На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1 [x] 2 [ ] 3 [ ] 4 [ ] 5 [ ] 6 [ ] 7 [ ]

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

Задача.

Пусть abc делится на какое-то простое, кроме 2, 3, 5. ~~тогда, если мы то~~ и подходит под ограничения. Тогда если мы ~~изменим~~ избавимся от делимости a на это простое, b на это простое, c на это простое, то abc строго уменьшится.

Поэтому будем считать, что a, b, c представимы в виде ~~$2^{\alpha_1}\cdot 3^{\alpha_2}\cdot 3^{\alpha_3}$~~.

$$\begin{cases} a = 2^{\alpha_2}\cdot 3^{\alpha_3}\cdot 5^{\alpha_5} \\ b = 2^{\beta_2}\cdot 3^{\beta_3}\cdot 5^{\beta_5} \\ c = 2^{\gamma_2}\cdot 3^{\gamma_3}\cdot 5^{\gamma_5} \end{cases}$$

Тогда если

$$\begin{cases} 2^9 3^{10}\cdot 5^{10} \mid ab \\ 2^{14}\cdot 3^{13}\cdot 5^{13} \mid bc \\ 2^{19}\cdot 3^{18}\cdot 5^{30} \mid ac \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \alpha_2+\beta_2 \geq 9 \\ \alpha_2+\gamma_2 \geq 19 \\ \beta_2+\gamma_2 \geq 14 \end{cases}, \begin{cases} \alpha_3+\beta_3 \geq 10 \\ \alpha_3+\gamma_3 \geq 18 \\ \beta_3+\gamma_3 \geq 13 \end{cases}, \begin{cases} \alpha_5+\beta_5 \geq 10 \\ \alpha_5+\gamma_5 \geq 30 \\ \beta_5+\gamma_5 \geq 13 \end{cases}$$

откуда

$$\begin{cases} 2\alpha_2+2\beta_2+2\gamma_2 \geq 9+19+14 \\ 2\alpha_3+2\beta_3+2\gamma_3 \geq 10+18+13 \\ 2\alpha_5+2\beta_5+2\gamma_5 \geq 10+30+13 \end{cases} \quad \begin{cases} 2(\alpha_2+\beta_2+\gamma_2) \geq 42 \\ 2(\alpha_3+\beta_3+\gamma_3) \geq 41 \\ 2(\alpha_5+\beta_5+\gamma_5) \geq 43 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \alpha_2+\beta_2+\gamma_2 \geq 21 \\ \alpha_3+\beta_3+\gamma_3 \geq 20{,}5 \\ \alpha_5+\beta_5+\gamma_5 \geq 21{,}5 \end{cases}$$

т.к. $\alpha_i, \beta_i, \gamma_i \in \mathbb{N}\cap\{0\}$, то

$$\begin{cases} \alpha_2+\beta_2+\gamma_2 \geq 21 \\ \alpha_3+\beta_3+\gamma_3 \geq 21 \\ \alpha_5+\beta_5+\gamma_5 \geq 22 \end{cases}$$

но т.к. $\alpha_5+\gamma_5 \geq 30$, то $\boxed{\alpha_5+\beta_5+\gamma_5 \geq 30}$

$$abc = 2^{\alpha_2+\beta_2+\gamma_2}\cdot 3^{\alpha_3+\beta_3+\gamma_3}\cdot 5^{\alpha_5+\beta_3+\gamma_3} \geq 2^{21}\cdot 3^{21}\cdot 5^{30}$$

~~минимум abc дост~~ минимум abc явл. $2^{21}\cdot 3^{21}\cdot 5^{30}$.

Пример: $\begin{cases} \alpha_2 = 7 \\ \beta_2 = 2 \\ \gamma_2 = 12 \end{cases}, \begin{cases} \alpha_3 = 7 \\ \beta_3 = 3 \\ \gamma_3 = 11 \end{cases} \begin{cases} \alpha_5 = 15 \\ \beta_5 = 0 \\ \gamma_5 = 15 \end{cases}$

Ответ: $abc = 2^{21}\cdot 3^{21}\cdot 5^{30}$.

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

МФТИ

$\underbrace{5\arcsin(\cos x)}_{\in[-5\pi;5\pi]} = \underbrace{x+\frac{\pi}{2}}_{\in[-5\pi;5\pi]}$ $\quad$ $\boxed{ОДЗ: x\in\mathbb{R}}$

$\Rightarrow x\in[-5{,}5\pi; 4{,}5\pi]$. (1)

$5\underbrace{\arcsin\left(\sin\left(x-\frac{\pi}{2}\right)\right)}_{\alpha\in[-\pi;\pi]} = x+\frac{\pi}{2}$; $\quad \alpha = \frac{x}{5}+\frac{\pi}{10}$.

тогда существует 2 возможности:

$$\left[\begin{array}{l} x-\frac{\pi}{2} = \alpha+2\pi k \\ x-\frac{\pi}{2} = \pi-\alpha+2\pi k \end{array}\right. ; k\in\mathbb{Z}$$

$$\left[\begin{array}{l} x-\frac{\pi}{2} = \frac{x}{5}+\frac{\pi}{10}+2\pi k \\ x-\frac{3\pi}{2} = -\frac{x}{5}-\frac{\pi}{10}+2\pi k \end{array}\right. k\in\mathbb{Z}$$

$$\left[\begin{array}{l} 10x-5\pi = 2x+\pi+20\pi k \\ 10x-15\pi+2x+\pi = 20\pi k \end{array}\right. ; k\in\mathbb{Z}$$

$$\left[\begin{array}{l} 8x = 6\pi+20\pi k \\ 12x = 14\pi+20\pi k \end{array}\right. \quad \left[\begin{array}{l} 4x = 3\pi+10\pi k \\ 6x = -3\pi+10\pi k \end{array}\right., k\in\mathbb{Z}$$

Исходя из (1): $x\in[-5{,}5\pi; 4{,}5\pi] \Rightarrow \left\{\begin{array}{l} 4x\in[-22\pi; 18\pi] \\ 6x\in[-33\pi; 27\pi] \end{array}\right.$

из этого ограничения следует, что

$4x\in\{-17\pi; -7\pi; 3\pi; 13\pi\}$ $\quad$ Больше решений нет.

$6x\in\{-33\pi; -23\pi; -13\pi; -3\pi; 7\pi; 17\pi\}$.

$x\in\left\{-\frac{33}{6}\pi; -\frac{17}{4}\pi; -\frac{23}{6}\pi; -\frac{13}{6}\pi; -\frac{7}{4}\pi; -\frac{3}{6}\pi; \frac{3}{4}\pi; \frac{7}{6}\pi; \frac{17}{6}\pi; \frac{13}{4}\pi\right\}$

Ответ: ↑

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

Задача 4.

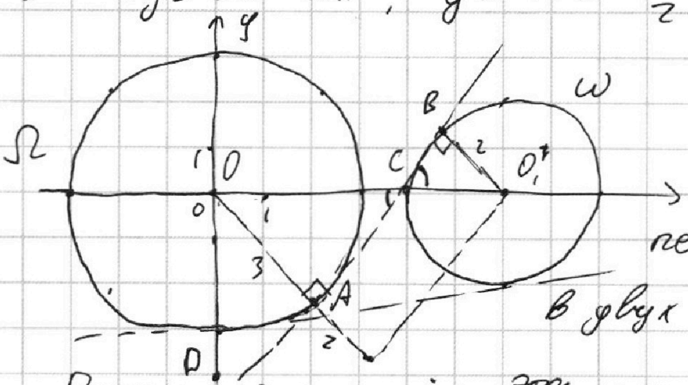
$$\begin{cases} ax+2y-3b=0 & (1) \\ (x^2+y^2-9)(x^2+y^2-12x+32)=0. & (2). \end{cases}$$

ОДЗ: $x, y \in \mathbb{R}$

(2): $\left[\begin{array}{l} x^2+y^2=9 \\ x^2-12x+y^2=-32 \end{array}\right.$ $\left[\begin{array}{l} x^2+y^2=9 \\ x^2-12x+36+y^2=36-32=4 \end{array}\right.$

$\left[\begin{array}{l} x^2+y^2=9 \\ (x-6)^2+y^2=4. \end{array}\right.$ – окр. Ω с центром в $(0;0)$ радиуса 3
– окр. ω с центром в $(6;0)$ радиуса 2

(1): $2y=3b-ax$; $y=1{,}5b-\dfrac{ax}{2}$ – линейная функция.



Когда система будет иметь 4 решения?
когда прямая будет пересекать обе окружности в двух точках!

Предельный случай: эта прямая – общая касательная.
Заметим, что если прямая – внешняя касательная, то ее всегда можно сместить так, чтобы появились 4 точки пересечения, ибо в одной из полуплоскостей, ~~пересекаемых ею~~ разделяемых этой прямой всегда лежат 2 окружности и если сдвинуть касательную в сторону центров окружностей на не "слишком большое" ненулевое расстояние, ~~очевидно~~ очевидно, что коэффициент a не изменится, т.к выполняется параллельный перенос, а точек пересечения станет 4, что и требовалось.

Значит, предельный случай – внутренняя общая касательная.

СР 1432.

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

Задача 4, продолжение.

Т.к. картинка симметрична отн. OX, будем рассматривать лишь касательную AB с рисунка.
A – точка касания Ω прямой AB.
B – точка касания ω прямой AB.
$O; O_1 \in OX$. ; $OO_1 = 6$.
радиус Ω, $R = 3$; радиус ω, $r = 2$.

$C = AB \cap OO_1 \Rightarrow \triangle OAC \sim \triangle O_1BC$ т.к. $\angle OCA = \angle O_1CB$ (вертикальные),

$\angle OAC = \angle O_1BC = 90^\circ \Rightarrow \dfrac{OC}{O_1C} = \dfrac{OA}{O_1B} = \dfrac{R}{r} = \dfrac{3}{2}$

$\begin{cases} \dfrac{OC}{O_1C} = \dfrac{3}{2} \\ OC + O_1C = OO_1 = 6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} OC = 3{,}6 \\ O_1C = 2{,}4. \end{cases}$

$\triangle O_1BC$: $\angle B = 90^\circ$; $O_1B = r = 2$; $O_1C = 2{,}4$. по т. Пифагора:

$CO_1^2 = O_1B^2 + CB^2$; $\dfrac{4\cdot 144}{100} - \dfrac{400}{100} = CB^2 = \dfrac{176}{100}$; $CB = \sqrt{\dfrac{16\cdot 11}{100}}$

$CB = 0{,}4\sqrt{11}$.

посчитаем угловой коэфф. a для AB в системе Oxy.

$a = tg(\widehat{Ox; AB}) = tg\angle O_1CB = \dfrac{O_1B}{BC} = \dfrac{2}{0{,}4\sqrt{11}} = \dfrac{20}{4\sqrt{11}} = \dfrac{5\sqrt{11}}{11}$.
т.к. $O_1C \in OX$; $CB \equiv AB$.

Значит, при $a \geq \dfrac{5\sqrt{11}}{11}$ при любом b может быть не более двух решений.
Т.к. картинка симметрична отн OX, то это верно и для $a \leq -\dfrac{5\sqrt{11}}{11}$.

Значит, лишь при $a \in \left(-\dfrac{5\sqrt{11}}{11}; \dfrac{5\sqrt{11}}{11}\right)$ можно найти такое b, что исх. сист. имеет 4 решения.

Ответ: $a \in \left(-\dfrac{5\sqrt{11}}{11}; \dfrac{5\sqrt{11}}{11}\right)$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☒ 6 ☐ 7 ☐

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$\begin{cases}\log_3^4 x + 6\log_x 3 = \log_{x^2} 243 - 8\\ \log_3^4 5y + 2\log_{5y} 3 = \log_{25y^2}(3^4) - 8\end{cases}$$

ОДЗ: $5y>0$; $x>0$. $5y\neq 1$ $x\neq 1$

Замена: $5y=a$; $\log_3 x=\alpha$; $\log_3 a=\beta$.

$$\begin{cases}\log_3^4 x + 6\cdot\frac{1}{\log_3 x} - \frac{5}{2}\cdot\frac{1}{\log_3 x} = 8\\ \log_3^4 a + 2\cdot\frac{1}{\log_3 a} - \frac{11}{2}\cdot\frac{1}{\log_3 a} = 8.\end{cases}\quad \begin{cases}\alpha^4 + 6\cdot\frac{1}{\alpha} - \frac{5}{2}\cdot\frac{1}{\alpha} = 8\\ \beta^4 + 2\cdot\frac{1}{\beta} - \frac{11}{2}\frac{1}{\beta} = 8.\end{cases}$$

$$\begin{cases}\alpha^5 + 6 - \frac{5}{2} = 8\alpha.\\ \beta^5 + 2 - \frac{11}{2} = 8\beta\end{cases}\quad 8(\alpha+\beta) = \alpha^5+\beta^5+8-\frac{16}{2} = \alpha^5+\beta^5.$$

$$\alpha^5+\beta^5-8(\alpha+\beta)=0.$$

$$(\alpha+\beta)(\alpha^4-\beta\alpha^3+\beta^2\alpha^2-\beta^3\alpha+\beta^4)-8(\alpha+\beta)=0.$$

$$\left[\begin{array}{l}(\alpha+\beta)=0 \Rightarrow \alpha+\beta=\log_3 x+\log_3 a=\log_3(ax)=\log_3(5xy)=0.\\ \alpha^4-\beta\alpha^3+\beta^2\alpha^2-\alpha\beta^3+\beta^4=8.\end{array}\right.$$

$$\left[\begin{array}{l}5xy=1. \;;\; xy=0{,}2.\\ \\ \end{array}\right.$$

Ответ: 0,2.

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1 2 3 4 5 6 7

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

МФТИ

Задача 6.

Заведем ~~$b(x,y) = 3x+y$~~ $b(x,y) = 3x+y$.

Заметим, что условие: $3x_2 - 3x_1 + y_2 - y_1 = 33$ можно записать в виде:

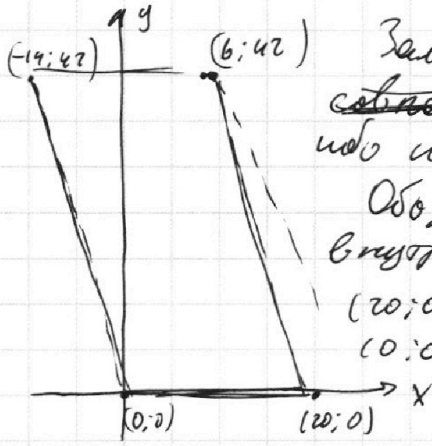
$3x_2 + y_2 = 33 + 3x_1 + y_1$ т.е. $b(x_2, y_2) = 33 + b(x_1, y_1)$

объединим точки в семейства, ~~где в семействе b~~ где b от всех точек одного семейства совпадает.

Заметим что все точки семейства лежат на одной прямой: $b(x,y) = 3x+y$; $y = -3x + b(x,y)$,

а т.к. $b(x,y)$ совпадает, то все они лежат на одной прямой: $y = -3x + C$; $C = const$.

Семейство будем обозначать по $b(x,y)$. Например, b_{21} - семейство, где $b(x,y) = 21$.



Заметим, что стороны параллелограмма (не параллельные оси OX) ~~совпад~~ параллельны прямым семейств, ибо имеют угловой коэффициент -3.

Обозначим: $|b_i|$ - количество точек семейства внутри параллелограмма.

$(20;0) \in b_{60}$. Значит, имеет смысл
$(0;0) \in b_0$ рассматривать только
b_i, где $i \in [0;60]$.

Заметим, что при $i \in [0;57]$: $|b_i| = |b_{i+3}|$, т.к. точки семейств отличаются лишь сдвигом x координаты на 1. ~~Стоп~~

~~Всего~~ Итого: Задача свелась к тому, чтобы посчитать: $\sum_{i=0}^{27} |b_i| \cdot |b_{i+33}|$ (потому что для каждой пары точек из разных семейств, $b(x_2 y_2) - b(x_1 y_1) = i + 33 - i = 33$.) ~~их разность b~~ стр I из 2.

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☒ 7 ☐

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

МФТИ

Задача №6 (продолжение)

$|b_0|$ - количество точек на отр $(-14;42)(0;0)$.

$|b_0| = 15$. т.к $\forall x \in \mathbb{Z}$, $x \in [-14;0]$ можно сопоставить $y = -3x$, ~~которое~~, ибо $y \in [0;42]$.

$|b_1| = 14$, т.к. если ~~каждой точ~~ рассмотреть $f(x) = -3x+1$, ~~то на отр.~~, то $\begin{cases} f(x) \geq 0 \\ f(x) \leq 42 \end{cases}$ $x \geq -\frac{1}{3}$ $-3x \leq 41$ $x \in [0; 13\frac{2}{3}]$.

$|b_2| = 14$, $f(x) = -3x+2$; $\begin{cases} -3x+2 \geq 0. \\ -3x+2 \leq 42 \end{cases}$ $\begin{cases} x \geq -\frac{2}{3} \\ x \leq \frac{40}{3} = 13\frac{1}{3} \end{cases}$

т.к. $|b_i| = |b_{i+3}|$, то $|b_i| = |b_r|$, где $r \underset{3}{\equiv} i$; ~~r~~

Итого:

$$\sum_{i=0}^{27} |b_i| \cdot |b_{i+33}| = \sum_{i=0}^{27} |b_i|^2, \text{ т.к. } 33+i \underset{3}{\equiv} i$$

$$\sum_{i=0}^{27} |b_r|^2, \text{ где } r - \text{остаток } i \text{ от деления на } 3.$$

$$\sum_{i=0}^{27} |b_r|^2 = |b_0|^2 \cdot \left[\frac{27}{3}\right] + |b_1|^2 \cdot \left[\frac{26}{3}\right] + |b_2|^2 \cdot \left[\frac{25}{3}\right] =$$

$$= 15^2 \cdot 9 + 14^2 \cdot 8 + 14^2 \cdot 8 = 225 \cdot 9 + 196 \cdot 16 =$$

$$= 3136 + 2025 = 5161.$$

Ответ: 5161.

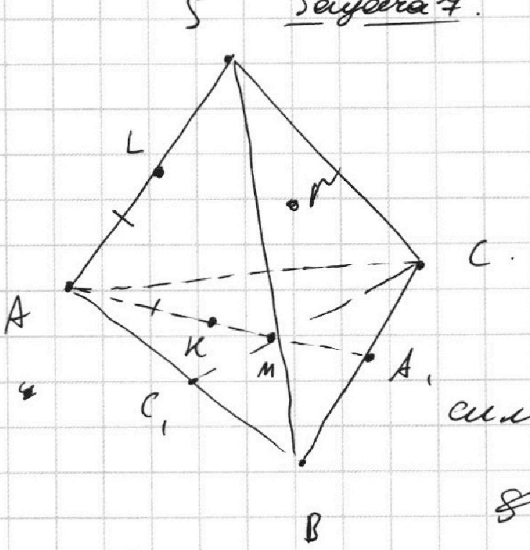
Стр 2 из 2.

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☒

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

Задача 7.



Заметим, что

$AB = BC$,

тогда пирамида симметрична отн. (SAA_1).

~~8 баллов~~

$S_{ABC} = CB \cdot AA_1 \Rightarrow AA_1 = 15$ $SN = SL = 4 \Rightarrow AL = 8 \Rightarrow$

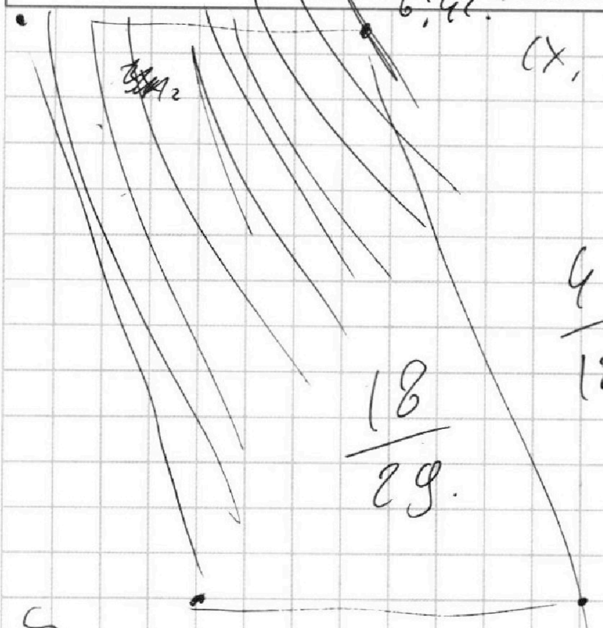
$\Rightarrow AK = 8 \Rightarrow KA_1 = 7$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1 2 3 4 5 6 7

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

МФТИ



$(x_1\ ;\ y_1)$

$3x_2+y_2=C=33+y_1+3x_1$

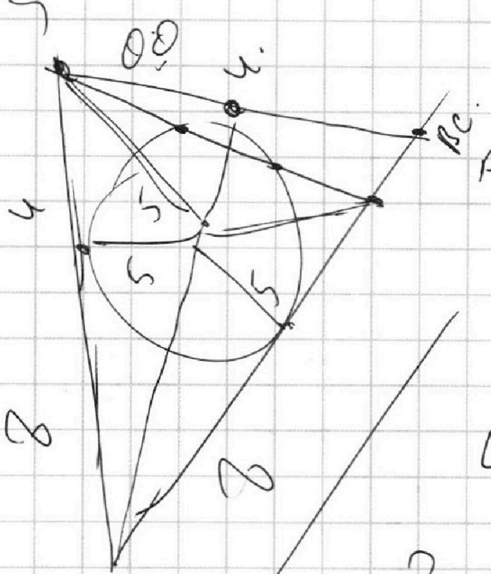
$\frac{42}{18}=\frac{6y_2}{2}=\frac{1}{3}$ $=C-3x_2$ $3x+y=0$

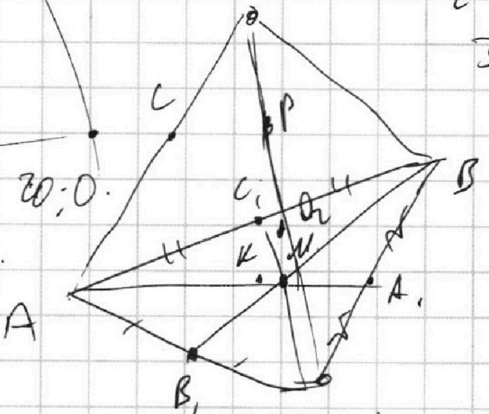
S

$3x_2+y_2=33+y_1+3x_1$

34

$\frac{18}{29}$





13

24

106

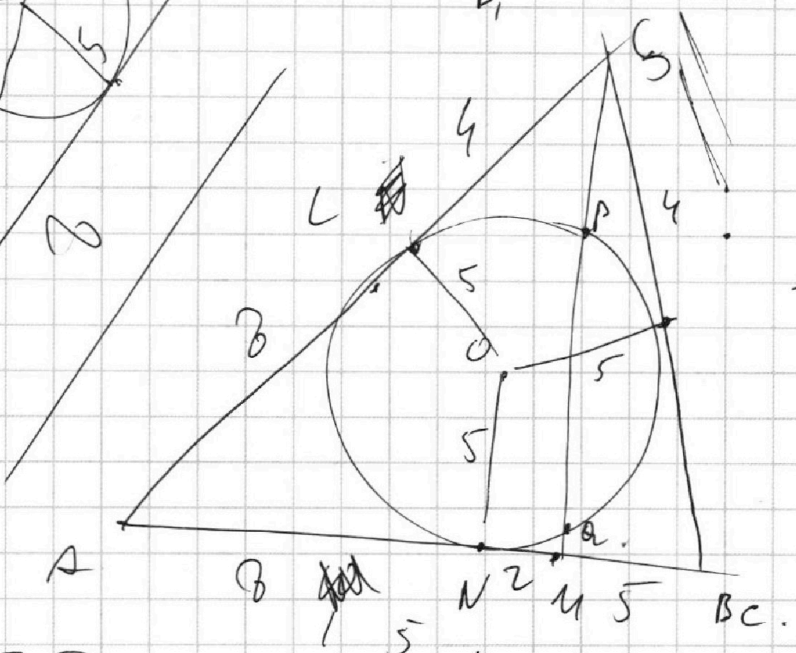
$\frac{28 \cdot 7}{56}$

$\frac{14}{196}$

$\frac{14 \cdot 14}{16}$

60

$\frac{33}{27}$



$AB=15$

$\frac{225 \cdot 9}{2025}$

$\frac{196 \cdot 16}{3136}$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

Замена: $5y = a$; $a > 0$; $a \neq 1$ $\log_3 x = \alpha$

$x > 0$; $x \neq 1$. $\log_3 5y = \beta$.

$xy = ax \cdot \frac{1}{5}$.

$\log_3^4 x + 6\log_x 3 - \frac{1}{2}\log_{x^2} \frac{\cancel{2}5}{3} =$ $\alpha + \beta = \log_3(a \cdot x)$

$\alpha^4 + \cancel{\ldots}\, 6 \cdot \frac{1}{\alpha} - \frac{5}{2} \cdot \frac{1}{\alpha} = 8$.

$\beta^4 + \frac{2}{\cancel{\ldots}} \cdot \frac{1}{\beta} - \frac{11}{2} \cdot \frac{1}{\beta} = 8$. $\alpha^5 + 6 - \frac{5}{2} = 8\alpha$.

$\beta^5 + 2 - \frac{11}{2} = 8\beta$.

$\alpha^4 + \beta^4$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 2025 \\ 3136 \\ \hline 5161 \end{array}$$

$\alpha^5 + \beta^5 + 8 - \frac{5+11}{2} = (\alpha+\beta)8$.

$\alpha^5 + \beta^5 = (\alpha+\beta)8$

$x \in (-11; 9]$

$x^5 + \cancel{a} + 0 + 0 + 0 + a^5 \mid x + a$

$x^5 + ax^4$ $\quad x^4 + ax^3$

ax^4 $\quad a^5$

$(x+a)(x^4 - ax^3 + a^2x^2 - a^3x + a^4) =$

$= x^5 + a^5 - \cancel{ax^4} + \cancel{a^2x^3} - \cancel{a^3x^2} + \cancel{a^4x}$

$+ \cancel{ax^4} - \cancel{a^2x^3} + \cancel{a^3x^2} - \cancel{a^4x}$.

$\alpha^4 + 2\alpha^2\beta^2 + \beta^4 - \beta\alpha^3 - \alpha^2\beta^2 - \beta^3\alpha = 8$.

$(\alpha^2 + \beta^2)^2 - \alpha\beta(\alpha^2 + \alpha\beta + \cancel{\alpha}\beta^2)$

$\alpha^4 - 2\alpha^2\beta^2 + \beta^4 - \beta\alpha^3 + 3\alpha^2\beta^2 - \beta^3\alpha = 8$.

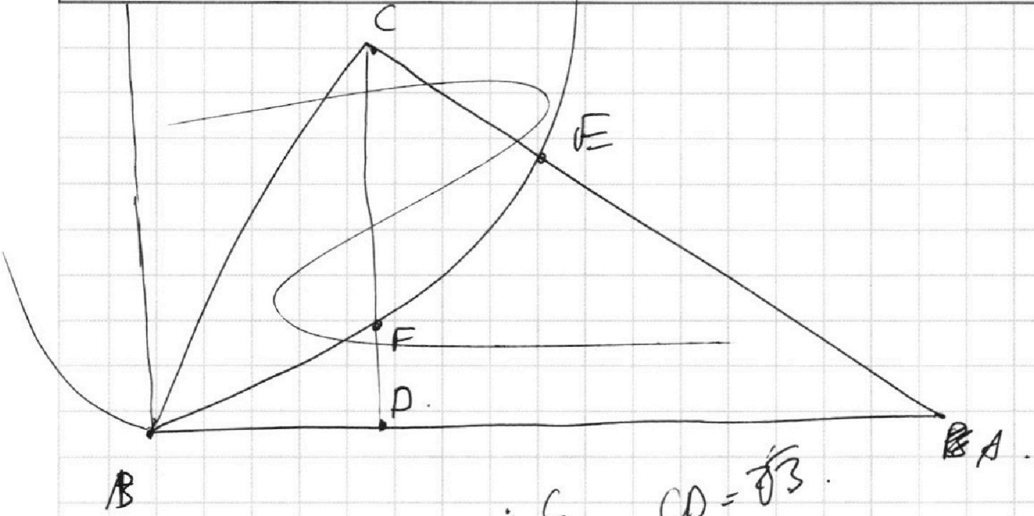
$(\alpha^2 - \beta^2)^2 - (\alpha - \beta)^2\alpha\beta$

$-\frac{17}{4} =$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

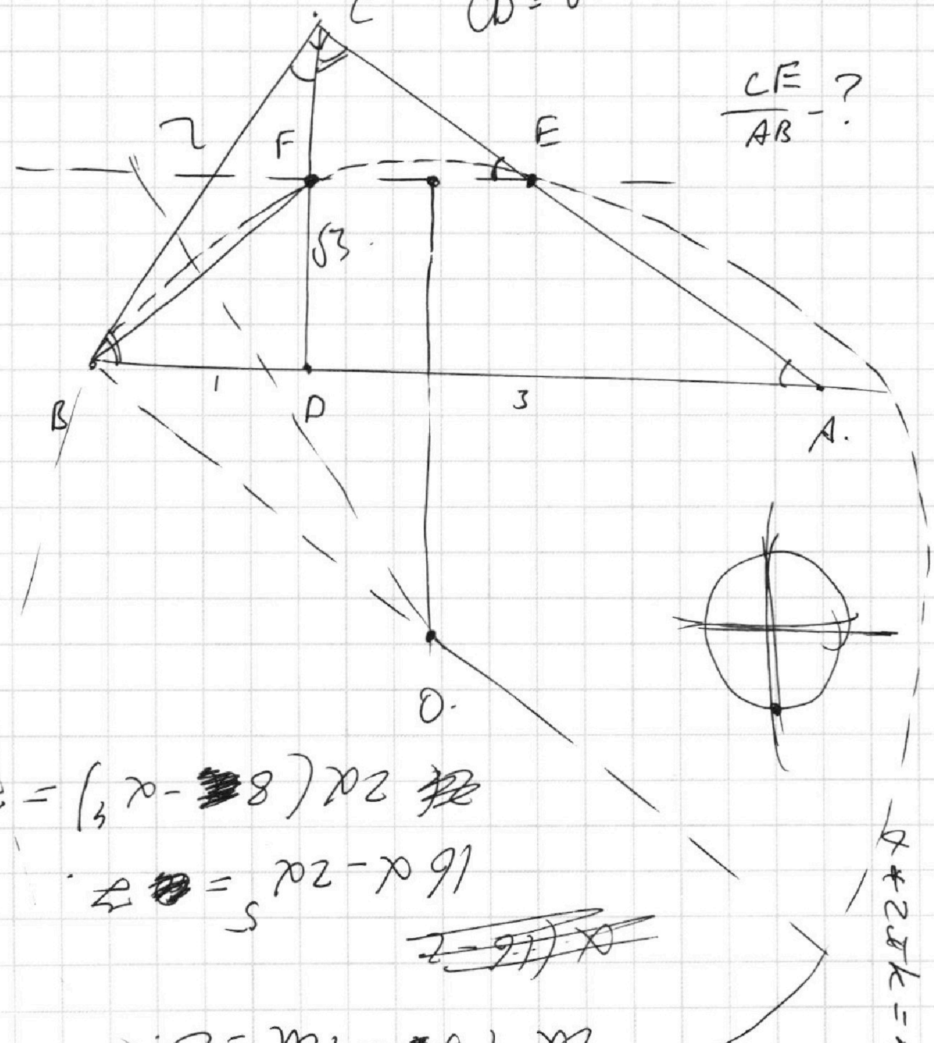
1 2 3 4 5 6 7

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



$CD = \sqrt{3}$

$\frac{CE}{AB} - ?$



$5\arcsin(\sin(x - \frac{\pi}{2})) = x + \frac{\pi}{2}$

$G[-5\pi; 3\pi]$

$\alpha = x + \frac{\pi}{2}$

$\alpha + 2\pi k = x + \frac{\pi}{2}$

$\pi - \alpha + 2\pi k = x + \frac{\pi}{2}$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

МФТИ

$\log_3^4 x + 6\log_x 3 = \log_{x^2} 243 - 8.$

$4\log_3 x + 6\log_x 3 = \frac{1}{2}\log_x 3^5 - 8.$

$\underline{ОДЗ}: x > 0;\ x \neq 1$

$\gamma - \beta = 20.$

$\gamma + \beta = 13.$

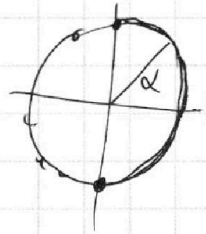
$\cos x.$

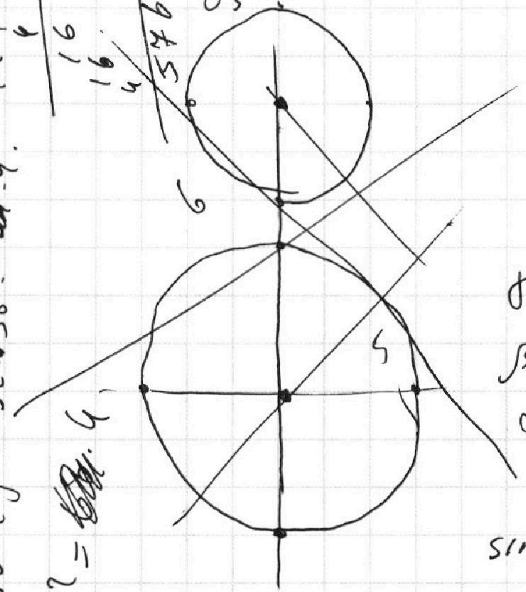
$\alpha = x - \frac{\pi}{2}.$

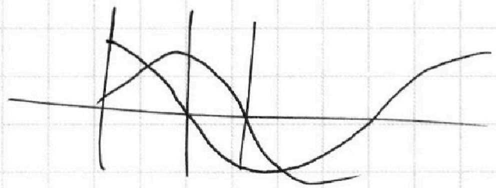
$3Dx + Dy = 33.$

$\gamma_3 - \beta_3 \geq 8.$

$\gamma_3 + \beta_3 \geq 14.$







$5\arcsin(\sin(x - \frac{\pi}{2})) = x + \frac{\pi}{2}.$

$\gamma_3 = 11$

$\beta_3 = 3$

$\alpha_3 = 7.$

$\sin(x - \frac{\pi}{2}) = \cos x.$

$19 + 14 = 33$, 9, $42.$

$\alpha_2 = 9$

$\beta_2 = 0.$

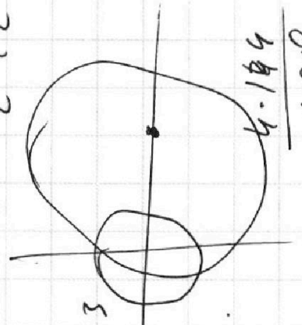
$\gamma_2 =$

$\alpha_2 = 7.$

$\beta_2 = 2.$

$\gamma_2 = 12.$

$196 = (16 - 11).$



$ax + 2y - 3b = 0.$ $y = \frac{3b - ax}{2} = 1{,}5b -$

$\frac{36}{24} = \frac{3}{2} \cdot 6 \cdot 0{,}6 = 3{,}6.$

$\frac{2{,}4}{6{,}0} = \frac{2}{5}$

$\left[\begin{array}{l} x^2 + y^2 = 9 \\ x^2 + y^2 = 12x - 32. \end{array}\right.$

$x^2 - 12x + 36 + y^2 = 32 - 36 = 4.$

$(x-6)^2 + y^2 = 4$

$\frac{144}{16}$ $\frac{16}{576}$

$\frac{4 \cdot 144}{100}$

удачно сео.

$2 \cdot 12.$

$18.$