Часть 1

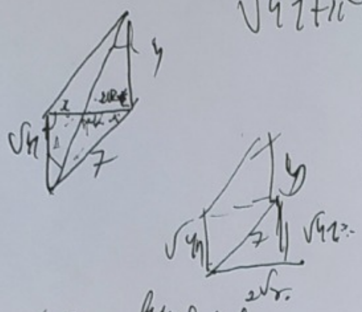
Олимпиада: **Математика, 11 класс (1 часть)**

Шифр: **21104897**

ID профиля: **102070**

Вариант 24

$\sqrt{42+x^2}+\sqrt{42+8+x^2-4\sqrt{2}x}=8.$



$(x-4)^2+(y-1)^2 \le 10$

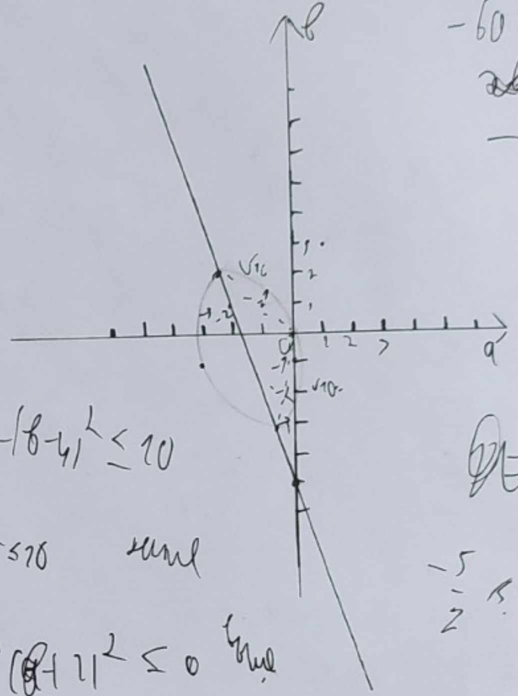
$a^2+b^2 \le \min[-6a-2b, 10]$.

если выше, то.

$a^2+b^2 \le -6a-2b$.

$(a+3)^2+(b+1)^2 \le 10$.

$a^2+b^2 \le 10$



$-6a-2b<10$

$-6a-10<2b$

$b>-3a-5$.

$b=-3a-5$

$-\frac{5}{2}$

$(a-1)^2+(b-4)^2 \le 10$

$a^2+b^2 \le 10$ или

$(a+3)^2+(b+1)^2 \le 0$ где

$b=-3a-5$.

Ответ: $\frac{2\pi}{3}\cdot 10=\frac{20}{3}\pi$

$a^2+b^2-10=$

$a^2+(3a+5)^2=10$

$a-5$ $b-5$

$a-b$

-3

$-3.\left[\frac{3\pm\sqrt{3}}{2}\right]$

$30=20-20\cdot\cos\alpha$

$20(1-\cos\alpha)=30$

$1-\cos\alpha=\frac{3}{2}$

$\cos\alpha=-\frac{1}{2}$.

$\alpha=120^\circ$

$20\pi:4$

$a^2+9a^2+30a+25=10$

$10a^2+30a+15=0$

$2a^2+6a+3=0$

$D=36-24=12$.

$a=\frac{-6\pm\sqrt{12}}{4}=-\frac{3\pm\sqrt{3}}{2}$.

$\sqrt{3+(3\sqrt{3})^2}=\sqrt{3+27}=\sqrt{30}$

$\frac{-3\pm\sqrt{3}}{2}+\frac{3\pm\sqrt{3}}{2}=$

Чистовик

№1

Пусть разность прогрессии — d; первый член — a_1. Мы знаем, что $a_n = (n-1)\cdot d + a_1$, тогда запишем условие в более удобном виде:

1) $S = a_1 + a_1 + d + a_1 + 2d + a_1 + 3d ... + a_1 + 8d = 9a_1 + 36d$

2) $a_5 \cdot a_{18} > S - 4$

$\downarrow$

$(a_1 + 4d)(a_1 + 17d) > 9a_1 + 36d - 4$

3) $a_{10} \cdot a_{13} < S + 60$

$\downarrow$

$(a_1 + 9d)(a_1 + 12d) < 9a_1 + 36d + 60.$

Объединим п.3 и п.2 в систему:

$$\begin{cases} \text{п.2} & a_1^2 + 21a_1 d + 68d^2 > 9a_1 + 36d - 4 \\ \text{п.3} & a_1^2 + 21da_1 + 108d^2 < 9a_1 + 36d + 60 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a_1^2 + 21a_1 d + 68d^2 > 9a_1 + 36d - 4 \\ a_1^2 + 21a_1 d + 68d^2 < 9a_1 + 36d + 60 - 40d^2 \end{cases}$$

Т.к. левые части равны, что можем записать в виде двойного неравенства:

$9a_1 + 36d + 60 - 40d^2 > a_1^2 + 21a_1 d + 68d^2 > 9a_1 + 36d - 4.$

Появляется новое условие: $9a_1 + 36d + 60 - 40d^2 > 9a_1 + 36d - 4$

$60 - 40d^2 > -4$

$40d^2 < 64$

$d^2 < \frac{64}{40}$

$d^2 < 1{,}6$

$-\sqrt{1{,}6} < d < \sqrt{1{,}6}$.

1

Т.к. прогрессия из целых чисел, то d — тоже целое число. Т.к. ~~последовательность~~ возрастает прогрессия, то $d > 0$. Тогда $d = 1$.

Продолжение на стр 2

Чистовик

№1 (Продолжение

Если $d = 1$, то система неравенств приходит к виду:

$$\begin{cases} a_1^2 + 21a_1 + 68 > 9a_1 + 36 - 4 \\ a_1^2 + 21a_1 + 108 < 9a_1 + 36 + 60 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a_1^2 + 12a_1 + 36 > 0 \\ a_1^2 + 12a_1 + 12 < 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} (a_1 + 6)^2 > 0 \iff a_1 \neq -6 \\ a_1^2 + 12a_1 + 12 < 0 \end{cases}$$

$D = 144 - 48 = 96$

$a_1 = \frac{-12 \pm \sqrt{96}}{2} = -6 \pm \sqrt{24} = -6 \pm 2\sqrt{6}$.

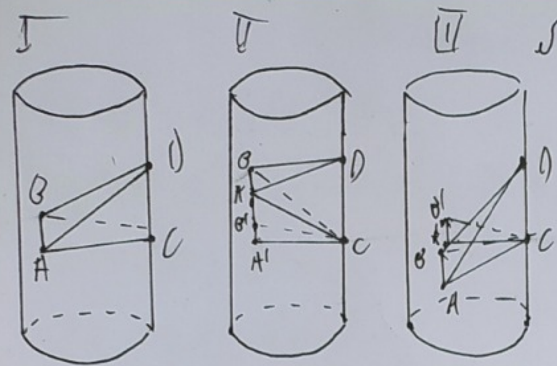
$+ \quad - \quad +$

$-6-2\sqrt{6} \quad -6+2\sqrt{6}$

$a_1 \in (-6-2\sqrt{6}; -6+2\sqrt{6})$, если $a_1 \in \mathbb{Z}$, то a_1 может быть равно: $\{-10; -9; -8; -7; -6; -5; -4; -3; -2\}$ но -6 не подходит первого неравенства системы, тогда $a_1 \in \{-10; -9; -8; -7; -5; -4; -3; -2\}$

Ответ: $-10; -9; -8; -7; -5; -4; -3; -2$.

②



№2 Чистовик.

Дано: $ABCD$ — тетраэдр; $AB=4$; $AC = CB = 7$; $AD = DB = 8$; $ABCD$ вписан в цилиндр; $A; B; C; D \in$ бок.пов.; $CD \parallel$ оси; Найти $ABCD$ такой, что $R_{цил} = R_{min}$

Найти: CD.

Решение:

1) Проведем через т. C секущую плоскость параллельно плоскости основания, ~~это~~ сечением цилиндра будет окр. с радиусом, равным радиусу цилиндра. Тогда есть 3 случая: $A; B$ находятся в этой плоскости (I), AB — выше этой плоскости (II), $A; B$ — ниже (III);

2) Во II и III случаях спроецируем A и B на секущую плоскость, получим A' и B'; $\triangle AA'C$ и $\triangle BB'C$ — прямоугольные

Дополнение: A и B будут иметь одинак. конфигурацию отн. сек. плоскости, т.к. $\triangle BDA$ и $\triangle BCA$ равнобедренные, значит проведя перпендикуляры к AB по т. о 3-х перпендикулярах, скажем, что $AB \perp CD$ и соответственно $\perp$ оси.

3) Пусть $AA' = BB' = x$, тогда $A'C = B'C = \sqrt{7^2 - x^2}$, кроме того $A'B' = AB = 4$

4) ~~$R = \frac{abc}{4S}$~~ $A'B'C$ — вписанный $\triangle$, R будет минимален, если $\sin\angle A'CB' = 1$, т.к. по т. синусов $\frac{A'B'}{\sin\angle A'CB'} = 2R$; $\max(\sin\angle A'CB') = 1$

$\Rightarrow \angle A'CB' = 90°$, тогда $A'B'^2 = A'C^2 + CB'^2$:

$$16 = 7^2 - x^2 + 7^2 - x^2$$

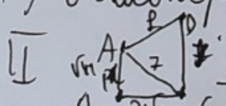
$$2x^2 = 98 - 16$$

$$x^2 = 41$$

$x = \sqrt{41}$. (Я не рассматривал I, т.к. там не прямоугольный $\triangle$)

3

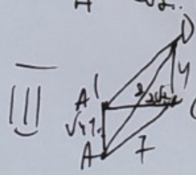
5) Рассмотрим $A'ADC$:



$(CD - A'A)^2 + AC^2 = AD^2$.

— прямоуг. трап., $CD =$ ~~$\sqrt{64-8} = \sqrt{56}$~~ $\sqrt{64-8} + \sqrt{41} = \sqrt{56} + \sqrt{41}$

$A'A \parallel CD$; $A'C \perp AA'$; $A'C \perp CD$.



y не сущ.

Ответ: $\sqrt{56} + \sqrt{41}$

Чистовик №3.

4

$$\begin{cases}(x-a)^2+(y-b)^2\le 10 & (2)\\ a^2+b^2\le \min(-6a-2b;\ 10) & (1)\end{cases}$$

1) $-6a-2b<10$

$2b>-6a-10$

$b>-3a-5.$

Если $-6a-2b\le 10$, то

$a^2+6a+b^2+2b\le 0.$

$(a+3)^2+(b+1)^2\le 10$ – окр. с центром $(-3;-1)$

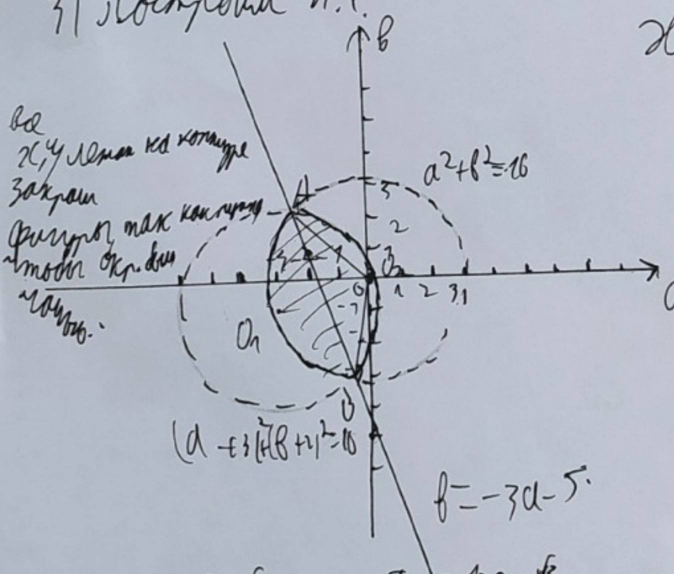
Если $-6a-2b\ge 0$, то

$a^2+b^2\le 10.$ – окр с центром $(0;0)$.

2) $(x-a)^2+(y-b)^2\le 10. \Leftrightarrow (a-x)^2+(b-y)^2\le 10.$ – окр с центром в $(x;y)$.

Т.к. мы рассматриваем все x и y, что a и b существуют, то M — фигура, полученная в п. 1, т.к. мы всегда можем взять $x;y$ как $(0;0)$ или как $(3;1)$.

3) Построим п.1



Найти: S закраш. обл.:

Заметим, что O_1 и O_2 симметричны относ $b=-3a-5$. и окружность 1 $\cap O_2$; а окр 2 $\cap O_1$, тогда

$S_{иск}=2\cdot\left(\frac{S_{окр}\cdot\angle AOB}{360^\circ}-S_{AOB}\right).$

$\triangle AOB$ $AO=OB=R=\sqrt{10}$

$b=-3a-5$

$(-3a-5)^2+a^2=10$

$\Downarrow$

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

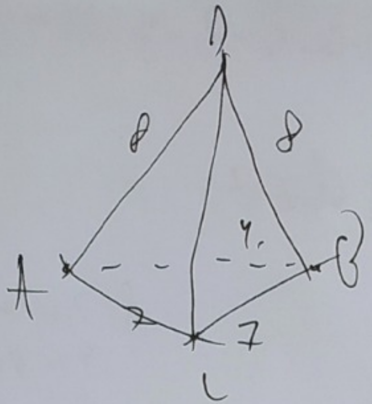
$AB=\sqrt{\left(\frac{-3+\sqrt{3}}{2}-\frac{-3-\sqrt{3}}{2}\right)^2+\left(-3\left(\frac{-3+\sqrt{3}}{2}\right)-5-\left[(-3)\left(\frac{-3-\sqrt{3}}{2}\right)-5\right]\right)^2}=$
$=\sqrt{30}\Rightarrow$ по т. кос. в AOB $\cos AOB=-\frac{1}{2}.$

$AOB=120^\circ$, $S_{иск}=2\cdot\left(\frac{\pi\cdot 10\cdot 120}{360}-\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot\frac{1}{2}(\sqrt{10})^2\right)=$
$=2\cdot\left(\frac{10}{3}\pi-\frac{5\sqrt{3}}{2}\right)=\frac{20}{3}\pi-\frac{10\sqrt{3}}{2}$

Ответ: $\frac{20}{3}\pi-\frac{10\sqrt{3}}{2}.$

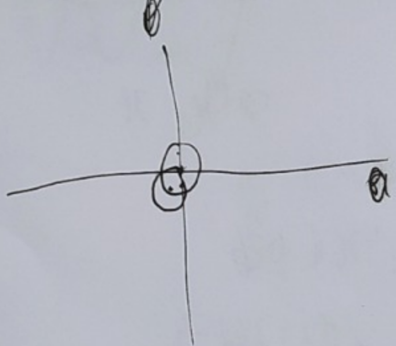
21104897 (U102070 M1298649)

Черновик.



$(x-a)^2+(y-b)^2<10$

$(a;b)$ - центр, $\sqrt{10}=r$.



$a^2+b^2 \le 10$, если $10 < -6a-2b$

иначе

$a^2+6a+b^2+2b\le 10$.

$(a+3)^2+(b+1)^2=10$.

$(b+1)^2=1$

$b+1=\pm 1$

$b=0$

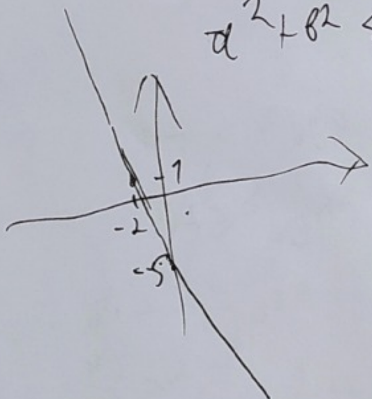
$b=-2$.

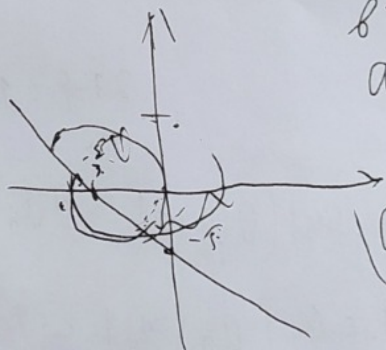
$a^2+b^2 \le \min(-6a-2b; 10)$.

$-6a-2b<10$

$b>-3a-5$.

$a^2 b^2$





$(a+3)^2+(b+1)^2\le 10$

Черновик

$a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 + a_6 + a_7 + a_8 + a_9 = S$

$\forall_i \; a_i \in \mathbb{Z}$

$a_5 \cdot a_{18} > S - 4$

$a_{10} \cdot a_{13} < S + 60$

$8 + 7 + 6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1$

$9 + 9 + 9 + 9 =$

$a_1 + a_1 + d + a_1 + 2d + \ldots + a_1 + 8d = 9a_1 + 36d = S$

$a_5 \cdot a_{18} = (a_1 + 4d)(a_1 + 17d) > 9a_1 + 36d - 4$

$(a_1 + 9d)(a_1 + 12d) < S + 60$

$\frac{(a_1 + a_1 + 8d) \cdot 9}{2} =$

$9a_1 \; 36$

$a_1^2 + 21a_1 d + 68d^2 > 9a_1 + 36d - 4$

$a_1^2 + 21a_1 d + 108d^2 < 9a_1 + 36d + 60$

$9a_1 + 36d + 60 - 108 \ldots a_1^2 + 21ad + 68d^2 > 9a_1 + 36d - 4$

$60 - 40d^2 > -4$

$21 - 9 = 12$

$40d^2 < 24$

$68 - 12 = 24$

$(a_1 + 4)(a_1 + 17) > 9a_1 + 32$

$40d^2 < 64$

$(a_1 + 9)(a_1 + 12) < 9a_1 + 96$

$d^2 < \frac{64}{40}$

$d^2 < \frac{16}{10}$

$d < \sqrt{1{,}6}$

$\begin{array}{r} 108 \\ 96 \end{array}$

$a_1^2 + 12a_1 + 36 > 0$

$(a + 6)^2 > 0 \quad a \neq 6$

$144 - 48 = 96$

если $a_i \in \mathbb{Z}$, то $d \in \mathbb{Z}$,

ещё возрастает $d > 0$, тогда $d = 1$.

$a^2 + 12a_1 + 12 < 0$

$144 + 48$

$96 = 16 \cdot 6$

$a_1 = \frac{-12 \pm \sqrt{96}}{2} = -6 \pm \sqrt{24}$

все от -10 до -2 кроме -6.

$-11, -10 -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1\ 0\ 1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7\ 8\ 9\ 10\ 11\ 12\ 13\ 14 \cdot 15 \cdot 16$

$S = 14 \cdot 4 + 7 = 56 + 7 = 63.$ $\qquad -7 \cdot 6 \qquad -42 > -63 - 4$

$\cdot\ 42 + 4\ 81$ $\qquad$ $\sqrt{42}$

$-54 = S.$ $\qquad$ $\sqrt{45} \sqrt{67}$

$-2 \cdot 1 < -63 + 60$

$-6 \cdot 7.$

$\cancel{-2} < -3.$

$-42 > -44.$

$-1 \cdot 2 < -5 + 60.$

$-2. \qquad S = 4 \cdot 4 + 2 = 18$

$a_5 \cdot a_{18} = 2 \cdot 15 = 30. \qquad 30 > 18 - 4$

$a_{10} \cdot a_{13} = 7 \cdot 10 = 70. \qquad 70 < 18 + 10.$

$-7 \qquad S = 6 \cdot 4 + 3 = 27.$

$a_5 \cdot a_{10} = 3 \cdot 16 = 48 \qquad 11 > 27 - 4$

$a_{10} \cdot a_{13} = 8 \cdot 11 = 88 \neq \qquad 9 > 10$

$-6 = S = -16 - 2 = -18.$

$a_5 a_{10} = -2 \cdot 11 = -22. \qquad -22 > -18 - 4$

$\sin\alpha = \sqrt{\frac{726-16x^2}{49-x^2}}$

$720 \,|\, 16$

$\frac{24 \cdot (49-x^2)}{\sqrt{720-16x^2}} = R = \frac{(49-x^2)}{2\sqrt{45-x^2}}$

$R' = \left(\frac{49-x^2}{2\sqrt{45-x^2}}\right)' = \frac{-2x \cdot 2\sqrt{45-x^2} - (49-x^2) \cdot 2 \cdot \frac{1}{2\sqrt{45-x^2}} \cdot (-2x)}{4 \cdot (45-x^2)} =$

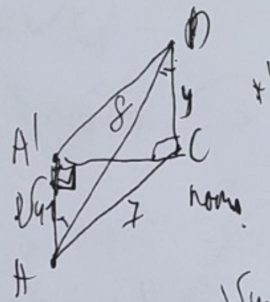
$\sqrt{7^2-x^2} \quad \sqrt{7^2-x^2}, \; 4.$

$\frac{4}{\sin\alpha} = 2R$

$\frac{2}{\sin\alpha} = R \quad \alpha - 90$

$\sin\alpha \in [0;1]$.

R min при $\alpha = 90°$, $R = 2$.



$\sqrt{7^2 - x^2 + 7^2 - x^2} = 4 \cdot 16$

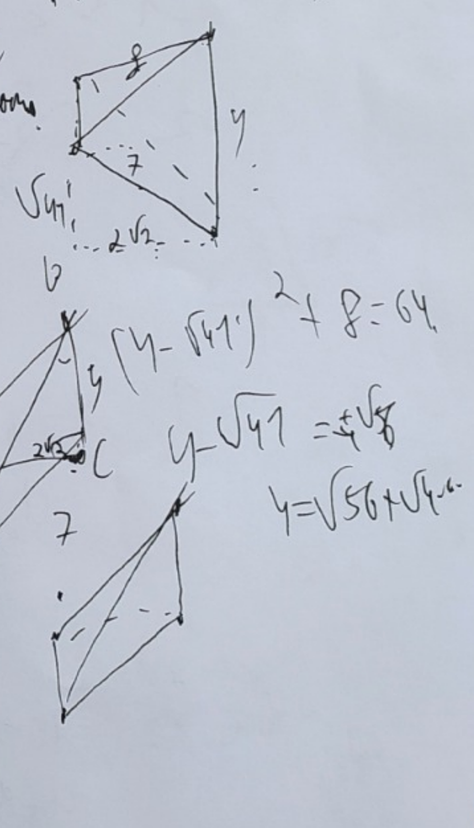
$98 - 2x^2 = 16$

$2x^2 = 8 \cdot 2$

$x^2 = 41$

$x = \sqrt{41}$

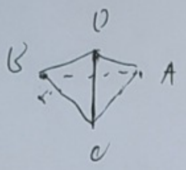
$x' = 2\sqrt{2}$



$(4-\sqrt{41})^2 + 8 = 64$

$4 - \sqrt{41} = \pm\sqrt{8}$

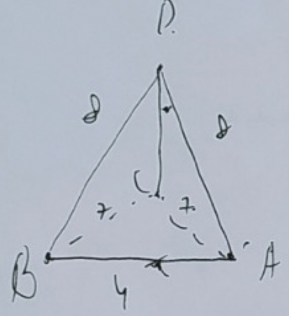
$4 = \sqrt{56} + \sqrt{4\ldots}$

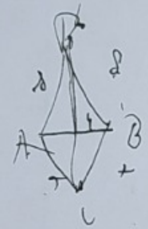


$64-4$

ABCD ...

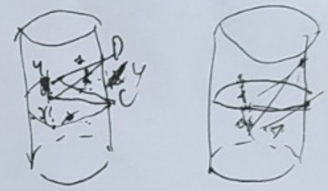
$V = R_{AB}$





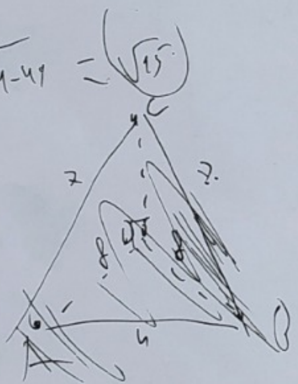
$7 \quad 7 \quad 4$

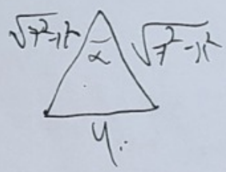
$$\frac{7\cdot 7\cdot 4}{4\cdot\sqrt{2\cdot 2\cdot 5}} = \frac{49}{2\sqrt{5}}$$



$\sqrt{64-49} = \sqrt{15}$

ABD





т. C.

$$16 = 7^2-x^2+7^2-x^2-2\cdot(7^2-x^2)\cos\alpha$$

$$2(49-x^2)(1-\cos\alpha) = 16 \qquad (7^2-x^2)\ 4$$

$$1-\cos\alpha = \frac{8}{49-x^2}$$

$$\cos\alpha = \frac{41-x^2}{49-x^2}$$

$$= \frac{7^2-x^2}{\sqrt{\ldots-4}}$$

$$\sin\alpha = \sqrt{1-\left(\frac{1681-82x^2+x^4}{2401-98x^2+x^4}\right)}$$

$$= \sqrt{\frac{2401-98x^2+x^4-1681+82x^2-x^4}{(49-x^2)^2}} = \frac{\sqrt{720-16x^2}}{49-x^2}$$

$49 \cdot 49 = 2401$

$2401 - 1681 = 720$

Часть 2

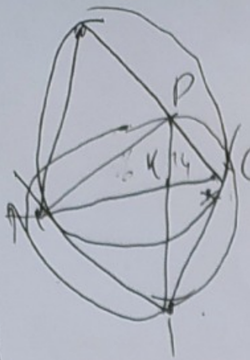
Олимпиада: **Математика, 11 класс (2 часть)**

Шифр: **21104897**

ID профиля: **102070**

Вариант 24

Черновик



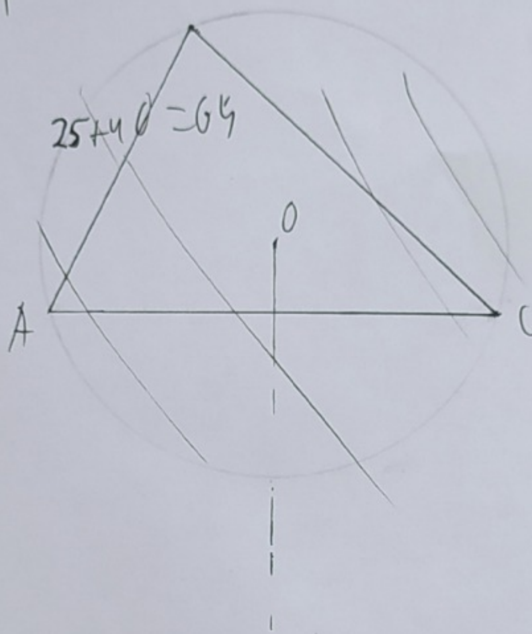
$x \cdot y = 72$

$x \cdot z = 28$

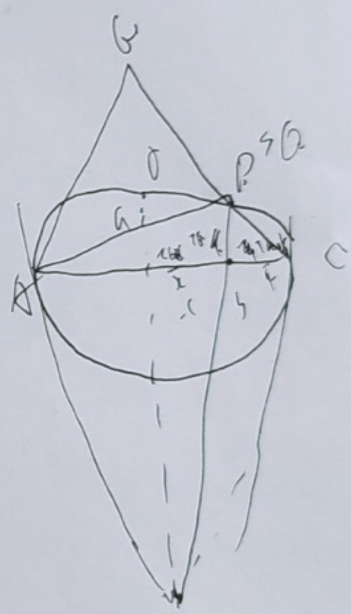
$x^2 = 4 \cdot 2$

$x^4 = 72 \cdot 28$

$x = 2^3 \cdot 7$



Черновик



$$\frac{4a^2 + x b^2}{7x4} - x4$$

Чистовик.

№4.

$$\begin{cases} НОД(a;b;c) = 33 \\ НОК(a;b;c) = 3^{19} \cdot 11^{15} \end{cases}$$

Заметим, что НОК не содержит делителей ~~больших~~ кроме 3 и 11, значит каждое число можно представить в виде $a = 3^{a_1} \cdot 11^{a_2}$;

из НОДа следует, что $\min(a_1; b_1; c_1) = 1$; ~~и~~ $\min(a_2; b_2; c_2) = 1$;

из НОКа следует, что $\max(a_1; b_1; c_1) = 19$; $\max(a_2; b_2; c_2) = 15$;

из этого следует, что 3 ~~может~~ будет ~~быть~~ в степени $1; x; 19$; 11 будет (в степени) $1; y; 15$.

Рассмотрим, когда x и $y \neq 1; 19$; $y \neq 1; 15$.

a_1 b_1 c_1	a_2 b_2 c_2
1 x 19	1 y 15
1 x 19	1 15 y
1 x 19	y 1 15
1 x 19	y 15 1
1 x 19	15 y 1
1 x 19	15 1 y

~~Это~~ тогда троек $6 \cdot 17 \cdot 13 = 1326$

Если $x = 1$, ~~и~~ а $y \neq 1; 15$, то $3 \cdot 13 = 39$.

Если $x = 19$, ~~и~~ а $y \neq 1; 15$, то $3 \cdot 13 = 39$.

Если $y = 1$, $x \neq 1; 19$, то $3 \cdot 17 = 51$.

Если $y = 15$; $x \neq 1; 19$, то $3 \cdot 17 = 51$.

Если $x = 1$; $y = 1$, то 9 перестановок.

Если $x = 1$; $y = 15$, ~~и~~ то 9.

Если $x = 19$; $y = 1$, то 9

Если $x = 19$; $y = 15$, то 9.

Всего троек: $1326 + 78 + 102 + 36 = 1326 + 216 = 1542$

Ответ: 1542

7

Черновик.

№5.

$\log_{\sqrt{29-x}}|\frac{x}{7}+7|$; $\log_{(x+1)^2}|29-x|$; $\log_{\sqrt{\frac{x}{7}+7}}|-x-1|$; ОДЗ: $\begin{cases} x<-1 \\ x>-49 \\ x\neq 28 \\ x\neq -2 \\ x\neq -42 \end{cases}$

Пусть $\sqrt{29-x}=a$; $(-x-1)=b$; $\sqrt{\frac{x}{7}+7}=c$, тогда

$\log_a c^2$; $\log_{b^2} a^2$; $\log_c b$.

Заметим, что $\log_a c^2 \cdot \log_{b^2} a^2 = 2\log_a c \cdot \log_b a =$

$= 2\frac{\log_a c}{\log_a b} = 2\log_b c = \frac{2}{\log_c b}$;

$\log_{b^2} a^2 \cdot \log_c b = \frac{\log_b a}{\log_b c} = \log_c a = \frac{1}{\log_a c} = \frac{2}{2\log_a c} = \frac{2}{\log_a c^2}$;

$\log_a c^2 \cdot \log_c b = 2\frac{\log_c b}{\log_c a} = 2\log_a b = \frac{2}{\log_b a}$.

Т.е., пусть $\log_a c^2 = x'$; $\log_{b^2} a^2 = y$; $\log_c b = z$.

$\begin{cases} x'\cdot y = \frac{2}{z} \\ x'\cdot z = \frac{2}{y} \end{cases}$

$x'\cdot y = \frac{2}{z}$

Если $x=y$, $z=x+1$, то $x'^2 = \frac{2}{x+1}$.

$\frac{x^3+x^2-2}{x+1}=0$.

$P(1)=0$

	1	1	0	-2
1	1	2	2	0

$x^2+2x+2=0$

$D=4-8<0$, $x\notin R$

здесь x' - это не x из условия

$x=y=1$; $z=2$.

~~Аналогично~~ решениями являются:

$x'=z=1$; $y=2$

$y=z=1$; $x'=2$.

Теперь найдем такие значения x, чтобы $x'=y=1$; $z=2$ или $x'=z=1$, $y=2$; или $y=z=1$, $x'=2$.

1) $x'=1 \Leftrightarrow \log_{\sqrt{29-x}}|\frac{x}{7}+7|=1$.

(2)

$\frac{x}{7}+7=\sqrt{29-x}$

$\frac{x^2}{49}+2x+49=29-x$. $|\cdot 49$

$x^2+147x+980=0$

$\left[\begin{array}{l} x=-7 \\ x=-140 \text{ не подходит по ОДЗ} \end{array}\right.$

Продолжение на стр. 3.

Чистовик №5 (Продолжение)

Если $x = -7$, то

$\log_{\sqrt{29+7}}\left(\frac{-7}{7}+7\right) = 1$; $\log_{(-6)^2}|29+7| = 1$; $\log_{\sqrt{\frac{-7}{7}+7}}|7-1| = 2$.

нет

т.к. для значений x, чтобы первое число было равно 1, то остаётся случай, когда оно -2, а другие -1, т.е.

$\log_{\sqrt{29-x}}\left(\frac{x}{7}+7\right) = 2$

$\frac{x}{7}+7 = 29-x \mid \cdot 7$

$x+49 = 203-7x$

$8x = 154$

3 $x = \frac{154}{8} = \frac{77}{4}$ — не подходит по ОДЗ.

~~Это~~ Тогда единственным решением будет являться $x=1$.

Ответ: 1.

Черновик

$\times 42$ 112 121 211

$\log_{\sqrt{29-x}}\left(\frac{x}{7}+7\right)$; $\log_{(x+1)^2}(x+1)$; $\log_{\sqrt{\frac{x}{7}+7}}(-x-1)$

$\frac{x}{7}+7=\sqrt{29-x}$

$\frac{x^2}{49}+2x+49=29-x$

$\frac{x^2+127x+980}{49}=0$

$980=49\cdot 20$

$D=16129-3920=44$

$\sqrt{\frac{x}{7}+7}=(-x-1)$

$\frac{x}{7}+7=x^2+2x+1$

$x+49=7x^2+14x+7$

$7x^2+13x-42=0$

$D=169+$

$(x+1)^2=29-x$

$x^2+3x-28=0$

$D=9+112=11^2$

$x=\frac{-3\pm 11}{2}=4; -7$

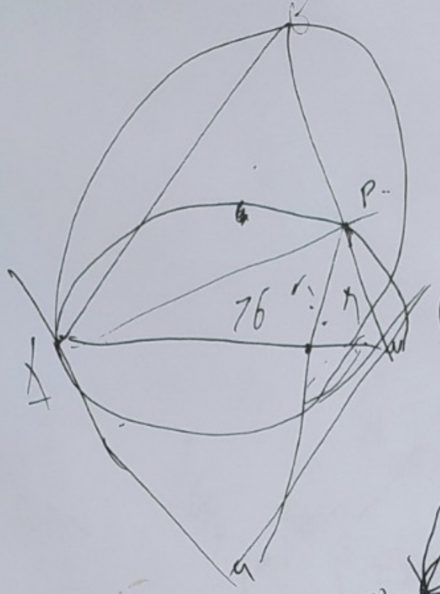
$\log_{36} 6=1$

$\log_{\sqrt{6}} 6=2$

$\frac{x}{7}+7=\sqrt{\frac{53}{7}}$

$42\times 28=1176$; $1176+169=1345$; $35\times 35=1225$; $44\times 3=127$; $127\times 127=16129$; $980\times 4=3920$; $16129-3920=12209$; -127

Неравенство сред.



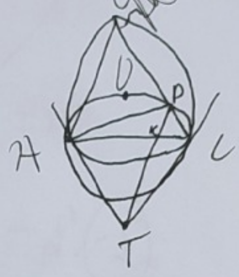
$33 - a'$ $33 - b'$ $33 c'$.

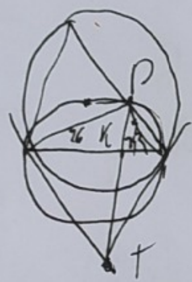
$a' \vdots b'$

$a' \vdots c'$

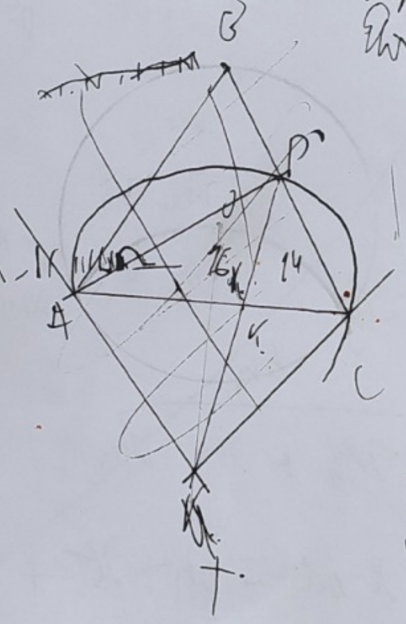
$b' \vdots c'$

$a' \cdot b' \cdot c' = 3^{...} \cdot 11^{...}$





$a = 3^{19} \cdot 11^{19}$



$a = 3 \cdot 11$

$b = 3^{19} \cdot 11$

$c = 11 \cdot 3$

$d = 3^{19} \cdot 11^{15}$

$b = 3 \cdot 11$

$3^5 \cdot 11^3$ $\quad 11^{19} \cdot 11^{15} : 4$

$a = 3^{a_3} \cdot 11^{a_{11}}$ $\quad a_3; a_{11}; b_3; b_{11}$

$b = 3^{b_3} \cdot 11^{b_{11}}$

$c = 3^{c_3} \cdot 11^{c_{11}}$ $\quad c_3; c_{11} \geq 1$.

$a\ b\ c$.

Черновик

$\log_a b^2 = \log_b c$

$\cancel{\log_a b^2 = \log_b c}$

$\frac{2}{\log_b a} = \log_b c$

$x \qquad y \qquad z$

$\log_a b^2 \qquad \log_{c^2} a^2 \qquad \log_b c$

$\log_a b^2 \cdot \log_c a = 2\log_c b = \frac{2}{z}$

$\log_{c^2} a^2 \cdot \log_b c = \log_b a = \frac{1}{\log_a b}$

$$\begin{cases} x \cdot y = \frac{2}{z} \\ y \cdot z = \frac{2}{x} \\ x \cdot z = \frac{2}{y} \end{cases}$$

$y \cdot z = \frac{1}{\frac{x}{2}} =$

$y \cdot z = \frac{2}{x}$

$x \cdot z = \log_a b^2 \cdot \log_b c = 2\log_a c = \frac{2}{y}$

$x = y$
$z = x+1$

$x^2 = \frac{2}{z}$

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

$\frac{x^3 + x^2 - 2}{x+1} = 0$

$x = 1$ или

	1	1	0	-2
1	1	2	2	0

$x = 1,\ y = 1,\ z = 2$; $x^2 + 2x + 2 = 0$

$D = 4 - 8 < 0$

Черновик

$33 = 1 \cdot 3 \cdot 11$

$a = 3 \cdot 11 \cdot a'$ $\quad b = 3 \cdot 11 \cdot b'$ $\quad c = 3 \cdot 11 \cdot c'$

$a'\ b'\ c'$ — вз. простые

как минимум

НОК АВС $= 3 \cdot 11 \cdot a' \cdot b' \cdot c' = 3^{19} \cdot 11^{5}$

$3 \cdot 11 \cdot 3^{5}$

$3 \cdot 11 \cdot 11^{3}$ $\quad 3^{18} \cdot 11^{4} = a' b' c'$

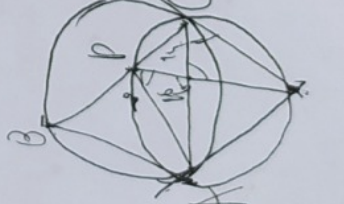
одно из чисел, другое 3^{18}, третье 11^{4}

$3 \cdot 11 \cdot 3^{5}$

$33 = 1 \cdot 3 \cdot 11$

$\log_c^2 a^2$

$\log_b c^3$



Черновик

$a_3, b_3, c_3 \le 14$

$a_{11}, b_{11}, c_{11} \le 15$

1 или 2 шага ...

1 или 2 ...

123456289

Если $a_1 =$

$a_3 \ge b_3 \ge c_{3}$

$a_3 = 14$

$d_{11} = [1; 15]$

min (Σ) = 1

min (Σ) = 3

max(Σ) = 14

max (Σ) = 15

1 — ...:

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15

$\boxed{\begin{matrix} 1 & x & 14 \\ 1 & 4 & 15 \end{matrix}}$

14 1 1 | 1 1 1
14 x 4 | 1 x 15
14 14 15. | 1 14 4

1 4 | 4 1 4 | 1 4
x 1 | x 1 | x 15
14 15 | 14 15 | 14 1

1 15 | 1 15.
x 4 5 | x 1
14 1 | 14 4.

1) $x \in [1; 14]$; $y \in [1; 15]$.

2) $x \in [1; 14]$; $y \in [1; 15]$!

3) $x \in$

1 $\overset{x}{\text{или}}$ 14

y
1 или 15.
1

а. 1. 3; < ; 3 ...

б. 14. 15 —

$-\not{8}6x=$ Черновик

abc $\quad a\cdot b=\frac{2}{c}$ $\quad$ Ел $\quad a=b;\ c=a+1;$ ще

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

$c\,a=\frac{2}{b}$

$\cancel{a^3=\frac{2}{a+1}}$

$a^2+a=\frac{2}{a}$

1 1 2
1 2 1
2 1 1

$x<-1$

$\frac{a^3+a^2-2}{a}=0$

$a=1$

	1	1	0	-2
1	1	2	2	0

$x^2+2x+2=0$ реш-о.

$\frac{x}{7}+7=\sqrt{24-x}$

49
×20

$\frac{x^2}{49}+2x+49=24-x$

$x^2+147x+980=0$

$\cancel{\times 147}$

$980=98\cdot 10=49\cdot 20=140\cdot 7$

$x=-7$

$x=-140$ ✗

109 $\quad (-134)^2 \ldots\ 169\ \pm 2;51$

$\frac{x}{7}+7=29-x$

1 1 2
1 2 1
2 1 1

$\cancel{x^2}\,x+49=203-7x$

$8x=\frac{203}{49}>-1$ ✗

$1745=5\cdot 349$

×28
42
56
152
1576
+169
1745

$(x+1)^2=\frac{x}{7}+7$

164 +

$x^2+2x+1-\frac{x}{7}+7$

$D=169+1\ 1745$

45
×45
225
180

$x^2+2x-\frac{x}{7}-6=0$

$x=\frac{-13\pm\sqrt{1745}}{14}$

$7x^2+13x-42=0$