Часть 1

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

Шифр: **21104936**

ID профиля: **219478**

Вариант 23

Чистовик.

№1. 1) $S = a_1 + a_2 + \ldots + a_6 = 6a_1 + 15d$

$a_2 = a_1 + d \Rightarrow d = a_2 - a_1;\quad a_1; a_2 \in \mathbb{Z} \Rightarrow d \in \mathbb{Z}$

$a_{10}a_{16} > S + 39$

$S + 55 > a_{11}a_{15} \Rightarrow S + 39 > a_{11}a_{15} - 16 \Big| \Rightarrow a_{10}a_{16} > a_{11}a_{15} - 16$

$(a_1 + 9d)(a_1 + 15d) > (a_1 + 10d)(a_1 + 14d) - 16$

$a_1^2 + 24a_1d + 135d^2 > a_1^2 + 24a_1d + 140d^2 - 16$

$5d^2 < 16 \Rightarrow d^2 < \frac{16}{5} \Rightarrow d^2 < 3{,}2 \Big| \Rightarrow d^2 < 4 \Rightarrow$

прогрессия возрастает $\Rightarrow$ $d > 0$, $d \in \mathbb{Z}$ $\Big| \Rightarrow d \geq 1 \Big|$ $\Rightarrow d < 2$, $d \geq 1$, $d \in \mathbb{Z}$ $\Big| \Rightarrow d = 1$

$\Downarrow$

2) $a_1^2 + 24a_1d + 135d^2 > 6a_1 + 15d + 39$, $d = 1$

$\Downarrow$

$a_1^2 + 18a_1 + 135 - 15 - 39 > 0$

$a_1^2 + 18a_1 + 81 > 0$

$(a_1 + 9)^2 > 0 \Rightarrow a_1 \neq -9$

3) $a_1^2 + 24a_1d + 140d^2 < 6a_1 + 15d + 55$, $d = 1$

$a_1^2 + 18a_1 + 70 < 0$

$D = 18^2 - 4 \cdot 70 = 4 \cdot 11 > 0 \Rightarrow \sqrt{D} = 2\sqrt{11}$

~~$a_1 \in$~~ $a_1 = \frac{-18 \pm 2\sqrt{11}}{2} = -9 \pm \sqrt{11} \Rightarrow a_1 \in (-9 - \sqrt{11};\ -9 + \sqrt{11})$

$\sqrt{11} \in (3; 4) \Rightarrow -9 - \sqrt{11} \in (-13; -12)$, $a_1 \in \mathbb{Z}$

$-9 + \sqrt{11} \in (-6; -5)$

$\Bigg| \Rightarrow \begin{cases} a_1 \geq -12 \\ a_1 \leq -6 \\ a_1 \neq -9 \end{cases} \Rightarrow$

$\Rightarrow a_1 = -12; -11; -10; -8; -7; -6$

Ответ: ~~6 значений a_1~~ $a_1 = -12; -11; -10; -8; -7; -6$.

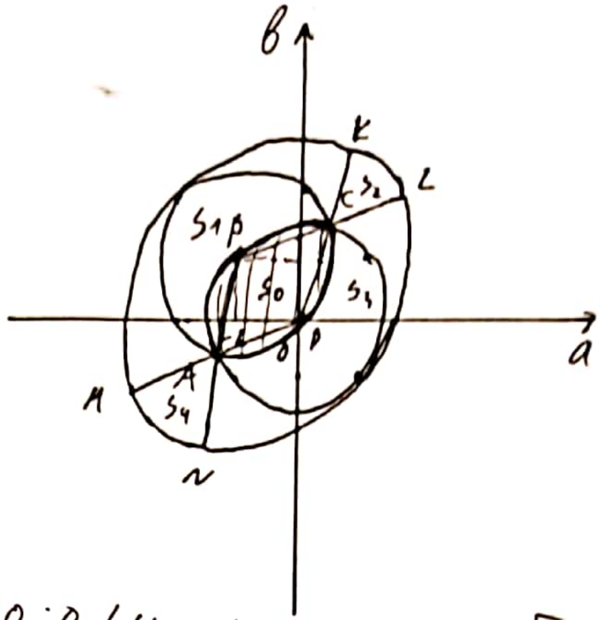
чистовик.

№ 3.

$a^2+b^2 \le \min(-4a+4b;\ 8)$

$\Updownarrow$

$$\left[\begin{array}{l}\begin{cases}a^2+b^2 \le -4a+4b\\ -4a+4b \le 8\end{cases}\\ \begin{cases}a^2+b^2 \le 8\\ -4a+4b \ge 8\end{cases}\end{array}\right.$$



$\Updownarrow$

$$\begin{cases}a^2+b^2 \le -4a+4b\\ a^2+b^2 \le 8\end{cases}$$

1) $a^2+b^2 \le 8$ – круг с центром в $(0;0)$ и радиусом $2\sqrt{2}$

2) $a^2+b^2 \le -4a+4b$

$(a+2)^2+(b-2)^2 \le 8$ – круг с центром в $(-2;2)$ и радиусом $2\sqrt{2}$

3) $(x-a)^2+(y-b)^2 \le 8$ – круг с центром в $(x;y)$ и радиусом $2\sqrt{2}$

4) Условие касания $\forall A(D)C:\ \rho(B;\ (x;y)) = 4\sqrt{2}$ $(x;y)$; $\angle ABC = 120°$ т.к. $\triangle BCO$ и $\triangle ABO$ – правильные $\Rightarrow$ ~~все точки $(x;y)$ удовл. этим условиям~~

5) Аналогично с условием касания $\forall A(B)C:\ (x;y) \in \angle AK$; $\rho(D;(x;y)) = 4\sqrt{2}$

6) чтобы система имела решения все полученных областей $\rho(x;y)(C) \le 2\sqrt{2}$

$\rho(x;y)(A) \le 2\sqrt{2})$

$\Updownarrow$

7) $\Rightarrow$ все точки лежащие внутри полученной фигуры удовлетворяют условию $\Rightarrow$

$= S_M = S_1+S_2+S_3+S_4-S_0 = \dfrac{4\sqrt{2}\cdot 4\sqrt{2}\cdot \pi \cdot 120°}{360°}\cdot 2 - S_0 + \dfrac{2\sqrt{2}\cdot 2\sqrt{2}\cdot \pi \cdot 60°}{360°}\cdot 2 =$

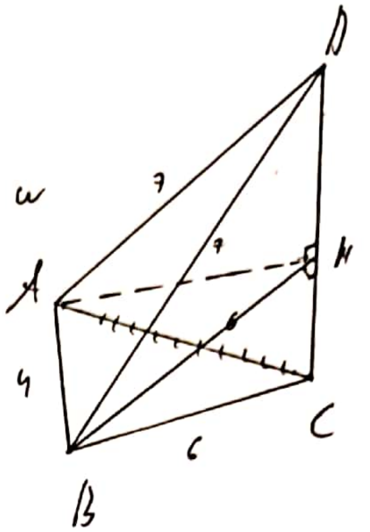
$= \dfrac{64\pi}{3} - 2\sqrt{2}\cdot 2\sqrt{2}\cdot \dfrac{\sqrt{3}}{2} + \dfrac{8\pi}{3} = 24\pi - 4\sqrt{3}$; $S_0 - S_{ABCD}$; $S_1 = S_{сек}MDK$

$S_2 = S_{сек}KCL$; $S_3 = S_{сек}LBN$; $S_4 = S_{сек}MAN$

Ответ: $S_M = 24\pi - 4\sqrt{3}$

Чистовик.

№2



1) ABCD - вписан в цилиндр; CD ∥ оси ⇒

⇒ CD ∈ боковой поверхности цилиндра ω

2) Рассмотрим △ADC и △BDC

1) AC = BC (по условию)

2) AD = BD (по условию)

3) CD - общая

⇓

△ADC = △BDC; BH - высота △BDC ⇒ AH - высота △ADC т.к. в силу равенства высоты отсекают равные отрезки

3) $BH \perp DC$; $AH \perp DC \Rightarrow (ABH) \perp DC \Rightarrow (ABH) \perp$ оси $\Rightarrow (ABH)$ - поперечное сечение ω; ABCD - вписанный ⇒

⇒ △ABH - вписан в окр(O; r), где r - радиус ω.

4) $2r = \frac{AB}{\sin\angle AHB} \Rightarrow r = \frac{2}{\sin\angle AHB}$; $\sin\angle AHB \leq 1 \Rightarrow r \geq 2 \Rightarrow$

$\Rightarrow r_{min} = 2$ при $\angle AHB = 90°$

5) △ADC = △BDC ⇒ BH = AH ⇒ △AHB - равнобедренный, прямоугольный ⇒ $BH = AH = \frac{AB}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{2}$

6) △BHC: $\angle BHC = 90° \Rightarrow$ по т Пифагора $CH = \sqrt{BC^2 - BH^2} = \sqrt{36-8} =$

$= 2\sqrt{7}$

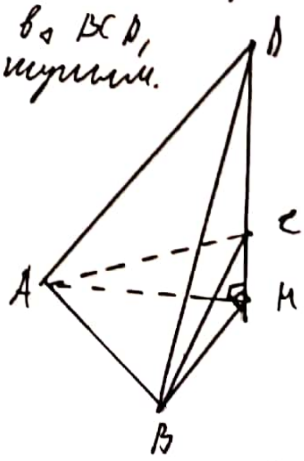
△DHB: $\angle BHD = 90° \Rightarrow$ по т Пифагора $DH = \sqrt{BD^2 - BH^2} = \sqrt{49-8} =$

$= \sqrt{41} \Rightarrow DC = \sqrt{41} + 2\sqrt{7}$ — это верно при ∠BCD - острый;

7) Пусть ∠BCD - тупой; BD > BC ⇒ ∠BCD - ед угол в △BCD, который может быть тупым.

⇓

$CD = DH - CH = \sqrt{41} - 2\sqrt{7}$

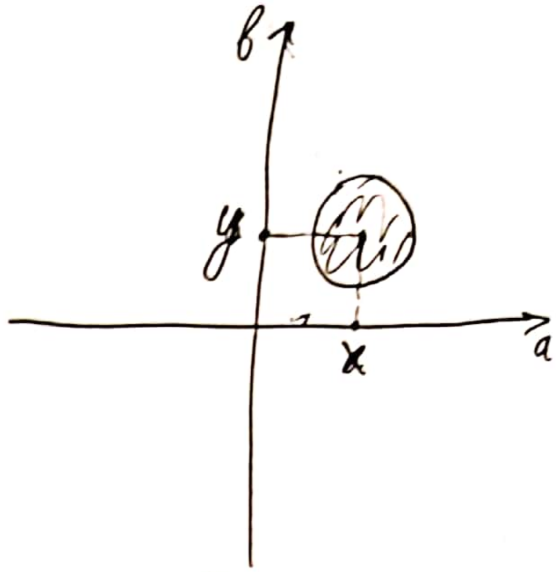


~~Это т.к.~~ $\sqrt{41} > 2\sqrt{7}$ т.к. $41 > 28$

Ответ: $CD = \sqrt{41} - 2\sqrt{7}$; $\sqrt{41} + 2\sqrt{7}$

Черновик.

$$\begin{cases}(x-a)^2+(y-b)^2\le 8\\ a^2+b^2\le \min(-4a+4b,\ 8)\end{cases}$$

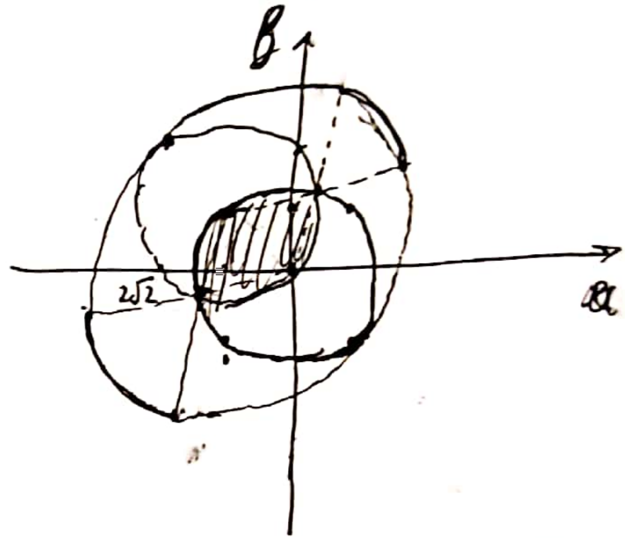


$$\begin{cases}a^2+b^2\le 8\\ a^2+b^2\le -4a+4b\end{cases}$$

$$\begin{cases}a^2+4a+4+b^2-4b+4\le 8\\ (a+2)^2+(b-2)^2\le 8\end{cases}$$

$$\frac{2\sqrt2\cdot 2\sqrt2\cdot\pi}{3}=\frac{8\pi}{3}$$

$$\frac{4\sqrt2\cdot 4\sqrt2\cdot\pi}{}\cdot\frac{2}{3}=\frac{64\pi}{3}.$$



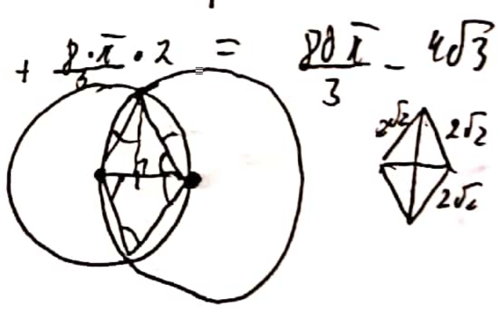
$$\frac{64+8\pi}{3}=\frac{72\pi}{3}=24\pi-$$

$$S_0=2\sqrt2\cdot2\sqrt2\cdot\frac{\sqrt3}{2}\cdot2\cdot\frac12=$$

$$=8\cdot\frac{\sqrt3}{2}=4\sqrt3$$

$$S=24\pi-4\sqrt3$$

$$\frac{\pi\cdot 32}{3}\cdot 2-S_0+\frac{8\cdot\pi\cdot2}{3}=\frac{80\pi}{3}-4\sqrt3$$



$S=-6$

-12 $\quad S=-72+15=-57$

$-3\cdot3=-9>-18$

$-2\cdot2=-4<-2$

-9 $\quad S=-54+15=-39$

S

$S+39=3$ $\quad 3\cdot9 \quad >18$

$4\cdot8 \quad <19+15=34$

$5\cdot9 \quad <40$

$$2\sqrt2\cdot2\sqrt2\cdot\frac{\sqrt3}{2}=4\sqrt3$$

Сканировано с CamScanner

черновик.

$S = a_1 + a_2 + \ldots + a_6 = 6a_1 + (1+\ldots+5)d = 6a_1 + 15d$

$6a_1 + 15d + 39 < (a_1+9d)(a_1+15d)$

$6a_1 + 15d + 55 > (a_1+10d)(a_1+14d)$

$a_1^2 + 24a_1d + 9\cdot 15d^2 > 6a_1 + 15d + 39$ $\quad a_1 \vdots 3, \; d > 0$

$a_1^2 + a_1(24d - 6) > 15d - 9\cdot 15d^2 + 39$

$\times\begin{array}{r}15\\9\end{array}$

135

$a_{10}a_{16} > a_{11}a_{15} - 16$

$a_1^2 + 24a_1d + 9\cdot 15d^2 > a_1^2 + 24a_1d + 10\cdot 14d^2 - 16$

$9\cdot 15 - 10\cdot 14$

$5d^2 < 16$ $\quad d \in \mathbb{Z}, \; d > 0 \Rightarrow$

$d^2 < \frac{16}{5} = 3{,}2$ $\quad \Rightarrow d = 1$

$d \le$

$a_1^2 + a_1 \cdot 18 + 135 > 15 + 39$

$a_1^2 + 18a_1 + 81 > 0$

$(a_1+9)^2 > 0 \Rightarrow a_1 \ne -9$

$a_1^2 + 18a_1 + 140 < 15 + 55 = 70$

$a_1^2 + 18a_1 + 70 < 0$

$D = 18^2 - 4\cdot 70 = 4(81-70) = 11\cdot 4 \cdot 20$

$a_1 \in \left(\frac{-18 - 2\sqrt{11}}{2}; \frac{-18 + 2\sqrt{11}}{2}\right)$

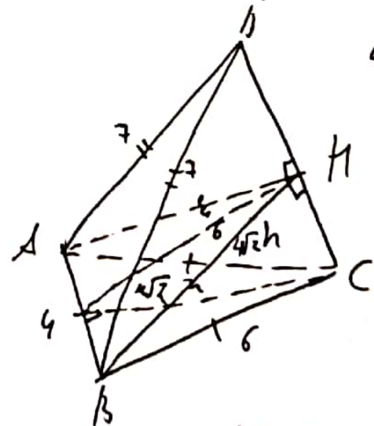
$a_1 \in (-9 - \sqrt{11}; \; \sqrt{11} - 9)$

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

$\sin\angle AHB - \max$

$S = \frac{h^2 \cdot \sin\alpha}{2} = \frac{4\cdot h'}{2}$

$\sin\alpha = 2\cos\frac{\alpha}{2}\sin\frac{\alpha}{2} = \frac{2h'}{h^2}$



$\cos\beta = \frac{88-16}{2\cdot 49} =$

$= 1 - \frac{8}{49} = \frac{41}{49} =$

$= \sin\beta = \sqrt{\frac{8\cdot 90}{49}} =$

$= \frac{12\cdot\sqrt{5}}{49}$

$36 - 4 = 32 = 4\sqrt{2}$

$\sin = 1$

Часть 2

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

Шифр: **21104936**

ID профиля: **219478**

Вариант 23

Чистовик

№4

$a = 2^x \cdot 11^y$ НОД (а; в; с) = 22 = 2 · 11 =>

$в = 2^k \cdot 11^n$ => min (x; k; p) = 1

$с = 2^p \cdot 11^q$ min (y; n; q) = 1

НОК (а; в; с) = $2^{16} \cdot 11^{19}$ => max (x; k; p) = 16

max (y; n; q) = 19

=> среди x; k; p есть 1, и 16, и целое число от 1 до 16

среди y; n; q есть 1, и 19, и целое число от 1 до 19.

Кол-во вариантов x; k; p: $16 \cdot 6 - 6 = 15 \cdot 6$ т. к. в этом случае варианты 1; 1; 16 и 1; 16; 16 (с учётом перестановок) считаются по 2 раза

Кол-во вариантов y; n; q: $19 \cdot 6 - 6 = 18 \cdot 6$ =>

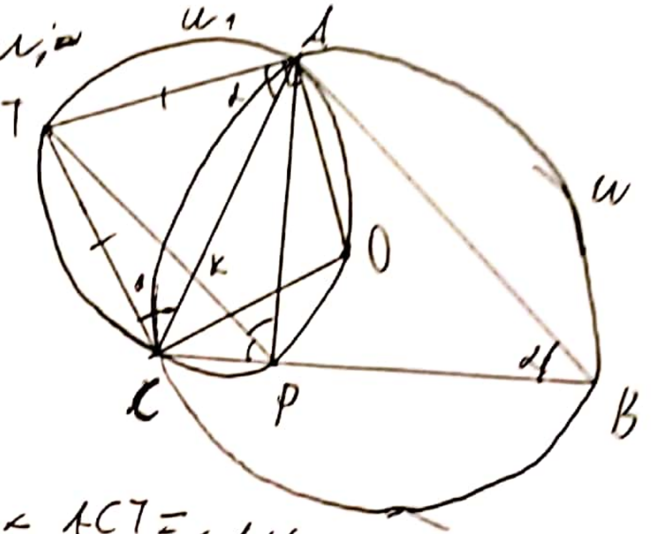
=> Кол-во всех вариантов $\frac{15 \cdot 6 \cdot 18 \cdot 6}{6} = 15 \cdot 18 \cdot 6 \cdot 6$

~~(делим на 6 т.к. тройки а; в; с; а; с; в; в; а; с; в; с; а; с; а; в; с; в; а - одинаковы)~~

Кол-во всех ~~вариантов~~ троек - 18 · 90 = 1620 · 6 = 9720

Ответ: 1620 · 6 = 9720

чистовик.



№6. 1) $\angle B = \alpha$ – вписанный в ω, опирается на $\smile AC$;
$\angle COA$ – центральный $\Rightarrow$
$\Rightarrow \angle AOC = 2\alpha$

2) AT – касательная к $\omega \Rightarrow$
$\Rightarrow \angle TAC = \angle ABC = \alpha$
CT – касательная к $\omega \Rightarrow \angle ACT = \angle ABC = \alpha$

3) $\angle CPT$ и $\angle CAT$ опираются на $\smile TC$; вписаны в $\omega_1 \Rightarrow$
$\Rightarrow \angle TPC = \angle TAC = \alpha$

4) $\angle APT$ и $\angle ACT$ – вписаны в ω_1, опираются на $\smile AT \Rightarrow$
$\Rightarrow \angle APT = \angle ACT = \alpha \Rightarrow \angle APC = 2\alpha = \angle PAB + \angle PBA$ (как внешний угол $\triangle ABP \Rightarrow \angle PAB = 2\alpha - \angle PBA = \alpha \Rightarrow \triangle ABP$ – равнобедренный $\Rightarrow AP = BP$

5) $\angle CPK = \angle APK \Rightarrow \frac{S_{\triangle CPK}}{S_{\triangle APK}} = \frac{CP \cdot PK}{AP \cdot PK} = \frac{CP}{AP} = \frac{CP}{BP} = \frac{13}{15} \Rightarrow$
$\Rightarrow S_{\triangle APC} = \frac{13}{15} S_{\triangle APB} \Rightarrow S_{\triangle ABC} = \frac{28}{13} S_{\triangle APC} = \frac{28}{13} \cdot (13+15) =$
$= \frac{28^2}{13}$

6) $\alpha = \operatorname{arctg} \frac{4}{7} \Rightarrow \operatorname{tg}\alpha = \frac{4}{7} \Rightarrow \cos^2\alpha = \frac{1}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} = \frac{1}{1+\frac{4^2}{7^2}} = \frac{7^2}{49+16} = \frac{7^2}{65} \Rightarrow$
$\Rightarrow \cancel{\cos\alpha =}\ \sin^2\alpha = \frac{65-49}{65} = \frac{16}{65} \Rightarrow \sin\alpha = \frac{4}{\sqrt{65}}$; $\cos\alpha = \frac{7}{\sqrt{65}} \Rightarrow$
$\Rightarrow \sin 2\alpha = \frac{2 \cdot 4 \cdot 7}{65} \Rightarrow S_{\triangle APC} = \frac{2 \cdot 4 \cdot 7}{65} \cdot \frac{1}{2} \cdot AP \cdot CP$; $AP = 15x \Rightarrow CP = 13x$
и
$S_{\triangle APC} = 28 = \frac{2 \cdot 4 \cdot 7}{65} \cdot \frac{1}{2} \cdot 15 \cdot 13x^2 \Rightarrow 1 = 3x^2 \Rightarrow x = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow AP = 5\sqrt{3}$;
$CP = \frac{13\sqrt{3}}{3}$

7) $S_{\triangle APK} = \cancel{\frac{\sin\alpha \cdot AP \cdot KP}{2}} = \frac{4}{\sqrt{65}} \cdot \frac{5\sqrt{3} \cdot KP}{2} = 15 \Rightarrow \frac{2}{\sqrt{65}} \cdot KP = \sqrt{3} \Rightarrow$
$\Rightarrow KP = \frac{\sqrt{65 \cdot 3}}{2}$

Чистовик.

№6.

~~8) по т APK: по т cos AK =~~

7) $\cos 2\alpha = \cos^2\alpha - \sin^2\alpha = \frac{49-16}{65} = \frac{33}{65} \Rightarrow$ по т cos

$AC^2 = CP^2 + AP^2 - 2\cdot\frac{33}{65}\cdot CP\cdot AP = \frac{13^2}{3} + 25\cdot 3 - \frac{2\cdot 33}{65}\cdot 13\cdot 5 =$

$= \frac{169}{3} + \frac{225}{3} - 66 = \frac{394}{3} - 66 = 131\frac{1}{3} - 66 = 65\frac{1}{3} \Rightarrow AC =$

$= \sqrt{\frac{196}{3}} = \frac{14\sqrt{3}}{3}$

Ответ: $AC = \frac{14\sqrt{3}}{3}$ $\quad S_{\triangle ABC} = \frac{28^2}{13} = \frac{784}{13} = 60\frac{4}{13}$

чистовик.

№ 5. Пусть $\begin{cases} 2x+23=a \\ -x-4=b \\ x+34=c \end{cases}$ $\Rightarrow \log_{\sqrt{c}} a = 2\frac{\log_c a}{\cancel{2}}$

$\log_{b^2} c = \frac{\cancel{2}\log_b c}{2}$

$a; b; c \geq 0 \Rightarrow$

$x \leq -4 \quad x \geq -11{,}5$

$\log_{\sqrt{a}} b = 2\log_a b$

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

$= 2$, $\cancel{a=b}$; $a; b; c \neq 1$

$y \cdot y^2 \cdot (y+1) = y^3+y^2 = 2 \Rightarrow y^3+y^2-2=0$

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

$y^2+2y+2 \geq 1 \Rightarrow y-1=0$

$y=1 \Rightarrow$

$\Rightarrow$ 2 из чисел равны 1; а $3-4=2$

Пусть ~~a=b=1~~ $2\log_c a = 2\log_a b = 1$

$\log_c a = \log_a b = \frac{1}{2} \Rightarrow$

$\log_b c = 4$

$\Rightarrow \cancel{\log}$ $\begin{cases} \sqrt{c}=a \\ \sqrt{a}=b \\ b^4=c \end{cases}$ $\Rightarrow \begin{cases} \sqrt{x+34} = 2x+23 \\ \sqrt{2x+23} = (x+4)^2 \end{cases}$

~~$x+34 = 4x^2+4\cdot 23x+23^2$~~

$x^2+8x+16=2x+23$

$x^2+6x-7=0$

$(x+7)(x-1)=0$, но $x \in [-11{,}5; -4] \Rightarrow x=-7$

$x=-7; 1$

$\sqrt{34-7} = \sqrt{27} = 3\sqrt{3} \neq -14+23$

$\Rightarrow$ Пусть $\begin{cases} 2\log_c a = \frac{\log_b c}{2} = 1 \\ 2\log_a b = 2 \end{cases}$ $\Rightarrow \log_a b = 1 \Rightarrow a=b \Rightarrow$

$\Rightarrow \cancel{2x+23=x+34}$

$\cancel{x=+11}$ ~~$a=1$~~, на $x \in [-11{,}5; -4]$

$\begin{cases} \log_c a = \frac{1}{2} \\ \log_a c = 2 \end{cases}$

$\cancel{\log}$

$\Rightarrow 2x+23=-x-4 \Rightarrow x=-12$ }, но $x \in [-11{,}5; -4]$

$\boxed{4}$

чистовик.

№5 Тогда $\begin{cases} 2\log_a b = \frac{\log_b c}{2} = 1 \\ 2\log_c a = 2 \end{cases} \Rightarrow \log_c a = 1 \Rightarrow a = c$

$2x + 23 = x + 34$

$x = 11$, но $x \in [-11,5; -4] \Rightarrow$

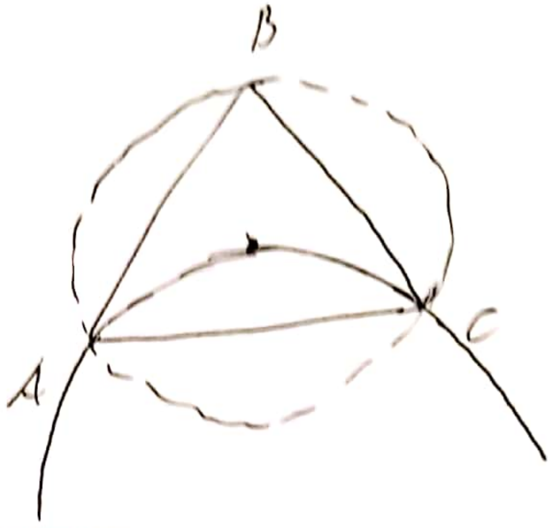
$\Rightarrow$ решений нет.

5

Сканировано с CamScanner

Черновик

$1 + tg^2\alpha = \frac{1}{\cos^2 x} =$



$AC = \underline{2R} \cdot \sin\alpha$

$S = \frac{\sin\alpha \cdot 13 \cdot 15 x^2}{2}$

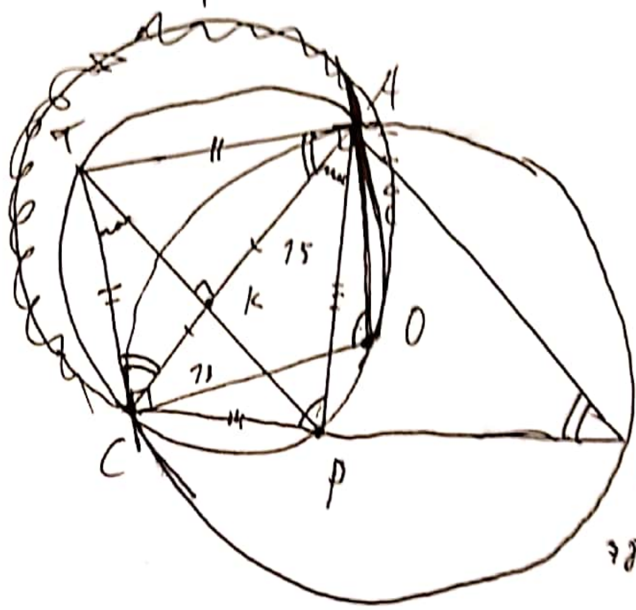
$$\begin{array}{r} + \begin{array}{r} 225 \\ 169 \end{array} \\ \hline 394 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times \begin{array}{r} 65 \\ 3 \end{array} \\ \hline \end{array}$$

180   195

$\frac{296}{3}$

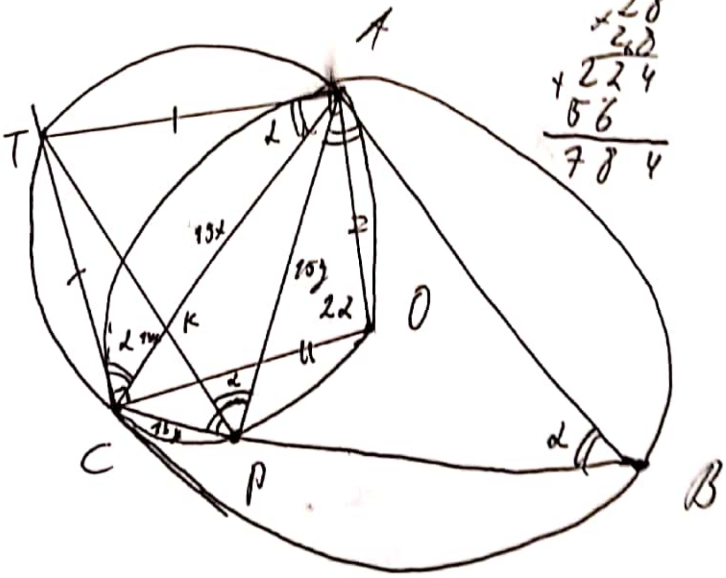
$\frac{28 \cdot 28}{13}$



784 |

$$\begin{array}{r} \times \begin{array}{r} 28 \\ 28 \end{array} \\ \hline + \begin{array}{r} 224 \\ 56 \end{array} \\ \hline 784 \end{array}$$

784 | 13
6



$784 = 7 \cdot 112 = 7 \cdot 4 \cdot 28$

$(y-1)(y^2+2y+21)=0$

Черновик.

$a = 2^x \cdot 11^y$ $\quad x; y; k; n; p; q \geq 1$

$b = 2^k \cdot 11^n$ $\quad a = 2 \cdot 11^y$ $\quad \min(x, k, p) \min = 1$

$c = 2^p \cdot 11^q$ $\quad \cancel{p = 16}$ $\max(x; k; p) = 16$

НОК $=$ $\quad x = 1;\ p = 16$

$k = \{1, \dots 16\}$

$b^{\dots}$

$b^{c} =$

$\log_b a = c = 1$

$16 \cdot 19 \cdot 6$ $\quad = b^c = a$

$a^{\log_b a} = b^{c}$

16 вар. $\begin{cases} x : 1 \\ k : \\ p : 16 \end{cases}$ $\quad y : 1$ $\quad n :$ $\quad q : 19$

1 – 1	1 – 19	4	4	19	1
k – n	k – n	1	19	1	19
16 – 19	16 – 1	19	1	4	4

$x + 34 < -x - 4$

$k;\ 1;\ 16$ $\quad 1\ 16\ k$ $\quad 16\ 1\ k$ $\quad 2x < -4$

$1\ k\ 16$ $\quad k\ 16\ 1$ $\quad 16\ k\ 1$ $\quad x < -19$

$x > -19$

$\cancel{x_1}$ $\quad x_1$ $\quad y_1$ $\quad a \neq b \neq c.$

y_1 $\quad k_1$ $\quad n_1$

p_1 $\quad q_1$

$$\begin{array}{r} 1620 \\ -\ 342 \\ \hline 1120 \end{array}$$

$\log_{\sqrt{x+34}}(2x+23) = \dfrac{\log_{(x+34)}(2x+23)}{2}$ (1) $\quad x+4 < 0 \Rightarrow$ $\begin{matrix} x < -4 \\ x > -11{,}5 \end{matrix}$

$\log_{(x+4)^2}(x+34) = 2\log_{(x+4)}(x+34)$ (2) $\quad$ 2 или < 0

$\cancel{x < -11}$

$\log_{\sqrt{2x+23}} = \dfrac{\log_{2x+23}(-x-4)}{2}$ (3) $\quad x+34 > 1$

(1) = (2) $\Rightarrow 4\log_{(x+4)}(x+34) = \log_{(x+4)}(2x+23)$

$(x+34)^{4\log_{-x-4}(x+34)} = 2x+23$ $\quad b > 1$ $\quad x+4 < 1$

$(-x-4)^{4\log}$

$x^3 + x^2 - 1 = 0$ $\quad \dfrac{\log_b c}{2}$ $\quad b > a$

$2\log_a b$ $\quad \log_a b = \dfrac{1}{\log_b a} = \dfrac{\log_c b}{\log_c a} =$

$\dfrac{\log_c a}{2}$ $\quad = \cancel{\log}$ $= \dfrac{1}{\log_b c \cdot \log_c a}$

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