МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ" ПО МАТЕМАТИКЕ

9 класс

ВАРИАНТ 13

ШИФР ____________

Заполняется ответственным секретарём

1. **[3 балла]** Решите неравенство
$$\frac{x^2-6x+10-2|x-3|}{2x^2-4x+|x|\cdot|x-2|}\leqslant 0.$$

2. **[4 балла]** Найдите количество треугольников периметра 600 с целочисленными сторонами, у которых одна из биссектрис перпендикулярна одной из медиан.

3. **[4 балла]** Решите систему уравнений
$$\begin{cases} x-2y=\sqrt{xy}, \\ x+y^2=5. \end{cases}$$

4. **[5 баллов]** Окружность с центром O касается прямых AB и BC в точках A и C соответственно. Высота CH треугольника ABC пересекает эту окружность в точках C и D. Найдите отношение $AB : CH$, если площадь треугольника ABD равна 6, а радиус окружности равен 4.

5. **[5 баллов]** В прямоугольном треугольнике ABC на катете AC и гипотенузе AB отмечены точки D и E соответственно, такие что $DE\perp AB$. Найдите отношение $AD : AC$ и площадь треугольника AED, если известно, что $AC=\sqrt{7}$, $BC=2\sqrt{\frac{7}{3}}$, а $\angle CED=30^\circ$.

6. **[5 баллов]** Найдите площадь фигуры, состоящей из всех точек с координатами $(x;y)$, удовлетворяющими системе
$$\begin{cases} |2x|+|y|+|4-2x-y|>4, \\ x^2-2x-4y+y^2\leqslant 0. \end{cases}$$

7. **[5 баллов]** Функция f определена на множестве положительных рациональных чисел. Известно, что для любых чисел a и b из этого множества выполнено равенство $f(ab)=f(a)+f(b)$, и при этом $f(p)=p$ для любого простого числа p. Найдите количество пар натуральных чисел $(x;y)$ таких, что $1\leqslant x\leqslant 18$, $1\leqslant y\leqslant 18$ и $f(x/y)<0$.

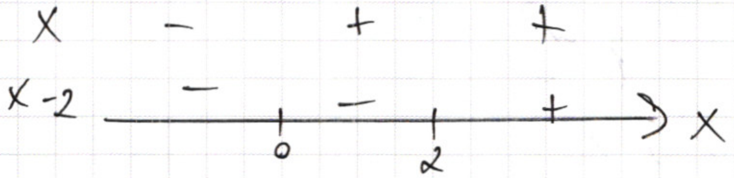
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№1.

$$\frac{x^2-6x+10-2|x-3|}{2x^2-4x+|x|\cdot|x-2|} \leq 0$$

1) $x^2-6x+10-2|x-3| = x^2-6x+9-2|x-3|+1 =$
$= (x-3)^2-2|x-3|+1 = (|x-3|-1)^2$

2) $2x^2-4x+|x|\cdot|x-2| = 2x(x-2)+|x|\cdot|x-2|$



$$\left[\begin{array}{l} \begin{cases} x<0 \\ \frac{(|x-3|-1)^2}{2x(x-2)-x\cdot(-(x-2))} \leq 0 \end{cases} \\ \begin{cases} 0 \leq x \leq 2 \\ \frac{(|x-3|-1)^2}{2x(x-2)+x\cdot(-(x-2))} \leq 0 \end{cases} \\ \begin{cases} x>2 \\ \frac{(|x-3|-1)^2}{2x(x-2)+x(x-2)} \leq 0 \end{cases} \end{array}\right. \quad \left[\begin{array}{l} \begin{cases} x<0 \\ \frac{(|x-3|-1)^2}{3x(x-2)} \leq 0 \end{cases} \\ \begin{cases} 0 \leq x \leq 2 \\ \frac{(|x-3|-1)^2}{x(x-2)} \leq 0 \end{cases} \\ \begin{cases} x>2 \\ \frac{(|x-3|-1)^2}{3x(x-2)} \leq 0 \end{cases} \end{array}\right.$$

Нули для метода интервалов во всех трёх системах одинаковы ⇒ можно составить общий метод интервалов для всех промежутков.

Нули:

① $(|x-3|-1)^2=0$

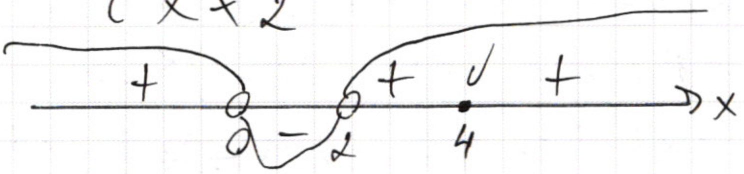
$|x-3|-1=0$

$|x-3|=1$

$$\left[\begin{array}{l} x-3=1 \\ x-3=-1 \end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l} x=4 \\ x=2 \end{array}\right.$$

② $x(x-2)\neq 0$

$$\begin{cases} x\neq 0 \\ x\neq 2 \end{cases}$$



$\Rightarrow x\in(0;2)\cup\{4\}$

Ответ: $x\in(0;2)\cup\{4\}$

№ 3.

$$\begin{cases} (x-2y)^2=(\sqrt{xy})^2 \\ x+y^2=5 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x-2y\geq 0 \\ x^2-4xy+4y^2=xy \\ x=5-y^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x-2y\geq 0 \\ (5-y^2)^2-4(5-y^2)y+4y^2=(5-y^2)y \\ x=5-y^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x-2y\geq 0 \\ 25-10y^2+y^4-20y+4y^3+4y^2=5y-y^3 \\ x=5-y^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x-2y\geq 0 \\ y^4+5y^3-6y^2-25y+25=0 \ (1) \\ x=5-y^2 \end{cases}$$

Применим схему Горнера для 1-ого уравнения:

№6.

$$\begin{cases} |2x|+|y|+|4-2x-y|>4 \\ x^2-2x-4y+y^2\leq 0 \end{cases} \qquad \begin{cases} |2x|+|y|+|y+2x-4|>4 \ (1) \\ (x-1)^2+(y-2)^2\leq 5 \ (2) \end{cases}$$

Для (1):

$$\left[\begin{array}{l} \begin{cases} y\geq 4-2x \\ x\geq 0 \\ y\geq 0 \\ 2x+y+2x+y-4>4 \end{cases} \\ \begin{cases} y\geq 4-2x \\ x\geq 0 \\ y\leq 0 \\ 2x-y+2x+y>8 \end{cases} \\ \begin{cases} y\geq 4-2x \\ x\leq 0 \\ y\geq 0 \\ -2x+y+y+2x-4>4 \end{cases} \\ \begin{cases} y\geq 4-2x \\ x\leq 0 \\ y\leq 0 \\ -2x-y+y+2x-4>4 \end{cases} \\ \begin{cases} y<4-2x \\ x\geq 0 \\ y\geq 0 \\ 2x+y-y-2x+4>4 \end{cases} \\ \begin{cases} y<4-2x \\ x\geq 0 \\ y\leq 0 \\ 2x-y-y-2x+4>4 \end{cases} \\ \begin{cases} y<4-2x \\ x\leq 0 \\ y\geq 0 \\ -2x+y-y-2x+4>4 \end{cases} \\ \begin{cases} y<4-2x \\ x\leq 0 \\ y\leq 0 \\ -2x-y-y-2x+4>4 \end{cases} \end{array}\right.$$

$-4x-2y>0$

$$\left[\begin{array}{l} \begin{cases} y\geq 4-2x \\ x\geq 0 \\ y\geq 0 \\ y>4-2x \end{cases} \\ \begin{cases} y\geq 4-2x \\ x\geq 0 \\ y\leq 0 \\ x>2 \end{cases} \\ \begin{cases} y\geq 4-2x \\ x\leq 0 \\ y\geq 0 \\ y>4 \end{cases} \\ \begin{cases} y\geq 4-2x \\ x\leq 0 \\ y\leq 0 \\ -4>4 \end{cases} \text{ неверно} \\ \begin{cases} y<4-2x \\ x\geq 0 \\ y\geq 0 \\ 4>4 \end{cases} \text{ неверно} \\ \begin{cases} y<4-2x \\ x\geq 0 \\ y\leq 0 \\ y<0 \end{cases} \\ \begin{cases} y<4-2x \\ x\leq 0 \\ y\geq 0 \\ x<0 \end{cases} \\ \begin{cases} y<4-2x \\ x\leq 0 \\ y\leq 0 \\ y<-2x \end{cases} \end{array}\right.$$

	1	5	-6	-25	25	
1	1	6	0	-25	0	✓
-5	1	1	-5	0	✓	

$$\Rightarrow (y-1)(y+5)(y^2+y-5)=0$$

$$\left[\begin{array}{l} y=1 \\ y=-5 \\ y^2+y-5=0 \end{array}\right. \qquad \left[\begin{array}{l} y=1 \\ y=-5 \\ y=\dfrac{-1+\sqrt{21}}{2} \\ y=\dfrac{-1-\sqrt{21}}{2} \end{array}\right.$$

$D=1+20=21$

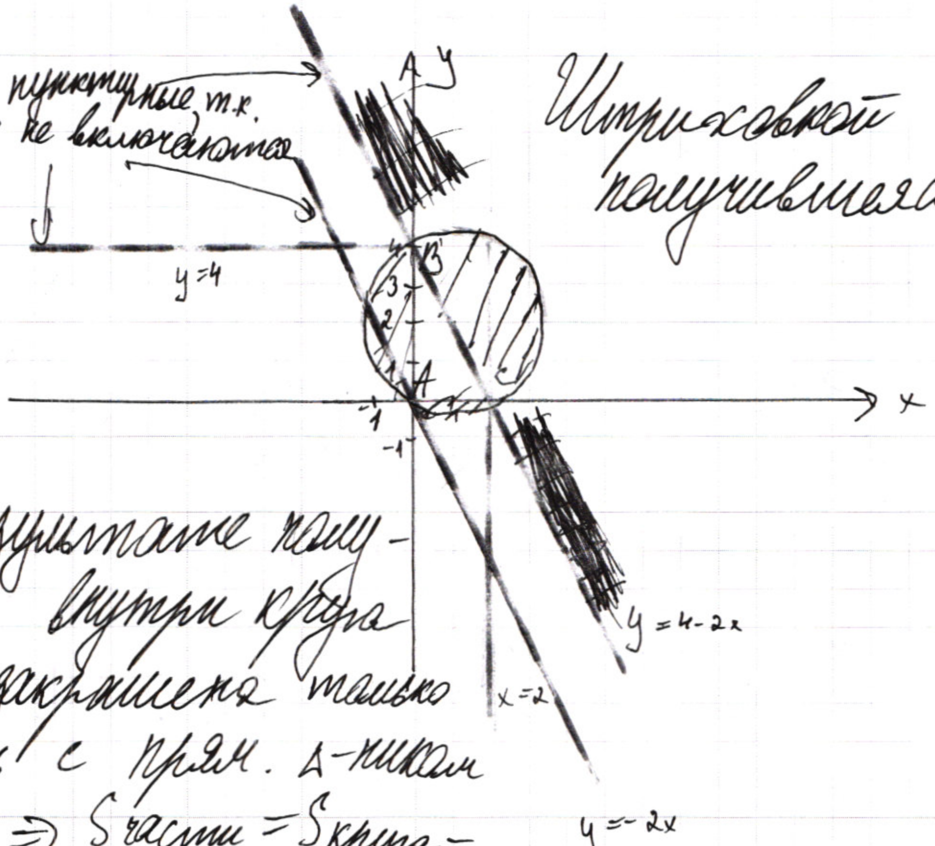
$$\Rightarrow \left\{\begin{array}{l} x\geq 2y \\ \left[\begin{array}{l} \begin{cases} y=1 \\ x=5-1 \end{cases} \\ \begin{cases} y=-5 \\ x=5-25 \end{cases} \\ \begin{cases} y=\dfrac{-1+\sqrt{21}}{2} \\ x=5-\dfrac{22-2\sqrt{21}}{2} \end{cases} \\ \begin{cases} y=\dfrac{-1-\sqrt{21}}{2} \\ x=5-\dfrac{22+2\sqrt{21}}{2} \end{cases} \end{array}\right. \end{array}\right. \qquad \left\{\begin{array}{l} x\geq 2y \ (2) \\ \left[\begin{array}{l} \begin{cases} y=1 \\ x=4 \end{cases} \\ \begin{cases} y=-5 \\ x=-20 \end{cases} \\ \begin{cases} y=\dfrac{-1+\sqrt{21}}{2} \\ x=-6+\sqrt{21} \end{cases} \\ \begin{cases} y=\dfrac{-1-\sqrt{21}}{2} \\ x=-6-\sqrt{21} \end{cases} \end{array}\right. \end{array}\right.$$

$\sqrt{21}\approx 4{,}6$ $\Rightarrow$ исходя из неравенства (2) нам подходит только пара (4; 1)

Ответ: (4; 1)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$(x-1)^2+(y-2)^2=5$ – окр с центром в точке $(1;2)$ и $r=5$



линии пунктирные т.к. границы не включаются

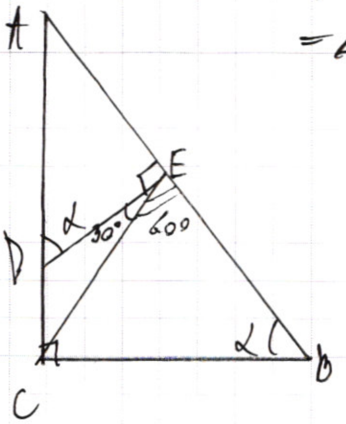
Штриховкой показана получившаяся фигура

В результате получаем внутри круга не закрашена только часть с прям. △-ником ABC ⇒ $S_{части}=S_{круга}-$

$-S_{ABC}=\pi r^2-\frac{1}{2}AB\cdot BC=3{,}14\cdot5-\frac{1}{2}\cdot4\cdot2=15{,}7-4=11{,}7$

Ответ: 11,7

№5.



Решение:

1) Пусть $\angle ADE=\alpha \Rightarrow$ т.к. $\angle ADE=$ $=$ ~~∠AAк~~ $90°-\angle CAB$ и $\angle CBA=90°-\angle CAB$

то $\angle ADE=\angle CBA=\alpha$

2) По теореме синусов: ($\triangle DEC$)

$$\frac{DC}{\sin30}=\frac{CE}{\sin(180-\alpha)}\Rightarrow\frac{DC}{\sin30}=\frac{CE}{\sin\alpha}\ (1)$$

3) $\angle CEB=90-\angle DEC=60°$

Дано:
$\triangle ABC$ – прям;
$\angle DEC=30°$;
$DE\perp AB$;
$AC=\sqrt{7}$;
$BC=2\sqrt{\frac{7}{3}}$

$\frac{AD}{AC}=?$; $S_{AED}=?$

По теореме синусов: (△CEB)

$$\frac{CE}{\sin\alpha} = \frac{CB}{\sin 60} \quad (2)$$

$$\Rightarrow \quad (1) = (2) \Rightarrow \frac{DC}{\sin 30} = \frac{CB}{\sin 60}$$

$$\Rightarrow DC = \frac{CB\cdot\sin 30}{\sin 60} = \frac{2\sqrt{\frac{7}{3}}\cdot\frac{1}{2}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} =$$

$$= \frac{2\sqrt{7}}{3}$$

4) $AD = AC - DC = \sqrt{7} - \frac{2}{3}\sqrt{7} = \frac{1}{3}\sqrt{7}$

$$\frac{AD}{AC} = \frac{1}{3}\sqrt{7} : \sqrt{7} = \frac{1}{3}$$

5) $\triangle AED \sim \triangle ABC$: (по 2 углам)

1) $\angle A$ — общий 2) $\angle DEA = \angle ACB = 90°$

$$\Rightarrow \frac{AD}{AB} = k \; , \; \frac{S_{AED}}{S_{ABC}} = k^2$$

6) По теореме Пифагора: (△ABC)

$$AB^2 = AC^2 + CB^2 \Rightarrow AB = \sqrt{AC^2 + CB^2} = \sqrt{\overset{3}{7} + 4\cdot\frac{7}{3}} =$$

$$= \sqrt{\frac{21+28}{3}} = \sqrt{\frac{49}{3}} = \frac{7}{\sqrt{3}}$$

7) $S_{ABC} = \frac{1}{2}\cdot AC\cdot CB = \frac{1}{2}\cdot\sqrt{7}\cdot 2\sqrt{\frac{7}{3}} = \frac{7}{\sqrt{3}}$

$$\Rightarrow S_{AED} = k^2\cdot S_{ABC} = \left(\frac{AD}{AB}\right)^2\cdot S_{ABC} = \left(\frac{\sqrt{7}\cdot\sqrt{3}}{3\cdot 7}\right)^2\cdot\frac{7}{\sqrt{3}} = \frac{1}{21}\cdot\frac{7}{\sqrt{3}} =$$

$$= \frac{1}{3\sqrt{3}}$$

Ответ: $\frac{AD}{AC} = \frac{1}{3}$; $S_{AED} = \frac{1}{3\sqrt{3}}$

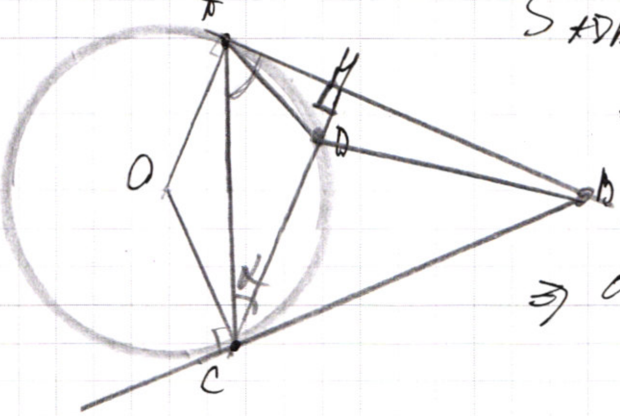
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№4.

Дано:
окр(O; R = 4);
$CH \perp AB$
AB и BC - кас;
$S_{\triangle ABD} = 6$

$\frac{AB}{CH} = ?$

Решение:

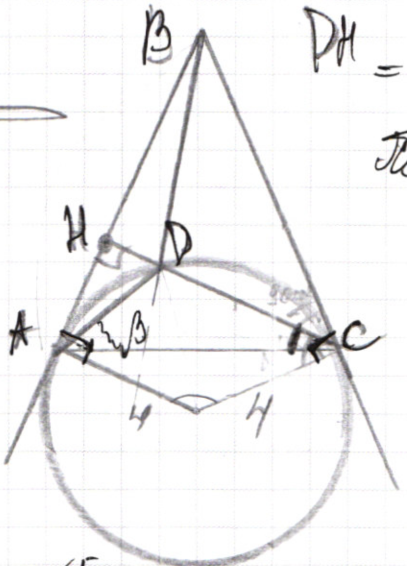


$S_{ADB} = \frac{1}{2} DH \cdot AB \Rightarrow$

$\Rightarrow AB = \frac{2 \cdot 6}{DH} = \frac{12}{DH}$

Пусть $\angle ACH = \alpha$

$\Rightarrow \cos\alpha = \frac{CH}{AC}$ (из $\triangle AHC$)



$DH = \frac{12}{AB}$ $\frac{AB}{CH} = \frac{S_{ABC}}{CH^2}$ 2 3мин

По теореме синусов: ($\triangle ADC$): $\frac{AD}{\sin ACD} = 2R$

$\Rightarrow \frac{AD}{\sin ACD} = 8$

$S_{ABD} = \frac{1}{2} DH \cdot AB$

$\sin ACD = \frac{AH}{AC} = \frac{CH}{HB}$

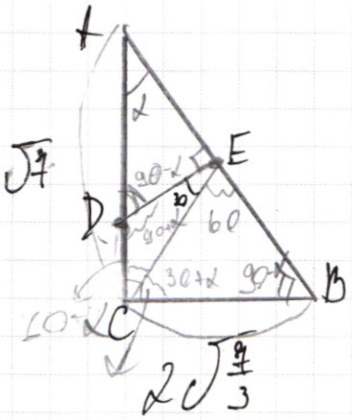
$\Rightarrow AD$

$\frac{DC}{\sin\beta} = 8$

$\sin\beta = \cos(90-\beta) = \frac{AH}{AD}$

№5.

$\frac{AD}{AC} = ?$; $S_{AED} = ?$ $\Rightarrow \frac{DC \cdot AD}{AH} = 8$



Реш:

$DC = -$

По теор. син: ($\triangle CEB$)

$\frac{CB}{\sin 60} = \frac{CE}{\sin(90-\alpha)}$

$\frac{2\sqrt{\frac{7}{3}}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{CE}{\cos\alpha}$

$\Rightarrow \frac{CE}{\cos\alpha} = 2\sqrt{\frac{7}{3}} \cdot \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{4\sqrt{7}}{3}$

$\Rightarrow \cos\alpha = \frac{3CE}{4\sqrt{7}} \Rightarrow$ $CE = \frac{4\sqrt{7}}{3}\cos\alpha$

По теор. кос: $\triangle ACE$:

$CE^2 = AC^2 + AE^2 - 2\ AC \cdot AE \cdot \cos\alpha$

$\frac{16 \cdot 4}{9} \cos^2\alpha = AC^2 + AE^2 - 2 \cdot AC \cdot AE \cdot \cos\alpha$

$\frac{16 \cdot 7}{9} \cdot \frac{AE^2}{AD^2} = 7 + AE^2 - 2\sqrt{7} \cdot AE \cdot \frac{AE}{AD}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

	1	6	0	-25
5	1	11	55	☹
-5	1	1	-5	0 ☺

$$\begin{array}{r} 45 \\ \cdot\ 45 \\ \hline 225 \\ +180 \\ \hline 2025 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 46 \\ \cdot\ 46 \\ \hline 276 \\ +184 \\ \hline 2116 \end{array}$$

$(y-1)(y+5)(y^2+y-5)=0$

$D = 1+20 = 21 \Rightarrow$

$$\left[\begin{array}{l} \begin{cases} y = 1 \\ x = 5-1 \end{cases} \\ \begin{cases} y = -5 \\ x = 5-25 \end{cases} \\ \begin{cases} y = \frac{-1+\sqrt{21}}{2} \\ x = 5 - \frac{22-2\sqrt{21}}{4} \end{cases} \\ \begin{cases} y = \frac{-1-\sqrt{21}}{2} \\ x = 5 - \frac{22+2\sqrt{21}}{4} \end{cases} \end{array}\right.$$

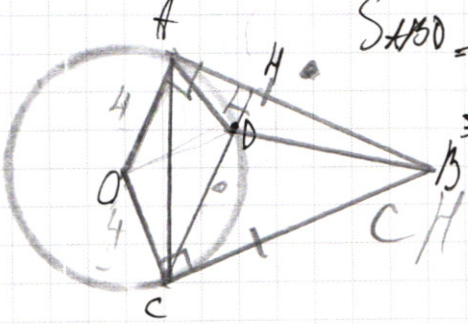
$$\left[\begin{array}{l} \begin{cases} y = 1 \\ x = 4 \end{cases} \\ \begin{cases} y = -5 \\ x = -20 \end{cases} \end{array}\right.$$

$$\begin{cases} y = \frac{-1+\sqrt{21}}{2} \\ x = \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 1,8 \\ x = -1,4 \end{cases}$$ X

$$\begin{cases} y = -2,8 \\ x = -10,2 \end{cases}$$ X

№4.



Решение:

$S_{ABD} = \frac{1}{2} DH \cdot AB$

$\Rightarrow DH \cdot AB = 12$

Дано:

Окр$(O; r=4)$;

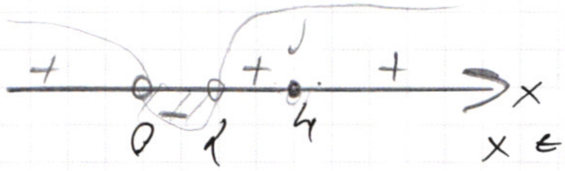
$CH - h$; BA и BC - кас;

$S_{ABD} = 6$

$\frac{AB}{CH} = ?$

$x(x-2)\neq 0$

$\begin{cases} x\neq 0 \\ x\neq 2 \end{cases}$

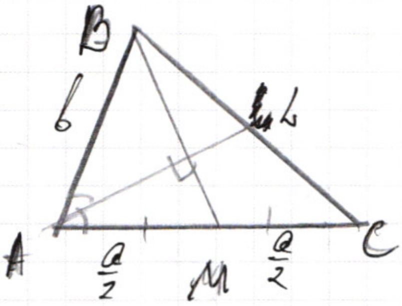


$x\in(0;2)\cup\{4\}$

№2.

По св-ву l: (△ABC)

$\frac{BL}{LC}=\frac{AB}{AC}\Rightarrow\frac{BL}{LC}=\frac{b}{a}$



№3.

$\begin{cases}(x-2y)^2=(\sqrt{xy})^2 \\ x+y^2=5\end{cases}$ $\begin{cases}x^2-4xy+4y^2=xy \\ x+y^2=5\end{cases}$

$\begin{cases}x^2-5xy+4y^2=0 \\ x+y^2=5\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}x^2-5xy+20-4x=0 \\ y^2=5-x\end{cases}$

$\Rightarrow\begin{cases}x^2+x(-5y-4)+20=0 \\ y^2=5-x\end{cases}$ $D=25y^2+40y+16-80=$

① $\begin{cases}x-2y=\sqrt{xy} \\ x+y^2=5\end{cases}$ ② $\begin{cases}~~5-y^2-2y~~\ x^2-4xy+4y^2=xy \\ x=5-y^2\end{cases}$

③ $\begin{cases}(5-y^2)^2-4(5-y^2)y+4y^2=(5-y^2)y \\ x=5-y^2\end{cases}$

$\Rightarrow 25-10y^2+y^4-20y+4y^3+4y^2=5y-y^3$

$y^4+5y^3-6y^2-25y+25=0$

	1	5	-6	-25	25
1	1	6	0	-25	0

⑪

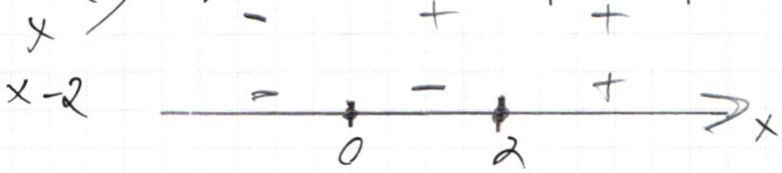
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№1.

$$\frac{x^2-6x+10-2|x-3|}{2x^2-4x+|x|\cdot|x-2|} \leq 0$$

1) $x^2-6x+10-2|x-3| = x^2-6x+9-2|x-3|+1 =$
$= (x-3)^2-2|x-3|+1 = (|x-3|-1)^2$

2) $2x^2-4x+|x|\cdot|x-2| = 2x(x-2)+|x|\cdot|x-2|$



$$\left[\begin{array}{l}\begin{cases} x<0 \\ \dfrac{(|x-3|-1)^2}{2x(x-2)+x(x-2)} \leq 0 \end{cases} \\ \begin{cases} 0\leq x\leq 2 \\ \dfrac{(|x-3|-1)^2}{2x(x-2)-x(x-2)} \leq 0 \end{cases} \\ \begin{cases} x>2 \\ \dfrac{(|x-3|-1)^2}{2x(x-2)+x(x-2)} \leq 0 \end{cases}\end{array}\right. \qquad \left[\begin{array}{l}\begin{cases} x<0 \\ \dfrac{(|x-3|-1)^2}{3x(x-2)} \leq 0 \end{cases} \\ \begin{cases} 0\leq x\leq 2 \\ \dfrac{(|x-3|-1)^2}{x(x-2)} \leq 0 \end{cases} \\ \begin{cases} x>2 \\ \dfrac{(|x-3|-1)^2}{3x(x-2)} \leq 0 \end{cases}\end{array}\right.$$

Везде одинаковые нули:

$$(|x-3|-1)^2=0$$

$$|x-3|=1$$

$$\left[\begin{array}{l} x-3=1 \\ x-3=-1 \end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l} x=4 \\ x=2 \end{array}\right.$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№6.

$$\begin{cases} 2|x| + |y| + |4-2x-y| > 4 \\ x^2 - 2x - 4y + y^2 \leq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} |2x+y-4| + |y| + |2x| > 4 \; (1) \\ (x-1)^2 + (y-2)^2 \leq 5 \end{cases}$$

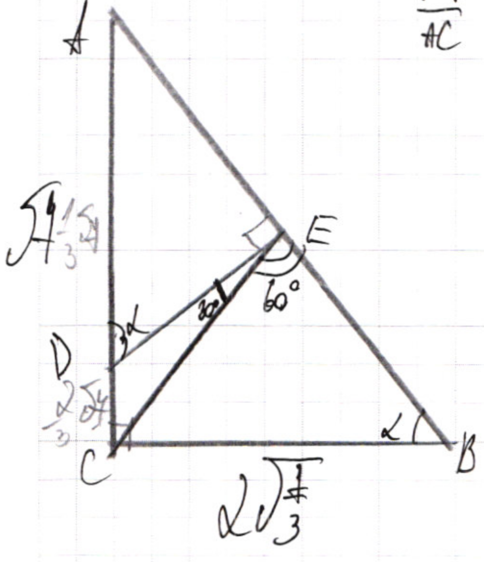
Для (1):

$$\left[\begin{cases} y \geq 4-2x \\ x > 0 \\ y > 0 \\ 2x+y-4+y+2x > 4 \end{cases}\right.$$

$$\begin{cases} y \geq 4-2x \\ x \\ \end{cases}$$

№5.

$\frac{AD}{AC} = ? \Rightarrow AD = ?$ и $S_{AED} = ?$



Теор. син: $\triangle DEC$:

$$\frac{DC}{\sin 30} = \frac{CE}{\sin\alpha} \; (1)$$

По теор. син: ($\triangle CEB$)

$$\frac{CE}{\sin\alpha} = \frac{CB}{\sin 60} \; (2)$$

$\Rightarrow$ ~~CB~~ ~~к~~ приравняем 1 и 2:

$$\frac{CB}{\sin 60} = \frac{DC}{\sin 30} \Rightarrow DC = \frac{CB \cdot \sin 30}{\sin 60} =$$

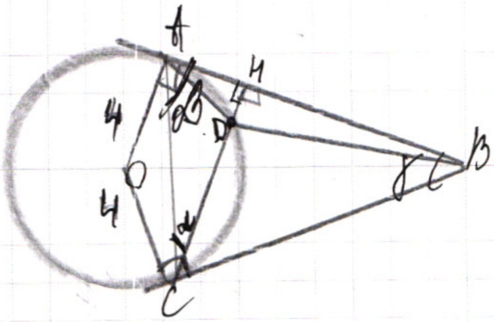
$$= \frac{2\sqrt{\frac{7}{3}} \cdot \frac{1}{2}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{2\sqrt{7}}{3} \Rightarrow DA = \frac{1}{3}\sqrt{7} \Rightarrow \frac{AD}{AC} = \frac{1}{3}$$

$S_{ADB} = 6$; [illegible] $R = 4$

Реш:

$S_{ADB} = DH \cdot AB$

$\frac{AD}{\sin\alpha} = 2R \Rightarrow \sin\alpha = \frac{AD}{2R}$



$\sin\alpha = \frac{AH}{AC}$

$S_{ABC} = \frac{1}{2} CH \cdot AB$ или $S_{ABC} = \frac{1}{2} AC \cdot AB \cdot \sin\beta$

$S_{ABC} = \frac{1}{2} AB \cdot AC \cdot \sin\gamma$

$\Rightarrow$

S

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

ШИФР

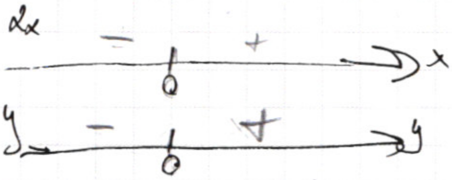
(заполняется секретарём)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№6.

$$\begin{cases} |2x|+|y|+|4-2x-y|>4 \\ x^2-2x-4y+y^2\leq 0 \end{cases} \quad \begin{cases} |2x|+|y|+|y+2x-4|>4 \\ x^2-2x+1+y^2-4y+4\leq 5 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \\ (x-1)^2+(y-2)^2\leq 5 \end{cases}$$



$$\begin{cases} y+2x\geq 4 \\ x>0 \\ y>0 \\ 2x+y+2x+y>8 \\ (x-1)^2+(y-2)^2 \end{cases}$$

① $$\begin{cases} y\geq 4-2x \\ x>0 \\ y>0 \\ y>4-2x \end{cases}$$

② $$\begin{cases} y\geq 4-2x \\ x>0 \\ y<0 \\ x>2 \end{cases}$$

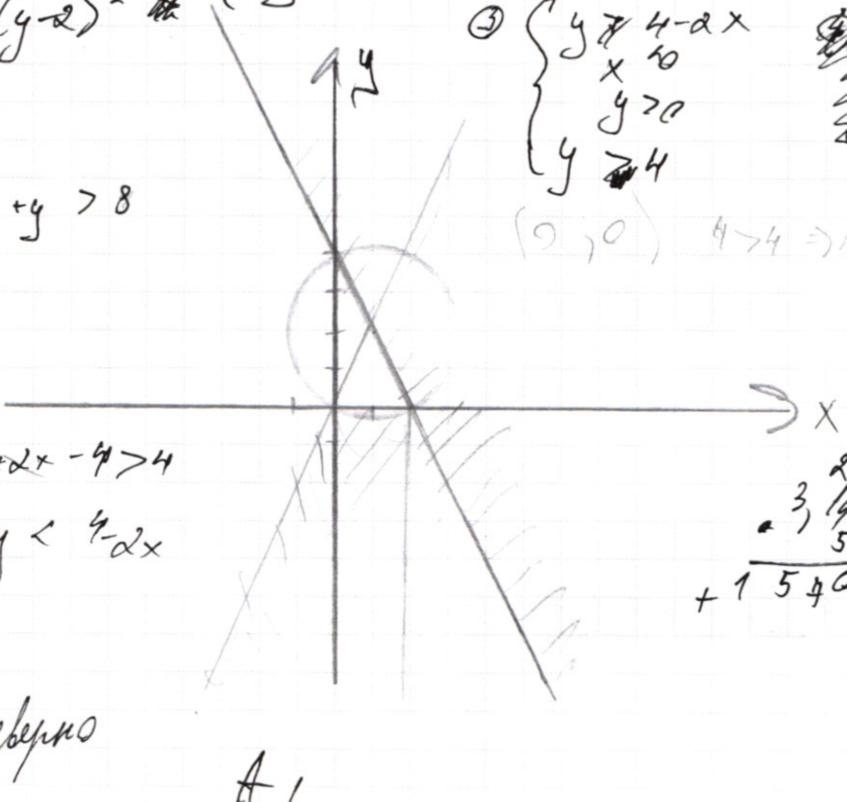
③y

③ $$\begin{cases} y\geq 4-2x \\ x<0 \\ y>0 \\ y>4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y+2x\geq 4 \\ x>0 \\ y<0 \\ 2x+y+2x+y>8 \end{cases}$$

(0,0) 4>4 => нет

$$\begin{cases} y+2x\geq 4 \\ x<0 \\ y>0 \\ -2x+y+y+2x-4>4 \end{cases}$$



$$\begin{cases} ~~y+2x\geq 4~~\ y<4-2x \\ x>0 \\ y>0 \\ 4>4 \Rightarrow \text{неверно} \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} 3,14 \\ \times\ 5 \\ \hline 1570 \end{array}$$

$$\begin{cases} y<4-2x \\ x>0 \\ y<0 \\ y<0 \end{cases}$$

A1

$$\begin{cases} y<4-2x \\ x<0 \\ y<0 \\ -2x-y-y-2x+4>4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y<4-2x \\ x<0 \\ y<0 \\ y<2x \end{cases}$$

☑ черновик ☐ чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__

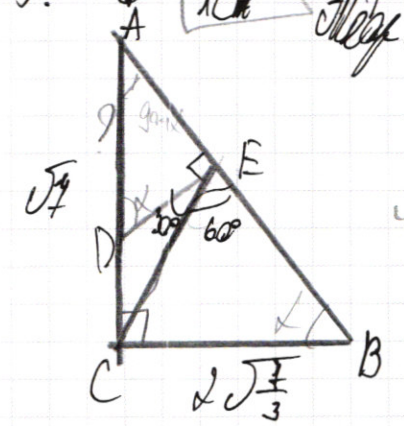
(Нумеровать только чистовики)

№5.

$\boxed{\frac{AD}{AC} = ?}$

$S_{AED} = ?$

Теор. кос: △ CEB:



По теор. син: △ CEB

$$\frac{CB}{\sin 60} = \frac{CE}{\sin B} = \cancel{\frac{EB}{\sin ECB}}$$

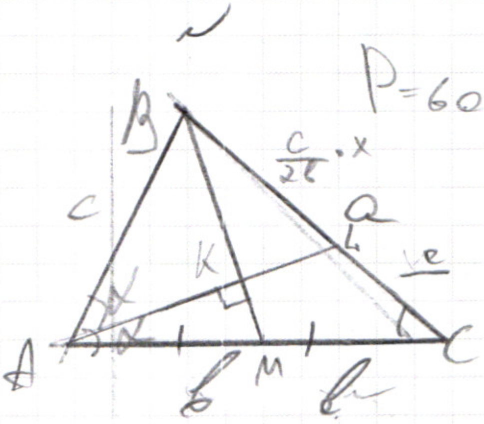
По теор. син: △ DAE

$$AD = \frac{DE}{\sin A} = \frac{AE}{\sin D}$$

$$\frac{CE}{\sin B} = \frac{2\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{3}}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{4\sqrt{7}}{3}$$

$$\frac{CE}{\frac{AE}{AD}} = \frac{4\sqrt{7}}{3}$$

№



P=600

$$\frac{BL}{LC} = \frac{c}{2b}$$

$$x + x \cdot \frac{c}{2b} = a$$

$$x\left(\frac{c}{2b} + 1\right) = a$$

$$x = \frac{a}{\frac{c}{2b} + 1}$$

$$\frac{CL}{LB} \cdot \frac{BK}{KM} \cdot \frac{MC}{AC} = 1$$

$$\frac{2b}{c} \cdot \frac{BK}{KM} \cdot \frac{1}{2} = 1$$

$$\frac{BK}{KM} = \frac{c}{b}$$

$a + 2b + c = 600$

№7. $f(ab) = f(a) + f(b)$

$f(p) = p$, где p – простое

$1 \leq x, y \leq 18$; $f\left(\frac{x}{y}\right) < 0$

$f(ab) = f(a) + f(b)$

$f\left(\frac{x}{y}\right) = f\left(\cancel{(xy)^2}\right.$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)