Часть 1

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

Шифр: **21101367**

ID профиля: **124553**

Вариант 19

Чистовик вариант 19 МАТЕМАТИКА 11К1

№1

$$\begin{cases} a_9 a_{17} > S+12 \\ a_{11} \cdot a_{15} < S+47 \end{cases}$$

$S = \frac{a_1 + (a_1 + 13d)}{2} 14$, где d - разность прогрессии

$S = 14a_1 + 91d$; $a_9 = a_1 + 8d$; $a_{17} = a_1 + 16d$
$a_{11} = a_1 + 10d$ $a_{15} = a_1 + 14d$

$$\begin{cases} (a_1+8d)(a_1+16d) > 14a_1 + 91d + 12 \\ (a_1+10d)(a_1+14d) < 14a_1 + 91d + 47 \end{cases}$$ - поменяем местами части

$$\begin{cases} a_1^2 + 24ad + 128d^2 > 14a_1 + 91d + 12 \\ 14a_1 + 91d + 47 > a_1^2 + 24ad + 140d^2 \end{cases}$$ - сложим два неравенства

Если складываем большее с большим, а меньшее с меньшим, то знак остается прежним „>"

$\underline{a_1^2} + \underline{24ad} + 128d^2 + \underline{14a_1} + \underline{91d} + 47 > \underline{a_1^2} + \underline{24ad} + 140d^2 + \underline{14}\,a_1 + \underline{91d} + 12$

$35 < 12d^2$ d - целое число; докажем, что так. Пусть нет, тогда a_1 - целое; d - нецелое $\Rightarrow a_1 + d$ - нецелое $= a_2$. Противоречие

$d > 0$, т.к прогрессия возрастающая.

Из целых $d > 0$ подходит $d = 1$, т.к при $d \geq 2$ $12d^2 \geq 48 > 35$

Подставим $d = 1$ в оба нер-ва

$$\begin{cases} a_1^2 + 24a + 128 > 14a + 91 + 12 \\ 14a_1 + 91 + 47 > a_1^2 + 24a + 140 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1^2 + 10a + 25 > 0 & (a_1+5)^2 > 0 \quad a \neq -5 \\ a_1^2 + 10a_1 + 2 < 0 & ② \end{cases}$$

② $D = 100 - 2 \cdot 8 = 92 = (2\sqrt{23})^2$ $a_{1,2} = \frac{-10 \pm 2\sqrt{23}}{2} = -5 \pm \sqrt{23}$ $(\sqrt{23} < 5)$

решим ур-ние $a_1^2 + 10a_1 + 2 = 0$;

-10 -5-√23 -9 -1 -5+√23

Из второго нам подходят: $-1; -2; -3; -4; -5; -6; -7; -8; -9$, но должны исключить „$-5$"

Ответ: $-1; -2; -3; -4; -6; -7; -8; -9$

Лист №1

21101367 (U124553 M1301930)

Чистовик вариант 13 Математика иш

№3

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

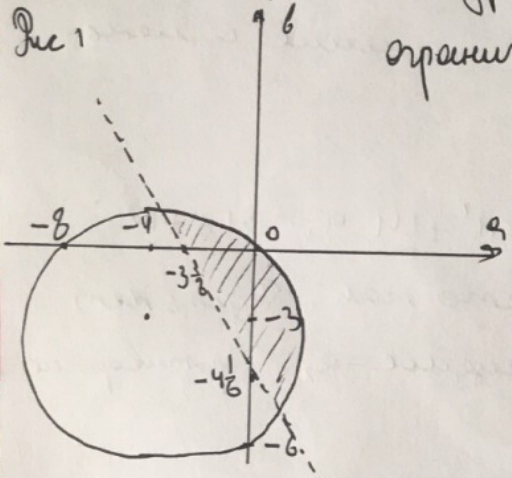
Рассмотрим второе нер-во системы

При $-8a-6b<25$

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

$(a+4)^2+(b+3)^2\le 25$ - уравнение окружности на плоскости $(a;b)$

Рис 1

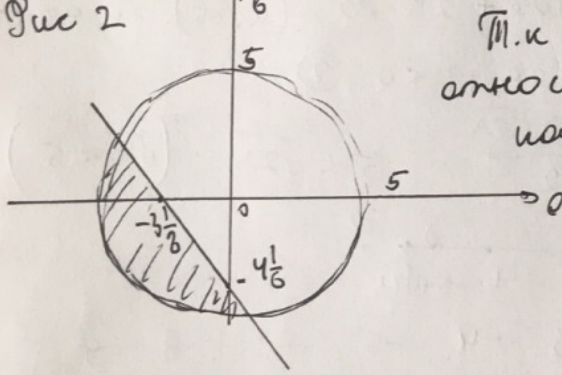


Ограничим прямой $b>\frac{-8a-25}{6}$

При $-8a-6b\ge 25$

$a^2+b^2\le 25$ - уравнение окружности на плоскости $(a;b)$

Рис 2



Т.к центры окружностей симметричны относительно прямой $b=\frac{-8a-25}{6}$, то конечная картинка будет выглядеть так:

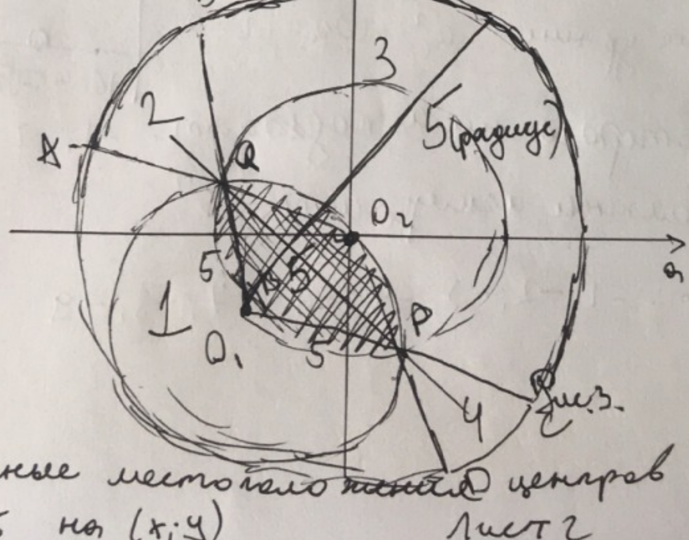


Рис 3.

Закрашенные точки - возможные местоположения центров окружности $(x-a)^2+(y-b)^2\le 25$ на $(x;y)$

Лист 2

Чистовик вариант 13 Математика 11кл

К рисунку 3.

т.к. $(x-a)^2+(y-b)^2\leq 25$ — окружность с радиусом 5 можем утверждать, что на отмеченной плоскости точки (x, y) будут задаваться 4-мя областями

1) Это область, для которой выполняется $x^2+y^2\leq 100$ (область AD)

2) область AB область, для которой вып

$(x-x_q)^2+(y-y_q)^2\leq 25$

3) область BC, для которой

$(x+4)^2+(y+3)^2\leq 100$

4) область CD, для которой

$(x_p-x)^2+(y-y_p)^2\leq 25$

Для областей 1 и 3 такое вып, потому что каждая точка ~~в~~ области удалена макс на 5 от ближ ~~об~~ точки из закрашенной, которая в свою очередь удалена макс на 5 от „своего центра" — центра O_1 или O_2

Найдем точки Q и P

$\begin{cases} b=\frac{-8a-25}{6} & ① \\ (a^2)+b^2=25 & ② \end{cases}$ Подставим ① во ②

$a^2+\frac{64a^2+400a+625}{36}=25$

$a^2+\frac{16}{9}a^2+\frac{100}{9}a-\frac{275}{36}=0 \quad \Big|:\frac{25}{36}$

$4a^2+16a-11=0$

$D=256+176=4\sqrt{27}^2$

$a_{1,2}=\frac{-16\pm4\sqrt{27}}{8}=-2\pm\frac{3\sqrt{3}}{2}$

$a_1=-2+\frac{3\sqrt{3}}{2}=x_p$ $\quad b_1=\frac{-3-4\sqrt{3}}{2}=y_p$

$a_2=-2-\frac{3\sqrt{3}}{2}=x_q$ $\quad b_2=\frac{-3+4\sqrt{3}}{2}=y_q$

~~т.к. Q находится выше~~

т.к. $x_q<x_p$ и $y_q>y_p$

Чистовик   Математика 11 кл   Вариант 13

Найдем QP

$$\sqrt{(x_q-x_p)^2+(y_q-y_p)^2}=\sqrt{\frac{27}{\cancel{\ }}+48}=\cancel{\ }\ 5\sqrt{3}$$

По теореме cos из $\triangle O_1QP$

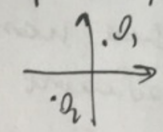
$$\frac{75}{\cancel{\ }} = 2\cdot 25 - 2\cdot 25\cdot\cos\beta$$

$$1\frac{3}{4}\cancel{\ } = -2\cdot\cos\beta$$

$$-\frac{1}{2}\cancel{\ } = \cos\beta$$

$\beta = 120^\circ = \frac{1}{3}$ от окружн (S_1 или S_3), т.к. вся окружн $= 360^\circ$

Если $\beta = 240$, то



а такого не может быть из-за их коорд.

аналогично с $\triangle O_2QP$

$\frac{1}{3}S_{окр} = \frac{1}{3}\pi R^2$ $R=10 \Rightarrow \frac{100\pi}{3}$ $|\cdot 2$, потому что 2 раза для Δ-ков QO_1P и QO_2P

$\Rightarrow \frac{200\pi}{3}$ – сумма площадей 1 и 3 области.

QO_2PO_1 – ромб $\Rightarrow \angle Q_1QO_2 = 60$ (как вертик. $= 180 - \angle QO_2P$) $\Rightarrow \angle AQB = 60^\circ = \frac{1}{6}S_{окр} = 2$ или 4 "зона"

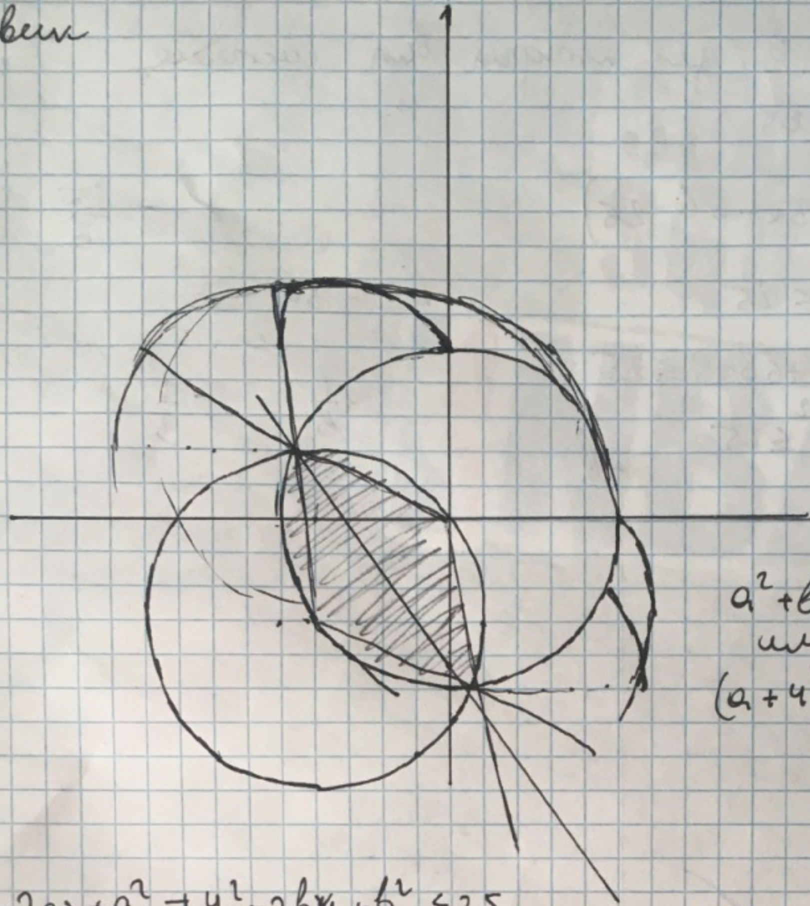
$\frac{1}{6}S_{окр^2} = \frac{1}{6}\pi R^2 = R=5 \Rightarrow \frac{25\pi}{6}$ $|\cdot 2$ потому что 2 раза для 2 и 4 "зоны"

$\Rightarrow \frac{25\pi}{3}$

Складываем и получаем $\frac{225\pi}{3} = S$

Ответ: $\frac{225\pi}{3}$

Черновик



$a^2+b^2=25$

или

$(a+4)^2+(b+3)^2\le 25$

$x^2-2ax+a^2+y^2-2by+b^2\le 25$

$x^2-2ax+y^2-2by\le 0$

Когда двигаем по окружности, самая удаленная точка имеет расстояние 10

Узнать градусную меру дуги

Лист 4

Черновик

Существует пара a, b, для которых вып система.

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

$-\frac{25}{6}$

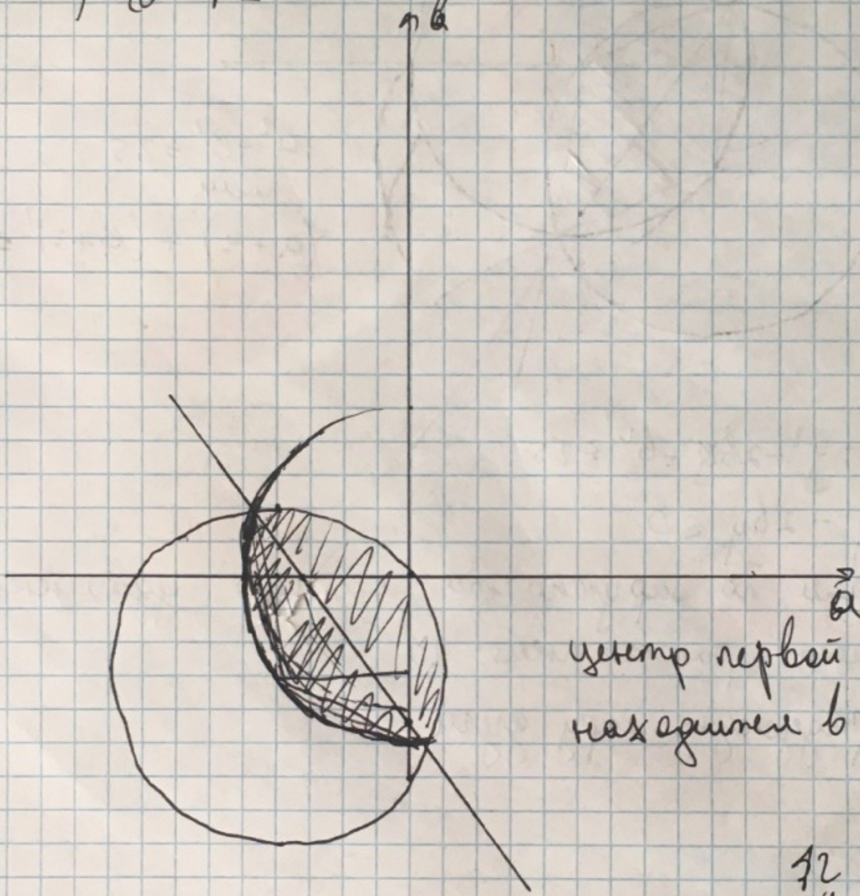
при $-8a - 6b < 25$

$b > \frac{-8a - 25}{6}$

$a^2 + 8a + 16 + b^2 + 6b + 9 \le 25$

$(a+4)^2 + (b+3)^2 \le 25$

$4\frac{1}{6}$ $\quad -\frac{4}{3}$



центр первой окруж находится в закраш зоне

$$\begin{array}{r} 12 \\ \times\ 4 \\ \hline 48 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 27 \\ +\ 48 \\ \hline 75 \end{array}$$

Лист 3

Черновик

S - сумма первых 14-ти членов арифм. $S = \frac{a_1 + a_1 + 13d}{2} \cdot 14$

целые числа $14a_1 + 91d$

$a_9 a_{17} > S + 12$

$a_{11} a_{15} < S + 47$

$(a_1 + 8d)(a_1 + 16d) > 14a_1 + 91d + 12$

$(a_1 + 10d)(a_1 + 14d) < 14a_1 + 91d + 47$

$a_1^2 + 24ad + 128d^2 > 14a_1 + 91d$

$a_1^2 + 24a_1d + 140d^2 < 14a_1 + 91d + 47$

$\begin{cases} a_1^2 + 24ad + 128d^2 > 14a_1 + 91d + 12 \\ 14a_1 + 91d + 47 > a_1^2 + 24ad + 140d^2 \end{cases}$ ⊕ знак противоп.

$\boxed{d \in Z}$

$\begin{cases} 35 > 12d^2 \end{cases}$ $d = 1$

$a_1^2 + 24a +$

$\begin{cases} a_1^2 + 24a + 128 > 14a_1 + 91 + 12 \\ 14a_1 + 91 + 47 > a_1^2 + 24a + 140 \end{cases}$

128 − 91 = 37

$a_1^2 + 10a_1 + 25 > 0$ $\boxed{a \neq -5}$

91 + 47 = 138

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

$D = 100 - 8 = \sqrt{92}^2 = 2\sqrt{23}$

$\frac{-10 \pm \sqrt{23}}{2}$

−10 −9 −5 −1 0

$-5-\sqrt{23}$ $-5+\sqrt{23}$

$b = -\frac{4}{3}a - 4\frac{1}{6}$

$(a+4)^2 + \left(-\frac{4}{3}a - \frac{7}{6}\right)^2 = 25$

$a^2 + 8a + 16 + \frac{16}{9}a^2 + \frac{28}{9}a + \frac{49}{36} = 25$

72

18 · 18 = 144; 18 · 18 = 324

$9 - \frac{49}{36}$; $\frac{324}{36}$

$\frac{5}{36}$; 9 ... 334

324 − 49 = 275; 275 : 5 = 55

$\frac{25}{9}a^2 + \frac{100}{9}a + \frac{275}{36} = 0$ | 36

25 · 11

$100a^2 + 400a + 275 = 0$

275 · 4 = 1100

$64a^2$ 16 $25 \cdot 4 \cdot 9$

$D = 160000 - 110000 = 50000 = 100\sqrt{5}$

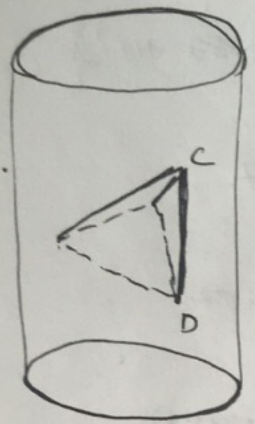
900 − 625 = 275

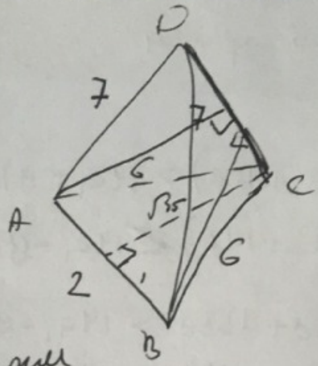
$\frac{-400 \pm 100\sqrt{5}}{200} = -2 \pm \frac{\sqrt{5}}{2}$

Лист 1

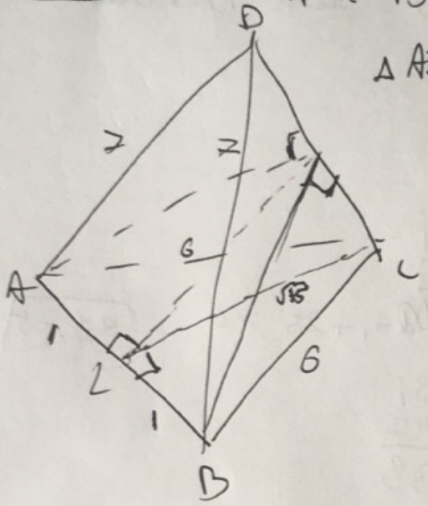
21101367 (U124553 M1301930)

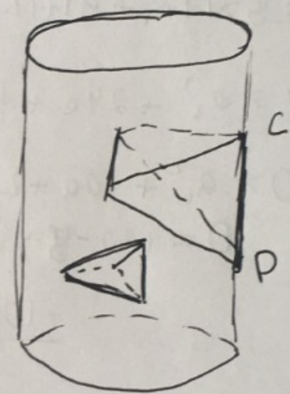
Черновик





диам ~~радиус~~ не меньше, чем высоты из A и B до CD, они равны, т.к. равны ΔADC и BDC





$$\begin{array}{r} 48 \\ 27 \\ \hline 75 \end{array}$$

$$\left(\frac{3\sqrt{3}}{2}\right)^2 + \left(\frac{4\sqrt{3}}{2}\right)^2 = \frac{27}{4} + 12 = \frac{75}{4}$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ 25 \\ 9 \\ \hline 225 \end{array}$$

$\cancel{\frac{75}{4}}$ $\frac{25^2\cdot 3^2}{4^2} = 25^2\cdot 2 - 2\cdot 5^2\cdot\cos\angle$

$$\frac{5^2\cdot 3^2 - \cancel{5^2}\cdot 2^5}{4^2} = -2\cancel{5^2}\cdot\cos$$

$$\frac{225-32}{32}$$

Лист 2

Часть 2

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

Шифр: **21101367**

ID профиля: **124553**

Вариант 19

№4 Чистовик

$$\begin{cases} НОД(a;b;c) = 21 = 3^1 \cdot 7^1 & (1) \\ НОК(a;b;c) = 3^{17} \cdot 7^{15} & (2) \end{cases}$$

(1) В каждое число входит $3^1 7^1$, причем в одно из чисел 3 входит в 1 степени, в одно из чисел 7 в 1 степени.

(2) Ни в одно число 7 не входит больше, чем в 15 степени, а 3 больше чем в 17.

Рассмотрим вхождение тройки. Будем создавать возможные наборы вхождения, а потом расставлять по числам

1) Когда степени 1; 17; x ; $x \in [2;16]$ 15 способов выбрать „x"
и т.к. числа различ 3! способов „расставить степени по числам"

2) Когда 1; 17; 17 3 способа расставить по числам.

3) Когда 1; 1; 17 3 способа расставить по числам.

Итого для троек $15 \cdot 3! + 3 + 3 = 96$ способов

Рассмотрим аналогичным способом вхождение 7-ки

1) Когда степени 1; 15; y ; $y \in [2;14]$ 13 способов выбрать „y"
и т.к. числа различны 3! способов „расставить степ. по числам"

2) Когда 1; 15; 15 3 способа

3) Когда 1; 1; 15 3 способа

Итого для „7"ок $13 \cdot 3! + 3 + 3 = 84$

Т.к. способы для троек и для 7-ок независимы, перемножим их. $84 \cdot 96 = 8064$

Ответ: 8064

21101367 (U124553 M1301931)

Лист 1

№5 Чистовик

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

Запишем ограничения

$$\begin{cases} \frac{x}{2}-1>0 \\ \frac{x}{2}-1\neq 1 \\ \frac{x}{2}-\frac{1}{4}>0 \\ \frac{x}{2}-\frac{1}{4}\neq 1 \\ x-\frac{4}{4}>0 \\ x-\frac{11}{4}\neq 1 \end{cases} \Longleftrightarrow \begin{cases} x>\frac{11}{4} \\ x\neq 4 \\ x\neq\frac{15}{4} \end{cases}$$

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

$\frac{x}{2}-\frac{1}{4}=b \qquad \frac{1}{2}\log_a b \;;\; 2\log_{3a-b} a \;;\; 2\log_b 3a-b$

$x-\frac{11}{4}=3a-b$

Разберем 3 случая:

1) $\frac{1}{2}\log_a b = 2\log_{3a-b} a$

$$\cancel{\begin{cases} \log_a b\cdot\log_a 3a-b=4 \\ 2\log_{b} 3a-b=1+\log_a b \end{cases}}$$

$\cancel{\log_a b = 2\log_b 3a-b-1}$

$$\begin{cases} \log_a b = 4\log_{3a-b} a \quad (\text{возвед } 3a-b \text{ в ст}) \\ 2\log_{3a-b} a = 1+\log_a b \quad 2 \end{cases}$$

$\cancel{b = a^{4\log_{3a-b} a}}$ подст в 2

$\cancel{2 \; 8\log_{3a-b} a\cdot\log_b 3a-b = 1+\log_a b}$

$\cancel{8\log_b a = 1+\log_a b} \quad \log_a b = t$

$\cancel{t^2+t-8=0 \quad D=5^2 \quad t_{1,2}=\frac{-1\pm 5}{2}=-3;2}$

$\cancel{\log_{\frac{x}{2}-1}\frac{x}{2}-\frac{1}{4}=2 \qquad \log_{\frac{x}{2}-1}\frac{x}{2}-\frac{1}{4}=-3}$

$(3a-b)^{\frac{1}{4}\log_a b} = a$

$2\log_{3a-b} a = 1+\log_{3a-b} b\cdot 4\log_b a$

$2\log_{3a-b} a = 1+4\log_{(3a-b)} a$

$\log_{3a-b} a = -\frac{1}{2}$ $\boxed{\text{См д}}$

2) $$\begin{cases} 2\log_{3a-b} a = 2\log_b 3a-b \; (\text{возв } 3a-b \text{ в ст}) \\ 2\log_{3a-b} a = \frac{1}{2}\log_a b - 1 \end{cases}$$

$\log_{3a-b} a\cdot\log_{3a-b} b = 1$

$a^{\log_{3a-b} b} = 1$

$$\begin{cases} a=1 \\ \log_{3a-b} b = 0 \end{cases} \begin{cases} a=1 \\ b=1 \end{cases}$$

$\varnothing$

Чистовик

$$3\begin{cases} \frac{1}{2}\log_a b = 2\log_b 3a-b \text{ (возв „b" в степ)} \\ 2\log_b 3a-b+1 = 2\log_{3a-b} a \quad ② \end{cases}$$

$3a-b = \frac{1}{4} b^{\frac{1}{4}\log_a b}$ подст в ②

② ~~$2\log_b 3a-b+1 = \frac{1}{2}\log_a b \cdot \log_{3a-b} a$~~

~~$4\log_b 3a-b+2 = \log_{3a-b} b$~~

~~$\log_b 3a-b = t$~~

~~$4t^2+2t-1=0$~~

~~$D=(2\sqrt{5})^2$~~

~~$t_{1,2} = \frac{-2\pm 2\sqrt{5}}{8} = \frac{-1\pm\sqrt{5}}{4}$~~

~~$\log_b 3a-b = \frac{-1\pm\sqrt{5}}{4}$~~

~~$2\log_b 3a-b+1 = \frac{2\cdot 4}{\log_a b} \cdot \log_{3a} a$~~

$\boxed{\text{См 8}}$

$$\frac{x}{2}-1 = \frac{1}{\sqrt{x-\frac{11}{4}}}$$

~~$\frac{x^2}{4} - x + 1 = \frac{1}{x-\frac{11}{4}}$~~

$$\frac{1}{2}\log_a b = 2\log_b 3a-b$$

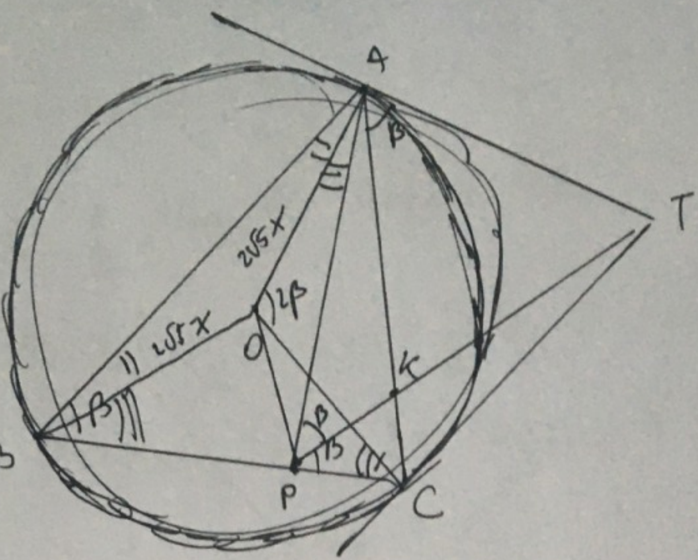
$$b = a^{4\log_b 3a-b}$$

$\varnothing$

Лист 7

Чистовик

№6



а) Площади относ так же, как ~~высоты~~ основания

$CK = 3x \quad AK = 5x$

по т. сек и кас $\angle TAC = \beta$; т.к. $\angle OCT = \angle OAT = 90°$,

$ATCPO$ - вписанный; $\Rightarrow \angle TAC = \angle TPC$ - опир на одну дугу

$\angle AOC$ - центральный $= 2\beta \Rightarrow \angle APC = 2\beta$ как опир на одну дугу $\Rightarrow \angle APK = 2\beta - \beta = \angle\beta \Rightarrow PK$ - бис $\Rightarrow PC = 3y \quad AP = 5y$

$\angle OBP = \angle OCP$, т.к. $BO = OC$ $\triangle BOC$ р/б

$\angle OBA = \angle OAB$ т.к. $AO = OB$ $\triangle AOC$ р/б

$\angle OCP = \angle OAP$, как опир на одну дугу $\Rightarrow \angle ABP = \angle PAB \Rightarrow$

$BP = 5y$

$16 = \sin\angle BCA \cdot 8x \cdot 3y \qquad S = \sin\angle BCA \cdot 8x \cdot 8y \qquad S = \frac{16 \cdot 8}{3} = \frac{128}{3}$

б) $\sin\beta = 2\cos\beta \Rightarrow$ по осн триг тожд. $\sin\beta = \frac{2}{\sqrt5} \quad \cos\beta = \frac{1}{\sqrt5}$

$\frac{8x}{\sin\beta} = 2R_\omega \qquad R_\omega = 2\sqrt5 x$ - по т. синусов из $\triangle ABC$

из $\triangle OAC$ по т. кос:

$R_\omega^2 = AO = CO$

$\cos 2\beta = \frac{2}{5} - 1 = -\frac{3}{5} = 2\cos^2\beta - 1 \quad ; \quad 64x^2 = 20x^2 + 20x^2 + \frac{6}{5} \cdot 20x^2$

Лист 4

Черновик

[illegible]

НОД $(a, b, c) = 21 \Rightarrow$ в каждое число входят $3^1\ 7^1$

НОК ?

$3^{17} \Rightarrow$ 3 способа выбрать число

Все пары из трёх

В одно число 3^1 в другое 3^{17} в 3-ее ?

Когда от 2 до 16

$\underline{15} \cdot \underline{3 \cdot 2}$

итого раз

Когда 17 когда 1

3 3

$\frac{11}{8} - \frac{1}{4}$

Аналогично

От 2 до 14

$13 \cdot 3 \cdot 2$

3 3

$x > 2$

$x > \frac{11}{4}$

$\frac{x}{2} \neq \frac{5}{4}$

$\frac{5}{2} \vee \frac{11}{4}$

20 22

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

Запишем ОДЗ

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

$b = \frac{x}{2} - \frac{1}{4}$

$c = \sqrt{x - \frac{11}{4}}$

$$\begin{array}{r} 13 \\ \times\ 6 \\ \hline 78 \\ 6 \\ \hline 84 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 84 \\ \times\ 96 \\ \hline 504 \\ 756\ \ \\ \hline 8064 \end{array}$$

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

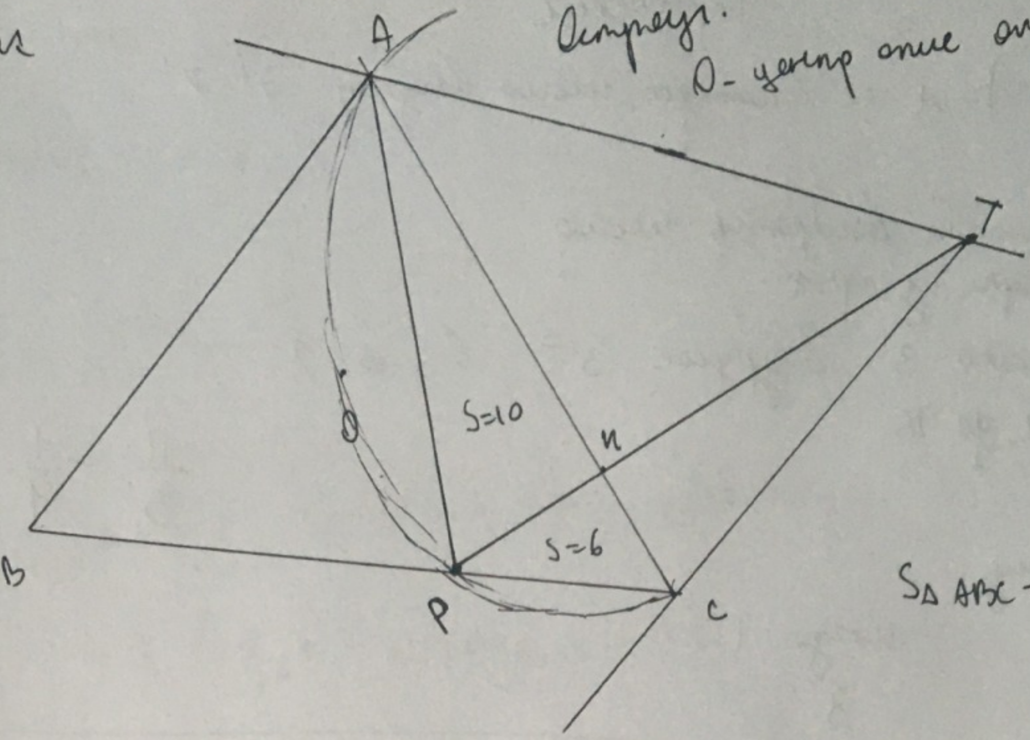
$\frac{1}{2}\log_a b;\ 2\log_c a;\ 2\log_b c$

$\frac{11}{8} - 1$

$\frac{3}{8}$ $\frac{1}{8}$

Черновик

Остроуг.
O - центр опис окруж.

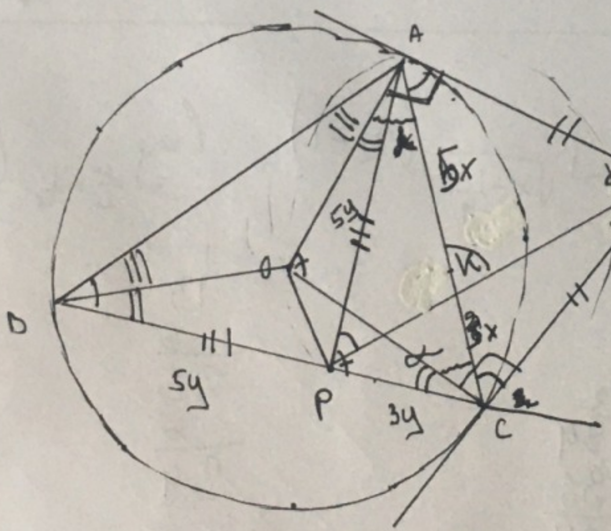


$S_{\triangle ABC}=?$

через Т синусов R $\triangle ABC$
через Т косинусов $\triangle OAC$ X

$S_{\triangle APK}=10$
$S_{\triangle CPK}=6$
$S_{\triangle ABC}=?$

$\angle ATC=2\xi$



T лежит на окруж
описан OPCTA

$\frac{5}{3}$

$\xi+\gamma=90$

$\gamma=2\gamma$

$\angle ABC=\operatorname{arctg}2$ AC=?

$\frac{\sin\angle}{\cos\angle}=2$ $\sin\angle=2\cos\angle$

$\cos\angle=\frac{1}{\sqrt5}$ $\sin\angle=\frac{2}{\sqrt5}$

$3y\cdot\sin\gamma\cdot 8x=16$

$8y\cdot\sin\gamma\cdot 8x=?$ $\frac{128}{3}$

21101367 (U124553 M1301931)

Черновик

$$\begin{cases} \log_a b = 4\log_{3a-b} a \\ 2\log_b 3a-b = 2\log_{3a-b} a+1 \end{cases}$$

$$b = a^{4\log_{3a-b} a}$$

$$8\log_{3a-b} a \cdot \log_b 3a-b = 2\cancel{\log_{3a-b} a}+1$$

$$8\log_b a = 2\log_{3a-b} a+1$$

21101367 (U124553 M1301931)

Черновик

$3\left(\frac{x}{2}-1\right)-\frac{x}{2}+\frac{1}{4}=x-\frac{11}{4}$

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

$\frac{x}{2}-\frac{1}{4}=b$ $\qquad a, b>0$

$a \neq \frac{b}{3}$

$x-\frac{11}{4}=3a-b$

$\frac{1}{2}\log_a b\ ;\ 2\log_{3a-b} a\ ;\ 2\log_b 3a-b$

$\frac{1}{2}\log_a b=4\log_{3a-b} a$

$\log_a b=\frac{4}{\log_a 3a-b}$ $\qquad b=$

$b^{\log_a 3a-b}=a^4$

$\frac{1}{2}$ $\log_{3a-b} a=\log_b 3a-b$

$\log_{3a-b} a=\frac{1}{\log_{3a-b} b}$ $\qquad \log_{3a-b} a\cdot\log_{3a-b} b$

b

$a=\sqrt{3a-b}$