Часть 1

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

Шифр: **21103839**

ID профиля: **173355**

Вариант 19

Чистовик

№1.

Пусть $a_{n+1}=a_n+b$, т.к. прогрессия возрастает и состоит из целых чисел, то $b\geq 1, b\in\mathbb{Z}, a_1\in\mathbb{Z}$

$S=\frac{a_1+(a_1+13b)}{2}\cdot 14=7(2a_1+13b)=14a_1+91b$

$a_9a_{17}=(a_1+8b)(a_1+16b)>S+12=14a_1+91b+12$

$a_{11}a_{15}=(a_1+10b)(a_1+14b)<S+47=14a_1+91b+47$

$$\begin{cases} a_1^2+24a_1b+128b^2>14a_1+91b+12 & (1)\\ 14a_1+91b+47>a_1^2+24a_1b+140b^2 & (2)\end{cases}$$

$(1)+(2)$: $12b^2<35$, $1\leq b<\sqrt{\frac{35}{12}}$

$\frac{35}{12}<3 \Rightarrow \sqrt{\frac{35}{12}}<2 \Rightarrow 1\leq b<2, b\in\mathbb{Z} \Rightarrow \underline{b=1}$

Тогда при $b=1$:

$$\begin{cases} a_1^2+24a_1+128>14a_1+91+12\\ a_1^2+24a_1+140<14a_1+91+47\end{cases} \quad \begin{cases} a_1^2+10a_1+25>0\\ a_1^2+10a_1+2<0\end{cases}$$

$$\begin{cases}(a_1+5)>0\\ a_1+10a_1+2<0 \; (3)\end{cases} \quad \begin{cases} a_1\neq -5\\ -5-\sqrt{23}<a_1<-5+\sqrt{23}\end{cases}$$

$\underline{a_1=-9;-8;-7;-6;-4;-3;-2;-1.}$ (т.к. $a_1\in\mathbb{Z}$)

(3): $a_1+10a_1+2=0$

$a_1=-5\pm\sqrt{25-2}=-5\pm\sqrt{23}$

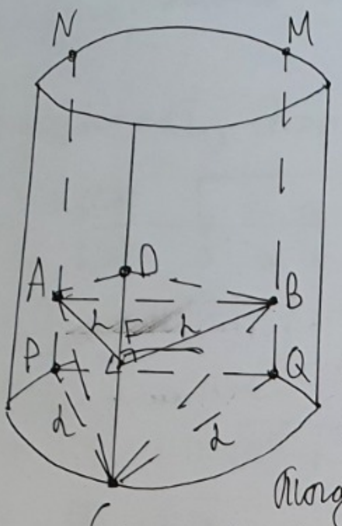
$-10<-5-\sqrt{23}<-9$; $-1<-5+\sqrt{23}<0$

Ответ: $-9;-8;-7;-6;-4;-3;-2;-1.$

1

Чистовик

№2.



Проведем высоты AF и BF в $\triangle ADC$ и $\triangle DBC$ (треугольники равны т.к. $AD=DB=7$; $AC=BC=6\frac{3}{2}$; CD – общая)

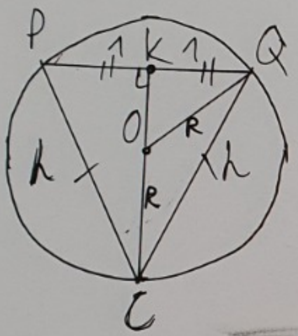
Проведём через точки A и B прямые $NP \parallel DC$ и $MQ \parallel DC$

Тогда $PQ=2 (=AB)$; $PC=CQ=AF=BF$

Пусть $PC=CQ=AF=BF=\lambda$.

R – радиус цилиндра.

Тогда в плоскости (PQC) имеем $\triangle PQC$, окружность $\omega(O;R)$, описанную около $\triangle PQC$



$PC=CQ=\lambda$; $PQ=2$; $OC=OQ=R$, CK – высота, медиана.

$CK=\sqrt{\lambda^2-1}$; $OK=CK-R=\sqrt{\lambda^2-1}-R$

$OK^2+KQ^2=R^2=OQ^2$

$(\sqrt{\lambda^2-1}-R)^2+1^2=R^2$, $\lambda^2-1+R^2-2R\sqrt{\lambda^2-1}+1=R^2$

$2R\sqrt{\lambda^2-1}=\lambda^2$, $R=\dfrac{\lambda^2}{2\sqrt{\lambda^2-1}}$

Найдём наименьший радиус R:

$$R'(\lambda)=\frac{4\lambda\sqrt{\lambda^2-1}-\frac{\lambda^2\cdot 2\lambda}{\sqrt{\lambda^2-1}}}{4(\lambda^2-1)}=\frac{4\lambda\sqrt{\lambda^2-1}-\frac{2\lambda^3}{\sqrt{\lambda^2-1}}}{4(\lambda^2-1)}$$

Чистовик

$R'(\lambda)=0;\ \cancel{2\lambda(\sqrt{\lambda^2-1}}\ \dfrac{2\lambda\left(2\sqrt{\lambda^2-1}-\dfrac{\lambda^2}{\sqrt{\lambda^2-1}}\right)}{4(\lambda^2-1)}=0$

$\lambda=0;\ \lambda=\pm\sqrt{2},\ \lambda>0$

$$\begin{array}{lccccc} R'(\lambda) & 0 & - & \sqrt{2}\ (\text{MIN}) & + & \lambda \\ R(\lambda) & 0 & \searrow & \sqrt{2} & \nearrow & \end{array}$$

$R_{MIN}=R(\sqrt{2}),\ \lambda=\sqrt{2}$

Тогда в $\triangle AFC$ $FC=\sqrt{AC^2-\lambda^2}=\sqrt{36-2}=\sqrt{34}$

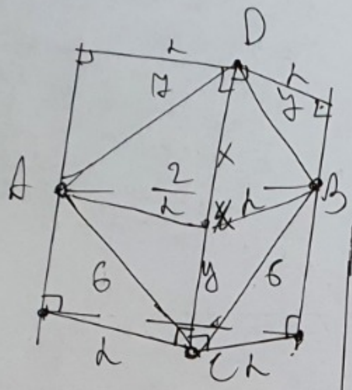
в $\triangle ADF$ $FD=\sqrt{AD^2-\lambda^2}=\sqrt{49-2}=\sqrt{47}$

$DC=\sqrt{34}+\sqrt{47}$

Ответ: $\sqrt{34}+\sqrt{47}$.

Черновик

N2.



$0 < CD < 6+7 = 13$

$S = 35 \quad a = -4$

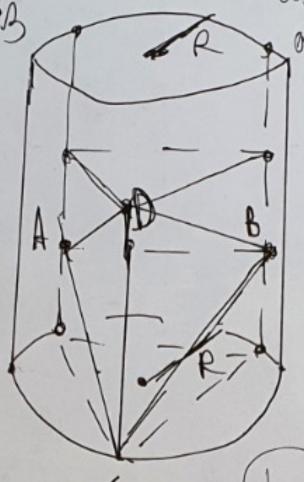
$a_9 a_{17} = 6 \cdot 12 = 72 > \checkmark$

$a_{11} a_{17} = 8 \cdot 10 = 80 < 35+47$

$S = 5 \quad a = -6$

$a_9 a_{17} = 2 \cdot 10 = 20 > \checkmark$

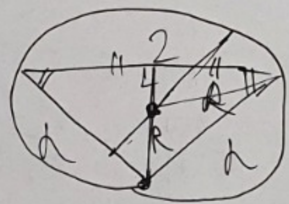
$a_{11} a_{15} = 4 \cdot 8 = 32 <$



$x^2 + h^2 = 49$ | $x^2 - y^2 = 13$

$y^2 + h^2 = 36$

$h > 1$



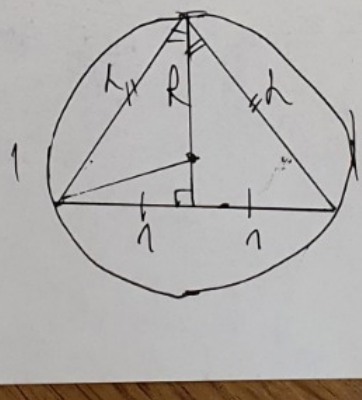
$\sqrt{h^2-1}$

$R^2 = 1 + (\sqrt{h^2-1} - R)^2$

$\cancel{R^2} = \cancel{1} + h^2 - \cancel{1} + \cancel{R^2} - 2R\sqrt{h^2-1}$

$2R\sqrt{h^2-1} = h^2$

$R = \dfrac{h^2}{2\sqrt{h^2-1}}$



Черновик

$$\begin{cases}(x-a)^2+(y-b)^2\le 25\\ a^2+b^2\le \min(-8a-6b;25)\end{cases}$$

$a^2+b^2\le 25$

$S=91$

$a_9a_{17}=8\cdot16=128>91+2$

$a_{11}a_{15}=10\cdot14=140 \not< 91+2$

$S=91-140=-49$

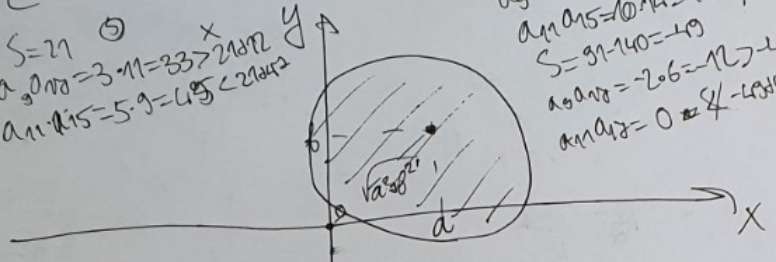
$a_9a_{17}=-2\cdot6=-12>-49+2$

$a_{11}a_{17}=0 \not< -49+7$

$S=21$

$a_9a_{17}=3\cdot11=33>21+2$

$a_{11}\cdot a_{15}=5\cdot9=45<21+2$



$-8a-6b$

$-8a-6b\le 25$

$a^2+b^2\le -8a-6b$

$a(a+8)+b(b+6)\le 0$

$2\cdot\frac{1}{2}\sqrt{h^2-1}=\sqrt{h^2-1}=\frac{2h^2}{4R},\ R=\frac{h^2}{2\sqrt{h^2-1}}$

$-4;+1$

$S=11-35$

$a_9a_{17}=-2\cdot7=-14$

$a_{11}a_{15}=1\cdot5=5$

$S=\sqrt{h^2-1}=\frac{2h^2}{4R};\quad R=\frac{h^2}{4\sqrt{h^2-1}}$

$\cos\alpha=\frac{2h^2-4}{2h^2}=1-\frac{2}{h^2}$

$\sin\alpha=\sqrt{1-\left(1-\frac{2}{h^2}\right)^2}=1-1-\frac{4}{h^4}+\frac{4}{h^2}=\frac{4}{h^2}\left(1-\frac{1}{h^2}\right)$

$\frac{8}{\frac{4}{h^2}\left(1-\frac{1}{h^2}\right)}=2R\quad R=\frac{h^2}{4-\frac{4}{h^2}}=\frac{h^4}{4h^2-4}$

-1

$S=77$

$a_9\cdot a_{17}=7\cdot15=105$

$a_{11}a_{15}=9\cdot13=117$

$R\le 2h^{3}$

(1)-

$S=14$

(1): a_1^2+24

a_1^2+10

a_1^2+240

a_1^2+1

$-7;-6;$

Черновик

$R=\frac{\lambda^2}{2\sqrt{\lambda^2-1}}$; $R'=\frac{2\lambda\cdot2\sqrt{\lambda^2-1}-\frac{\lambda^2}{\sqrt{\lambda^2-1}}}{4(\lambda^2-1)}=\frac{4\lambda\sqrt{\lambda^2-1}-\frac{\lambda^2}{\sqrt{\lambda^2-1}}}{4(\lambda^2-1)}$

$(2\sqrt{\lambda^2-1})'=2((\lambda^2-1)^{\frac{1}{2}})'=\frac{1}{\sqrt{\lambda^2-1}}$

$\lambda\left(4\sqrt{\lambda^2-1}-\frac{\lambda}{\sqrt{\lambda^2-1}}\right)$

$3\left(4\cdot\sqrt{8}-\frac{3}{\sqrt{8}}\right)>0$

$4\sqrt{\lambda^2-1}-\frac{\lambda}{\sqrt{\lambda^2-1}}=0$

$4(\lambda^2-1)-\lambda=0$

$4\lambda^2-\lambda-4=0$, $\lambda_{1,2}=\frac{1\pm\sqrt{1+64}}{8}=\frac{\sqrt{65}+1}{8}>1$

$\cancel{\sqrt{34}+\sqrt{17}}$

$-$ min $+$

0 ↘ ↗

$\lambda=\frac{\sqrt{65}+1}{8}$ min

$\lambda^2=\frac{(\sqrt{65}+1)^2}{64}=\frac{65+1+2\sqrt{65}}{64}$

x, y

$x^2+\lambda^2=49$

$y^2+\lambda^2=36$

$y^2+49-x^2=36$, $x^2-y^2=13$

$\sqrt{13}$

$\sqrt{36-\lambda^2}+\sqrt{49-\lambda^2}$

$\lambda\le6$

$y^2+\lambda^2=36$

$(x-y)^2+\lambda^2=49$

$x^2+y^2-2xy+\lambda^2=49$

$x^2-2xy=13$

S

(1): a_1^2

a_1^2

(2): $a_1 2$

a_1^2

$-9; -8; -7;$

Черновик

a_1, b $\quad a_{14}=a_1+13b$

$S=\frac{a_1+a_1+13b}{2}\cdot 14=\frac{2a_1+13b}{2}\cdot 14=7(2a_1+13b)=14a_1+91b$

$a_9a_{17}>S+12 \quad (a_1+8b)(a_1+16b)>S+12$

$a_{11}a_{15}<S+47 \quad (a_1+10b)(a_1+14b)<S+47$

$a_1^2+24a_1b+128b^2>14a_1+91b+12$ (1) $\quad b\geq 1$

$a_1^2+24a_1b+140b^2<14a_1+91b+47$ (2) $\quad b\in\mathbb{Z}$, $b\geq 0$

(1)-(2): $\quad -12b^2>-35$, $b^2<\frac{35}{12}\Rightarrow b<\sqrt{\frac{35}{12}}=\frac{1}{2}\sqrt{\frac{35}{3}}$

$\frac{35}{12}<3\Rightarrow\sqrt{\frac{35}{12}}<2$

$b=1$

$S=14a_1+91$ $\quad 103$

(1): $a_1^2+24a_1+128>14a_1+91+12$

$a_1^2+10a_1+25>0$

$a_1^2+10a_1+25=0$

$a_1=\frac{-5\pm\sqrt{0}}{1}=-5$

$a\neq -5$

138

(2): $a_1^2+24a_1+140<14a_1+91+47$

$a_1^2+10a_1+2<0$

$-9; -8; -7; -6; ~~-5~~; -4; -3; -2; -1$

$a_1^2+10a_1+2<0$

$a_1=\frac{-5\pm\sqrt{25-2}}{1}=-5\pm\sqrt{23}$

$-10<-5-\sqrt{23}<a_1<-5+\sqrt{23}<0$

$a_1\in\mathbb{Z}$

Черновик

$$\frac{4\lambda\sqrt{\lambda^2-1}-\frac{2\lambda^3}{\sqrt{\lambda^2-1}}}{4(\lambda^2-1)}$$

$$2\lambda\left(2\sqrt{\lambda^2-1}-\frac{\lambda^2}{\sqrt{\lambda^2-1}}\right)=0$$

$$2(\lambda^2-1)-\lambda^2=0$$

$$\lambda^2=2;\ \lambda=\pm\sqrt{2}$$

$$R(\lambda)=\frac{\lambda^2}{2\sqrt{\lambda^2-1}}$$

$$R'(\lambda)=\frac{2\lambda\cdot 2\sqrt{\lambda^2-1}-}{}$$

$$2\sqrt{\lambda^2-1}=2\frac{1}{2\sqrt{\lambda^2-1}}\cdot 2\lambda=\frac{2\lambda}{\sqrt{\lambda^2-1}}$$

$$4\lambda\sqrt{\lambda^2-1}-\frac{2\lambda^3}{\sqrt{\lambda^2-1}}=2\lambda\left(2\sqrt{\lambda^2-1}-\frac{\lambda^2}{\sqrt{\lambda^2-1}}\right.$$

$$2(\lambda^2-1)-\lambda^2=\lambda^2-2$$

21103839 (U173355 M1297533)

Часть 2

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

Шифр: **21103839**

ID профиля: **173355**

Вариант 19

Чистовик

№4.

$$\begin{cases} НОД(a;b;c)=21=7\cdot3 \\ НОК(a;b;c)=3^{17}\cdot7^{15} \end{cases}$$

Т.к. $НОД(a;b;c)=7\cdot3$, то и в a, и в b, и в c содержится $7\cdot3$, также хотя бы в одном степень ~~тройки~~ 3 не превышает 1, аналогично для 7.

Т.к. $НОК(a;b;c)=3^{17}\cdot7^{15}$, то хотя бы в одном из чисел содержится 3^{17}, и хотя бы в одном 7^{15}, и нигде не содержится 3 в степени больше 17 и 7 в степени больше 15.

Ни в одном числе нет других цифр, кроме 3 и 7.

~~1). Пусть 3^{17} и 7^{15} содержатся в одном и том же числе.~~
~~Пусть это число a. $a=3^{17}\cdot7^{15}$. Тогда $b=3\cdot7$ и $c=3\cdot7$.~~
~~b и c определяются в таком случае однозначно. Тогда~~
~~всего таких случая 3 ($a=3^{17}\cdot7^{15}$ / $b=3^{17}\cdot7^{15}$ / $c=3^{17}\cdot7^{15}$).~~
~~2). Пусть 3^{17} и 7^{15} содержатся в двух разных числах.~~
~~Тогда всего вариантов распределить их по a, b и c $\underline{6}$.~~
~~Пусть $a=7\cdot3^{17}$; $b=3\cdot7^{15}$.~~

Тогда всего есть 6 позиций (по 2 в каждом числе, одна ~~так~~ для тройки в какой-то степени, другая для 7 (какой-то степени)).
При этом обязательно встретиться должны 3^{17}; 7^{15}; 3^1; 7^1.
Вариантов их расставить: $(3\cdot2)\cdot(3\cdot2)=36$

Чистовик

На одной из 2-ух оставшихся позиций стоит 3^x, на другой 7^y. $1 \le x \le 17$; $1 \le y \le 15$. Тогда для одного положения 3^{17}, 7^{15}, 3^1 и 7^1 есть $15 \cdot 17$ вариантов.

Тогда всего таких троек $36 \cdot 15 \cdot 17$.

Однако стоит учесть, что, любая комбинация, где ~~x~~ $x = 1/17$ или $y = 1/15$ повторялась.

Если $x = 1/17$, $2 \le y \le 14$ или $2 \le x \le 16$, $y = 1/15$, то комбинация повторилась дважды, вычтем $\cancel{36 \cdot 21}$ $36 \cdot (2 \cdot 13 + 2 \cdot 15) \cdot \frac{1}{2}$.

Если $x = 1/17$ и $y = 1/15$, то комбинация повторилась 4 раза, вычтем $36 \cdot 4 \cdot \frac{3}{4}$

Итого: $36 \cdot 15 \cdot 17 - 36 \cdot 56 \cdot \frac{1}{2} - 36 \cdot 4 \cdot \frac{3}{4} =$

$= 36 \cdot 15 \cdot 17 - 36 \cdot 28 - 36 \cdot 3 = 36(255 - 28 - 3) =$

$= 36 \cdot 224 = 8064$

Ответ: 8064.

Чистовик

N5.

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

$\log_{\sqrt{x-\frac{11}{4}}}\left(\frac{x}{2}-1\right) = 2\log_b a = \frac{2}{\log_a b}$

$\log_{\frac{x}{2}-\frac{1}{4}}\left(x-\frac{11}{4}\right)^2 = 2\log_c b = \frac{2\log_a b}{\log_a c}$

$\begin{cases} a>0 \\ a\neq 1 \\ a\neq -1 \\ b>0 \\ b\neq 1 \\ c>0 \\ c\neq 1 \end{cases}$

Пусть $\log_a b = k$; $\log_a c = p$, $k\neq 0$, $p\neq 0$

Тогда имеем 3 числа:

$\frac{1}{2}p$; $\frac{2}{k}$; $\frac{2k}{p}$,

1). $\frac{1}{2}p = \frac{2}{k} = \frac{2k}{p} - 1$

$\begin{cases} p=\frac{4}{k} \\ \frac{2}{k}=\frac{2k}{p}-1 \end{cases}$ $\begin{cases} p=\frac{4}{k} \\ \frac{2}{k}=\frac{k^2}{2}-1 \end{cases}$ $\begin{cases} p=\frac{4}{k} \\ \frac{k^3-2k-4}{2k}=0 \end{cases}$

$\begin{cases} p=\frac{4}{k} \\ \frac{(k-2)(k^2+2k+2)}{2k}=0 \end{cases}$ $\begin{cases} k=2 \\ p=2 \end{cases}$

3

21103839 (U173355 M1297534)

чистовик

2). $\frac{1}{2}p = \frac{2k}{p} = \frac{2}{k} - 1$

$$\begin{cases} p = \frac{4k}{p} \\ p = \frac{4}{k} - 2 \end{cases} \quad \begin{cases} k = \frac{p^2}{4} \\ p = \frac{16}{p^2} - 2 \end{cases} \quad \begin{cases} k = \frac{p^2}{4} \\ \frac{p^3 + 2p^2 - 16}{p^2} = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} k = \frac{p^2}{4} \\ \frac{(p-2)(p^2+4p+8)}{p^2} = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} p = 2 \\ k = 1 \end{cases}$$

3). $\frac{2k}{p} = \frac{2}{k} = \frac{p}{2} - 1$

$$\begin{cases} k^2 = p \\ \frac{2}{k} = \frac{p}{2} - 1 \end{cases} \quad \begin{cases} p = k^2 \\ \frac{2}{k} = \frac{k^2}{2} - 1 \end{cases} \quad \begin{cases} p = k^2 \\ \frac{k^3 - 2k - 4}{2k} = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} k = 2 \\ p = 4 \end{cases}$$

Черновик

№1

$НОД(a;b;c)=21=7\cdot 3$

$НОК(a;b;c)=3^{17}\cdot 7^{15}$

3^{17} и 7^{15}

3^{1} и 7^{1}

не больше $3^{17}\cdot 7^{15}$

① a: $7\cdot 3$, $3^{16}\cdot 7^{14}$; b: $7\cdot 3$; c: $7\cdot 3$ / 3b

3^{16}, 7^{14}

или

② a: $7\cdot 3$, 3^{16}; b: $7\cdot 3$, 7^{14}; c: $7\cdot 3$, до $3^{16}\cdot 7^{14}$

$7\cdot 3^{17}$ $\quad 3\cdot 7^{15}$ $\quad 7\cdot 3\cdot 3^{x}\cdot 7^{y}$

3 15 36

3 3 2^2

5 3^2

3 НОД

$3^2\cdot 5\cdot 2^2$

a: $7\cdot 3$ b: $7\cdot 3$ c: $7\cdot 3$

x y

a b c

x y

x y

y x

x y

y x

y y x

2). Для 1-го $a;b;c$: $17\cdot 15$ ($\cancel{14}$)

Всего a,b,c: 6

$\Sigma = 6\cdot 17\cdot 15+3=$

$7\cdot 3^{17}$ $\quad 7^{15}\cdot 3$ $\quad 7\cdot 3$

Черновик

① $\begin{cases} \frac{k}{2} = \frac{2}{p} \\ \frac{k}{2}+1 = \frac{2p}{k} \end{cases}$, $k=\frac{4}{p}$, $p=\frac{4}{k}$

$\frac{k+2}{2} = \frac{4p}{k}$

$k^2+2k = 8p$ / $k^2+2k = \frac{32}{k}$

$k^3+2k^2-32 = 0$

$\pm 1; \pm 2; \pm 4; \pm 8; \pm 16; \pm 32$

$7 \cdot 7^{15}$

14

3^{17} | 7^{1} 3^{1} | 7^{x} 3^{y} | 7^{15}

$\frac{36 \cdot 4}{4}$

$15+17-4$

3^{17} | 7^{15} 3^{1} | 7^{1}

$36 \cdot 15 \cdot 17 - 36 \cdot 28 - 36 \cdot$

$3 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 2 = 9 \cdot 4 = 36$

$12+12$

7^x 3^y

$15+17-2$

1 y

1 1

$36 \cdot 15 \cdot 17 - 36 \cdot 15 \cdot 2$

1 17

$36 \cdot 15^2$

15 y

15 1

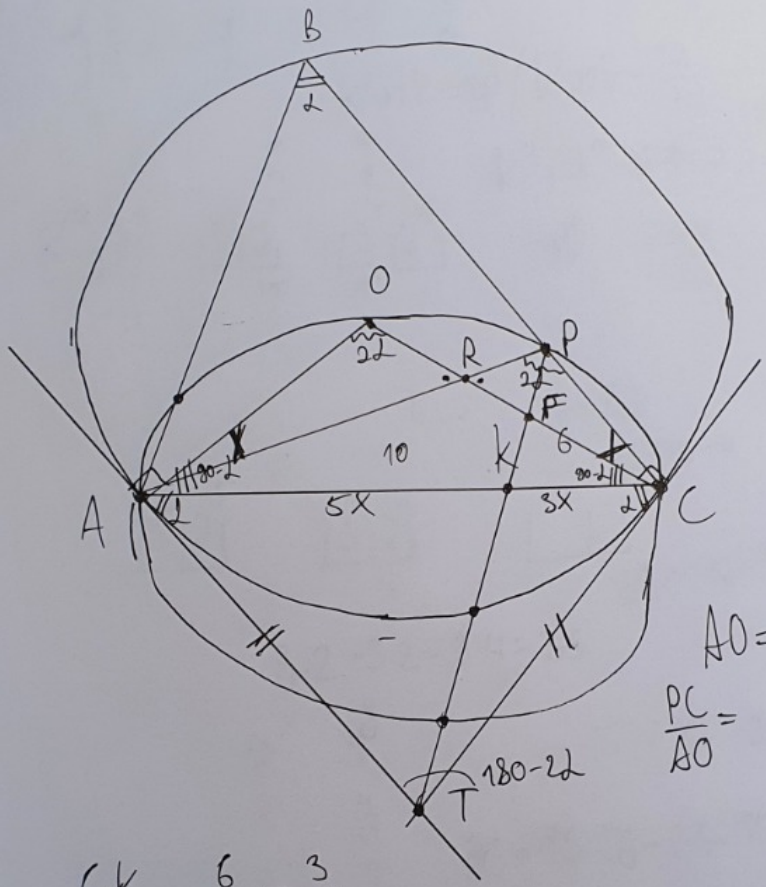
15 17

$\begin{array}{r} \times 224 \\ 36 \\ \hline 1344 \\ 672 \\ \hline 8064 \end{array}$

$\begin{array}{r} \times 17 \\ 15 \\ \hline 85 \\ 17 \\ \hline 255 \end{array}$

Черновик

N6



AO=OC

$\frac{PC}{AO}=$

$\frac{CK}{AC}=\frac{6}{16}=\frac{3}{8}$

$\frac{5}{3}\cdot\frac{CF}{FR}\cdot\frac{RP}{AP}=1$ $\frac{AR}{RP}\cdot\frac{PF}{FK}\cdot\frac{3}{8}=1$

Черновик

$\log_{\frac{x}{2}-1}\left(\frac{x}{2}-\frac{1}{4}\right)=\frac{4}{\log_{\frac{x}{2}-1}(\cancel{x}x-\frac{11}{4})}$ $\frac{1}{2}\log_{\frac{x}{2}-1}\left(\frac{x}{2}-\frac{1}{4}\right)$

$4a^2=b$

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

$2a+1=\frac{2}{4a^2}$; $\frac{8a^3+4a^2-2}{4a^2}=0$

$4a^3+2a^2-1=0$ $\frac{1}{2}k;\ \frac{2}{\cancel{p}};\ \frac{2p}{k}$

$\frac{1}{2}\log_a b$ $2a^2(2a+1)=1$ $\frac{2\log_a c}{2\log_a b}$

$\frac{2}{\log_a c}$

$\frac{1}{2}\log_a b;\ 2\log_c a;\ 2\log_b c$

1). $\cancel{\frac{1}{2}\log}$ $\begin{cases}\log_c a=\log_b c\\ 2\log_c a+1=\frac{1}{2}\log_a b\end{cases}$ $4\log_c a+2=\log_a b$

$\cancel{a}\ \frac{1}{\log_a c}=\frac{\log_a c}{\log_a b}$

$\frac{2}{\log_a c}+1=\frac{1}{2}\log_a b$

21103839 (U173355 M1297534)

Черновик

N5:

$\log_{(\frac{x}{2}-1)^2}(\frac{x}{2}-\frac{1}{4})$; $\log_{\sqrt{x-\frac{11}{4}}}(\frac{x}{2}-1)$; $\log_{(\frac{x}{2}-\frac{1}{4})}(x-\frac{11}{4})^2$

$$\begin{cases} \frac{x}{2}-1>0;\ \neq 1; \neq -1 \\ \frac{x}{2}-\frac{1}{4}>0;\ \neq 1 \\ x-\frac{11}{4}>0;\ \neq 1 \end{cases}$$

(1) $\frac{1}{2}\log_{(\frac{x}{2}-1)}(\frac{x}{2}-\frac{1}{4})$; (2) $2\log_{(x-\frac{11}{4})}(\frac{x}{2}-1)$;

(3) $2\log_{(\frac{x}{2}-\frac{1}{4})}(x-\frac{11}{4})$

1). (1) = (2) = (3) − 1

$$\begin{cases} (\frac{1}{2})\log_{(\frac{x}{2}-1)}(\frac{x}{2}-\frac{1}{4}) \overset{(4)}{=} 2\log_{(x-\frac{11}{4})}(\frac{x}{2}-1) \\ 2\log_{(x-\frac{11}{4})}(\frac{x}{2}-1)+1 = 2\log_{(\frac{x}{2}-\frac{1}{4})}(x-\frac{11}{4}) \end{cases}$$

$\frac{x}{2}-1$

$\frac{x}{2}-\frac{1}{4}$ $\quad x-\frac{11}{4}$

$\log_{\frac{x}{2}-1}(\frac{x}{2}-\frac{1}{4}) = 4\log_{x-\frac{11}{4}}(\frac{x}{2}-1)$

$\log_a b = 4\log_c a = \frac{4}{\log_a c}$

$4\log^2_{x-\frac{11}{4}}(\frac{x}{2}-1) = \log_{x-\frac{11}{4}}(\frac{x}{2}-\frac{1}{4})$

$\downarrow \frac{\log_c b}{\log_c a}$

$2\log_{x-\frac{11}{4}}(\frac{x}{2}-1)+1 = \frac{\cancel{2\log_{x-\frac{11}{4}}}\ 2}{\log_{x-\frac{11}{4}}(\frac{x}{2}-\frac{1}{4})}$

$$\begin{array}{l|l} k^3-2k-4 & k-2 \\ \hline -(k^3-2k^2) & k^2+2k+2 \\ \quad 2k^2-2k-4 & \\ \quad -(2k^2-4k) & \\ \qquad 2k-4 & \\ \qquad -(2k-4) & \end{array}$$

$$\begin{array}{l|l} p^3+2p^2-16 & p-2 \\ \hline -(p^3-2p^2) & p^2+4p+8 \\ \quad 4p^2-16 & \\ \quad -(4p^2-8p) & \\ \qquad 8p-16 & \end{array}$$

21103839 (U173355 M1297534)