МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ" ПО МАТЕМАТИКЕ

11 класс

ВАРИАНТ 4 ШИФР ______________

Заполняется ответственным секретарём

1. [3 балла] Углы α и β удовлетворяют равенствам

$$\sin(2\alpha+2\beta)=-\frac{1}{\sqrt{17}};\qquad \sin(2\alpha+4\beta)+\sin 2\alpha=-\frac{2}{17}.$$

Найдите все возможные значения $\operatorname{tg}\alpha$, если известно, что он определён и что этих значений не меньше трёх.

2. [4 балла] Решите систему уравнений

$$\begin{cases} y-6x=\sqrt{xy-6x-y+6}, \\ 9x^2+y^2-18x-12y=45. \end{cases}$$

3. [5 баллов] Решите неравенство

$$\left|x^2-26x\right|^{\log_5 12}+26x \geqslant x^2+13^{\log_5\left(26x-x^2\right)}.$$

4. [5 баллов] Окружности Ω и ω касаются в точке A внутренним образом. Отрезок AB – диаметр большей окружности Ω, а хорда BC окружности Ω касается ω в точке D. Луч AD повторно пересекает Ω в точке E. Прямая, проходящая через точку E перпендикулярно BC, повторно пересекает Ω в точке F. Найдите радиусы окружностей, угол AFE и площадь треугольника AEF, если известно, что $CD=12$, $BD=13$.

5. [5 баллов] Функция f определена на множестве положительных рациональных чисел. Известно, что для любых чисел a и b из этого множества выполнено равенство $f(ab)=f(a)+f(b)$, и при этом $f(p)=[p/4]$ для любого простого числа p ($[x]$ обозначает наибольшее целое число, не превосходящее x). Найдите количество пар натуральных чисел $(x;y)$ таких, что $4\leqslant x\leqslant 28$, $4\leqslant y\leqslant 28$ и $f(x/y)<0$.

6. [5 баллов] Найдите все пары чисел $(a;b)$ такие, что неравенство

$$\frac{8-6x}{3x-2}\geqslant ax+b\geqslant 18x^2-51x+28$$

выполнено для всех x на промежутке $\left(\frac{2}{3};2\right]$.

7. [6 баллов] Дана пирамида $TXYZ$, вершина Y которой лежит на одной сфере с серединами всех её рёбер, кроме ребра TY. Известно, что $XY=\sqrt{3}$, $TX=\sqrt{2}$, $TZ=2$. Найдите длину ребра XZ. Какой наименьший радиус может иметь сфера, описанная около данной пирамиды?

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

ШИФР

(заполняется секретарём)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№2.

$$\begin{cases} y-6x=\sqrt{xy-6x-y+6} & (1) \\ 9x^2+y^2-18x-12y=45 & (2) \end{cases}$$

$(1):\ y^2-12xy-36x=xy-6x-y+6$

$y^2-y(13x-1)+36x^2+6x-6=0$

$D=169x^2-26x+1-144x^2-24x+24=25x^2-50x+25=25(x-1)^2$

$$\left[\begin{array}{l} y=\frac{13x-1+5(x-1)}{2}=\frac{18x-6}{2}=9x-3 \\ y=\frac{13x-1-5x+5}{2}=\frac{8x+4}{2}=4x+2 \end{array}\right.$$

$y-6x\geq 0 \Leftrightarrow 9x-3-6x\geq 0 \Leftrightarrow x\geq 1$

$y-6x\geq 0 \Leftrightarrow 4x+2-6x\geq 0 \Leftrightarrow x\leq 1$

$(2):\ y=9x-3:$

$9x^2+(9x-3)^2-18x-12(9x-3)=45$

$x^2+(3x-1)^2-2x-4(3x-1)-\overset{5}{\cancel{4}}=0$

$x^2+9x^2-6x+1-2x-12x+4-5=0$

$10x^2-20x=0$

$x=0$ не подходит; $\begin{cases} x=2 \\ y=15 \end{cases}$ - подходит

$y=4x+2:$

$9x^2+(4x+2)^2-18x-12(4x+2)=45$

$9x^2+16x^2+16x+4-18x-48x-24-45=0$

$25x^2-50x-65=0$

$5x^2-10x-13=0$

$\frac{D}{4}=25+13\cdot 5=25+65=90$

$x=\frac{5+3\sqrt{10}}{5}>1$ - не подходит

$x=\frac{5-3\sqrt{10}}{5}<1$ - подходит $\Rightarrow y=4\left(1-\frac{3}{5}\sqrt{10}\right)+2=6+\frac{12}{5}\sqrt{10}$

Ответ: $(2;15)$; $\left(\frac{5-3\sqrt{10}}{5};6+\frac{12}{5}\sqrt{10}\right)$

№1.

$\sin(2\alpha+2\beta) = -\frac{1}{\sqrt{17}}$ $\quad\sin(2\alpha+4\beta)+\sin 2\alpha = -\frac{2}{17}$

$2(\sin(2\alpha+2\beta)\cdot\cos 2\beta) = -\frac{2}{\sqrt{17}^2}$

$-\frac{1}{\sqrt{17}}\cos 2\beta = -\frac{1}{\sqrt{17}^2}$

$\cos 2\beta = \frac{1}{\sqrt{17}} \Rightarrow \sin 2\beta = \pm\frac{4}{\sqrt{17}}$

$2\alpha+2\beta = (-1)^k \underbrace{\arcsin\left(-\frac{4}{\sqrt{17}}\right)}_{\varphi} + \pi k,\ k\in\mathbb{Z}$

$2\alpha = \varphi - 2\beta$ $\quad 2\alpha = \pi - \varphi - 2\beta$

$tg 2\alpha = \frac{tg\varphi - tg 2\beta}{1+tg\varphi\, tg 2\beta}$ $\quad tg 2\alpha = \frac{tg(\pi-\varphi) - tg(2\beta)}{1+tg\varphi\, tg 2\beta} = -\frac{tg\varphi - tg 2\beta}{1+tg\varphi\, tg 2\beta}$

$tg 2\alpha = \frac{2 tg\alpha}{1-tg^2\alpha}$ $\quad tg\varphi = \frac{-\frac{1}{\sqrt{17}}}{\pm\frac{4}{\sqrt{17}}} = \pm\frac{1}{4}$

$tg 2\beta = \pm 4$

~~если одновременн~~ $tg\varphi\cdot tg\beta \neq -1$ т.к при них ~~иначе~~ $tg 2\alpha$ неопределён

$\begin{cases} tg\varphi = \frac{1}{4} \\ tg 2\beta = 4 \end{cases}$ или $\begin{cases} tg\varphi = -\frac{1}{4} \\ tg 2\beta = -4 \end{cases}$

$tg 2\alpha = \frac{\frac{1}{4}-4}{2} = -\frac{15}{8}$ $\quad tg 2\alpha = \frac{-\frac{1}{4}+4}{2} = \frac{\frac{-1+16}{4}}{2} = \frac{15}{8}$

$\frac{2 tg\alpha}{1-tg^2\alpha} = -\frac{15}{8}$ $\quad \frac{2 tg\alpha}{1-tg^2\alpha} = \frac{15}{8}$

$16 tg\alpha = 15 tg^2\alpha - 15$ $\quad 16 tg\alpha = -15 tg^2\alpha + 15$

$15 tg^2\alpha - 16 tg\alpha - 15 = 0$ $\quad 15 tg^2\alpha + 16 tg\alpha - 15 = 0$

$\frac{D}{4} = 16 + 225 = 241$ $\quad \frac{D}{4} = 16 + 225 = 241$

$tg\alpha = \frac{4\pm\sqrt{241}}{15}$ $\quad tg\alpha = \frac{-4\pm\sqrt{241}}{15}$

Ответ: $\frac{4\pm\sqrt{241}}{15}$; $\frac{-4\pm\sqrt{241}}{15}$

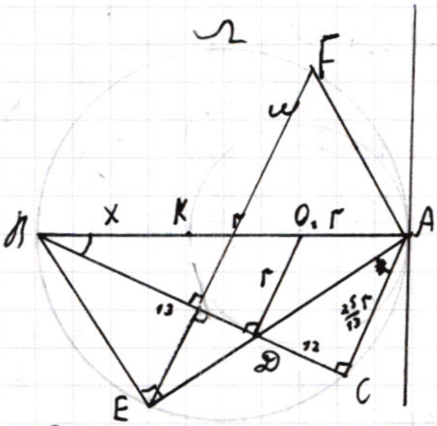
☐ черновик ☑ чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№4.



Дано:

$CD = 12$

$BD = 13$

1) r – ?

R – ?

2) $\angle AFE$ – ?

3) $S_{\triangle AEF}$ – ?

Решение: пусть $BK = X$; $KO_1 = O_1A = O_1D = r$

1) по теореме о касательной и секущей: $DB^2 = BK \cdot BA$ $\Rightarrow$ $13^2 = X(X+2r)$

~~$\angle O_1DB = 90° \Rightarrow BO_1^2 = O_1D^2 + BD^2$~~

$13^2 = X^2 + 2Xr$ (1)

~~$\triangle BDO_1 \sim \triangle BCA \Rightarrow \frac{r}{CA} = \frac{13}{25} \Rightarrow AC = \frac{25}{13}r$~~

~~$\triangle ABC: (X+2r)^2 = \left(\frac{25}{13}r\right)^2 + 25^2$~~

~~$X^2+4Xr+4r^2 = \frac{625}{169}r^2 + 25^2$~~

~~$\begin{cases} 13^2(X^2+4Xr+4r^2) - 25r^2 = 25^2 \cdot 13^2 \\ 25^2X^2 + 25^2 \cdot 2Xr = 25^2 \cdot 13^2 \end{cases}$~~

~~$13^2X^2 + 13^2 \cdot 4Xr + 4 \cdot 13^2 r^2 - 25^2 - 25^2X^2 - 25^2 \cdot 2Xr = 0$~~

~~$(13^2-25^2)X^2 + 2Xr(2 \cdot 13^2 - 25^2) + 4 \cdot 13^2 r^2 = 0$~~

~~$-456X^2 - 2 \cdot 287 + 4 \cdot 169r^2 = 0$~~

~~$228X^2 + 287Xr - 169 \cdot 2r^2 = 0$~~

$\times\begin{array}{r}13\\12\\\hline 26\\13\\\hline 156\end{array}$

$\triangle BDO_1 \sim \triangle BCA \Rightarrow \frac{X+r}{13} = \frac{X+2r}{25}$

$25X + 25r = 13X + 26r$

$12X = r$

~~подставим в (1): $13^2 = X^2 + 2 \cdot 144X^2$~~

~~$13^2 = 289X^2$~~

~~$X = \frac{13}{17}$~~

~~$r = \frac{13 \cdot 12}{17} = \frac{156}{17}$~~

$12X = r \to (1): 13^2 = X^2 + 24X^2$

$X = \frac{13}{5} \Rightarrow r = \frac{156}{5}$

$R = X + 2r = 25X = 65$

2) $\angle EBA = \angle EFA = \frac{1}{2} \breve{EA}$

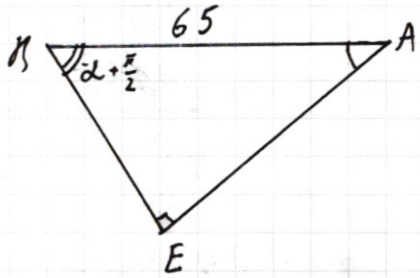
$\angle EKA = 90^\circ - KAE$ (AK - диаметр)
$2\angle KAE = \cancel{\tfrac{1}{2}}\angle KO_1D$ $(O_1D = O_1A = r)$
$\Rightarrow$ ~~$\angle EKA = 90^\circ - \frac{1}{2}\angle KO_1$~~

$\angle EKA = 90^\circ - \frac{1}{2}\angle KO_1D$

$\sin\angle KO_1D = \left(\frac{x+r}{13}\right)^{-1} = \left(\frac{13x}{13}\right)^{-1} = \frac{5}{13} \Rightarrow \angle KO_1D = \arcsin\frac{5}{13}$

$\Rightarrow \angle EKA = \frac{1}{2}\left(\pi - \arcsin\frac{5}{13}\right) = \angle EFA$

равные дуги стягивают равные хорды $\Rightarrow \Delta KAE = \Delta FEA \Rightarrow S_{EKA} = S_{FEA}$



$\sin\angle EKA = \sin\left(\frac{\pi}{2} - \frac{1}{2}\arcsin\frac{5}{13}\right) = \cos\left(\overbrace{\frac{1}{2}\arcsin\frac{5}{13}}^{\alpha}\right)$

$S_{KAE} = \frac{1}{4}\cdot AK^2 \sin 2\alpha = \frac{1}{4}\cdot 65^2\cdot\frac{5}{13} = \frac{65\cdot 25}{4} = \frac{1625}{4} = S_{\Delta EFA}$

Ответ: 1) $r = \frac{156}{5}$; $R = 65$; 2) $\angle EFA = \frac{1}{2}\left(\pi - \arcsin\frac{5}{13}\right)$; 3) $S_{\Delta EFA} = \frac{1625}{4}$

см страницу 5 →

№6.

$\frac{8-6x}{3x-2} \geq ax+b \geq 18x^2-51x+28$, $x \in (\frac{2}{3};2]$

$f(x) = \frac{8-6x}{3x-2} = \frac{4-6x+4}{3x-2} = -2 + \frac{4}{3x-2}$; $f(\frac{2}{3}) = \infty$

$f(2) = -1$

$f(1) = 2$

$g(x) = 18x^2 - 51x + 28$

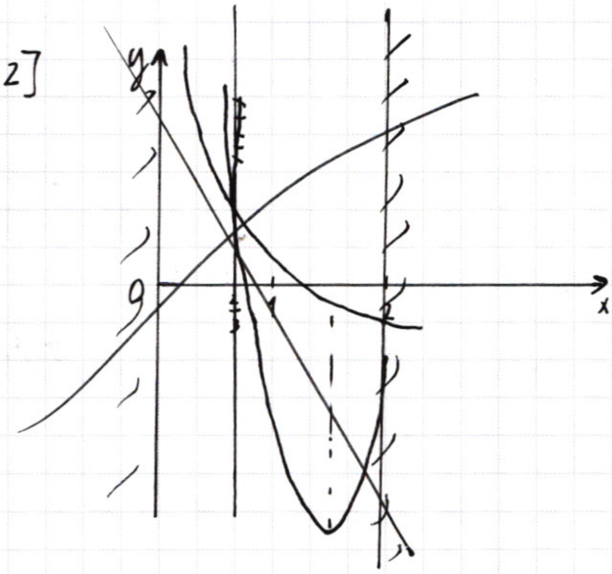
$x_0 = \frac{51}{36} = \frac{17}{12}$

$g(x_0) = \frac{18 \cdot 51^2}{4 \cdot 18^2} - \frac{51^2}{2 \cdot 18} + 28 =$

$= -\frac{51^2}{4 \cdot 9} + 28 = -\frac{17^2}{4} + 28 = -\frac{177}{4}$

$g(\frac{2}{3}) = \frac{18 \cdot 4}{9} - \frac{51 \cdot 2}{3} + 28 =$

$= 8 - 34 + 28 = 2$

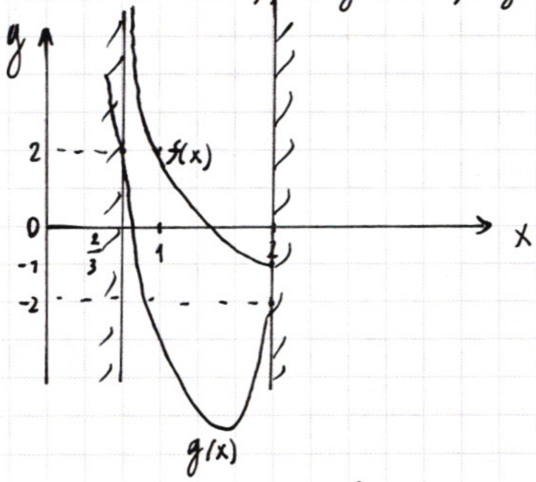


$g(2) = 18 \cdot 4 - 102 + 28 = -2$; $g(1) = 18 - 51 + 28 = 46 - 51 = 5$

чтобы $ax+b \geq g(x)$ ~~это~~ прямая должна лежать ~~не~~ выше параболы

чтобы $ax+b < f(x)$ прямая должна лежать ниже гиперболы

~~это выполняется если $ax+b$ проходит через точку $(\frac{2}{3};2)$ т.к. в этой~~



если прямая проходит через $(\frac{2}{3};2)$ и $(2;-2)$: $\begin{cases} \frac{2}{3}a + b = 2 \\ 2a + b = -2 \end{cases}$

$-\frac{4}{3}a = 4 \Rightarrow a = -3$

$b = +4$

$f'(x) = \frac{-4}{(3x-2)^2} = -3 \Rightarrow 4 = (3x-2)^2$

$\left[\begin{array}{l} 4 = 3x-2 \Rightarrow x = 2 \\ -4 = 3x-2 \Rightarrow x = -\frac{2}{3} \end{array}\right.$ $\Rightarrow$ пара $(-3;4)$ - решение

Ответ: $(-3;4)$

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

ШИФР

(заполняется секретарём)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№3

$|x^2-26x|^{\log_5 12}+26x \geq x^2+13^{\log_5(26x-x^2)}$

$26x-x^2=t>0$

$t^{\log_5 12}+t-13^{\log_5 t}\geq 0$

"$f(t)$"

$t^{\log_5 12}-t^{\log_5 13}+t\geq 0 \quad |:t>0 \quad \Rightarrow t^{\log_5\frac{12}{5}}-t^{\log_5\frac{13}{5}}+1\geq 0$

$\cancel{f(t)=t^{\log_5 12}-t^{\log_5 13}+t}$

$\cancel{f'(t)=\log_5 12\cdot t^{\log_5\frac{12}{5}}-t^{\log_5\frac{13}{5}}\log_5 13+1}$

$f'(t)=\log_5\frac{12}{5}\, t^{\log_5\frac{12}{25}}-\log_5\frac{13}{5}\, t^{\log_5\frac{13}{25}}$

$f'(t)=0 \Leftrightarrow \log_5\frac{12}{5}\, t^{\log_5\frac{12}{25}}=\log_5\frac{13}{5}\, t^{\log_5\frac{13}{25}}$

$\frac{\log_5\frac{12}{5}}{\log_5\frac{13}{5}}=t^{\log_5\frac{13}{5}-\log_5\frac{12}{5}}$

$t^{\log_5\frac{13}{12}}=\log_{13}12<1$, т.к. $t>0$, ~~но такого не может быть~~

$t_0=(\log_{13}12)^{\frac{1}{\log_5\frac{13}{12}}}<1$, перемена монотонности при $t<1$

но при всех t от 0 до 1 $f(t)>0 \Rightarrow$ при $t>1$ если есть

~~значит у $f(t)$ нет критических точек, значит если есть пересечение~~

пересечение с Ox, то оно одно

~~с Ox, то оно одно~~

при $t=25$: $5^{2\log_5\frac{12}{5}}-\cancel{\log}\,5^{2\log_5\frac{13}{5}}+1=\frac{144}{25}-\frac{169}{25}+1=0$, при $t>25$ $f(t)<0$

значит: $\begin{cases} t>0 \Leftrightarrow 26x-x^2>0 \\ t\leq 25 \Leftrightarrow 26x-x^2\leq 25 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x(x-26)<0 \\ x^2-26x+25\geq 0 \end{cases}$

0 26 x

1 25

Ответ: $(0;1]\cup[25;26)$

□ черновик ☑ чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

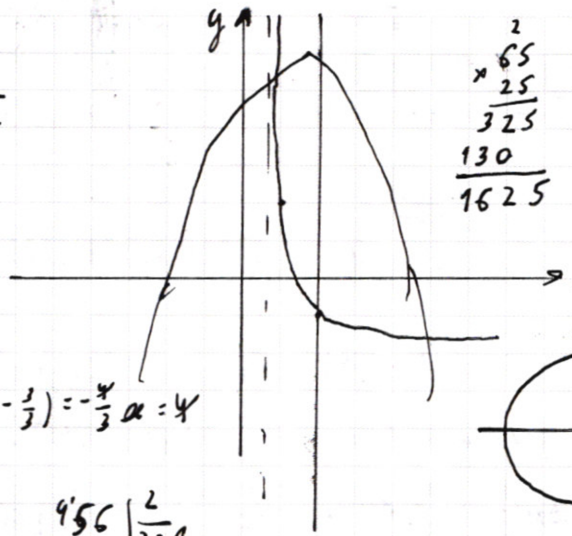
$\times\frac{18}{4}$ $\;72$ $+\frac{28}{100}$

$$\frac{8-6x}{3x-2}=\frac{4-6x+4}{3x-2}=-2+\frac{4}{3x-2}$$

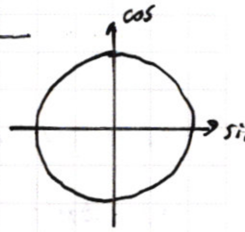
$x=\frac{2}{3}: -2+\frac{4}{3\cdot\frac{2}{3}-2}$

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

$x=2: -2+\frac{4}{6-2}=-2+1=-1$



$$65\cdot 25=325+130=1625$$



$\frac{2}{3}a-2a=2a\left(\frac{1}{3}-\frac{3}{3}\right)=-\frac{4}{3}a=4$

$\times\frac{17}{3}$ $\;51$ $\;36$

$18x^2-51x+28$

$x_0=\frac{51}{36}=\frac{17}{12}$

$f\left(\frac{17}{12}\right)=18\cdot\frac{289}{144}-51\cdot\frac{17}{12}+28$

ax^2-bx+c

$x_0=\frac{b}{2a}$

$f(x_0)=a\cdot\frac{b^2}{4a^2}-\frac{b^2}{2a}+c$

$\frac{2}{3}-\frac{6}{3}=-\frac{4}{3}$

$-\frac{b^2}{4a}+c=-\frac{51^2}{2\cdot18}+28$

$-\frac{17^2\cdot 9}{2\cdot2\cdot9}+28$

$456 \mid 2 \;\; 228$, $\;\frac{4}{16}$

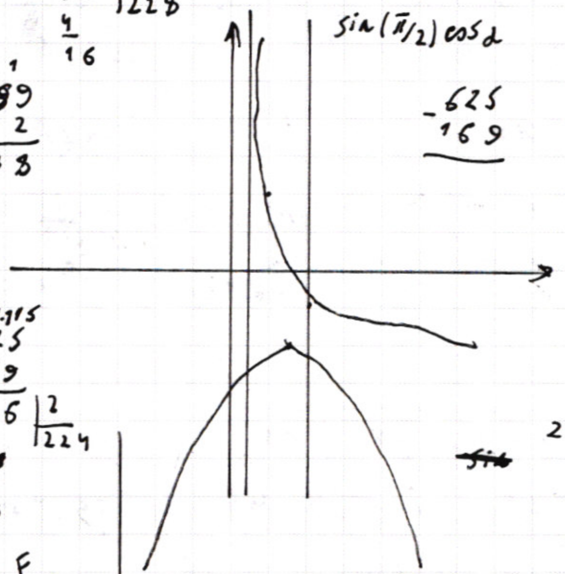
$\sin(\pi/2)\cos\alpha$

$\times\frac{169}{2}$ $\;338$

$-\frac{625}{169}$

$-\frac{625}{338}$ $\;287$

$-\frac{625}{169}$ $\;456 \mid 2 \;\; 224$, $-\frac{4}{5}$, $-\frac{5}{16}$



$2\sin$

~~sin~~

$28 \quad \frac{289}{4}$

$\times\frac{56}{2}$ $\;112$

$\frac{112-289}{4}=-\frac{177}{4}$

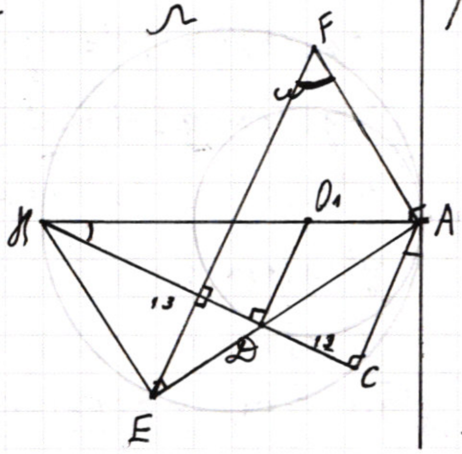
$-\frac{289}{112}$ $\;177$

$-2+b=2$

$b=4$

$-\frac{289}{112}$ $\;177$

$\times\frac{28}{4}$ $\;112$



$13^2=x\cdot(x+2r)$

$(x+r)^2+\cancel{r^2}=13^2+r^2$

~~$x^2+2xr=x^2+2xr+r^2+r^2$~~

$13^2=x^2+2rx$

$\cancel{(x+r)^2}$ $\;x^2+2xr+r^2$

$\sin 2\alpha$

$\times\frac{18}{4}$ $\quad 3$

$2\alpha=\arcsin\left(-\frac{1}{\sqrt{17}}\right)+\cancel{\ldots}\ \beta$

$\operatorname{tg}2\alpha=\operatorname{tg}$

$\frac{\sin(\alpha+\beta)}{\cos(\alpha+\beta)}=\frac{\sin\alpha\cos\beta+\sin\beta\cos\alpha}{}$

$\frac{25}{13^3}-\frac{25}{13^3}$

$t^{\log_5 12}+t\geq 13^{\log_5 t}$

$5^{\log_5\left(\frac{12}{5}\right)^2}$

$13^{\log_5 t}-12^{\log_5 t}\leq t=12^{\log_{12} t}$ $\quad 5$

$\left(\frac{12}{5}\right)^2-\left(\frac{13}{25}\right)^2=$

☑ черновик ☐ чистовик Страница №__

(Поставьте галочку в нужном поле) (Нумеровать только чистовики)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

ШИФР

(заполняется секретарём)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$\sin(2\alpha+2\beta)=-\frac{1}{\sqrt{17}}$

$\sin 2\alpha\cos 2\beta+\sin 2\beta\cos 2\alpha=-\frac{1}{\sqrt{17}}$

$\sin 2\alpha\frac{4}{\sqrt{17}}+\frac{1}{\sqrt{17}}\cos 2\alpha=-\frac{1}{\sqrt{17}}$

$4\sin 2\alpha+\cos 2\alpha=-1$

$\sqrt{17}$

$\sin(2\alpha+4\beta)+\sin 2\alpha=-\frac{2}{17}$

$2\sin\left(\frac{4\alpha+4\beta}{2}\right)\cos 2\beta=-\frac{2}{\sqrt{17}}$

$2\cdot\left(-\frac{1}{\sqrt{17}}\right)\cos 2\beta=-\frac{2}{\sqrt{17}}$

$\cos 2\beta=\frac{1}{\sqrt{17}}$

$\sin 2\beta=\sqrt{1-\frac{1}{17}}=\frac{4}{\sqrt{17}}$

13.5, 65, +13, 5, 5

$2\alpha+$

$\sin(2\alpha+2\beta)=-\frac{1}{\sqrt{17}}$

$2\alpha+2\beta=(-1)^k\arcsin\left(-\frac{1}{\sqrt{17}}\right)+\pi k$

2. $\begin{cases} y-6x=\sqrt{xy-6x-y+6} \\ 9x^2+y^2-18x-12y=45 \end{cases}$

$\cancel{y^2-12y+9x^2-18x-45=0}$

$\cancel{\frac{D}{4}=36-9x^2+18x+45}$

$\times\, 36 \cdot 4 = 144$

$\cancel{(9x^2+6\cdot 3x+9)+y^2-2\cdot 6y=45}$

$y^2-12xy+36x^2=xy-6x-y+6$

$\cancel{y^2-y(13x-1)+36x^2+6x-6=0}$

$y^2-13xy+y+36x^2+6x-6=0$

$y^2-y(13x-1)+36x^2+6x-6=0$

$D=169x^2-26x+1-144x^2-24x+24=$

$=25x^2-50x+25=25(x^2-2x+1)$

3 $|x^2-26x|^{\log_5 12}+26x\geqslant x^2+13^{\log_5(26x-x^2)}$ (t)

$|t|^{\log_5 12}\geqslant -t+13^{\log_5 t}$

$12^{\log_5|t|}\geqslant -t+13^{\log_5 t}$

$t\geqslant -|t|^{\log_5 12}+t^{\log_5 13}$

$|t|^{\log_5 12}+t\geqslant 13^{\log_5 t}\quad t>0$

$t^{\log_5 12}+t\geqslant t^{\log_5 13}\quad |:t$

$t^{\log_5 12-1}+1\geqslant t^{\log_5 13-1}$

$t^{\log_5\frac{12}{5}}-t^{\log_5\frac{13}{5}}\geqslant -1$

$f'(t)=\log_5\frac{12}{5}\,t^{\log_5\frac{12}{25}}-\log_5\frac{13}{5}\,t^{\log_5\frac{13}{25}}=0$

$t^{\log_5\frac{12}{25}-\log_5\frac{13}{25}}=\frac{\log_5\frac{13}{5}}{\log_5\frac{12}{5}}$

$t^{\log_5\frac{12}{13}}=\log_{\frac{12}{5}}\frac{13}{5}$

☑ черновик ☐ чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__

(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА