МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

11 КЛАСС. Вариант 3

1. [4 балла] Натуральные числа a, b, c таковы, что ab делится на $2^8 3^{14} 5^{12}$, bc делится на $2^{12} 3^{20} 5^{17}$, ac делится на $2^{14} 3^{21} 5^{39}$. Найдите наименьшее возможное значение произведения abc.

2. [5 баллов] Дан прямоугольный треугольник ABC. Окружность, касающаяся прямой BC в точке B, пересекает высоту CD, проведённую к гипотенузе, в точке F, а катет AC – в точке E. Известно, что $AB \parallel EF$, $AD : DB = 5 : 2$. Найдите отношение площади треугольника ABC к площади треугольника CEF.

3. [4 балла] Решите уравнение $10 \arcsin(\cos x) = \pi - 2x$.

4. [5 баллов] Найдите все значения параметра a, для каждого из которых найдётся значение параметра b, при котором система уравнений

$$\begin{cases} ax - 3y + 4b = 0, \\ (x^2 + y^2 - 1)(x^2 + y^2 - 20y + 64) = 0 \end{cases}$$

имеет ровно 4 решения.

5. [5 баллов] Некоторые числа x и y удовлетворяют равенствам

$$\log_5^4(2x) - 3\log_{2x} 5 = \log_{8x^3} 625 - 3, \quad \text{и} \quad \log_5^4 y + 4\log_y 5 = \log_{y^3} 0{,}2 - 3.$$

Найдите все возможные значения произведения xy.

6. [5 баллов] На координатной плоскости дан параллелограмм с вершинами в точках $O(0;0)$, $P(-16;80)$, $Q(2;80)$ и $R(18;0)$. 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 $5x_2 - 5x_1 + y_2 - y_1 = 45$.

7. [6 баллов] Дана треугольная пирамида $SABC$, медианы AA_1, BB_1 и CC_1 треугольника ABC пересекаются в точке M. Сфера Ω касается ребра AS в точке L и касается плоскости основания пирамиды в точке K, лежащей на отрезке AM. Сфера Ω пересекает отрезок SM в точках P и Q. Известно, что $SP = MQ$, площадь треугольника ABC равна 100, $SA = BC = 16$.

а) Найдите произведение длин медиан AA_1, BB_1 и CC_1.

б) Найдите двугранный угол при ребре BC пирамиды, если дополнительно известно, что Ω касается грани BCS в точке N, $SN = 4$, а радиус сферы Ω равен 5.

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

1	2	3	4	5	6	7
X						

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

МФТИ

№1 Числа ав, вс, са можно записать в виде

$ав = 2^8 \cdot 3^{14} \cdot 5^{12} \cdot k$, $вс = 2^{12} \cdot 3^{20} \cdot 5^{17} \cdot n$,

$ac = 2^{14} \cdot 3^{21} \cdot 5^{39} \cdot t$, где $n, k, t \in \mathbb{N}$.

Перемножим эти числа:

$(aвc)^2 = 2^{34} \cdot 3^{55} \cdot 5^{68} \cdot (nkt)$, заметим, что

$2^{34} \cdot 3^{55} \cdot 5^{68} \cdot nkt$ должно быть полным квадратом и каждое простое число, на которое дел. $(aвc)$ должно входить в чётной степени, а 3^{55} - в нечёт. степени, значит $(nkt) ⋮ 3$

$aвc = 2^{17} \cdot 3^{28} \cdot 5^{34} \cdot \sqrt{\frac{nkt}{3}}$. ac делится на 5^{39}, значит авс тоже делится на 5^{39}, то есть $\sqrt{\frac{nkt}{3}} ⋮ 5^5$, минимальное значение $\sqrt{\frac{nkt}{3}} = 5^5 \Rightarrow$

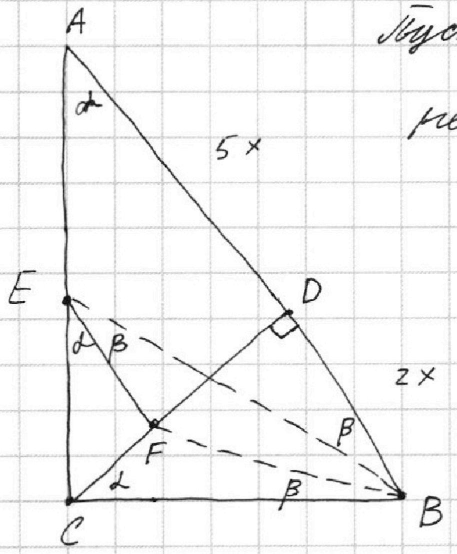
$nkt = 5^{10} \cdot 3$ и ~~авс~~ наименьшее значение авс равно $2^{17} \cdot 3^{28} \cdot 5^{34} \cdot 5^5 =$

$= 2^{17} \cdot 3^{28} \cdot 5^{39}$, приведём пример чисел, при которых это достигается:

$a = 2^5 \cdot 3^7 \cdot 5^{12}$, $в = 2^3 \cdot 3^7$, $c = 2^9 \cdot 3^{14} \cdot 5^{27}$.

Ответ: $2^{17} \cdot 3^{28} \cdot 5^{39}$.

№ 2



Пусть $AD = 5x$, а $BD = 2x$. По теореме о пропорциональных отрезках в прямоуг. треугольнике $CD^2 = AD \cdot BD = 10x^2 = CD = \sqrt{10}x$. По т. Пифагора $AC = \sqrt{35}x$ и $BC = \sqrt{14}x$. Пусть $\angle CAB = \alpha$, а $\angle BEF = \beta$. $\angle EFC = \alpha$, т.к. $EF \parallel AB$, а $\angle FEB = \angle FBC$ как угол между хордой и касательной $\Rightarrow \angle FBC = \beta$. $\angle FEB = \angle EBA$, т.к. $EF \parallel AB$ $\Rightarrow \angle EBA = \beta$. ~~$\triangle EAB \sim \triangle CF$~~ $\angle DCB = 90° - \angle CAB = \alpha \Rightarrow \triangle EAB \sim \triangle CFB$ по 2м углам. Пусть $\frac{CF}{CD} = k \Rightarrow CF = k \cdot \sqrt{10} \cdot x$,

Из подобия $\triangle CEF$ и $\triangle CAD$ (т.к. $EF \parallel AD$)

$CE = k \cdot AC = k \cdot \sqrt{35} \cdot x$, $\frac{AB}{CB} = \frac{AE}{CF} = \frac{7}{\sqrt{14}} \Rightarrow$

$AE = k \cdot \frac{7\sqrt{10}}{\sqrt{14}} \cdot x$, $AE + CE = kx\left(\sqrt{35} + \frac{7\sqrt{10}}{\sqrt{14}}\right) =$

$= \sqrt{35}x \Leftrightarrow$ ~~$k(\sqrt{35} - 1)$~~ ~~$\sqrt{35}(k-1) = -\frac{7\sqrt{10}}{\sqrt{14}}$~~

~~$k = 1 - \frac{7\sqrt{10}}{\sqrt{14}\cdot\sqrt{35}} = 1 -$~~ $k = \frac{\sqrt{35}}{\sqrt{35} + \frac{7\sqrt{10}}{\sqrt{14}}} =$

$= \frac{1}{2} \Rightarrow CF = \frac{1}{2}CD = \frac{1}{2}\sqrt{10}x$.

Из подобия $\triangle ECF$ и $\triangle ACB$ (по 2м углам)

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

№2

$$\frac{S_{ECF}}{S_{ABC}} = \left(\frac{CF}{CB}\right)^2 = \left(\frac{\frac{1}{2}\sqrt{10}\,x}{\sqrt{14}\,x}\right)^2 = \left(\frac{\frac{1}{2}\sqrt{5}}{\sqrt{7}}\right)^2 = \frac{5}{4}\cdot\frac{1}{7} = \frac{5}{28}$$

$$\frac{S_{ABC}}{S_{ECF}} = \frac{28}{5}.$$

Ответ: $\frac{28}{5}$.

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!

№ 3 $\quad 10\arcsin(\cos x) = \pi - 2x$

$\arcsin(\cos x) = \frac{\pi - 2x}{10}$, $\quad \arcsin(\cos x) \in \left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$

~~причём~~

Возьмём синус от обеих частей с учётом того, что $\frac{\pi - 2x}{10} \in \left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$.

$$\cos x = \sin\left(\frac{\pi - 2x}{10}\right) \Leftrightarrow \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \sin\left(\frac{\pi - 2x}{10}\right)$$

I) $\frac{\pi}{2} - x = \frac{\pi - 2x}{10} + 2\pi k,\ k \in \mathbb{Z}.$

$$\cancel{\frac{5\pi - \pi + 2x}{10} = x \Leftrightarrow 10x = 4\pi + 2x}$$

$$5\pi - 10x = \pi - 2x + 20\pi k,\ k \in \mathbb{Z}.$$

$$\cancel{-8x = -4\pi + 10\pi k}$$

$$\cancel{x = \frac{\pi}{2} - \frac{10\pi k}{8} = \frac{\pi}{2} - \frac{5\pi k}{4}}$$

$$\cancel{-\frac{\pi}{2} \le \frac{\pi}{2} - \frac{5\pi k}{4} \le \frac{\pi}{2} \Leftrightarrow -2\pi \le 2\pi - 5\pi k \le 2\pi}$$

$$\cancel{-4\pi \le -5\pi k \le 0 \Leftrightarrow -4 \le -5k \le 0}$$

$$\cancel{-\frac{4}{5} \le k \le 0}$$

~~Подходит только~~ $\cancel{k = 0 \Rightarrow x = \frac{\pi}{2}}$

~~II)~~ $\cancel{\frac{\pi}{2} - x =}$

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!

№ 3 (продолжение)

I) $\frac{\pi}{2} - x = \frac{\pi - 2x}{10} + 2\pi k, \ k \in \mathbb{Z}.$

$5\pi - 10x = \pi - 2x + 20\pi k \Leftrightarrow -8x = -4\pi + 20\pi k$

$x = \frac{\pi}{2} - \frac{20\pi}{8}k$

$-\frac{\pi}{2} \le \frac{\pi}{2} - \frac{20\pi k}{8} \le \frac{\pi}{2} \Leftrightarrow -\frac{1}{2} \le \frac{1}{2} - \frac{5k}{2} \le \frac{1}{2}$

Подходит только $k = 0$: $x = \frac{\pi}{2}$

II) $\frac{\pi}{2} - x = \pi - \left(\frac{\pi - 2x}{10}\right) + 2\pi n, \ n \in \mathbb{Z}.$

$5\pi - 10x = 10\pi - \pi + 2x + 20\pi n$

$-12x = 4\pi + 20\pi n \Leftrightarrow x = -\frac{\pi}{3} - \frac{5\pi n}{3}$

$-\frac{\pi}{2} \le -\frac{\pi}{3} - \frac{5\pi n}{3} \le \frac{\pi}{2} \Leftrightarrow -\frac{1}{2} \le -\frac{1}{3} - \frac{5n}{3} \le \frac{1}{2}$

$-\frac{1}{6} \le -\frac{5n}{3} \le \frac{5}{6} \Leftrightarrow -5 \le 10n \le 1$

Подходит только $n = 0$: $x = -\frac{\pi}{3}$

Ответ: $\left[\begin{array}{l} x = \frac{\pi}{2} \\ x = -\frac{\pi}{3} \end{array}\right.$.

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!

№4

$$\begin{cases} ax - 3y + 4b = 0 \\ (x^2+y^2-1)(x^2+y^2-20y+64) = 0 \end{cases}$$

Рассмотрим 2е ур-ние. Оно равносильно:

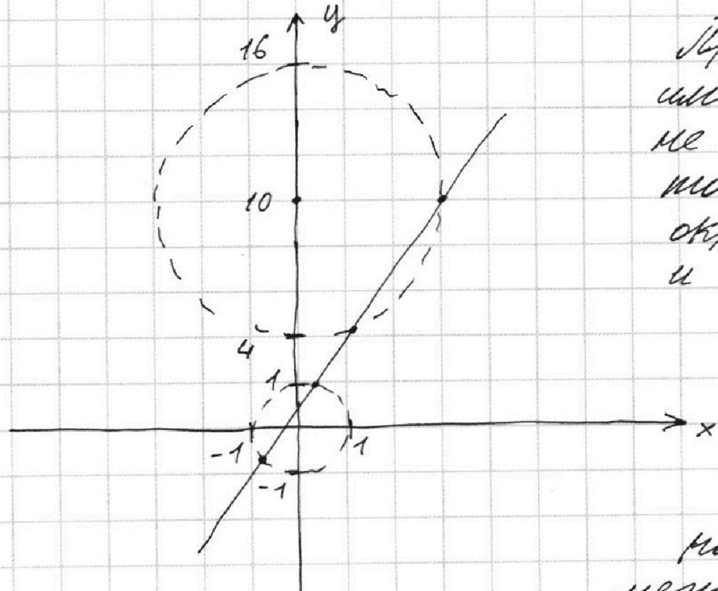
$$\left[\begin{array}{ll} x^2+y^2=1 & \text{- окр-ть радиуса 1 с центром } (0;0) \\ x^2+(y-10)^2=36 & \text{- окр-ть радиуса 6 с центром } (0;10) \end{array}\right.$$

Второе ур-ние:

$3y = ax - 4b$

$y = \frac{a}{3}x - \frac{4}{3}b$ - прямая с угловым коэф. $\frac{a}{3}$.

Изобразим на декартовой плоскости.



Прямая может иметь с окр-тью не более 2х общих точек, причём окр-ти $x^2+y^2=1$ и $x^2+(y-10)^2=36$ не имеют точек пересечения, т.к. расстояние между центрами

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!

№4(продолжение) больше суммы радиусов окр-тей. Пусть $O_1(0;0)$, $O_2(0;10)$ - центры окружностей. Значит прямая должна иметь с каждой из окр-тей ровно 2 общие точки, что есть расстояние от прямой до O_1 и O_2 должно быть меньше R_1 и R_2, где $R_1 = 1$ и $R_2 = 6$ - радиусы окр-тей. Применим ф-лу расстояния от точки до прямой. $L(x,y) = ax - 3y + 4b = 0$

$$\rho(L;O_1) = \frac{|4b|}{\sqrt{a^2+9}}, \quad \rho(L;O_2) = \frac{|-30+4b|}{\sqrt{a^2+9}}$$

$$\begin{cases} \frac{|4b|}{\sqrt{a^2+9}} < 1 \\ \frac{|4b-30|}{\sqrt{a^2+9}} < 6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} |4b| < \sqrt{a^2+9} \\ |4b-30| < 6\sqrt{a^2+9} \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\begin{cases} -\sqrt{a^2+9} < 4b < \sqrt{a^2+9} \\ 30 - 6\sqrt{a^2+9} < 4b < 6\sqrt{a^2+9} + 30 \end{cases}$$

- Решений нет, когда интервалы $(-\sqrt{a^2+9}; \sqrt{a^2+9})$ и $(30 - 6\sqrt{a^2+9}; 6\sqrt{a^2+9}+30)$ не имеют общих точек.

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

№4 (продолжение)

Понятно, что $6\sqrt{a^2+9}+30 > -\sqrt{a^2+9}$

Значит решений ~~есть~~ нет, когда

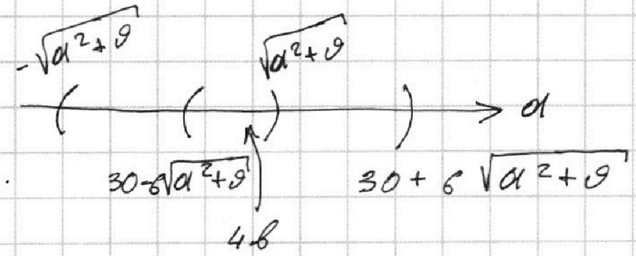
$\sqrt{a^2+9} \le 30-6\sqrt{a^2+9} \Leftrightarrow 7\sqrt{a^2+9} \le 30$

$49a^2+49\cdot 9 \le 900 \qquad 49a^2 \le 9\cdot 51$

$a^2 \le \frac{9\cdot 51}{49} \Leftrightarrow a \in \left[-\frac{3\sqrt{51}}{7}; \frac{3\sqrt{51}}{7}\right]$,

при $a \in \left(-\infty; -\frac{3\sqrt{51}}{7}\right) \cup \left(\frac{3\sqrt{51}}{7}; +\infty\right)$ -

решения есть, то есть при данных



a можно взять $4b \in$ ~~$(30-6\sqrt{a^2+9}$~~ $\in \left(\max\left(-\sqrt{a^2+9}, 30-6\sqrt{a^2+9}\right); \sqrt{a^2+9}\right)$, то есть какое-то $4b$ из интервала, что обеспечит 4 решения.

Ответ: $a \in \left(-\infty; -\frac{3\sqrt{51}}{7}\right) \cup \left(\frac{3\sqrt{51}}{7}; +\infty\right)$.

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!

МФТИ

№5 $\begin{cases} \log_5^4 2x - 3\log_{2x} 5 = \log_{8x^3} 625 - 3 \\ \log_5^4 y + 4\log_y 5 = \log_{y^3}\left(\frac{2}{10}\right) - 3 \end{cases}$ $\left(\frac{2}{10} = \frac{1}{5}\right)$

$\log_5^4 2x - \frac{3}{\log_5 2x} = \frac{1}{\cancel{\log}} = \frac{4}{\log_5 8x^3} - 3$

О. Д. З.

$\begin{cases} x > 0 \\ x \neq \frac{1}{2} \\ y > 0 \\ y \neq 1 \end{cases}$

$\log_5^4 2x - \frac{3}{\log_5 2x} = \frac{4}{3(\log_5 2x) \cancel{+ \log_5 2}} - 3$

$\log_5^4 y \cancel{+ 4\log} + \frac{4}{\log_5 y} = \frac{1}{\log_{\frac{1}{5}} y^3} - 3$

$\log_5^4 y + \frac{4}{\log_5 y} = -\frac{1}{3\log_5 y} - 3$

Замена: $a = \log_5 2x$, $b = \log_5 y$, $a, b \neq 0$ в силу О.Д.З.

$\begin{cases} a^4 - \frac{3}{a} = \frac{4}{3a} - 3 \\ b^4 + \frac{4}{b} = -\frac{1}{3b} - 3 \end{cases} \Leftrightarrow$

Вычтем из (1) (2): ~~сложим оба ур-ния~~

$\begin{cases} a^4 = \frac{13}{3a} - 3 \quad (1) \\ b^4 = -\frac{13}{3b} - 3 \quad (2) \end{cases}$

$a^4 - b^4 = \frac{13}{3a} + \frac{13}{3b}$

$(a^2+b^2)(a-b)(a+b) = \frac{13(a+b)}{3ab}$

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

$(a+b)\cdot\left[(a^2+b^2)(a-b)-\frac{13}{3ab}\right]=0$, $a=-b$ - решение.

$\log_5 2x+\log_5 y=$
$=\log_5 2xy=0$
$xy=\frac{1}{2}$

$(a^2+b^2)(a-b)=\frac{13}{ab}$ $\quad|\cdot ab\neq 0$

$ab(a^3-a^2b+b^2a-b^3)=\cancel{0}\,13$

$\cancel{ab}(a^3-a^2b+b^2a-b^3)=\cancel{0}\,13$

~~$(a+b)(a^3-a^2b+b^2a-b^3)=a^4-b^4$, значит~~

~~если $(a+b)\neq 0$, то $a-b=0 \Leftrightarrow a=b$~~

~~При $a=b$ система примет вид:~~

~~$a^4=\frac{13}{3a}-3$~~

$a^4=-\frac{13}{3a}-3$

$ab(a^3-a^2b+b^2a-b^3)=13$

~~$a^4b-a^3b^2+b^3a^2-b^4a=13$~~

~~Домножим ур-ние на $a+b$, проверив потом, что~~

Ответ: $xy=\frac{1}{2}$.

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

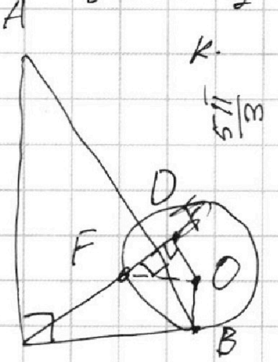
1 2 3 4 5 6 7

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

$5\Delta x + \Delta y = 45$

2.

$30 - 6\sqrt{a^2+9} < \sqrt{a^2+9}$



K·

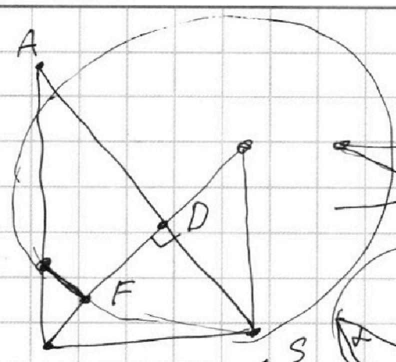
$\frac{5\pi}{3}$

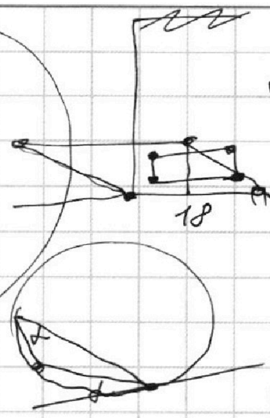
$\frac{7\sqrt{5}}{\sqrt{7}} =$

39

$10 \arcsin\left(\frac{1}{2}\right)$

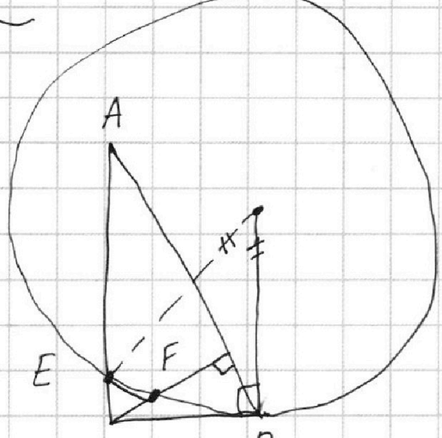
$\frac{2 \cdot 5}{2 \cdot 5}$

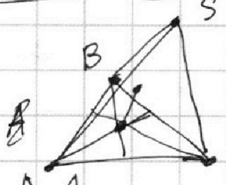




$\frac{7}{3} =$

$\log_5 4$ $2x$

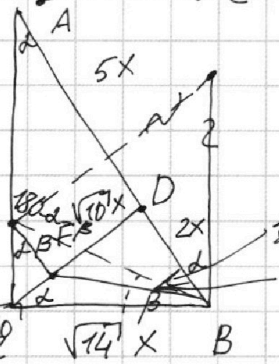




$\left|\sqrt{a^2+9} - 3\right| > \frac{30}{6\sqrt{a^2+9}}$

$(a^2+b^2)(a-b)(a+b)$

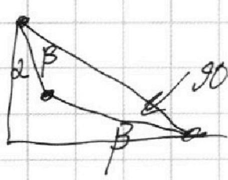
$x_1 + y_1 = 7$

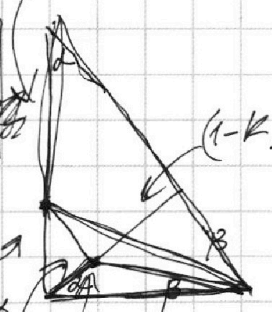


$90 - \alpha - \beta - 2\beta$

$\frac{7}{\sqrt{14}} x K \cdot \sqrt{10}$

$\frac{2\pi}{3} = \frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{3}$





$AE = K \cdot AC$

$(1-K)\sqrt{10}x$

$EC = (1-K) \cdot AC$

$CF =$

$148 < \sqrt{a^2+9}$

$|146 - 30| < 6\sqrt{a^2+9}$

EC

$\frac{7}{\sqrt{14}}$

$BC^2 = 2x \cdot 7x$

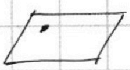
$K \cdot \sqrt{35}x$

$AC^2 = 5x \cdot 7x$

$\frac{\sqrt{14}}{7}y$

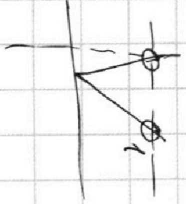
$K\sqrt{10}x$

$\frac{CF}{BC}$



$\frac{7\sqrt{10}}{\sqrt{14}} Kx +$

$\frac{7}{\sqrt{14}}$



$x^2 + (y^2 - 20y + 100)$

$x^2 + y^2 = 1$

$5\Delta x + \Delta y = 45$

$y_2 - y_1 = 45 - 5\Delta x$

$\frac{7x}{\sqrt{14}} + K\sqrt{35}x = \sqrt{35}x$

$\sqrt{a^2+9} - 3$

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

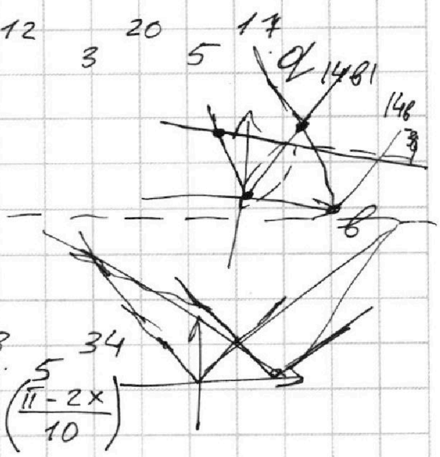
1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

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

МФТИ

1. $ab \vdots 2^8 3^{14} 5^{12} \cdot k$. $bc \vdots 2^{12} 3^{20} 5^{17} q$ $|4b|$

$ac = 2^{14} \cdot 3^{21} \cdot 5^{39} \cdot t$ $\frac{\pi - 2x}{10}$



$(abc)^2 = 2^{34} \cdot 3^{55} \cdot 5^{68} \cdot p \cdot q \cdot t$

$(pqt) \vdots 3$ $abc = 2^{17} \cdot 3^{28} \cdot 5^{34}$

a b c $\cos x = \sin\left(\frac{\pi - 2x}{10}\right)$

17 = ~~4 6 7~~

$x^2 + (y-10)^2 - 36 = 0$

3 $t = \sqrt{a^2+9} - \varepsilon$, $\varepsilon \to 0$

$$\boxed{\begin{aligned} a &= 2^5 \cdot 3^7 \cdot 5^{12} \\ b &= 2^3 \cdot 3^7 \cdot 5^0 \\ c &= 2^0 \cdot 3^{14} \cdot 5^{27} \end{aligned}}$$

a b c $\frac{\pi}{2}\Big|^3 + \frac{\pi}{3}\Big|^2 = \pi - \frac{\frac{5\pi}{3}}{10}$

2 17 5 3 9

3 28 4 7 14 $ax - 3y + 4b$

5 34 x y z $\pi - \frac{5\pi}{30} = |4b|$

$= \pi - \frac{\pi}{6} = |4b - 30|$

$x = 12$, $y = 0$, $z = 27$

$= \frac{5\pi}{6}$ x 0 y

$2^8 \cdot 3^{14} \cdot 5^{12}$

$x + y \geq 12$ $t^2 < a^2 + 9$

$2^{12} \cdot 3^{21} \cdot 5^{24}$

$5 \triangle x$

$y + z \geq 17$ x $\frac{1}{6} \cdot |4b - 30|$

$t - 30$

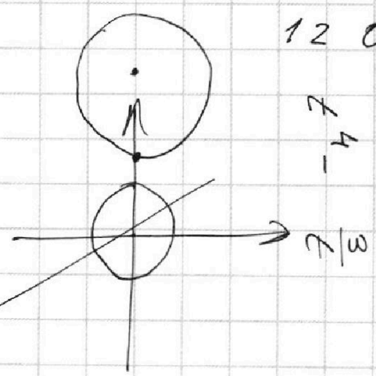
$2^{14} \cdot 3^{21} \cdot 5^{39}$

$x + z \geq 39$

12 0 27 $4b =$

$a + b \neq 0$

$12 + 27 = 39$



$\Sigma(x + y + z)$

x^4

$4^2 - 20 \cdot 4 + 64 = 0$

$a^4 + b^4 = \frac{13(b-a)}{13ab} - 6$ $b^4 = -\frac{13}{3b} - 3$ $a^4 = \frac{13}{3a} - 3$

$\frac{\pi}{3}$

$16b^2 < a^2 + 9$

$16b^2 - 240b + 900 < 36a^2 +$

$36 \cdot 9$