}{25 \cdot 26} \cdot 100\% \Rightarrow \text{чем больше пальто в 1-ой}$$

компании, тем больше сумма процентов пальто в каждой компании.  $\Rightarrow x = 25; y = 2;$

Ответ: в первой компании 25 пальто, во второй 2.

~1

$$4\sqrt{(4x-5)^2} + \sqrt{3\sqrt{x}-5+2|x-2|} \leq 20-16x.$$

$$\begin{cases} (4x-5)^2 \geq 0 \\ 3\sqrt{x}-5+2|x-2| \geq 0 \\ x \geq 0 \\ 20-16x \geq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \geq 0 \\ 3\sqrt{x}-5+2|x-2| \geq 0 \\ x \leq \frac{20}{16} \end{cases} \quad (=)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x \geq 0 \\ x \leq \frac{5}{4} \\ 2|x-2|-5+3\sqrt{x} \geq 0 \quad (1) \end{cases}$$

$$4 \div -3\sqrt{x} \leq 2|x-2|-5.$$

$$9x \geq \frac{4(x-2)^2}{+25-20|x-2|}$$



~~$$0 \leq 4x^2 - 25x + 41 - 20|x-2| \quad \therefore -3\sqrt{x} \leq 2|x-2| - 5$$~~

~~1.1.  $x \geq 2$~~

~~$$0 \leq 4x^2 - 25x + 41 - 20x + 20;$$~~

~~$$4x^2 - 45x + 61 \geq 0$$~~

~~$$D = 2025 - 61 \cdot 4 \cdot 4 = 1019$$~~

$$1. -3\sqrt{x} \leq 2|x-2| - 5;$$

$$1.1. x \geq 2.$$

~~$$-3\sqrt{x} \leq 2x - 4 - 5;$$~~

$$-3\sqrt{x} \leq 2x - 9$$

$$\left. \begin{aligned} 9x &\geq 4x + 81 - 36x; \\ 4x - 45x + 81 &\leq 0 \end{aligned} \right\}$$

$$D = 2025 - 81 \cdot 4 \cdot 4 = 729 = 27^2;$$

$$\begin{cases} x = \frac{45+27}{4} \\ x = \frac{45-27}{4} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 18 \\ x = 4.5 \end{cases}$$

$$1.2. x \leq 2$$

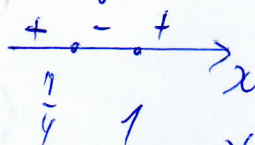
$$-3\sqrt{x} \leq -2x + 1 - 5;$$

$$-3\sqrt{x} \leq -2x - 1; \quad 3\sqrt{x} \geq 2x + 1; \quad 9x \geq 4x^2 + 1 + 4x;$$

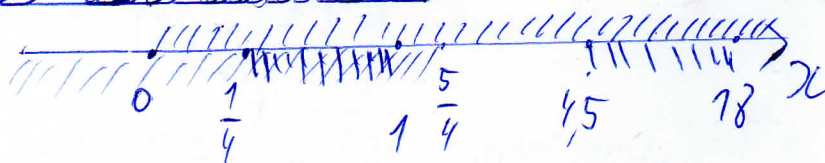
$$4x^2 - 5x + 1 \leq 0; \quad D = 25 - 4 \cdot 4 = 9;$$



$$\begin{cases} x = \frac{5-3}{8} \\ x = \frac{5+3}{8} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{1}{4} \\ x = 1 \end{cases}$$



$$x \in \left[\frac{1}{4}; 1\right] \quad (\text{ygb. yw. } x \leq 2);$$



$$x \in \left[\frac{1}{4}; 1\right]$$

Прогнозирование см. на листе 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Всего

Шифр

139030

заполняется ответственным  
секретарем приемной комиссии

~1(Продолжение)

Вариант № 8

$$4 \cdot |4x-5| + \sqrt[4]{3\sqrt{x}-5+2|x-2|} \leq 20-16x$$

$$x \in \left[\frac{1}{4}; 1\right] \Rightarrow 4x-5 < 0,$$

$$20-16x + \sqrt[4]{3\sqrt{x}-5+2|x-2|} \leq 20-16x$$

$$\sqrt[4]{3\sqrt{x}-5+2|x-2|} \leq 0 \Leftrightarrow \sqrt[4]{3\sqrt{x}-5+2|x-2|} = 0$$

$$3\sqrt{x}-5+2|x-2|=0$$

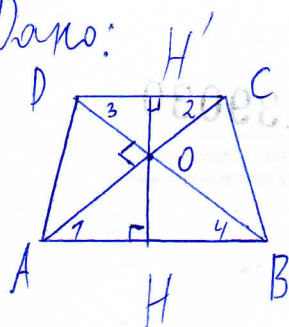
Исходя из п.п. 1.1 и 1.2 уже известно, что  $3\sqrt{x}-5+2|x-2|=0$

при  $x \in \left\{\frac{1}{4}; 1; 4,5; 18\right\}$ ; ~~или~~  $x_1 = 4,5$  и  $x_2 = 18$  не удов. ум.  $x \in \left[\frac{1}{4}; 1\right] \Rightarrow$   
 $\Rightarrow x \in \left\{\frac{1}{4}; 1\right\}$

Ответ:  $\left\{\frac{1}{4}; 1\right\}$

~2

Дано:



$$HH' = 12\sqrt{2};$$

$ABCD$  -  $m$  параллелограмм;

$$AD = BC;$$

Найти:  $S_{ABCD}$

Реш.:

1)  $\angle 1 = \angle 2$  (как накрестн.  $\angle$  при || прямых и секущей)

$\angle 3 = \angle 4$  (как накрестн.  $\angle$  при || прямых и секущей)

$$\Rightarrow \triangle AOB \sim \triangle COD \Rightarrow$$

(по 2-м  $\angle$ )

$$\Rightarrow \frac{DO}{OB} = \frac{CO}{AO}; DO = DB - OB; CO = AC - AO;$$

$$\frac{DB - OB}{OB} = \frac{AC - AO}{AO}; \frac{DB}{OB} - 1 = \frac{AC}{AO} - 1; \frac{DB}{OB} = \frac{AC}{AO};$$

$AC = BD$  (из свойства равнобедренной трапеции)  $\Rightarrow OB = AO$ . Аналогично  $OC = OD$ .

Значит  $CO = DO$ ;

2)  $\triangle AOB$  - равнобедр.  $\triangle$  (см. п. 1)  $\Rightarrow OH$  - его высота, и его медиана (и его биссектриса)  $\Rightarrow 1. \angle AOH = \frac{90^\circ}{2} = 45^\circ$ ;

$$\operatorname{tg} \angle AOH = \frac{AH}{OH}; 1 = \frac{AH}{OH}; AH = OH;$$

2.  $AH = HB \Rightarrow AB = 2AH = 2OH$ ; Аналогично доказ., что  $DC = 2H'O$

3)  $S_{ABCD} = \frac{AB + DC}{2} \cdot HH'$ ;



$$\frac{2OH + 2OH'}{2} \cdot HH' = (OH + OH') \cdot HH' = (HH')^2;$$

$$S_{ABCD} = (12\sqrt{2})^2; S_{ABCD} = 288;$$

Ответ: 288