# 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

Задача 1

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

$\Rightarrow$ возможны 2 случая.

1) $\begin{cases} x^2-6x+10-2|x-3|\leq 0 \\ 2x^2-4x+|x|\cdot|x-2|>0 \end{cases}$

~~$\Rightarrow$ н~~

$f(x)=x^2-6x+10-2|x-3|\leq 0$

$\Rightarrow$ найдём нули ф-ции

$\Rightarrow$ I: $x\geqslant 3$

$x^2-6x+10-2(x-3)\leq 0$

$x^2-6x+10-2x+6\leq 0$

$x^2-8x+16\leq 0$

$(x-4)^2\leq 0$

~~$x\in($~~ $x=4$.

$x\in\{4\}$

$\Rightarrow$ II: $x<3$

$x^2-6x+10+2(x-3)\leq 0$

$x^2-6x+10+2x-6\leq 0$

$x^2-4x+4\leq 0$

$(x-2)^2\leq 0$

$x\in\{2\}$.

$\Rightarrow x\in\{2\};\{4\}$

$g(x)=2x^2-4x+|x||x-2|>0$

$\Rightarrow$ III II I

0 2 x

I: $x>2$

$2x^2-4x+x(x-2)>0$

$2x^2-4x+x^2-2x>0$

$3x^2-6x>0$

$3x(x-2)>0$

\+ − +

0 2 x

$\Rightarrow x\in(2;+\infty)$

II $x\in(0;2)$

$2x^2-4x-x(x-2)>0$

$2x^2-4x-x^2+2x>0$

$x^2-2x>0$

$x(x-2)>0$

\+ − +

0 2

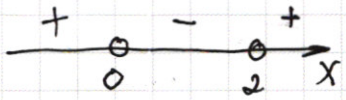
$\Rightarrow\varnothing$

III

$x\in(-\infty;0)$

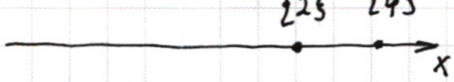
$2x^2-4x+x(x-2)>0$

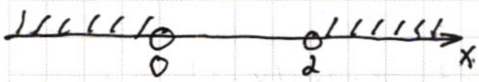
$3x(x-2)>0$




$\Rightarrow x\in(-\infty;0)$.

$\Rightarrow x\in(-\infty;0),\ (2;+\infty)$

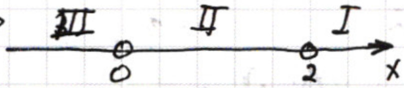



$\Rightarrow x\in\{4\}$

$2x^2-4x+|x||x-2|<0$

$\Rightarrow$

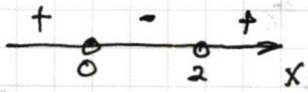



$\Rightarrow$ I: $x>2$

$2x^2-4x+x^2-2x<0$

$3x^2-6x<0$

$3x(x-2)<0$



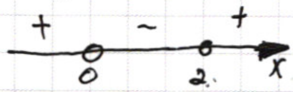

$\Rightarrow\varnothing$

$\Rightarrow$ II $x\in(0;2)$

$2x^2-4x-x^2+2x<0$

$x^2-2x<0$

$x(x-2)<0$




$\Rightarrow x\in(0;2)$

$\Rightarrow$ рассмотрим 2-ой случай:

2) $\begin{cases} x^2-6x+10-2|x-3|\geq 0 \\ 2x^2-4x+|x||x-2|<0 \end{cases}$

$\Rightarrow x^2-6x+10-2|x-3|\geq 0$

I: $x>3$

$x^2-6x+10-2x+6\geq 0$

$(x^2-8x+16)\geq 0$

$(x-4)^2\geq 0$

$\Rightarrow x\in\mathbb{R}$

$\Rightarrow x>3$

II $x<3$

$x^2-6x+10+2(x-3)\geq 0$

$x^2-4x+4\geq 0$

$(x-2)^2\geq 0$

$\Rightarrow x\in\mathbb{R}$

$\Rightarrow x\in(-\infty;3)$

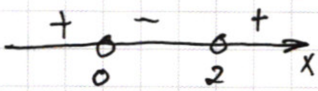
$\Rightarrow x\in\mathbb{R}$

$\Rightarrow$ III: $x<0$

$\Rightarrow 2x^2-4x+x^2-2x<0$

$3x^2-6x<0$

$3x(x-2)<0$




$\Rightarrow x\in\varnothing$

$\Rightarrow x\in(0;2)$

и

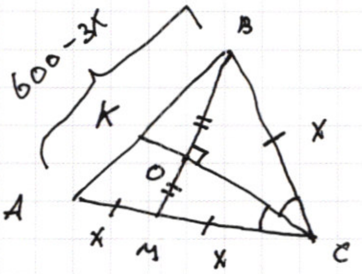
$x\in\{4\}$

Ответ: $(0;2)$, $\{4\}$.

# ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 2.

1) Рассмотрим треугольник $\triangle ABC$, описанный в задаче.




1) $\triangle BOC = \triangle MOC$ ($\angle BCO = \angle MCO$; $CO$-общ; $\angle BOC = \angle MOC = 90°$)

$\Rightarrow BC = MC = AM = \frac{1}{2}AC = X$

$\Rightarrow AB + BC + AC = 600$

$\Rightarrow AB = 600 - 3X$

$\Rightarrow$ утверждение ($BC = \frac{1}{2}AC \Leftrightarrow KC \perp BM$) верно и работает в обе стороны.

2) $\Rightarrow$ т.к. в условии задачи сказано, что только одна медиана $\perp$ одной биссектрисе, то исключается случай равнобедренного $\triangle$.

$\Rightarrow$ рассмотрим условия неравенства $\triangle$:

1) $X + 2X > 600 - 3X$

$X > 100.$

2) ~~$600 - 2X <$~~

$600 - 3X + 2X > X$

$600 - X > X$

$600 > 2X$

$X < 300.$

3) $600 - 3X + X > 2X$

$600 - 2X > 2X$

$600 > 4X$

$X < 150$

$\Rightarrow X \in (100; 150)$

4) ~~$600 - 3X <$~~

$600 - 3X > \cancel{X + 2X}\ 2X - X$

$600 > 4X$

$X < 150$

5) $X > |600 - 3X - 2X|$

$X > |600 - 5X|$

$X > 600 - 5X$

$X > 100$

$X \cancel{>} 5X - 600$

~~$600 <$~~

$X < 150$

$\Rightarrow$ исключаем случай равенства $X = 600 - 3X$ и $2X = 600 - 3X$

$X = 150.$

$X = 120.$

$\Rightarrow$ всего возможных случаев: $51-2=49$ случаев.

Ответ: 49.

Задача 3.

$$\begin{cases} x-2y=\sqrt{xy} \\ x+y^2=5 \end{cases} \qquad \text{ОДЗ: } \begin{matrix} xy \geqslant 0 \\ x-2y \geqslant 0 \end{matrix}$$

$$(x-2y)^2 = xy$$

$$x^2-4xy+4y^2=xy$$
$$x^2-5xy+4y^2=0$$
$$(x-4y)(x-y)=0$$

$x=4y$ $\quad$ $x=y$

$\Rightarrow$ подставим во второе уравнение:

1) $4y+y^2=5$

$y^2+4y-5=0$

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

$y_2=-5$ $\quad$ $y_1=1$

$x_2=-20$ $\quad$ $x_1=4$.

— неуд. усл. $x-2y\geqslant 0$.

2) $y+y^2=5$

$y^2+y-5=0$

$\cancel{(y+1)}$

$D=1+20=21$

$y=\frac{-1\pm\sqrt{21}}{2}$

$x=\frac{-1\pm\sqrt{21}}{2}$

$x_3=\frac{\sqrt{21}-1}{2}$ $\quad$ $x_4=\frac{-1-\sqrt{21}}{2}$

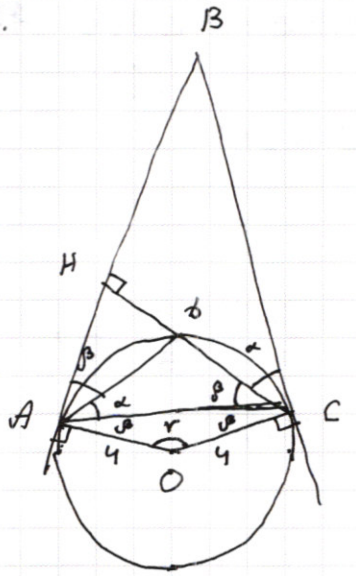
$y_3=\frac{\sqrt{21}-1}{2}$ $\quad$ $y_4=\frac{-1-\sqrt{21}}{2}$. — уд. усл.

$\Rightarrow \frac{\sqrt{21}-1}{2}-(\sqrt{21}-1)=-\frac{\sqrt{21}-1}{2}<0 \Rightarrow$ неуд.

Ответ: $(4;1)$; $\left(\frac{-1-\sqrt{21}}{2}; \frac{-1-\sqrt{21}}{2}\right)$

# ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 4.




1) Пусть $\angle bCA = \angle HAb = \beta$ (по th. об $\angle$ между кас и хордой).

2) Пусть $\angle HCB = \angle bAC = \alpha$

$\Rightarrow$ из $\Delta AHC \Rightarrow 2\beta + \alpha = 90°$ (т.к. $ABC$ - равноб ($AB = BC$))

$\Rightarrow \angle ACO = \angle CAO = \beta$ (O - центр окружности).

$\Rightarrow$ Пусть $\gamma = 180° - 2\beta$.

$\Rightarrow$ по th. cos:

$AC = \sqrt{16 + 16 - 2 \cdot 16 \cdot \cos\gamma}$

3) Т.к OC - радиус окр. описанной около $\Delta AOC$.

$\Rightarrow 8 = \dfrac{AC}{\sin\gamma}$

$\Rightarrow 8 = \dfrac{\sqrt{32 - 32\cos\gamma}}{\sin\gamma}$

$\Rightarrow 64 \sin\gamma = 32 - 32\cos\gamma$

$2\sin^2\gamma = 1 - \cos\gamma$

$\Rightarrow \sin^2\gamma = \dfrac{1-\cos\gamma}{2}$

$\Rightarrow$ Т.к. $\sin^2\gamma + \cos^2\gamma = 1$.

$\Rightarrow \dfrac{1-\cos\gamma}{2} + \cos^2\gamma = 1$

пусть $x = \cos\gamma$

$\Rightarrow \dfrac{1-x}{2} + x^2 = 1$

$1 - x + 2x^2 = 2$

$\Rightarrow$

$\Rightarrow 2x^2 - x - 1 = 0$

$\Rightarrow D = 1 + 8 = 3^2$

$\Rightarrow x = 1 \quad x = -\dfrac{1}{2}$

($x = 1$ − неуд.) $\Rightarrow x = -\dfrac{1}{2}$

$\Rightarrow \cos\gamma = -\dfrac{1}{2}$

$\Rightarrow \gamma = 150° \Rightarrow \beta = 15°$

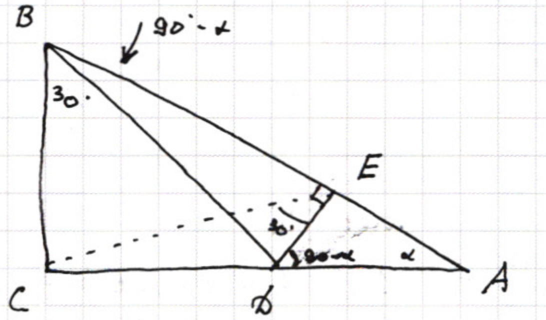
$\Rightarrow \alpha = 60°$

$\Rightarrow \cos\alpha = \dfrac{1}{2} = \cancel{\dfrac{BC}{HC}}\ \dfrac{HC}{BC} = \dfrac{HC}{AB}$ ($AB = BC$)

$\Rightarrow \dfrac{AB}{CH} = 2$.

Ответ: 2

Задача 5




$AC = \sqrt{7}$

$BC = 2\dfrac{\sqrt{7}}{\sqrt{3}}$

$\angle CED = 30^\circ$

$\triangle AED \sim \triangle ACB \Rightarrow$

$\Rightarrow$

1) $BCDE$ – опис. $\Rightarrow \angle CBD = \angle CED = 30^\circ$

$\Rightarrow$ ~~$CD =$~~

$\dfrac{CD}{BC} = tg\, 30^\circ$

$CD = BC \cdot tg\, 30^\circ = 2\dfrac{\sqrt{7}}{\sqrt{3}} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{3}} = 2\dfrac{\sqrt{7}}{3} = \dfrac{2}{3}\cdot\sqrt{7}$

$\Rightarrow AD = AC - CD = \sqrt{7} - \dfrac{2}{3}\sqrt{7} = \dfrac{1}{3}\sqrt{7}$

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

$\Rightarrow$ т.к. $\triangle AED \sim \triangle ACB \Rightarrow$ ~~$\dfrac{S_{AED}}{S_{ABC}} = k^2 = \left(\dfrac{1}{3}\right)^2 = \dfrac{1}{9}$.~~

$\Rightarrow$ ~~$\angle S_{\triangle ABC} =$~~

$AB^2 = AC^2 + BC^2 = 7 + 4\cdot\dfrac{7}{3} = \dfrac{21}{3} + \dfrac{28}{3} = \dfrac{49}{3}$

$\Rightarrow AB = \dfrac{7}{\sqrt{3}} = \dfrac{7\sqrt{3}}{3}$

$\Rightarrow k = \dfrac{AD}{AB} = \dfrac{\frac{\sqrt{7}}{3}}{\frac{7\sqrt{3}}{3}} = \dfrac{\sqrt{7}}{7\sqrt{3}} = \dfrac{1}{\sqrt{21}}$

$\Rightarrow \dfrac{S_{AED}}{S_{ABC}} = k^2 = \dfrac{1}{21}$

$\Rightarrow S_{ABC} = \dfrac{AC\cdot BC}{2} = \dfrac{\sqrt{7}\cdot\frac{2\sqrt{7}}{\sqrt{3}}}{2} = \dfrac{2\cdot 7}{2\sqrt{3}} = \dfrac{7}{\sqrt{3}}$

$\Rightarrow S_{AED} = \dfrac{S_{ABC}}{21} = \dfrac{7}{\sqrt{3}\cdot 21} = \dfrac{1}{3\sqrt{3}} = \dfrac{\sqrt{3}}{9}$

Ответ: $\dfrac{AD}{AC} = \dfrac{1}{3}$; $S_{AED} = \dfrac{\sqrt{3}}{9}$.

Задача 6.

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

$x^2-2x-4y+y^2\leq 0$

$(x^2-2x+1)+(y^2-4y+4)\leq 5$

1) $(x-1)^2+(y-2)^2\leq 5$ – уравнение ~~окр~~ круга с центром $(1;2)$ (неравенство)

и радиусом $\sqrt{5}$.

2) $|2x|+|y|+|4-2x-y|>4$.

Рассмотрим все возможные случаи:

1) $2x>0 \quad y>0 \quad 4-2x-y>0$

$\Rightarrow 2x+y+4-2x-y>4$

$4>4 \Rightarrow \varnothing$

2) $2x<0 \quad y>0 \quad 4-2x-y>0$

$-2x+y+4-2x-y>4$

$\Rightarrow -4x>0$

$x<0$

3) $2x>0 \quad y<0 \quad 4-2x-y>0$

$2x-y+4-2x-y>4$

$4-2y>4$

$y<0.$

4) $2x<0 \quad y<0 \quad 4-2x-y>0$

$-2x-y+4-2x-y>4$

$-4x-2y>0$

$-2x-y>0$

$y<-2x$

5) $2x>0 \quad y>0 \quad 4-2x-y<0$

$2x+y-(4-2x-y)>4$

$4x+2y>8$

$2x+y>4$

$y>4-2x$

6) $2x<0 \quad y>0 \quad 4-2x-y<0$

$-2x+y-(4-2x-y)>4$

$-2x+y-4+2x+y>4$

$2y>8$

$y>4$

7) $2x>0; y<0; 4-2x-y<0$

$2x-y-(4-2x-y)<4$

$2x-y-4+2x+y<4$

$4x<8$

$x<2$

8) $2x<0 \quad y<0; 4-2x-y<0$

$-2x-y-(4-2x-y)<4$

$-2x-y-4+2x+y<0$

$\Rightarrow \varnothing.$

$\Rightarrow$ построим полученные неравенства (решения) на графике. (на стр. 8.)

# ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 7.

1) Т.К. $f(p) = p$

$\Rightarrow$ $f(2)=2$ $f(3)=3$ $f(5)=5$ $f(7)=7$ $f(11)=11$ $f(13)=13$

$f(17)=17$.

2) Т.К $f(ab) = f(a)+f(b)$

$\Rightarrow$ $f(1)=0$ $f(9)=6$

$f(4)=4$

$f(6)=5$

$f(8)=6$

$f(10)=7$

$f(12)=7$

$f(14)=9$

$f(15)=8$

$f(16)=8$

$f(18)=8$

$$\Rightarrow f\left(\frac{x}{y}\right) = f(x) + f\left(\frac{1}{y}\right)$$

$$\Rightarrow f\left(\frac{1}{y}\right) = f\left(\frac{1}{y^2}\cdot y\right) = f\left(\frac{1}{y^2}\right) + f(y) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow f\left(\frac{1}{y}\right) = 2f\left(\frac{1}{y}\right) + f(y)$$

$$\Rightarrow f\left(\frac{1}{y}\right) = -f(y)$$

$$\Rightarrow f\left(\frac{x}{y}\right) = f(x) - f(y)$$

$$\Rightarrow \text{Т.К } f\left(\frac{x}{y}\right) < 0 \Rightarrow f(x) < f(y)$$

$\Rightarrow$ $f(1)=0$, $f(2)=2$, $f(3)=3$, $f(4)=4$, $f(5)=5$, $f(6)=5$, $f(7)=7$, $f(8)=6$, $f(9)=6$, $f(10)=7$, $f(11)=11$, $f(12)=7$, $f(13)=13$, $f(14)=9$, $f(15)=8$, $f(16)=8$, $f(18)=8$, $f(17)=17$

$\Rightarrow$ Суммарное кол-во таких пар $(x, y)$ равно:

$17+16+15+14+12+12+$

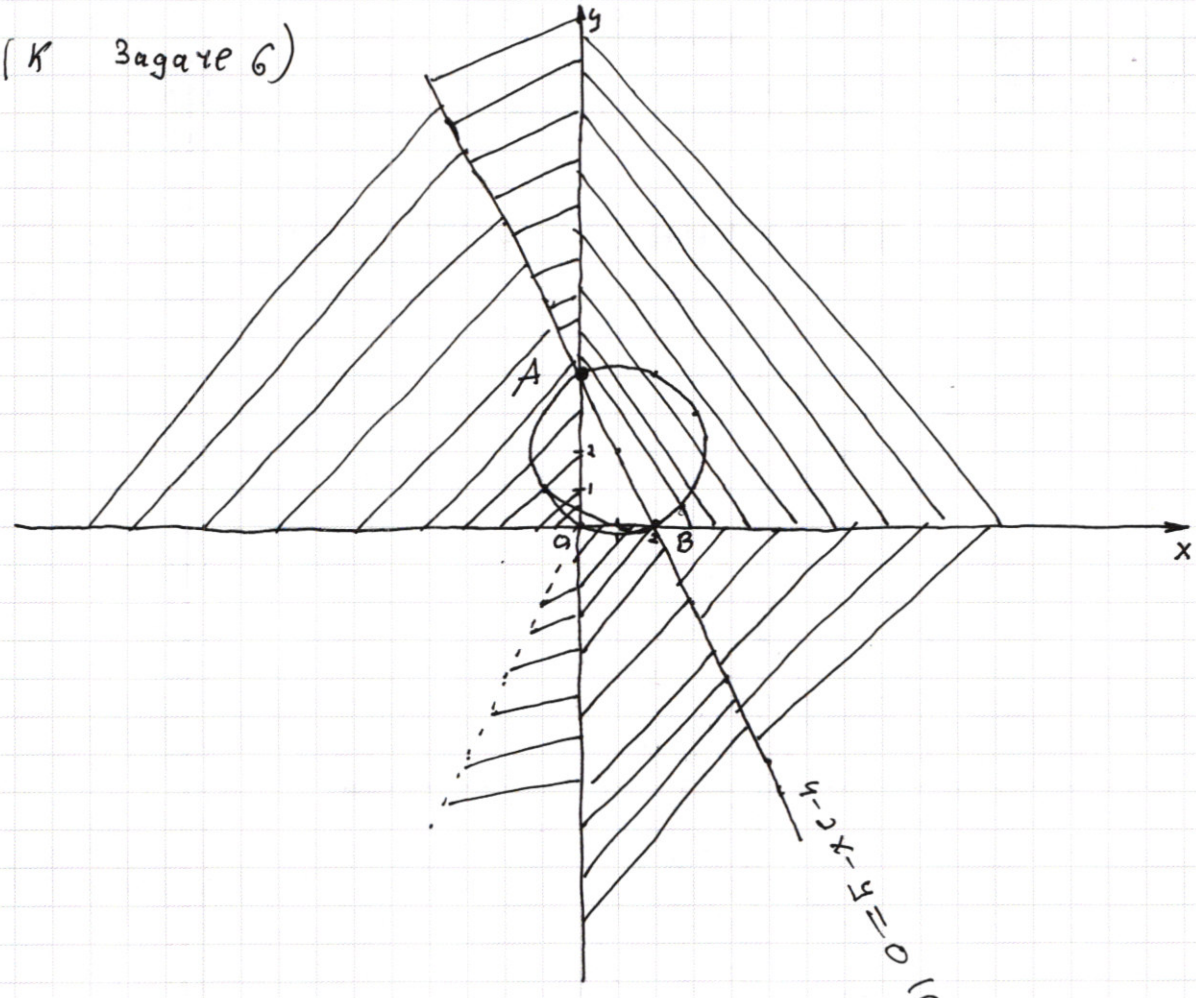
$+10\ \cancel{+6}\ +10+7+7+7+$

$+3+3+3+2+1=$

$= 89+50 = 139$.

Ответ: 139 пар.

(К задаче 6)




$\Rightarrow$ Искомая область – окружность, исключая $\triangle$ AOB

$$\Rightarrow S = \pi \cdot r^2 - S_{AOB} =$$
$$= \pi \cdot 5 - 4 = 3,14 \cdot 5 - 4 \approx$$
$$\approx 15,7 - 4 \approx 11,7$$

Ответ: $S \approx 11,7$.

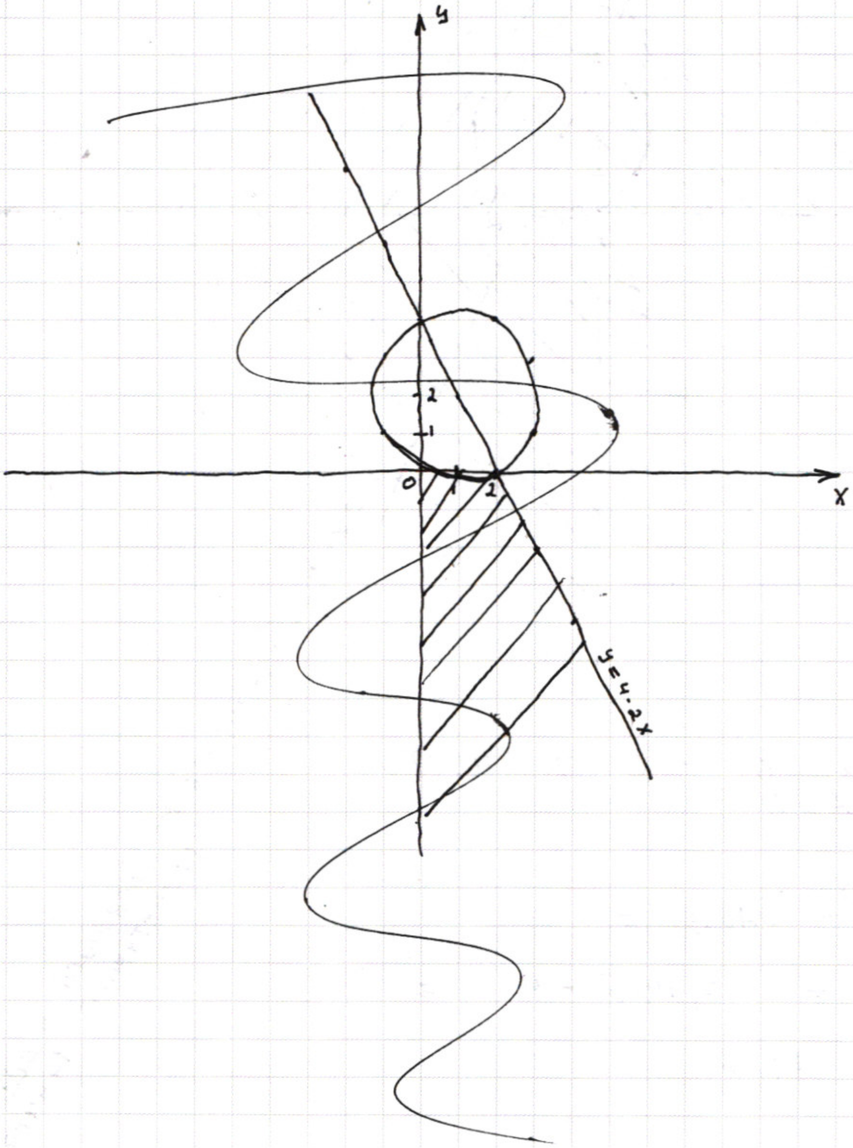
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ШИФР

(заполняется секретарём)

# ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА




☑ черновик ☐ чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__

(Нумеровать только чистовики)

$$8 = \frac{\sqrt{32-32\cos\gamma}}{\sin\gamma}$$

$$64 = \frac{32-32\cos\gamma}{\sin^2\gamma}$$

$$64\sin^2\gamma = 32-32\cos\gamma$$

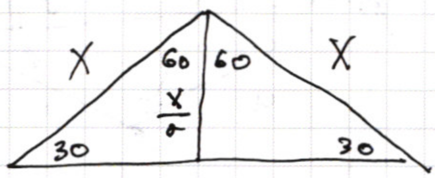
$$2\sin^2\gamma = 1-\cos\gamma \qquad \sin^2\gamma = \frac{1-\cos\gamma}{2}$$

$$\sin^2\gamma + \cos^2\gamma = 1$$

$$\cos\gamma = t \leq 1$$

$$\frac{1-\cos\gamma}{2} + \cos^2\gamma = 1$$

$$\frac{1-t}{2} + t^2 = 1$$




$$1-t+2t^2 = 2$$

$$2t^2 - t + 1 - 2 = 0$$

$$2t^2 - t - 1 = 0$$

$$D = 1+8 = 3^2$$

$$t = \frac{1 \pm 3}{4} \quad t_1 = 1 \quad t_2 = -\frac{1}{2} \Rightarrow \cos\gamma = -\frac{1}{2}$$

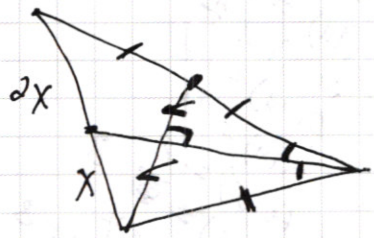
$$\gamma = 150^\circ$$

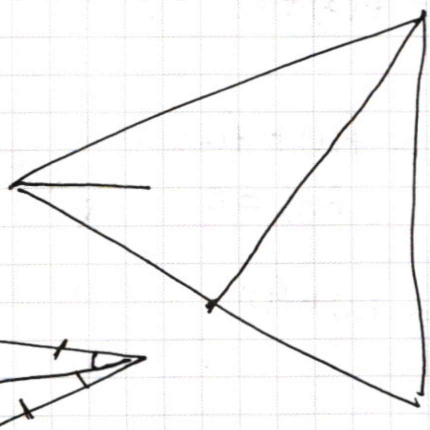
$\Rightarrow \beta = 15^\circ$

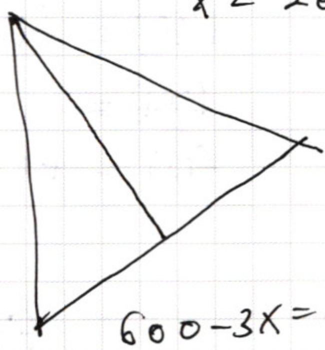
$\Rightarrow \alpha = 60^\circ$

$\cos 60^\circ =$ $\quad X \quad 2X \quad 600-3X$

$X < 200$



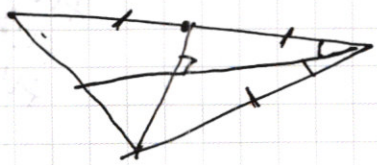





$600-3X = 2X$

$600 = 5X$

$X = 120$



☑ черновик ☐ чистовик Страница №__

(Поставьте галочку в нужном поле) (Нумеровать только чистовики)

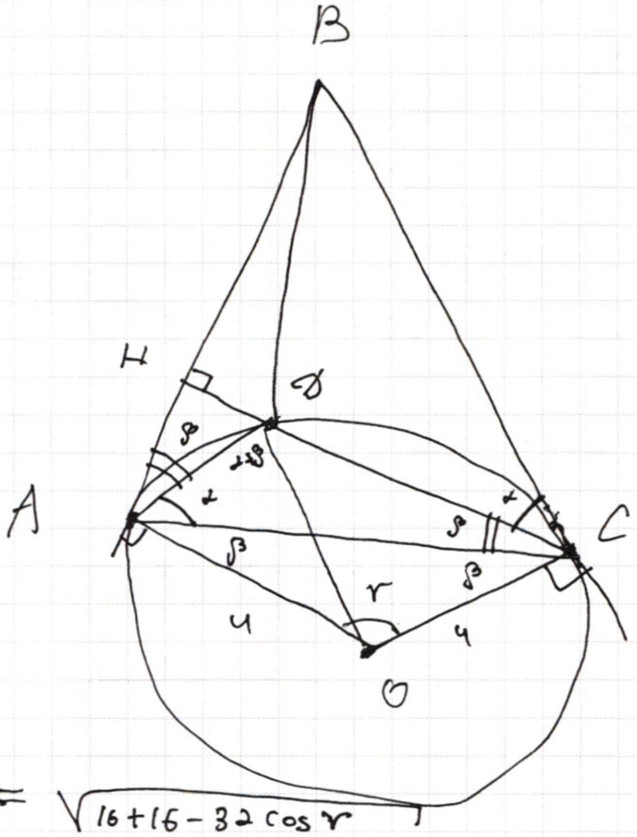
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ШИФР

(заполняется секретарём)

# ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА




$AB=BC.$

$\frac{BC}{CH}$ −?

$\beta+\alpha+\beta = 2\beta+\alpha = 90^\circ$

$180-\alpha+2(\alpha+\beta)=180$

$2\alpha+2\beta-\alpha=90$

$2\alpha+2\beta-\alpha=90^\circ$

$\alpha+2\beta=90^\circ$

$AC = \sqrt{16+16-32\cos\gamma}$

$f\left(\frac{x}{y}\right) = f(x) + f\left(\frac{1}{y}\right)$

$f\left(\frac{x}{y}\right) = f\left(\frac{y+x-y}{y}\right) =$

$f\left(\frac{x}{y}\right) =$

$=$

$2\cdot 4 =$

$f(2)=2 \quad f(3)=3 \quad f(5)=5 \quad f(7)=7$

$f(17)=17$

$f(11)=11 \quad f(13)=13$

$f(4) = f(2\cdot 2) = f(2)+f(2) = 4.$

$f(6) = f(3\cdot 2) = f(2)+f(3) = 5$

~~$f(1)=$~~

$f(2) = f(1\cdot 2) = f(1)+f(2) = 2$

$f(1)=0$

$f(1)=0$

$f(1\cdot 2) = f(1)+f(2)$

$f(8) = f(4)+f(2) = 6$

$f\left(\frac{1}{9}\right) =$

$f(9)=6$

$f(10)=7$

~~$f(1\cdot 10)=$~~

$f(11)=11$

$f(12)=7$

$f(13)=13$

$f(14)=9$

$f(15)=8$

$f(16)=8$

$f(17)=17$

$f(18)=5+3=8$

☑ черновик ☐ чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__

(Нумеровать только чистовики)

# ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

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

$x^2-4xy+4y^2=xy$

$x^2-5xy+4y^2=0$ $\quad x-2y>$

$(x-4y)(x-y)=0$

$x=y \quad x=4y$

$33+39+24+20+21+9+3 = 45+50+44 = 89+50 = 139.$

$|2x|+|y|+|4-2x-y|>4.$

$|2x|+|y|+|4$

$2x>0$

$4>y$

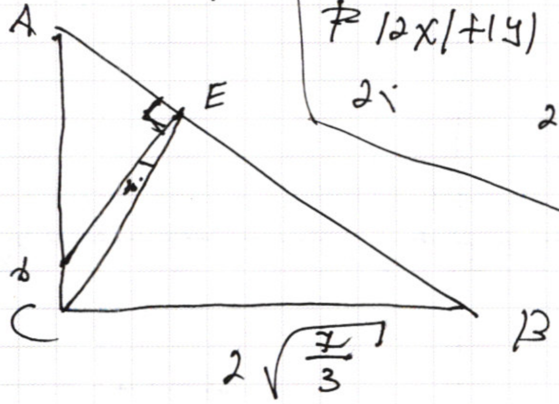
$4-2x-y>0$

$4>2x+y$

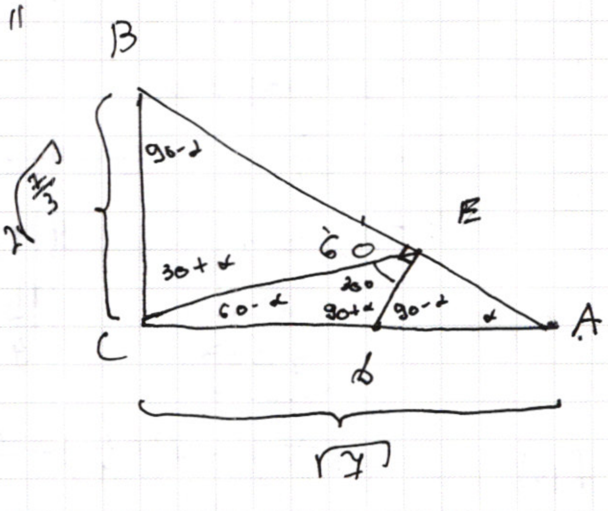
$y>0$

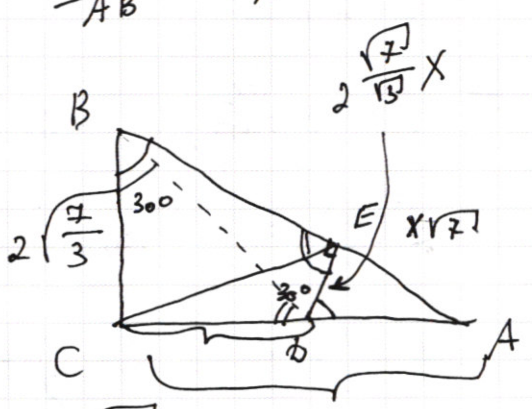
$4>2x$

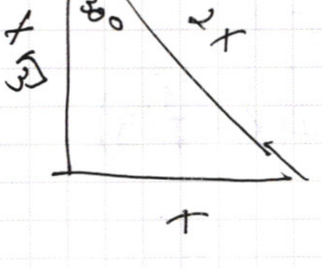
$x<2$




$$\frac{AD}{AB}=\frac{AE}{AC}=\frac{DE}{BC}$$




$4x^2-x^2=3x^2$

$$tg\,\angle A=\frac{2\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{3}}}{\sqrt{7}}=\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{3}}$$

☑ черновик ☐ чистовик (Поставьте галочку в нужном поле) Страница №__ (Нумеровать только чистовики)

$x^2-2x-4y+y^2\le 0$

$4-2x-y\ge 0$

$y=4-2x$

$x^2-2x+1+y^2-4y+4\le 5$

$(x-1)^2+(y-2)^2\le(\sqrt{5})^2$

$|2x|+|y|+|4-2x-y|>4$

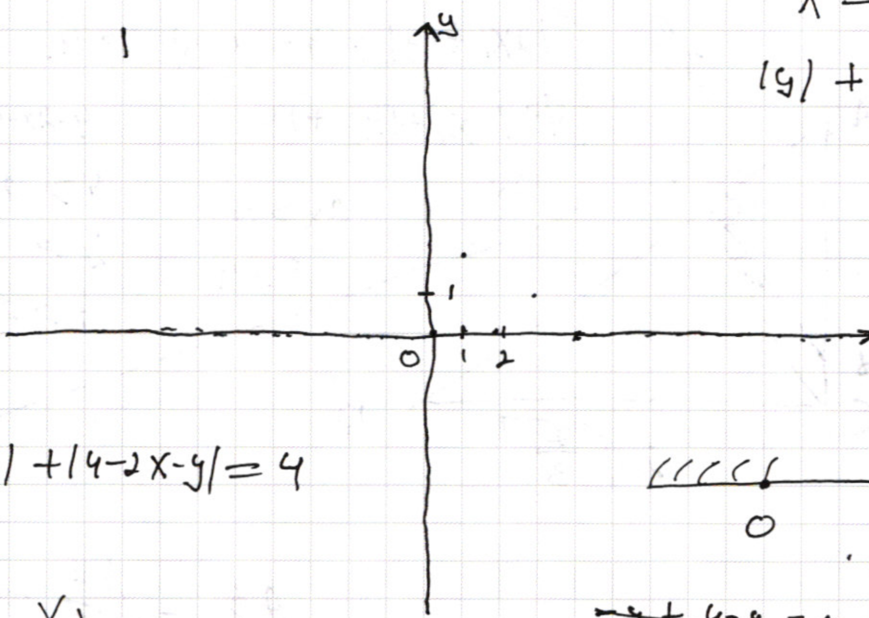
1) $x<0$ $y<0$

$\cancel{-2x-y\ |4-(2x+y)|>4}$

$x=0$

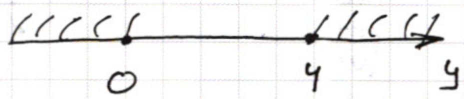
$|y|+|4-y|\ge 4$

1) $y>0$



$1+4=$

$|2x|+|y|+|4-2x-y|=4$



$\cancel{-y+4-y=4}$

$\cancel{(-\infty;0)}$ $\cancel{y+4-y}$

$f(\frac{x}{y})=$

$=f(x)+f(\frac{1}{y})$ $y\cdot\frac{1}{y^2}$

$4-2y>4$ $y+y-4\ge 4$

$2y<0$ $2y>8$

$y<0$ $y>4$

$f(\frac{1}{y})=-f(y)$

$f(\frac{1}{y^2}\cdot y)=f(\frac{1}{y^2})+f(y)$

$f(\frac{1}{y^2})=f(\frac{1}{y})+f(\frac{1}{y})=$
$=2f(\frac{1}{y})$

$f(\frac{1}{y})=2f(\frac{1}{y})+f(y)$

$f(\frac{x}{y})=f(x)-f(y)$

$f(y)=-f(\frac{1}{y})$