МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

10 КЛАСС. Вариант 10

1. [4 балла] Натуральные числа a, b, c таковы, что ab делится на $2^{15}7^{11}$, bc делится на $2^{17}7^{18}$, ac делится на $2^{23}7^{39}$. Найдите наименьшее возможное значение произведения abc.

2. [4 балла] Известно, что дробь $\frac{a}{b}$ несократима ($a \in \mathbb{N}$, $b \in \mathbb{N}$). На доске записана дробь
$$\frac{a+b}{a^2-7ab+b^2}.$$
При каком наибольшем m могло оказаться, что числитель и знаменатель дроби можно сократить на m?

3. [4 балла] Центр окружности ω лежит на окружности Ω, хорда AB окружности Ω касается ω в точке C так, что $AC : CB = 17 : 7$. Найдите длину AB, если известно, что радиусы ω и Ω равны 7 и 13 соответственно.

4. [5 баллов] Решите уравнение
$$\sqrt{3x^2-6x+2}-\sqrt{3x^2+3x+1}=1-9x.$$

5. [5 баллов] На координатной плоскости дан параллелограмм с вершинами в точках $O(0;0)$, $P(-13;26)$, $Q(3;26)$ и $R(16;0)$. Найдите количество пар точек $A(x_1;y_1)$ и $B(x_2;y_2)$ с целыми координатами, лежащих в этом параллелограмме (возможно, на границе) и таких, что $2x_2-2x_1+y_2-y_1=14$.

6. [5 баллов] Найдите все значения параметра a, для каждого из которых найдётся значение параметра b, при котором система
$$\begin{cases} ax+y-8b=0, \\ (x^2+y^2-1)\left(x^2+(y-12)^2-16\right) \leqslant 0 \end{cases}$$
имеет ровно 2 решения.

7. [6 баллов] Треугольник ABC вписан в окружность. Пусть M – середина той дуги AB описанной окружности, которая не содержит точку C; N – середина той дуги AC описанной окружности, которая не содержит точку B. Найдите расстояние от вершины A до центра окружности, вписанной в треугольник ABC, если расстояния от точек M и N до сторон AB и AC соответсвенно равны 5 и 2,5.

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 [ ]

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

МФТИ

$$\begin{cases} ab \vdots 2^{15} 7^{11} \\ bc \vdots 2^{17} 7^{18} \\ ac \vdots 2^{23} 7^{39} \end{cases}$$

Если перемножить ab, bc, ac, то так как ab делится минимум на $2^{15} \cdot 7^{11}$, bc делится минимум на $2^{17} \cdot 7^{18}$, а ac делится минимум на $2^{23} \cdot 7^{39}$, то результат будет делиться минимум на $2^{55} \cdot 7^{68}$

$a^2b^2c^2 \vdots 2^{55} 7^{68} \Leftrightarrow (abc)^2 \vdots 2^{55} \cdot 7^{68}$, но квадрат натурального $(a \cdot b \cdot c)$ числа обязательно должен делиться на квадрат каждого множителя в каноническом разложении. $\Rightarrow$ если $(abc)^2 \vdots 2^{55}$, то $(abc)^2 \vdots 2^{56}$

$(abc)^2 \vdots 2^{56} 7^{68}$, abc возвели в квадрат, значит минимум умножали его на $2^{28} \cdot 7^{34}$, тогда $abc \vdots 2^{28} \cdot 7^{34}$, это значение и есть минимальное произведение abc

Ответ: $2^{28} \cdot 7^{34}$

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

$$\frac{a+b}{a^2-7ab+b^2} = \frac{a+b}{(a+b)^2-9ab}$$

рассмотрим дробь

$$\frac{(a+b)^2-9ab}{a+b} = a+b - \frac{9ab}{a+b}$$ найти НОД$(9ab, a+b)$

1) $9amb = (a+b)m$

$9ab = a+b$

тогда $a = \frac{b}{9b-1}$

и ~~$a \vdots b$~~ $\frac{a}{b}$ – сократимая дробь

2) $9ab = k(a+b)$ тогда

или
$a+b = ab$

$b = \frac{a}{a-1}$ и $\frac{a}{b}$ – сократима

или

$a+b = 9a$

$a = \frac{b}{8}$ и $\frac{a}{b}$ – сократима

$a+b = 9b$ аналогично.

3) $9abk = (a+b)$ тогда $a = \frac{b}{9bk-1}$ и $\frac{a}{b}$ сократима

4) ~~$9abk = m(a+b)$~~

Ответ: $m = 1$

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

$\sqrt{3x^2-6x+2} - \sqrt{3x^2+3x+1} = (1-9x) \quad \Big| \cdot \sqrt{3x^2-6x+2} + \sqrt{3x^2+3x+1}$

ОДЗ:

$3x^2-6x+2 \geq 0 \quad [1-\frac{\sqrt{3}}{3}; 1+\frac{\sqrt{3}}{3}]$

$3x^2+3x+1 \geq 0 \quad (-\infty; +\infty)$

$3x^2-6x+2-3x^2-3x-1 = (1-9x)(\sqrt{3x^2-6x+2} + \sqrt{3x^2+3x+1})$

$1-9x = (1-9x)(\sqrt{3x^2-6x+2} + \sqrt{3x^2+3x+1})$

$(1-9x)(1 - \sqrt{3x^2-6x+2} - \sqrt{3x^2+3x+1}) = 0$

$x = \frac{1}{9}$ $\qquad 1 = \sqrt{3x^2-6x+2} + \sqrt{3x^2+3x+1}$

$\frac{3}{81} - \frac{6}{9} + 2 > 0$

$\frac{3}{81} + \frac{3}{9} + 1 > 0$

$$\begin{cases} 1 = 3x^2-6x+2+3x^2+3x+1+2\sqrt{(3x^2-6x+2)(3x^2+3x+1)} \\ 6x^2-3x+2 = -2\sqrt{(3x^2-6x+2)(3x^2+3x+1)} \end{cases}$$

$36x^4 - 18x^3 + 12x^2 - 18x^3 + 9x^2 - 6x + 12x^2 - 6x + 4 = 4(9x^4 + 9x^3 + 3x^2 - 18x^3 - 18x^2 - 6x + 6x^2 + 6x + 2)$

$36x^4 - 36x^3 + 33x^2 - 12x + 4 = 36x^4 + 36x^3 \cancel{+12} - 36x^2 + 8$

$72x^3 - 69x^2 + 12x + 4 = 0$

т.к $72x^3 > 69x^2$, то у уравнения больше нет положительных корней, то есть оставшиеся корни не удовлетворяют ОДЗ.

Ответ: $x = \frac{1}{9}$

$$\begin{cases} ax + y - 8b = 0 \\ (x^2+y^2-1)(x^2+(y-12)^2-16) \le 0 \end{cases}$$

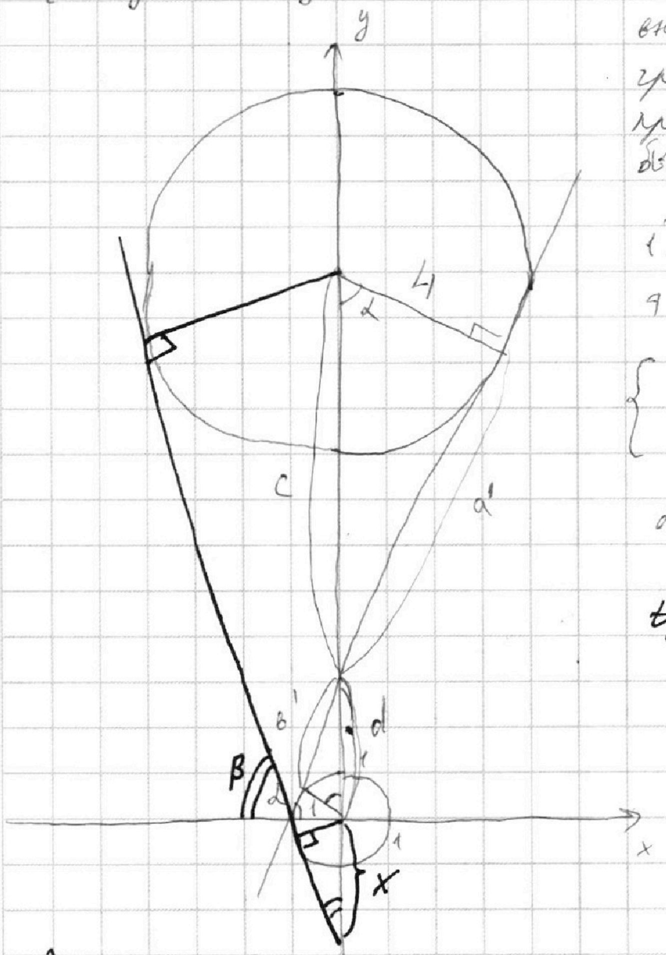


График второго уравнения — внутренность окружностей включая границу. График второго уравнения — прямая. Нужно, чтобы эта прямая была общей касательной.

1) $tg\,\alpha = (-a) = \frac{a'}{4} = \frac{b'}{1} \Leftrightarrow a = 4b$

4 – коэффициент подобия Δ-ов

$$\begin{cases} c + d = 12 \\ c = 4d \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} d = \frac{12}{5} \\ c = \frac{48}{5} \end{cases}$$

$d = \frac{12}{5}$ − (b) в уравнении прямой

$$tg\,\alpha = \frac{\sqrt{d^2-1}}{1} = \frac{\sqrt{119}}{5}$$

в силу симметрии рисунка подходит $tg\,\alpha = -\frac{\sqrt{119}}{5}$

$$a = \pm \frac{\sqrt{119}}{5}$$

2) из подобия Δ-ов, образованных внешней секущей $k = \frac{1}{4}$

тогда $\frac{x}{x+12} = \frac{1}{4} \Leftrightarrow x = \cancel{\frac{5}{12}}\ \frac{12}{5}$, $tg\,\beta = \frac{1}{\sqrt{x^2-1}} = \frac{5}{\sqrt{119}} = \frac{5\sqrt{119}}{119}$

в силу симметрии рисунка этот коэффициент тоже может быть с другим знаком.

Отв: $a = \pm \frac{\sqrt{119}}{5}$; $\pm \frac{5\sqrt{119}}{119}$

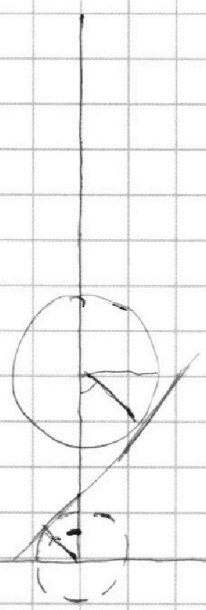
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

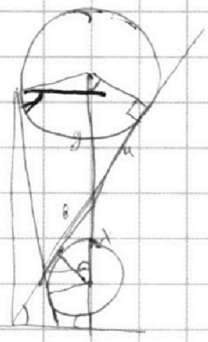
1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☒ 7 ☐

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

Черновик

$$\begin{cases} ax+y-8b=0 \\ (x^2+y^2-1)(x^2+(y-12)^2-16)\le 0 \end{cases}$$





4-1

$3\cdot(4+144-16)<0$

14 195

$tg\alpha=\frac{\cancel{b}}{1}=\frac{a}{1}$ a=10

1+x

$x+y=11$ $5x=11$

$x=\frac{11}{5}$

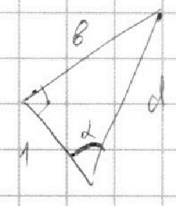
$\frac{y}{x}=4$

$y=4x$

$4x=x+12$

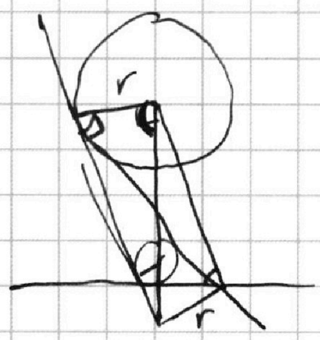
$x=$

$\frac{144}{25}-1=\frac{119}{5}$

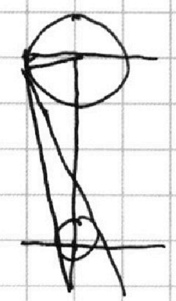


$tg\alpha=\frac{\sqrt{d^2-1}}{1}=\sqrt{\frac{144}{25}-1}=\frac{}{5}$

$\begin{array}{r} 144 \\ -\ 25 \\ \hline 119 \end{array}$



ax

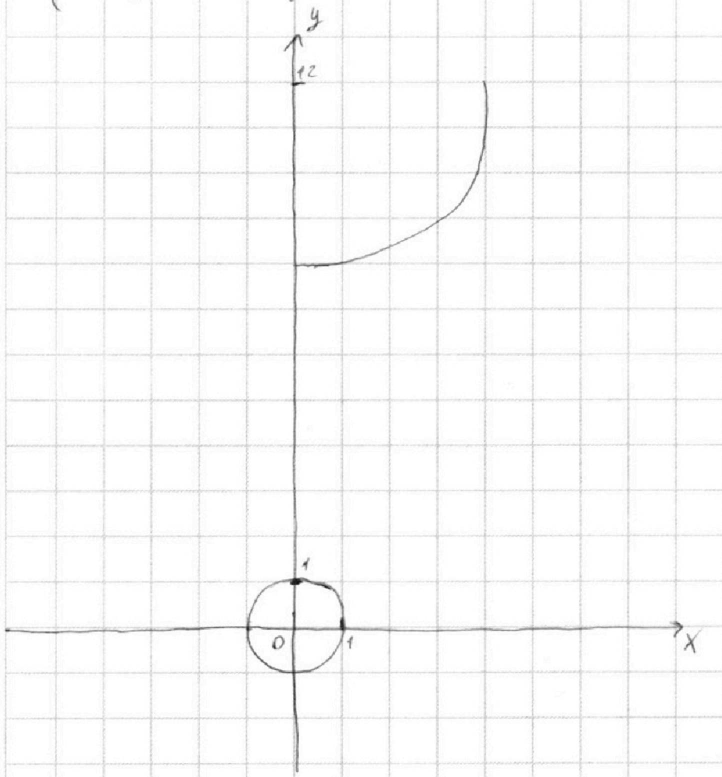


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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!

$$\begin{cases} ax+y-8b=0 \\ (x^2+y^2-1)(x^2+(y-12)^2-16)\le 0 \end{cases}$$



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

1 2 3 4 5 6 7

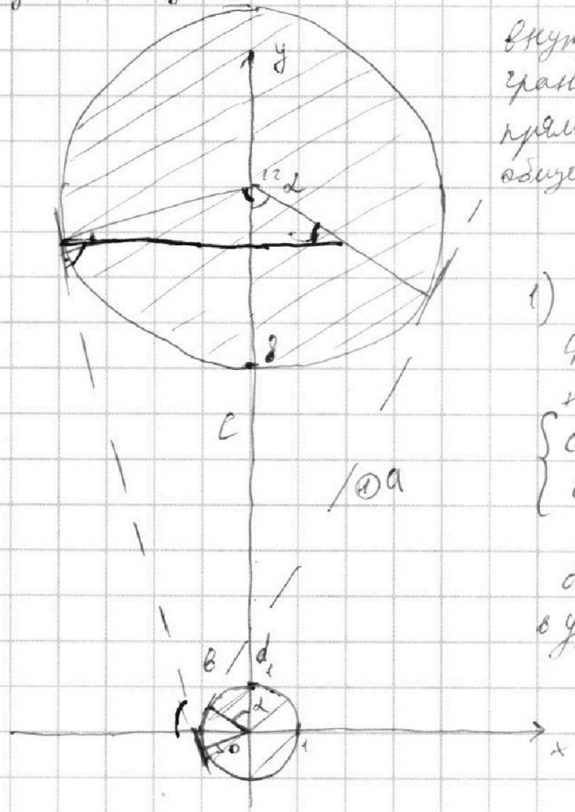
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

МФТИ

$$\begin{cases} ax+y-8b=0 \\ (x^2+y^2-1)(x^2+(y-12)^2-16) \le 0 \end{cases}$$

ЧЕРНОВИК

График второго уравнения - внутренности окружностей, включая границу. График первого уравнения - прямая. Нужно чтобы эта прямая была общей касательной двух окружностей.



1) $tg\alpha = \frac{a}{4} = \frac{b}{1} \Leftrightarrow a = 4b$

4 - коэффициент подобия треугольников

$$\begin{cases} c+d=12 \\ c=4d \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} d=\frac{12}{5} \\ c=\frac{48}{5} \end{cases}$$

$d=\frac{12}{5}$ - это коэффициент в в уравнении

$y = 8b - ax$

$\cancel{tg\alpha = \frac{\sqrt{(\frac{12}{5})^2-1}}{1}} =$

~~подставим + известную точку~~

$tg\alpha = \frac{\sqrt{d^2-1}}{1} = \frac{\sqrt{119}}{5}$. $\cancel{\frac{12}{5} = -a}$

коэффициент $(-a)$ в уравнении $y=-ax+8b$

тогда ~~не~~ прямая, симметричная данной, относительно Oy будет также подходить под условие. $a = \pm\frac{\sqrt{119}}{5}$

$\frac{3-54}{81} \Big) - \frac{51}{81} + 2$

$\frac{3}{81} + \frac{3}{9} + 1 = \frac{30}{81} + 1 =$

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

$ab \vdots 2^{65} 7^{11}$

$bc \vdots 2^{17} 7^{18}$

$ac \vdots 2^{23} 7^{33}$

$a^2 b^2 c^2 \vdots 2^{55} 7^{58}$

$abc \vdots 2^{27}\sqrt{2} \cdot 7^{29}$

$a^2 b^2 c^2 \vdots 2^{56} 7^{58}$

$a+b \mid 9ab$

$a+b = 9ab$

$\frac{a}{b} \vdots 2^6 \cdot 7^{21}$

$a^2 \vdots 2^{21} \cdot 7^{32}$

$9ab = (a+b)(a+b) + 7ab$

$\frac{c}{a} \vdots 2^2 \cdot 7^7$

$\frac{c}{b} \vdots 2^8 \cdot 7^{28}$

$c^2 \vdots 2^{25} \cdot 7^{46}$

$a^2 \vdots 2^{21} \cdot 7^{32}$

$c^2 \vdots 2^{25} \cdot 7^{46}$

$(abc)^2 \vdots 2^{55} 7^{58}$

$(abc)^2 \vdots 2^{56} \cdot 7^{58}$

$abc \vdots 2^{28} 7^{29}$

$\frac{1}{9a} + \frac{1}{9b}$

$a+b \vdots k$

$9ab \vdots k$

$\frac{1}{18} + \frac{1}{27}$

$\frac{a+b}{9ab} = \frac{5}{54}$

$\frac{9ab}{a+b}$

$\frac{a}{b}$

$\frac{a+b}{a^2-7ab+b^2} = \frac{a+b}{(a-b)^2-5ab}$

$a^2 - 2ab + b^2 - 5ab$

$9ab,\ a+b$

$\frac{a+b}{a^2+2ab+b^2-9ab} = \frac{a+b}{(a+b)^2-9ab}$

$\frac{(a+b)^2-9ab}{a+b} = (a+b) - \frac{9ab}{a+b}$

$a+b > 9ab$

$a+b-9ab > 0$

$\frac{7}{49}$ $\frac{9}{7}$ $\frac{7+2}{7^2}$ $\frac{7^2}{7+2}$ $\frac{7^2-2}{7} = 7 - \frac{2}{7}$

$\frac{9 \cdot q_1^{\alpha_1} \ldots q_n^{\alpha_n} \cdot p_1^{\beta_1} \ldots p_m^{\beta_m}}{q_1^{\alpha_1} \ldots q_n^{\alpha_n} + p_1^{\beta_1} \ldots p_m^{\beta_m}}$

$x = 5x$

$a = q_1^{\alpha_1} q_2^{\alpha_2} \ldots q_n^{\alpha_n}$

$b = p_1^{\beta_1} \ldots p_m^{\beta_m}$

$(q_1^{\alpha_1} \ldots q_n^{\alpha_n} + p_1^{\beta_1} \ldots p_m^{\beta_m})k = 9 q_1^{\alpha_1} \ldots q_n^{\alpha_n} p_1^{\beta_1} \ldots p_m^{\beta_m}$

$k = \frac{9ab}{a+b}$

$\lambda = xy$

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

$tg\alpha = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} =$

$1 - \cos^2\alpha = tg\alpha \cdot \cos\alpha$

$\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$

$tg^2\alpha \cdot \cos^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$

$\cos^2\alpha(tg^2\alpha + 1) = 1$

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

$(9x^2 - 6x + 2)(3x^2 + 3x + 1)$

$9x^4 + 9x^3 + 3x^2 - 18x^3 - 18x^2 - \cancel{6x} + 6x^2 + \cancel{6x} + 2$

$9x^4 - 9x^3 - 15x^2 + 2$

$9x^4 - 9x^3 - 9x^2 + 2 =$

$9(x^4 - x^3 - x^2) + 2$

$9x^2(x^2 - x - 1) + 2$

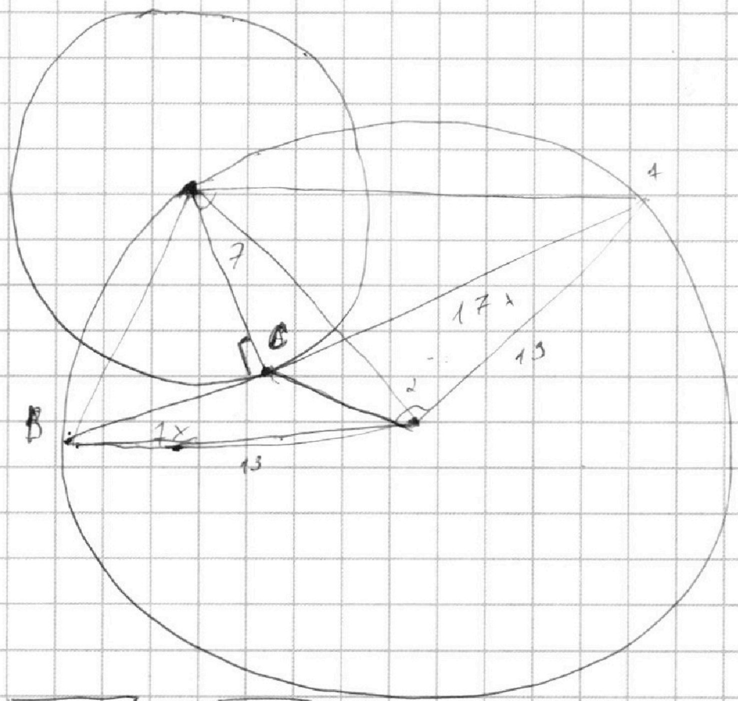
$\sqrt{49x^2 + 49}^2 + \sqrt{17^2x^2 + 49}^2 = g$

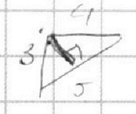
$- 2\sqrt{17^2x^2 + 49}\sqrt{49x^2 + 49}\cos\alpha = 2 \cdot 13^2 - 2 \cdot 13^2 \cdot \cos\alpha$

$x^2 - x - 1 = 0$

$D = 1 +$

$49x^2 + 49 + 17^2x^2 + 49 - 2\sqrt{17^2 \cdot 49}\; 2g\cos\alpha = 2 \cdot 13^2 - 2 \cdot 13^2\cos\alpha$

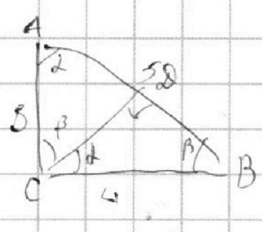




$x = y$

$x - y = ?$

$x(x - y)$



$\frac{AD}{CD} = \frac{CD}{BD}$

$CD^2 = AD \cdot BD$

$\alpha + 2\beta = 36$

$(1 - 9x)\left(1 - \sqrt{3x^2 - 6x + 2} + \sqrt{3x^2 + 3x + 1}\right) = 0$

1

$\sqrt{3x^2 - 6x + 2} - \sqrt{3x^2 + 3x + 1} = 1 - 9x$

$3x^2 - 6x + 2 - 3x^2 - 3x - 1 = (1 - 9x)$

$(1 - 9x) = (1 - 9x)\sqrt{\quad}$

$x^2 - 2x + 1 + 2x^2 - 4x + 1$

$(\sqrt{3}x - \sqrt{2})^2 = 3x^2 - 2\sqrt{6}x + 2$

$(1 - 9x)(1 - \sqrt{\quad}$

$3x^2 + 3x + 1 = x^2 + 2x + 1 + 2x^2 + x = (x+1)^2 + x(2x+1)$

$3x^2$

$4x^2 + 2x + 1 - x^2 + x = (2x+1)^2 - x(x+1)$

$3x^2 - 6x + 2 = 0$

$\frac{D}{4} = 9 - 6 = 3$

$-3x^2$

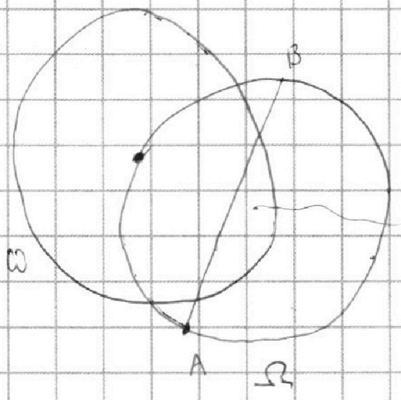
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

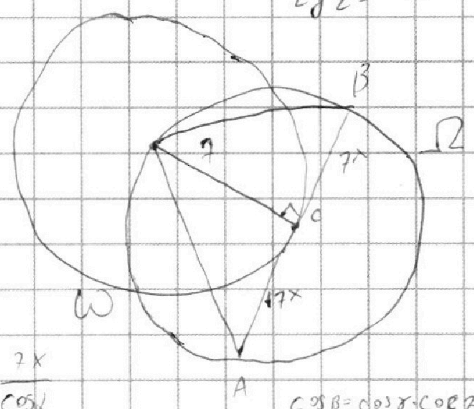
1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

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

МФТИ

$tg\, z = \cancel{7}\, x$

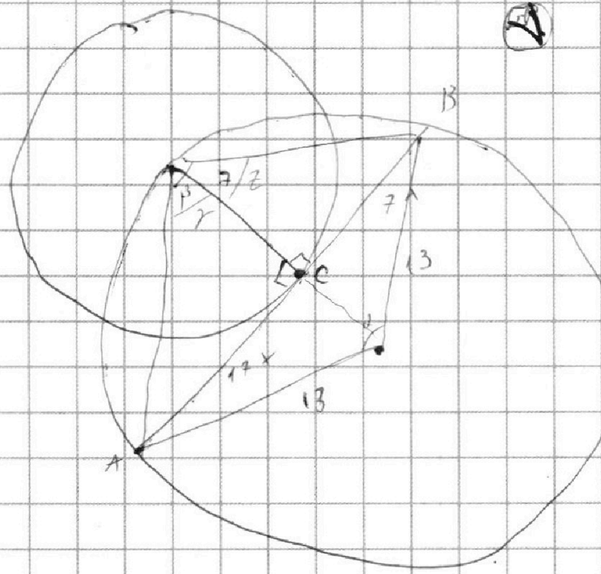




$\frac{7}{\sin\lambda} = \frac{7x}{\cos\lambda}$

$\cos\beta = \cos\gamma \cdot \cos z - \sin\gamma \cdot \sin z$

$= \cancel{\sqrt{7}}$



$\cancel{2}\alpha + 2\beta = 360$

$2\alpha + \beta = 720$

$\alpha = 360 - \frac{1}{2}\beta = 2\pi - \frac{1}{2}\beta$

$13 \times 13 = 39,\ 13,\ 169,\ 2,\ 338$

$\frac{338 - 576x^2}{338} = \cos\lambda$

$2 \cdot 13^2 - 2 \cdot 13^2 \cos\lambda = 576x^2$

$24 \times 24 = 96,\ 48,\ 576$

$\frac{2 \cdot 13^2 - 576x^2}{2 \cdot 13^2} = \cos\lambda$

$\cos(2\pi - \beta) = \cos 2\pi \cdot \cos\beta + \sin 2\pi \cdot \sin\beta$

$2 \cdot 13^2 - 2 \cdot 13 \cdot \cos(\frac{1}{2}\beta) = 576x^2$

$\frac{1}{2}\beta = \quad \cos(\frac{1}{2}\gamma + \frac{1}{2}z) =$

$= \cos(\frac{1}{2}\gamma) \cdot \cos(\frac{1}{2}z) - \sin(\frac{1}{2}\gamma)\sin(\frac{1}{2}z) = \quad 2\, \cancel{\cos^2}\frac{1}{2}$

$\cos \cancel{\sin}\ \cos(\frac{1}{2}x)$

$\cos\sqrt{\frac{1+\cos\gamma}{2}}\sqrt{\frac{1+\cos z}{2}} - \sqrt{\frac{1-\cos\gamma}{2}}\sqrt{\frac{1+\cos\gamma}{2}}$

$\cos(x) = \cos^2\frac{1}{2}x - \sin^2\frac{1}{2}x = 2\cos^2\frac{1}{2}x - 1$

$\cos^2\frac{1}{2}x - 1 + \cos^2\frac{1}{2}x$

$2\cos^2(\frac{1}{2}x) = 1 + \cos x \qquad = \qquad \cos 2\beta = \cos^2\beta - \sin^2\beta = 2\cos^2\beta - 1$

$\cos(\frac{1}{2}x) = \sqrt{\frac{1+\cos x}{2}}$

$\sin(\frac{1}{2}x) = \sqrt{1 - \frac{1+\cos x}{2}} = \sqrt{\frac{1-\cos x}{2}}$

$\cos\gamma = \sqrt{49 + 17^2 x^2}$

$\cos(\beta) = \cos\gamma \cdot \cos z - \sin\gamma \cdot \sin z = \cos\gamma \cdot \cos z - \sqrt{1-\cos^2\gamma}\sqrt{1-\cos^2 z} = \frac{7}{\sqrt{7^2 + 17^2x^2}}$

$\cdot \frac{7}{\sqrt{7^2 + 7^2x^2}} - \sqrt{1 - \frac{49}{7^2 + 17^2x^2}}\sqrt{1 - \frac{49}{7^2 + 7^2x^2}}$

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

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

МФТИ

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

$1 = \sqrt{3x^2 \cancel{x} - 6x + 2} + \sqrt{3x^2 + 3x + 1}$

$\sqrt{3x^2 - 6x + 2} - \sqrt{3x^2 + 3x + 1} = 1 - 9x$

$1 = 3x^2 - 6x + 2 + 3x^2 + 3x + 1 + 2\sqrt{\sim}$

$1 = 6x^2 - 3x + 3 + 2\sqrt{\sim}$

$3x - 6x^2 - 2 = 2\sqrt{\sim}$

$\cancel{3x}$ $(6x^2 - 3x + 2)^2 = 2(3x^2 - 6x + 2)(3x^2 + 3x + 1) = 2(9x^4 + 9x^3 + 3x^2 - 18x^3 - 18x^2 - 6x + 6x^2 + 6x + 2)$

$= 2(9x^4 + \cancel{9x^3} - 9x^3 - 9x^2 + 2)$

$36x$

$(6x^2 - 3x + 2)(6x^2 - 3x + 2) = 36x^4 - 18x^3 + 12x^2 - 18x^3 + 9x^2 - 6x + 6x^2 - 6x + 4 =$

$= 36x^4 - 18x^3 + 9x^2 - 12x + 4$

$18x^4 - 18x^3 - 18x^2 + 4 = 36x^4 - 18x^3 + 9x^2 - 12x + 4$

$18x^3 - \cancel{18x^2} - 18x = 36x^3 - \cancel{18x^2} + 9x - 12$

$18x^3 + 27x - 12 = 0$

$9x^3 \cancel{+ 9x - 4} = 0$ $\quad 9 \cdot 8 + 9 \cdot 2 - 4$

$9x(x^2 + 1) - 4 = 0$

$6x^3 + 9x - 4 = 0$

$3x(x^2 + 3) = 4$

$2 \cdot 3 \cdot x^3 + 3^3 \cdot x = 2^2$

$\frac{2 \cdot 3}{} \quad \frac{6}{8} + \frac{27}{2}$

$y = -ax + 18b$

$3x^2 - 6x + 2 = 0$

$\frac{D}{4} = 9 - 6 = 3$

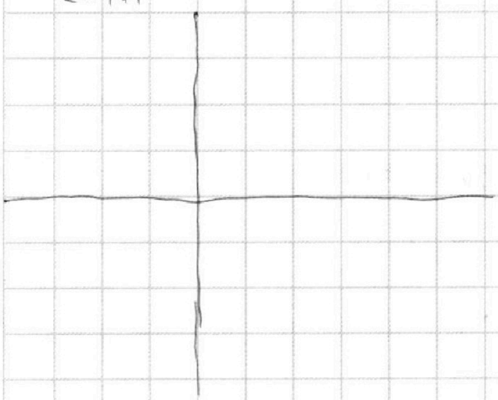
$x = \frac{3 \pm \sqrt{3}}{3} = 1 \pm \frac{\sqrt{3}}{3}$

$\frac{6}{8} + \frac{9}{2} = \frac{3}{4} + \frac{9}{2} = \frac{3 + 18}{4} = \frac{21}{4}$

$3x^2 + 3x + 1 = 0$

$D = 9 - 12$

$2 = 1 + 1$



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

$\cos 2\beta = 2\cos^2(\gamma+z)-1$

$\sin^2\alpha + \sin^2\alpha \cdot ctg^2\alpha = 1$

$\sin^2\alpha =$

$\cos(\gamma+z) = \cos(\gamma)\cos(z) - \sin\gamma \sin z$

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

$\sin\gamma = \sqrt{\frac{1}{ctg^2\gamma+1}}$

$2\cdot\sqrt{\frac{1}{(tg^2\gamma+1)(tg^2z+1)}} - \sqrt{\frac{1}{(ctg^2\gamma+1)(ctg^2z+1)}}$

$2\frac{1}{(tg^2\gamma+1)(tg^2z+1)} + \frac{2}{(ctg^2\gamma+1)(ctg^2z+1)} - \frac{\sqrt{4}}{\sqrt{(tg^2\gamma+1)(tg^2z+1)}} - 1$

$\frac{a}{b}$ $\frac{a+b}{a^2-7ab+b^2}$ $\frac{a+b}{a^2+2ab+b^2-9ab} =$

$a+b - \frac{9ab}{a+b}$

$\frac{(a+b)^2-9ab}{(a+b)^2} \Big| \frac{a+b}{a+b}$

$-9ab$

$a^2-7ab+b^2 \,\big|\, a+b$

$a+b \,\big|\, 9ab$

$\frac{1}{9b}+\frac{1}{9a}$

$a^2-b \vdots m$

$a \vdots m$ $b=m$

$9-7\cdot2\cdot3+4$

$9.$ $13-42$

$\frac{pq}{p+q}$

$a(9b-1)=b$

$\frac{pq}{p+q}=K$

$a = \frac{b}{9b-1}$

$9pq = K(p+q)$

$9ab = m(a+b)$

$(p+q) = Kpq$

$a = b(a-1)$

$a(1-9)=b$

$b = \frac{a}{a-1}$

$a(9bK-1)=b$

$a =$

$a =$