Часть 1

Олимпиада: **Математика, 11 класс (1 часть)**

Шифр: **21104267**

ID профиля: **265317**

Вариант 17

Чистовик.

№1.

По условию $a_1 + \ldots + a_{10} = S$

Пусть d – разность прогрессии. $d > 0$, т.к. прогрессия возрастает, $d \in \mathbb{Z}$, т.к. элементы последовательности – целые числа.

$$\frac{2a_1 + d(10-1)}{2} \cdot 10 = S \iff 10a_1 + 45d = S$$

$$\begin{cases} a_6 a_{12} > S+1 \\ a_7 a_{11} < S+17 \end{cases} \quad \begin{cases} (a_1+5d)(a_1+11d) > 10a_1 + 45d + 1 \\ (a_1+6d)(a_1+10d) < 10a_1 + 45d + 17 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a_1^2 + 16a_1 d + 55d^2 > 10a_1 + 45d + 1 \\ a_1^2 + 16a_1 d + 60d^2 < 10a_1 + 45d + 17 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a_1^2 + 16a_1 d + 55d^2 - 10a_1 - 45d - 1 > 0 \\ a_1^2 + 16a_1 d + 55d^2 - 10a_1 - 45d - 1 < 16 - 5d^2 \end{cases}$$

$$0 < a_1^2 + 16_1 d + 55d^2 - 10a_1 - 45d - 1 < 16 - 5d^2$$

Значит $16 - 5d^2 > 0 \iff d \in \left(-\frac{4}{\sqrt{5}}; \frac{4}{\sqrt{5}}\right)$.

т.к. $d \in \mathbb{Z}$ и $d > 0$, то $d = 1$.

Подставим d:

$$\begin{cases} a_1^2 + 16a_1 + 55 - 10a_1 - 45 - 1 > 0 \\ a_1^2 + 16a_1 + 55 - 10a_1 - 45 - 1 - 16 + 5 < 0 \end{cases}$$

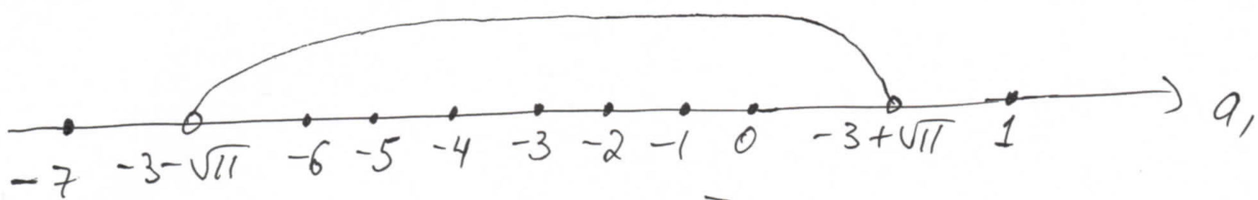
$$\begin{cases} a_1^2 + 6a_1 + 9 > 0 \\ a_1^2 + 6a_1 - 2 < 0 \end{cases} \quad \begin{cases} (a_1+3)^2 > 0 \\ (a_1 - (-3-\sqrt{11}))(a_1 - (-3+\sqrt{11})) < 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a_1 \neq -3 \\ a_1 \in (-3-\sqrt{11}; -3+\sqrt{11}) \end{cases}$$

чистовик.

$-3-\sqrt{16} < -3-\sqrt{11} < -3-\sqrt{9}$ $\quad$ $-3+\sqrt{9} < -3+\sqrt{11} < -3+\sqrt{16}$

$-7 < -3-\sqrt{11} < -6$ $\quad$ $0 < -3+\sqrt{11} < 1$



С учетом того, что $a_1 \in Z$

$$\begin{cases} a_1 \neq -3 \\ a_1 \in \{-6; -5; -4; -3; -2; -1; 0\} \end{cases}$$

$a_1 \in \{-6; -5; -4; -2; -1; 0\}$.

Ответ: $a_1 \in \{-6; -5; -4; -2; -1; 0\}$.

2

Чистовик. №3.

$$\begin{cases}(x-a)^2+(y-b)^2\le 2, & (1)\\ a^2+b^2\le \min(2a+2b,\,2). & (2)\end{cases}$$

(2) : $2a+2b<2 \Leftrightarrow a+b<1$:

$a^2+b^2\le 2a+2b \Leftrightarrow (a-1)^2+(b-1)^2\le 2$

$2a+2b\ge 2 \Leftrightarrow a+b\ge 1$:

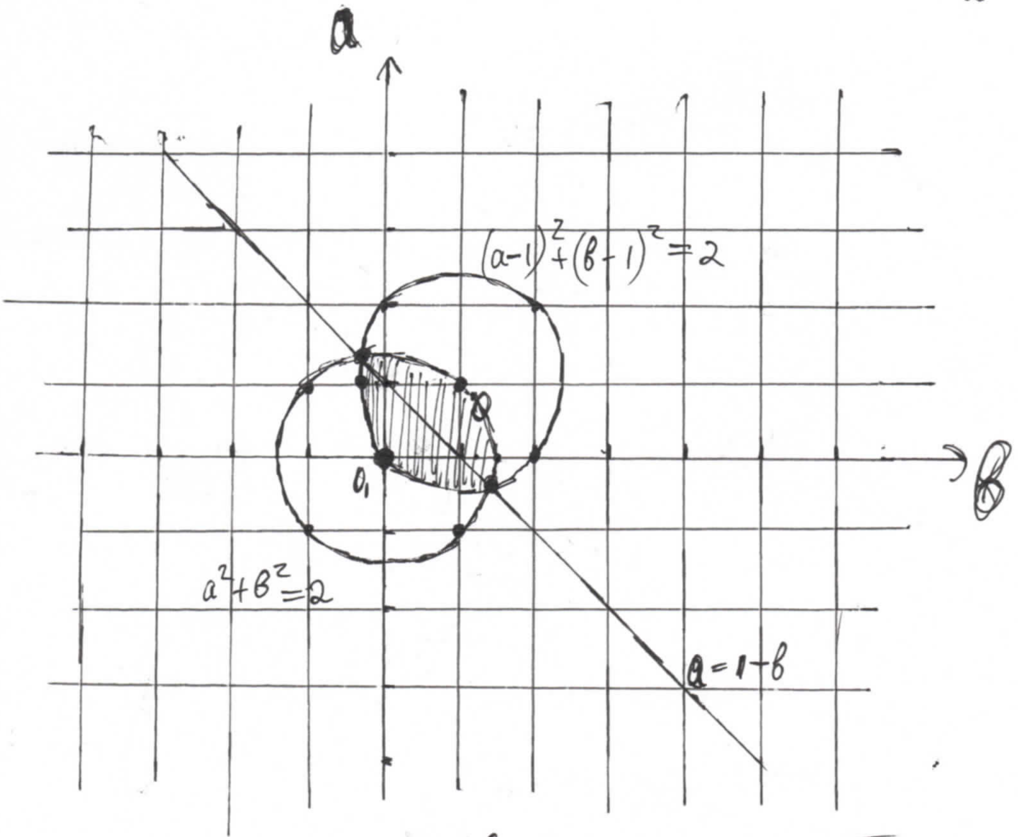
$a^2+b^2\le 2$

Имеем $\left[\begin{array}{l}\begin{cases}a<1-b\\(a-1)^2+(b-1)^2\le 2\end{cases}\\ \begin{cases}a\ge 1-b\\a^2+b^2\le 2\end{cases}\end{array}\right.$

$(a-1)^2+(b-1)^2=2$ – окр-ть с центром в т. $O(1;1)$ и $r=\sqrt{2}$

$a^2+b^2=2$ – окр. с центром в т. $O_1(0;0)$ и $r_1=\sqrt{2}$

$a=(1-b)$ – прямая.



Решением совокупности будет заштрихованная область

3

Чистовик

Найдем точку пересечения прямой с окр-ями:

$$\begin{cases} a = 1-b \\ a^2+b^2=2 \end{cases} \quad \begin{cases} a=1-b \\ (1-b)^2+b^2=2 \end{cases} \quad \begin{cases} a=1-b \\ b=\frac{1\pm\sqrt{3}}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \left[\begin{cases} b=\frac{1-\sqrt{3}}{2} \\ a=\frac{1+\sqrt{3}}{2} \end{cases} \text{ или } \begin{cases} b=\frac{1+\sqrt{3}}{2} \\ a=\frac{1-\sqrt{3}}{2} \end{cases} \right.$$

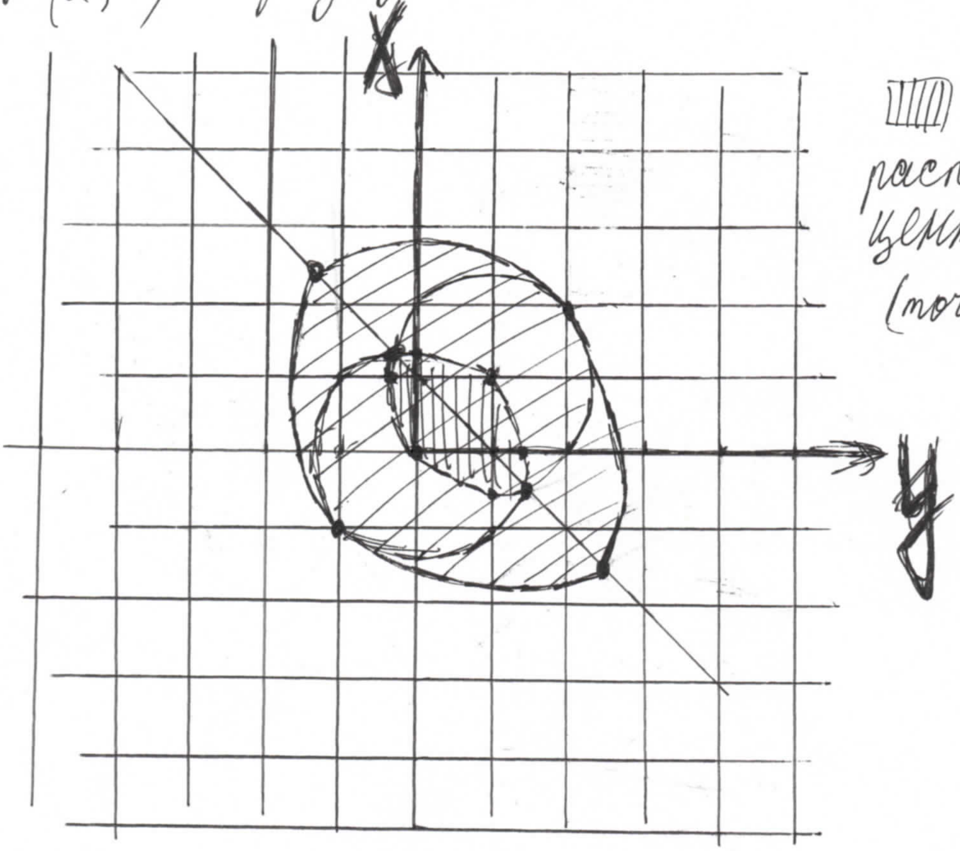
$$\begin{cases} a = 1-b \\ (a-1)^2+(b-1)^2=2 \end{cases} \quad \begin{cases} a=1-b \\ b^2+(b-1)^2=2 \end{cases} \quad \begin{cases} a=1-b \\ b=\frac{1\pm\sqrt{3}}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} b=\frac{1+\sqrt{3}}{2} \\ a=\frac{1-\sqrt{3}}{2} \end{cases} \text{ или } \begin{cases} b=\frac{1-\sqrt{3}}{2} \\ a=\frac{1+\sqrt{3}}{2} \end{cases}$$

Значит прямая $a=1-b$ пересекает обе окружности в точках $\left(\frac{1-\sqrt{3}}{2};\ \frac{1+\sqrt{3}}{2}\right)$ и $\left(\frac{1+\sqrt{3}}{2};\ \frac{1-\sqrt{3}}{2}\right)$

Проанализируем (1) неравенство:

$(x-a)^2+(y-b)^2 \le 2$

$(x-a)^2+(y-b)^2=2$ — окр-ть с центром в т. $P(a;b)$ и радиусом $r_2=\sqrt{2}$



▥ — возможное расположение центра окр-ти (точки P).

▨ — фигура M.

Черновик.

1. $a_1 + \ldots + a_{10} = S$

$a \boxed{\in Z}$ $\nearrow \Rightarrow \boxed{d > 0}$

$a_6 a_{12} > S+1$

$(a_1+5d)(a_1+11d) > S+1$

$a_7 a_{11} < S+17$

$(a_1+6d)(a_1+10d) < S+17$

$\frac{2a_1+d(10-1)}{2} \cdot 10 = S$

$(a_1 + \frac{9}{2}d) \cdot 10 = S$

$10a_1 + 45d = S$

$a_1 - ?$

$-60+45 = -15$

$(-6+5)(-6+11) > -15+1$

$(-1) \cdot 5 > -14$

$-5 > -14$

$10(a_1+5d) - 5d + 1$

$$\begin{cases} a_6 a_{12} > S+1 \\ a_7 a_{11} < S+17 \end{cases} \quad \begin{cases} (a_1+5d)(a_1+11d) > 10a_1+45d+1 \\ (a_1+6d)(a_1+10d) < 10a_1+45d+17 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a_1^2 + 16a_1 d + 55d^2 > 10a_1 + 45d + 1 \\ a_1^2 + 16a_1 d + 60d^2 < 10a_1 + 45d + 17 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a_1^2 + 16a_1 d + 55d^2 - 10a_1 - 45d - 1 > 0 \\ a_1^2 + 16a_1 d + 55d^2 - 10a_1 - 45d - 1 < 16 - 5d^2 \end{cases}$$

$16 - 5d^2 > 0$

$5d^2 - 16 < 0$

$-\frac{16}{\sqrt{5}}$ $d \in Z$ т.к. $a \in Z \Rightarrow$

$-\frac{4}{\sqrt{5}}$ $\frac{4}{\sqrt{5}}$

$d = \{\cancel{-1}, 0; 1\}$

$0 < \frac{4}{\sqrt{5}}$

$1 < \frac{4}{\sqrt{5}}$ $1 < \frac{16}{5}$

$\cancel{2 < \frac{4}{\sqrt{5}}}$ $\cancel{4 < \frac{16}{5} = 3\frac{1}{5}}$

$d=1$ $$\begin{cases} a_1^2 + 16a_1 + 55 - 10a_1 - 45 - 1 > 0 \\ a_1^2 + 16a_1 + 55 - 10a_1 - 45 - 1 - 16 + 5 < 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a_1^2 + 6a_1 + 9 > 0 \\ a_1^2 + 6a_1 - 2 < 0 \end{cases} \quad \begin{cases} (a_1+3)^2 > 0 \\ a_1 \end{cases} \quad a_1 \neq -3$$

$\frac{D}{4} = 3^2 + 2 = 11$

$a_1 = -3 \pm \sqrt{11}$

$-3-\sqrt{11}$ $-3+\sqrt{11}$

$-3+\sqrt{9} < -3+\sqrt{11} < -3+\sqrt{16}$

$0 < -3+\sqrt{11} < 1$

$-3-\sqrt{16} < -3-\sqrt{11} < -3-\sqrt{9}$

$-7 < -3-\sqrt{11} < -6$

$-6\ -5\ -4\ -3\ -2\ -1\ 0$

$-7\ -6\ 0\ 1$

~~Чистовик~~ Черновик

~~С учетом, что $a_1 \in \mathbb{Z}$~~

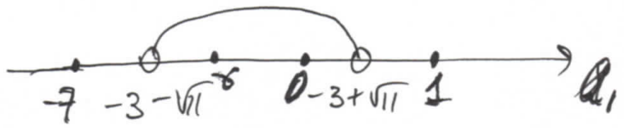
~~$\begin{cases} a_1 \neq -3 \\ a_1 \in \{-6; -5; -4; -3; -2; -1; 0\} \end{cases}$~~

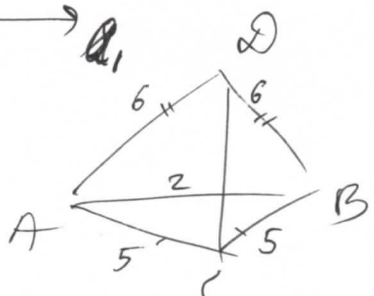
$-3+\sqrt{9} < -3+\sqrt{11} < -3+\sqrt{16}$

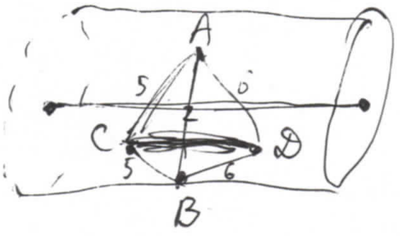
$0 < -3+\sqrt{11} < 1$

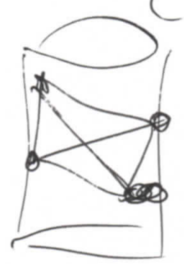
$-3-\sqrt{16} < -3-\sqrt{11} < -3-\sqrt{9}$

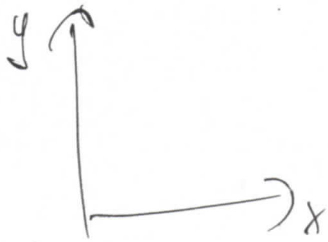
$-7 < -3-\sqrt{11} < -6$











$\exists a, b$! вып-ся:

$\begin{cases} (x-a)^2+(y-b)^2 \leq 2 & (1) \\ a^2+b^2 \leq \min(2a+2b, 2) & (2) \end{cases}$

~~(1) $x=0 \quad y \in [0;2]$~~

(2) $a^2+b^2 \leq \min(2a+2b, 2)$

$\frac{a^2+b^2}{2} \geq \sqrt{a^2b^2} \qquad a^2+b^2 \geq 2|ab|$

$2|ab| \leq a^2+b^2 \leq \min(2a+2b, 2)$

$2|ab| \leq \min(2a+2b, 2)$

$2a+2b \leq 2$: $2|ab| \leq 2a+2b \qquad 2a+2b \geq 2 \qquad 2|ab| \leq 2$

$a+b \leq 1 \qquad |ab| \leq a+b \qquad |ab| \leq 1$

~~$a+b \in (0;1) \quad |ab|^2 \leq (a+b)^2$~~

~~$(ab-a-b)(ab+a+b) \leq 0$~~

Черновик.

(2) $a^2+b^2 \leq \min(2a+2b, 2)$

а) $2a+2b<2$: $a^2+b^2 \leq 2a+2b$

$a+b<1$

$a \leq 1-b$

$(a+b)^2-2ab \leq 2(a+b)$

$(a+b)(a+b-2) \leq 2ab$

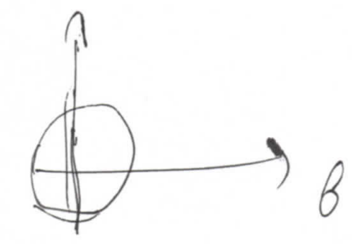
$a^2-2a+b^2-2b \leq 0$

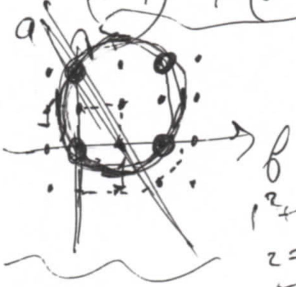
$(a-1)^2-1+(b-1)^2-1 \leq 0$

$(a-1)^2+(b-1)^2 \leq 2$

$r^2=2$

$r=\sqrt{2} \approx 1{,}4$





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

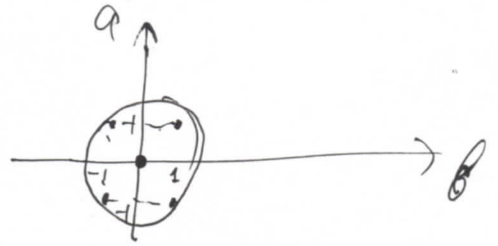
$2=x^2$

$x=\sqrt{2}$

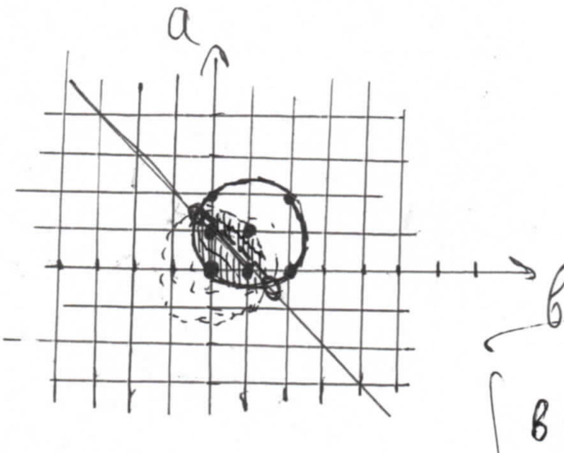
б) $2a+2b \geq 2$: $a^2+b^2 \leq 2$ $r=\sqrt{2}$

$a+b \geq 1$

$a \geq 1-b$



а) $\begin{cases} (a-1)^2+(b-1)^2 \leq 2 \\ a<1-b \end{cases}$



$b \in \left[\frac{1-\sqrt{3}}{2}; \frac{1+\sqrt{3}}{2}\right]$

при этом $a=1-b$

б) $\begin{cases} a \geq 1-b \\ a^2+b^2 \leq 2 \end{cases}$

$(1-b)^2+b^2=2$

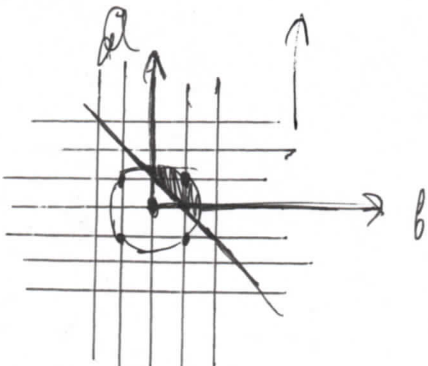
$1-2b+2b^2-2=0$

$2b^2-2b-1=0$

$D=(-1)^2+2\cdot 1=3$

$b=\frac{1 \pm \sqrt{3}}{2}$ $a=1-b$

$b=\frac{1-\sqrt{3}}{2}$



Черновик.

(1) $(x-a)^2+(y-b)^2 \le 2$

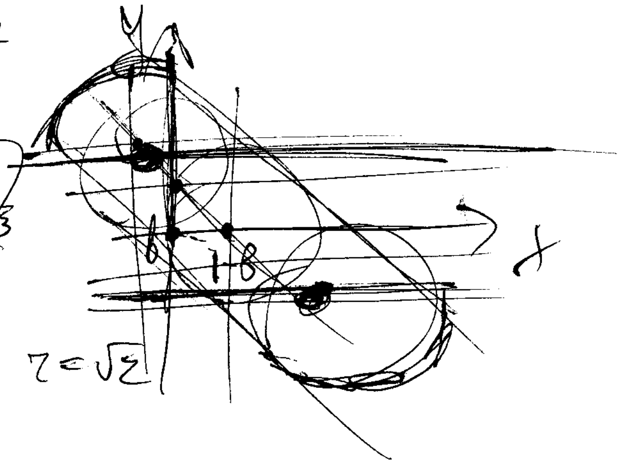
$(x-1+b)^2+(y-b)^2 \le 2$

$(x+b-1)^2+(y-b)^2 \le 2$

$\frac{1-\sqrt{3}}{2} \le b \le \frac{1+\sqrt{3}}{2}$

$\frac{-1-\sqrt{3}}{2} \le b-1 \le \frac{-1+\sqrt{3}}{2}$

$x+\frac{-1-\sqrt{3}}{2} \le x+b-1 \le x+\frac{-1+\sqrt{3}}{2}$



$\cancel{O(1-b)}$ $O(1-b;b)$ $r=\sqrt{2}$

$b=0$ $(1;0)$

$b=1$ $(0;1)$

$b=2$ $(-1;2)$

$b\in\left[\frac{1-\sqrt{3}}{2};\frac{1+\sqrt{3}}{2}\right]$

$b^2+(b-1)^2=2$

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

$2b^2-2b-1=0$

$b=1-\sqrt{2}$

$b=0+\sqrt{2}=\sqrt{2}$

$b\in[1-\sqrt{2};\sqrt{2}]$

$\frac{1-\sqrt{3}}{2}\approx-0{,}35$

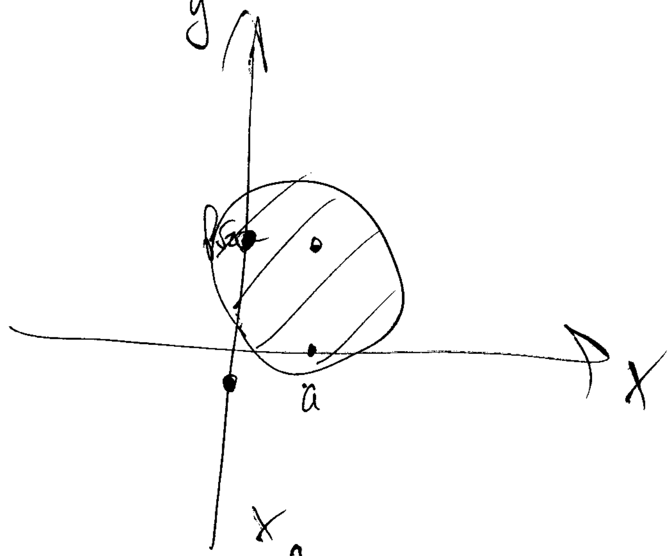
$\frac{1+\sqrt{3}}{2}\approx1{,}35$

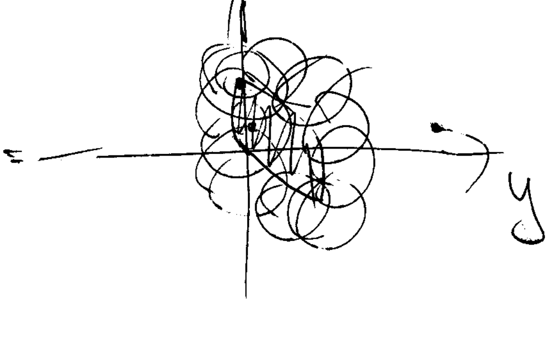
$a^2\le2-b^2$

$a^2\le2-2$

$a^2\le0$

a^2





$\sqrt{2}-1$

$\frac{1-\sqrt{3}}{2}$

$(\sqrt{2}-1)^2+\left(\frac{1-\sqrt{3}}{2}\right)^2=x^2$

$2+1-2\sqrt{2}+\frac{1-2\sqrt{3}+3}{4}=x^2$

$3-2\sqrt{2}+1-\frac{\sqrt{3}}{2}=x^2$

$4-2\sqrt{2}-\frac{\sqrt{3}}{2}=x^2$

[redacted] Черновик.

$x \geq 1-y$: $\begin{cases} x \geq 1-y \\ x^2+y^2=(2\sqrt{2})^2 \end{cases} = \begin{cases} [redacted]\ x \geq 1-y \\ x^2+y^2=8 \end{cases}$

$x < 1-y$ симметрично. площадь будет такой же.

Часть 2

Олимпиада: **Математика, 11 класс (2 часть)**

Шифр: **21104267**

ID профиля: **265317**

Вариант 17

Чистовик.

№ 5.

ОДЗ: $\begin{cases} 5x-1>0 \\ \sqrt{5x-1}\neq 1 \\ 4x+1>0 \\ 4x+1\neq 1 \\ \left(\frac{x}{2}+2\right)^2>0 \\ \frac{x}{2}+2>0 \\ \frac{x}{2}+2\neq 1 \\ 5x-1>0 \end{cases}$ $\begin{cases} x>\frac{1}{5} \\ x\neq\frac{2}{5} \\ x>-\frac{1}{4} \\ x\neq 0 \\ x>-4 \\ x\neq -2 \\ x>\frac{1}{5} \end{cases}$ $\begin{cases} x>\frac{1}{5} \\ x\neq\frac{2}{5} \end{cases}$

~~$x\in(\cdot\ \infty$~~

$x\in\left(\frac{1}{5};\frac{2}{5}\right)\cup\left(\frac{2}{5};+\infty\right)$

Пусть y – первое число, тогда второе число – y, а третье – $(y-1)$.

С одной стороны:

$\log_{\sqrt{5x-1}}(4x+1)=2\log_{5x-1}(4x+1)$ т.к. $5x-1>0$ на ОДЗ.

$\log_{4x+1}\left(\frac{x}{2}+2\right)^2=2\log_{4x+1}\left(\frac{x}{2}+2\right)$ т.к. $\frac{x}{2}+2>0$ на ОДЗ

$\log_{\frac{x}{2}+2}(5x-1)=\log_{\frac{x}{2}+2}(5x-1)$

$2\log_{5x-1}(4x+1)\cdot 2\log_{4x+1}\left(\frac{x}{2}+2\right)\cdot\log_{\frac{x}{2}+2}(5x-1)=$

$=2\cdot\log_{5x-1}\left(\frac{x}{2}+2\right)\cdot 2\log_{4x+1}(4x+1)\cdot\log_{\frac{x}{2}+2}(5x-1)=$

$=4\cdot\log_{5x-1}(5x-1)\cdot\log_{\frac{x}{2}+2}\left(\frac{x}{2}+2\right)=4$

~~С другой стороны~~

Тогда $y\cdot y\cdot(y-1)=4$

Чистовик.

$y^3 - y^2 - 4 = 0 \iff (y-2)y^2 + y(y-2) + 2(y-2) = 0 \iff$

$\iff (y-2)(y^2+y+2) = 0 \iff$

$\iff \left[\begin{array}{ll} y-2=0 & (1) \\ y^2+y+2=0 & (2) \end{array}\right.$

(1) $y-2=0$
$y=2$

(2) $y^2+y+2=0$
$D = 1^2 - 4\cdot 1\cdot 2 = 1-8 = -7 < 0$
$y \in \varnothing$

$\left[\begin{array}{l} 2\log_{5x-1}(4x+1) = 2 \\ 2\log_{4x+1}\left(\frac{x}{2}+2\right) = 2 \\ \log_{\frac{x}{2}+2}(5x-1) = 2 \end{array}\right.$ $\left[\begin{array}{l} 5x-1 = 4x+1 \\ 4x+1 = \frac{x}{2}+2 \\ \left(\frac{x}{2}+2\right)^2 = 5x-1 \end{array}\right.$ $\left[\begin{array}{l} x=2 \\ x=\frac{2}{7} \\ \left[\begin{array}{l} x=2 \\ x=10 \end{array}\right. \end{array}\right.$

С учетом ОДЗ $\left[\begin{array}{l} x=2 \\ x=\frac{2}{7} \\ x=10 \end{array}\right.$

При $x=2$ получаем числа $2\cdot\log_9 9$, $2\log_9 3$, $\log_3 9$ или что тоже самое : $2, 1, 2$ – удовлетворяет условию.

При $x=\frac{2}{7}$ получаем числа $2\cdot\log_{\frac{3}{7}}\frac{15}{7}$, $2\cdot\log_{\frac{15}{7}}\frac{15}{7}$, $\log_{\frac{15}{7}}\frac{3}{7}$ – не удовл. условию.

При $x=10$ получаем числа $2\log_{49}41$, $2\cdot\log_{41}7$, $\log_7 49$ или что тоже самое – $\log_7 41$, $2\log_{41}7$, 2 – не удовл. условию. Ответ: $x=2$.

2

Чистовик.

№4.

Пусть $a = 2^{\alpha_1} \cdot 3^{\alpha_2}$, $b = 2^{\beta_1} \cdot 3^{\beta_2}$, $c = 2^{\gamma_1} \cdot 3^{\gamma_2}$

Очевидно других чисел в разложении на простые множители быть не может, иначе не будет выполняться условие $НОК(a; b; c) = 2^{15} \cdot 3^{16}$

итак

$$НОД(a; b; c) = 2^{\min_1(\alpha_1; \beta_1; \gamma_1)} \cdot 3^{\min_2(\alpha_2; \beta_2; \gamma_2)} = 6 = 2^1 \cdot 3^1$$

Значит $\min_1 = 1$, $\min_2 = 1$

$$НОК(a; b; c) = 2^{\max_1(\alpha_1; \beta_1; \gamma_1)} \cdot 3^{\max_2(\alpha_2; \beta_2; \gamma_2)} = 2^{15} \cdot 3^{16}$$

значит $\max_1 = 15$. $\max_2 = 16$.

α_1	α_2	β_1	β_2	γ_1	γ_2

~~есть три способа как~~ всего существует $3 \cdot 2 \cdot (1 \cdot 15)$ способов ~~[illegible]~~ различных перестановок коэф. $\alpha_1, \beta_1, \gamma_1$ т.к. они могут быть 1, 15 и x, где $x \in [1; 15]$. ~~Вычтем 2 варианта при которых~~

Аналогично с $\alpha_2, \beta_2, \gamma_2$. $3 \cdot 2 \cdot (1 \cdot 16)$ т.к. третий коэф. может быть от 0 до 16 вкл.

Так как эти случаи не зависят друг друга, воспользуемся правилом произведения.

$(3 \cdot 2 \cdot (1 \cdot 15)) \cdot (3 \cdot 2 \cdot (1 \cdot 16)) = 9 \cdot 4 \cdot 16 \cdot 17 =$ ~~[illegible]~~ 8640

3

Ответ: ~~[illegible]~~ 8640.

Черновик.

~~НОД~~ d – НОД $(a;b)$

q – НОК $(a;b)$

$dq = ab$

НОД $(abc) = (($НОД $ab); c) = (d; c)$ НОД $= D$

НОК – Q $\qquad 2^{15} \cdot 3^{16} \vdots a, b, c.$

$DQ =$ $\qquad abc \vdots 6$ но не факт $\vdots 2$ $\vdots 3$

ОДЗ:

$\log_{\sqrt{5x-1}}(4x+1) =$

$\log_{4x+1}\left(\frac{x}{2}+2\right)^2 =$

$\log_{\frac{x}{2}+2}(5x-1) =$

$$\begin{cases} 5x-1>0 \\ 5x-1\neq 1 \\ 4x+1>0 \\ 4x+1\neq 1 \\ \frac{x}{2}+2>0 \\ \frac{x}{2}+2\neq 1 \end{cases} \quad \begin{cases} x>\frac{1}{5} \\ x\neq\frac{2}{5} \\ x>-\frac{1}{4} \\ x\neq 0 \\ x>-4 \\ x\neq -2 \end{cases} \quad \begin{cases} x>\frac{1}{5} = \frac{5}{25} \\ x\neq\frac{2}{5} = \frac{10}{25} \end{cases}$$

т.к. ... >0

$= 2\log_{5x-1}(4x+1)\,a = 2\log_c a = y_1$ $\qquad y_1 = y_2 \quad y_3 = y_1 - 1$

$= 2\log_{4x+1}\left(\frac{x}{2}+2\right)b = 2\log_a b = y_2$ $\qquad 2 \cdot y \cdot 2 \cdot y \cdot (y-1) =$

$= \log_{\frac{x}{2}+2}(5x-1)\,c = \log_b c = y_3$ $\qquad y\, y\, y-1 = 1$

$y^2(y-1) = \ldots = 4$

~~2 lo~~ $y_1 \cdot y_2 \cdot y_3 = 4.$

$y^2 \cdot (y-1) = 4$

$y^3 - y^2 - 4 = 0$

$D = 1^2 - 4 \cdot 1 \cdot 2 = 1 - 8 = -7 < 0$

	1	-1	0	-4
1	1	0	0	-4
-1	1	-2	2	-6
2	1	1	2	0

~~$y^3 - y^2 - 4$~~

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

$y^3 + y^2 + \cancel{2y} - 2y^2 - \cancel{2y} - 4$

$y^3 - y^2 - 4 = 0$

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

Значит $\qquad$ ... $= 2$

$$\left[\begin{array}{l} \log_{5x-1}(4x+1) = 2 \\ \log \ldots = 2 \end{array}\right.$$

черновик

$$\begin{cases} 2\log_{5x-1}(4x+1) = 2 \quad (1) \\ 2\log \quad = 2 \\ \log \quad = 2 \end{cases}$$

(1) $\cancel{4x+1 = 25x^2 - 10x + 1}$

$\cancel{25x^2 - 14x = 0}$

$\cancel{x(25x-14) = 0}$

$x = 0 \quad x = \frac{14}{25}$

$\cancel{\varnothing}$

$5x - 1 = 4x + 1$

$x = 2$

$\cancel{\log_{\sqrt{\frac{9}{5}}}\left(4 \cdot \frac{14}{25} + 1\right)}$

$\log_3 9 = 2$

$\log_9 9 = 1$

$\log_3 9 = 2$

$2\log_{\frac{3}{7}} \frac{15}{7} = \log_{\frac{15}{7}} \frac{3}{7}$

$1 \cdot \log_{\frac{15}{7}} \frac{3}{7}$

$4x + 1 = \frac{x}{2} + 2$

$8x + 2 = x + 4$

$7x = 2$

$\frac{1}{5} \quad \frac{2}{7}$

$\frac{7}{35} \quad \frac{10}{35}$

$\log_{\sqrt{\frac{3}{7}}} \frac{15}{7}$

$\log_{\frac{15}{7}} \left(\frac{15}{7}\right)^2 = 2$

$\log_{\frac{15}{7}} \frac{3}{7}$

$\cancel{2\log^2_{\frac{3}{7}} \frac{15}{7} =}$

$2 = \log^2_{\frac{15}{7}} \frac{3}{7}$

$\left(\frac{x}{2} + 2\right)^2 = 5x - 1$

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

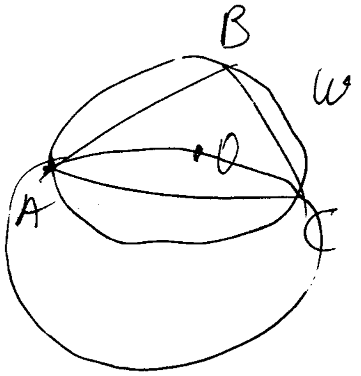
$\frac{x^2}{4} - 3x + 5 = 0$

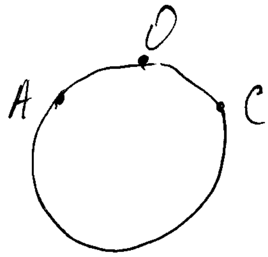
$x^2 - 12x + 20 = 0$

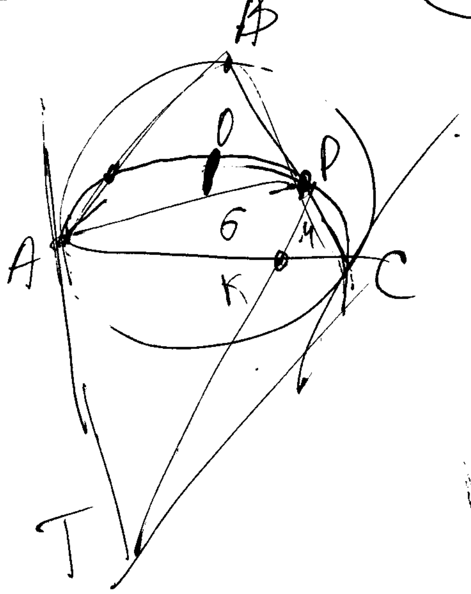
$-2 \cdot 10$

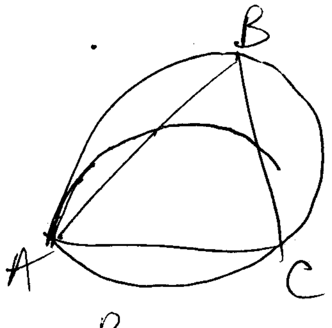
$\log_7 41$

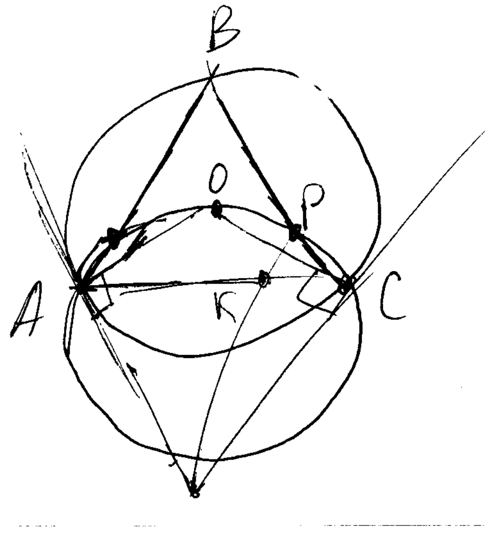
$2\log_{41} 7 \quad 2$



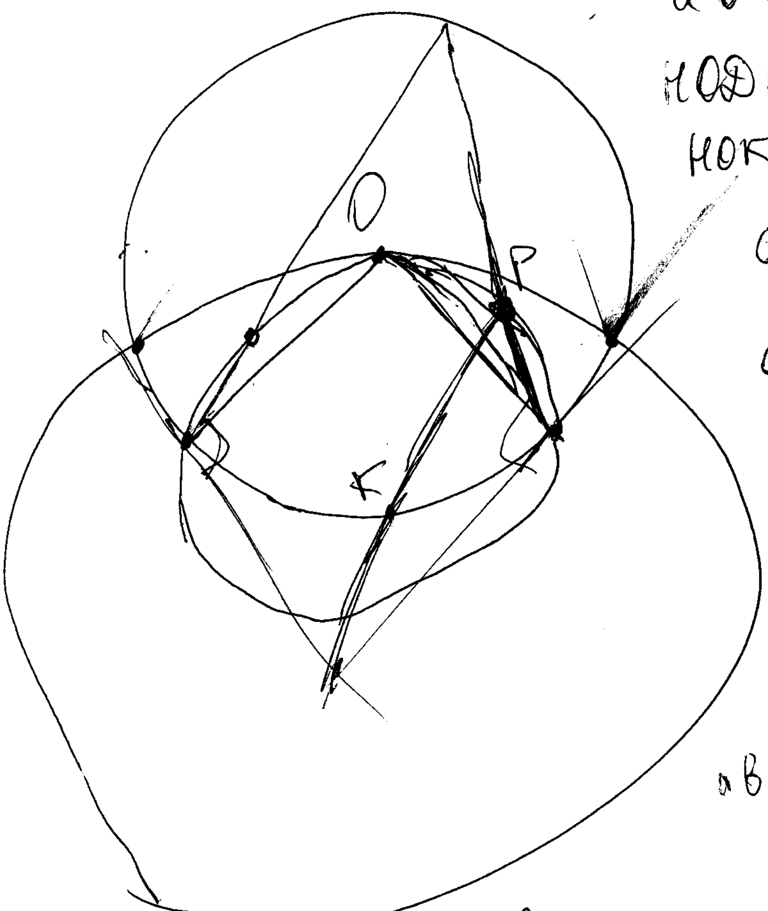








Черновик.



a b c

НОД (a; b; c) = 6

НОК (a; b; c) = $2^{15} \cdot 3^{16}$

a b c $\quad 2^{15} \cdot 3^{16}$

:6 :6 :6

a = 6x $\quad$ НОК : ~~abc~~

b = 6y

c = 6z

НОД (a; b) = d ~~26~~

НОК (a; b) = q ~~92~~ $2^{15} \cdot 3^{16}$

~~dq = ab~~

a b c $\quad a = 2^{\alpha_1} \cdot 3^{\alpha_2}$

$b = 2^{\beta_1} \cdot 3^{\beta_2}$

$c = 2^{\gamma_1} \cdot 3^{\gamma_2}$

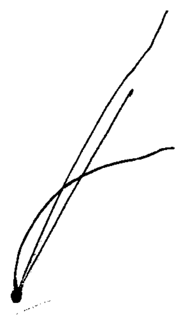
НОД (abc) $= 2^{\min(\alpha_1, \beta_1, \gamma_1)} \cdot 3^{\min \dots}$

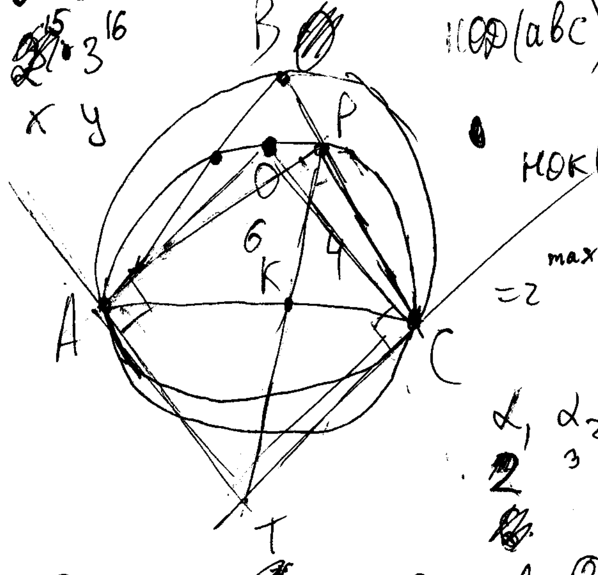
НОК (abc) $= 2^{\max(\alpha_1 \dots}$

2 · 3

$2^{15} \cdot 3^{16}$

x y





$\alpha_1 \; \alpha_2 \; \beta_1 \; \beta_2 \; \gamma_1 \; \gamma_2$

$2 \quad 3 \quad 2^{15} \quad x \quad y$

3 · 2 · (1 · 16) =

3 · 2 · (1 · 17)

= 96 + 102 = 198

2 3 $\quad 2^{15}$ 3

2^{15} 3^{16} $\quad$ 2 3^{16}

x y $\quad$ x y

2 3

2^{15} 3^{16}

x y

$2^{[0;15]} \cdot 3^{[0;16]}$

2 3

x 3^{16}

2^{15} y

2^{15} 3

2^{15} x 3^{16}

2 y

2^{15} 3

2 3^{16}

x y

x 3

2 3^{16}

2^{15} y

x 3

2^{15} 3^{16}

2 y

$\times \frac{9}{4}$ = 36

36×16: 96, 48, 576

~~576×17: 102, 118, 85, 5792~~

576×15: 30, 105, 75, 8640

Черновик