



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

11 КЛАСС. Вариант 4



1. [4 балла] Натуральные числа a, b, c таковы, что ab делится на $2^6 3^{13} 5^{11}$, bc делится на $2^{14} 3^{21} 5^{13}$, ac делится на $2^{16} 3^{25} 5^{28}$. Найдите наименьшее возможное значение произведения abc .
2. [5 баллов] Дан прямоугольный треугольник ABC . Окружность, касающаяся прямой AC в точке A , пересекает высоту CD , проведённую к гипотенузе, в точке E , а катет BC – в точке F . Известно, что $AB \parallel EF$, $AB : BD = 1,4$. Найдите отношение площади треугольника ACD к площади треугольника CEF .
3. [4 балла] Решите уравнение $10 \arccos(\sin x) = 9\pi - 2x$.
4. [5 баллов] Найдите все значения параметра a , для каждого из которых найдётся значение параметра b , при котором система уравнений

$$\begin{cases} 5x + 6ay - b = 0, \\ (x^2 + y^2 - 25)(x^2 + y^2 + 18y + 77) = 0 \end{cases}$$

имеет ровно 4 решения.

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

$$\log_{11}^4 x - 6 \log_x 11 = \log_{x^3} \frac{1}{121} - 5, \quad \text{и} \quad \log_{11}^4 (0,5y) + \log_{0,5y} 11 = \log_{0,125y^3} (11^{-13}) - 5.$$

Найдите все возможные значения произведения xy .

6. [5 баллов] На координатной плоскости дан параллелограмм с вершинами в точках $O(0; 0)$, $P(-15; 90)$, $Q(2; 90)$ и $R(17; 0)$. 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 $6x_2 - 6x_1 + y_2 - y_1 = 48$.
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 180, $SA = BC = 20$.
 - 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 , $SN = 6$, а радиус сферы Ω равен 8.

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

М7 Заметим, что a, b, c не содержат в себе простых делителей, отличных от 2, 3 и 5, иначе их можно упростить и уменьшить abc .

Умножая три выражения, получим следующие:
 $(abc)^2 : 2^{36}$, $(abc)^2 : 3^{59}$. Из первого $abc : 2^{18}$ (иначе естественно вхождение дробей слишком маленькое), а из второго, т.к. квадрат содержит все простые множители в чётной степени, то $(abc)^2 : 3^{60}$ и $abc : 3^{30}$. Наконец, т.к. $ac : 5^{28}$, то $abc : 5^{28}$. Итого $abc : 2^{18} 3^{30} 5^{28}$.
 $\Rightarrow abc \geq 2^{18} 3^{30} 5^{28}$. Оценка достигается при $a = 2^4 3^9 5^{14}$, $b = 2^2 3^4$, $c = 2^{12} 3^{17} 5^{14}$.

Ответ: $2^{18} 3^{30} 5^{28}$.

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!

$\sqrt{3}$
 Пусть $y = \arccos(\sin x)$, $y \in [0; \frac{\pi}{2}]$ и $\cos y = \sin x$
 $\Leftrightarrow \sin(\frac{\pi}{2} - y) = \sin x \Leftrightarrow \sin(\frac{\pi}{2} - y) - \sin x = 0 \Leftrightarrow$
 $2 \cos(\frac{x-y}{2} + \frac{\pi}{4}) \sin(\frac{-y-x}{2} + \frac{\pi}{4}) = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{x-y}{2} + \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{2} + 2\pi k_1 \\ \frac{-y-x}{2} + \frac{\pi}{4} = \pi k_2, k \in \mathbb{Z} \end{cases}$
 $\Leftrightarrow \begin{cases} x-y = \frac{\pi}{2} + 2\pi k_1 \\ -x-y = -\frac{\pi}{2} + 2\pi k_2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = x - \frac{\pi}{2} - 2\pi k_1 \\ y = \frac{\pi}{2} - x - 2\pi k_2 \end{cases} k \in \mathbb{Z}$

Заметим, что если x_0 - корень исходного уравнения, то $x_0 + 2\pi$ - не корень, т.е. левая часть не увеличивается, а правая уменьшается, и из-за этих значений $\arccos k_1$ и k_2 фиксированный, таким образом, у уравнения не более 2 корней.

Заметим, что $-\frac{\pi}{2}$ и $\frac{3\pi}{8}$ не входят:

$$10 \arccos(\sin(\frac{\pi}{2})) = 10 \arccos(1) = 10\pi = 9\pi - 2(\frac{\pi}{2})$$

$$10 \arccos(\sin(\frac{3\pi}{8})) = 10 \arccos(-\frac{1}{2}) = 10 \cdot \frac{2\pi}{3} = \frac{20\pi}{3} = 9\pi - 2(\frac{3\pi}{8})$$

Ответ: $-\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{8}$.

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!



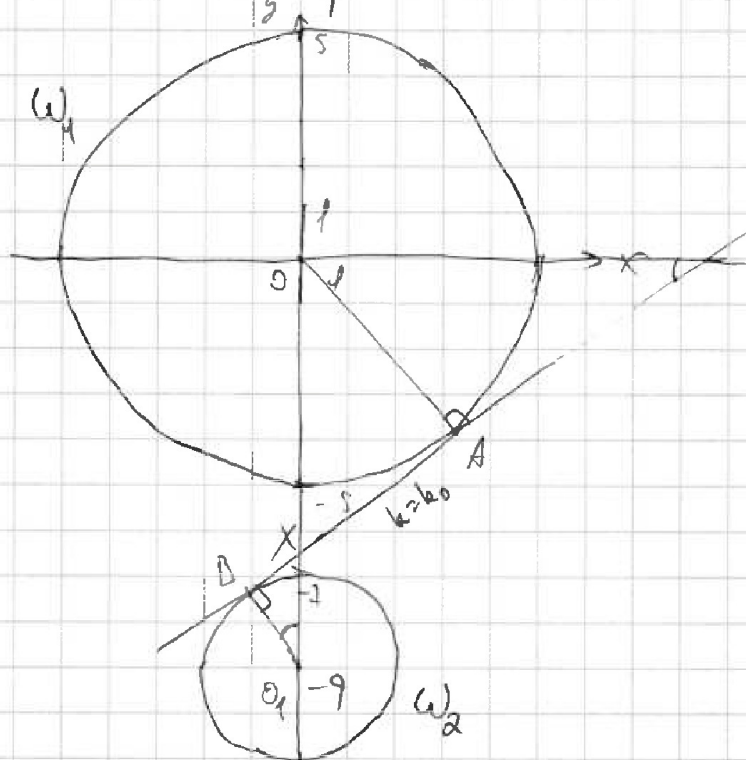
$$\sqrt{4} \mid 5x + 8y - 6 = 0 \quad (1)$$

$$2(x^2 + y^2 - 25)(x^2 + y^2 + 8y + 77) = 0 \quad (2)$$

Решим в xOy : (2): $\begin{cases} x^2 + y^2 = 25 \\ x^2 + y^2 + 8y + 77 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x^2 + y^2 = 25 \quad * \\ x^2 + (y+4)^2 = 4 \quad ** \end{cases}$

* - окружность ω_1 с центром $O(0;0)$ и $R_1 = 5$

** - окружность ω_2 с центром $O_1(-4;0)$ и $R_2 = 2$



При $a=0$ (1) - прямая, при $a=0$ и $b=0$ $x=0$,

и 4 пересечения с осью при $a \neq 0$ $y = -\frac{5}{6a}x + \frac{b}{6a}$

Ясно, что можно подобрать такие b чтобы годиться
любой сфера прямой. Значит, достаточно най-
ти такие b , что при любом d прямая

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!

$y = kx + d$ не имеет 4 пересечений! ^{Почему kx не больше, и надо чтобы прямая пересекала обе окружности} Рассмотрим $k > 0$
 (к-во аналогично). Если наклон слишком маленький
 ($k \rightarrow 0$), то прямая не пересекает обе окружности.
 Предельный случай - одна внутренняя касательная,
 пусть она кас. ω_1 и ω_2 в A и B , $AB \perp O_1O_2 = x$.
 $\Rightarrow O_1x + O_2x = 4$ и $\frac{O_1x}{O_2x} = \frac{O_1B}{O_2A} = \frac{2}{5}$ (из подобия $\triangle O_1AX$ и $\triangle O_2BX$)
 $\Rightarrow O_1x + \frac{5}{2}O_2x = 4 \Rightarrow O_1x = \frac{18}{7}$. Далее $\angle O_1PX = \alpha$.
 $\angle O_1PX = \alpha$, тогда $k = \tan \alpha = \tan O_1PX = \tan(90^\circ - \angle O_1XP) = \tan(90^\circ - \angle O_1XB) = \tan \angle BO_1X$
 $\cos \angle BO_1X = \frac{BO_1}{O_1x} = \frac{2}{18/7} = \frac{7}{9} \Rightarrow \sin \angle BO_1X = \frac{4\sqrt{2}}{9} \Rightarrow \tan \angle BO_1X = \frac{4\sqrt{2}}{7}$
 Значит, $k > \frac{4\sqrt{2}}{7}$. Аналогично при $k < 0$, $k < -\frac{4\sqrt{2}}{7}$.
 Итого $|k| > \frac{4\sqrt{2}}{7}$ и $|\frac{5}{6a}| > \frac{4\sqrt{2}}{7} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{5}{6a} > \frac{4\sqrt{2}}{7} \\ \frac{5}{6a} < -\frac{4\sqrt{2}}{7} \end{cases} \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow \begin{cases} a < \frac{35}{24\sqrt{2}} \\ a > \frac{-35}{24\sqrt{2}} \end{cases}$. Обсуждая с $a = 0$: $a \in (\frac{-35}{24\sqrt{2}}, \frac{35}{24\sqrt{2}})$.
 Ответ: $(\frac{-35}{24\sqrt{2}}, \frac{35}{24\sqrt{2}})$.

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!

$\log_4^4 x - 6 \log_4 x = \log_4 x^3 \cdot \frac{1}{2} - 5$; $\log_{11}^4 (0.5y) + \log_{11}^4 (0.5y) \log_{11}^4 (0.5y) = 5$
 $xy = ?$

Положим $\log_4 x = z$ и $\log_{11} (0.5y) = v$

Тогда уравнение ① можно переписать в виде

$z^4 - \frac{6}{z} = \frac{1}{3} \cdot (-2) \cdot \log_4 x - 5 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow z^4 - \frac{6}{z} = -\frac{2}{3z} - 5$ при $x > 0$ и $x \neq 1$.

А ②: $\log_{11}^4 (0.5y) + \frac{1}{\log_{11} (0.5y)} = \frac{1}{3} \cdot (-13) \cdot \log_{0.5y} 11 - 5 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow v^4 + \frac{1}{v} = \frac{-13}{3v} - 5$ при $0.5y > 0$ и $0.5y \neq 1$

Преобразуем при $z \neq 0$ и $v \neq 0$: $\begin{cases} z^4 - \frac{6}{z} = -\frac{2}{3z} - 5 \\ v^4 + \frac{1}{v} = \frac{-13}{3v} - 5 \end{cases} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \begin{cases} 3z^5 - 18z = -2 - 15z \\ 3v^5 + 3 = -13 - 15v \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3z^5 + 15z - 16 = 0 \\ 3v^5 + 15v + 16 = 0 \end{cases}$

Заметим, что $f(x) = 3x^5 + 15x - 16$ — возрастающая,
т.к. $f'(x) = 15x^4 + 15 > 0$, поэтому ① и ② имеют не больше 1 корня каждое $\Rightarrow$ ~~только 1 корень~~ ① и ②

также не имеют более 1 корня $\Rightarrow$ преобразование xy принимает не более 1 значения. Далее сложим ① и ②:

$3(z^5 + v^5) + 15(z + v) = 0$. Заметим, что $z + v = 0$ разрешено.
Значит $z + v = 0 \Leftrightarrow \log_4 x + \log_{11} \frac{1}{2} = 0 \Leftrightarrow \log_{11} \frac{1}{2} = 0 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \frac{xy}{2} = 1 \Leftrightarrow xy = 2$

Ответ: 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!



Дано:

$SABC$ - тр. шпр.

AA_1, BB_1, CC_1 - медианы

M - центр тяжести

SL кас. AS в L и AK кас.

$SM \perp SL = P, Q; SP = MQ$

$S_{ABC} = 180; SA = BC = 20$

а) $AA_1 \cdot BB_1 \cdot CC_1 = ?$

$S_{\triangle}(SBC; ABC) = ?$ и кас.

$SM \perp SL; RQ = 8$

Решение:

а) $AL = AK$

как отрезки

касательных

к $\odot$. Далее

по теореме о

касательных к

окружности в

точке S (SLM) и (SKM):

$$SL^2 = SP \cdot SQ; MK^2 = MQ \cdot MP$$

$$SL^2 = SP(SP + PQ) = MQ(MQ + PQ) = MQ \cdot MP = MK^2 \Rightarrow SL = MK$$

$\Rightarrow AM = SA = 20 = BC$. Рассмотрим $\triangle ABC$:

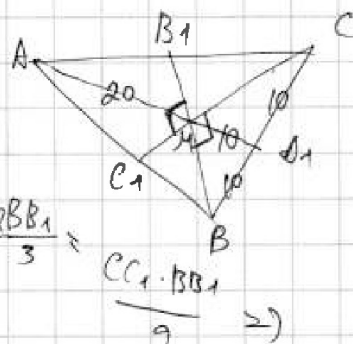
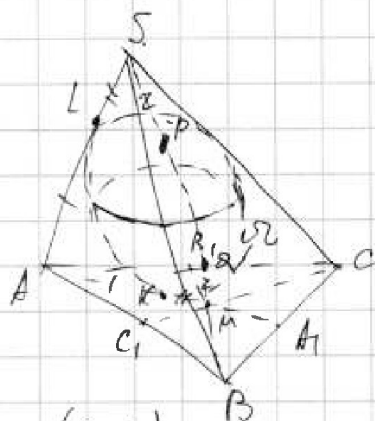
$$AM = 20 \Rightarrow MA_1 = \frac{AM}{2} = 10 = \frac{BC}{2} = BA_1 = CA_1$$

$\Rightarrow \angle BMC$ - прямой. Далее,

$$S_{ABC}/6 = S_{C_1MB} = \frac{1}{2} \cdot C_1M \cdot MB = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{CC_1}{3} \cdot \frac{2BB_1}{3} = \frac{CC_1 \cdot BB_1}{9} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow CC_1 \cdot BB_1 = \frac{3}{2} S_{ABC} = 270 \Rightarrow AA_1 \cdot BB_1 \cdot CC_1 = 30 \cdot 270 = 8100.$$

Ответ: а) 8100.



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!



$AF^2 = EF \cdot CF$
 $AC^2 = AD \cdot DB$
 $\frac{AC}{CF} = \frac{CE \cdot CF}{CF^2}$
 $\cos^2 =$
 $\frac{CF}{AF} = \frac{AF}{2R}$
 $AP^2 = CF \cdot 2R$
 20
 $2R = CF \cdot m^2$
 $(CE \cdot CF) = AD \cdot DB$
 $\frac{CE \cdot CF}{CF \cdot CF} = \frac{AC^2}{CF^2}$

$\frac{CE}{CF} = \frac{CE}{EC}$
 $SO = MO = 0$
 $a = 2R \sin \alpha$
 $\sin \alpha = \frac{a}{2R}$
 $\frac{64}{1}$
 $\frac{AF}{FD} = \frac{CF}{AF}$
 $AP^2 = CF \cdot FD$
 $CF \cdot 2R$
 $AC = \sqrt{14}$
 $\triangle AFC \sim \triangle$
 $AC^2 = \sqrt{14} m$
 $2R = AF \cdot m$
 $\frac{1}{2} \cdot m_c \cdot 2m_b = 30$
 $CF \cdot m^2$
 $\Rightarrow m_c \cdot m_b = 30$
 $(m_a m_c m_b)^2 = 30^3$
 $m_a m_c m_b = 30$
 $\sqrt{30^3} = 30\sqrt{30}$
 $\left(\frac{AC}{CF}\right)^2 = ?$

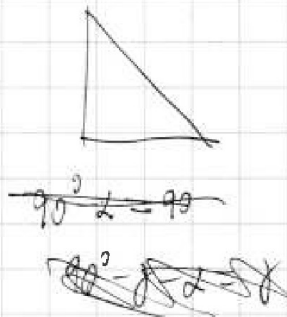
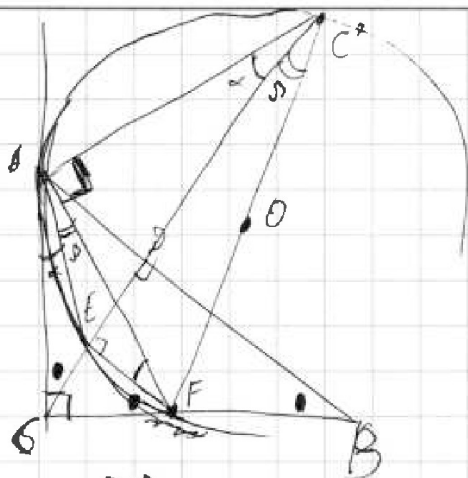
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

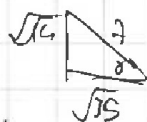
1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

МФТИ

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



$$\text{ctg } \alpha = \text{tg } 2\alpha$$



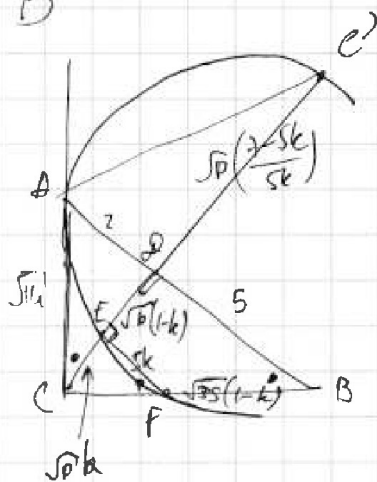
$$\text{tg } 2\alpha$$

$$\text{tg } \alpha = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}}$$

$$\frac{AF}{\sin \alpha} = 2R$$

$$\text{tg } 2\alpha = \frac{\frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{5}}}{1 - \frac{2}{5}}$$

$$\frac{AF^2}{k^2} = 4 \sin^2 \alpha \quad \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{5}} = \frac{3}{5}$$



$$\frac{7}{5k} - 1 + 1 - k = \frac{7 - 5k^2}{5k}$$

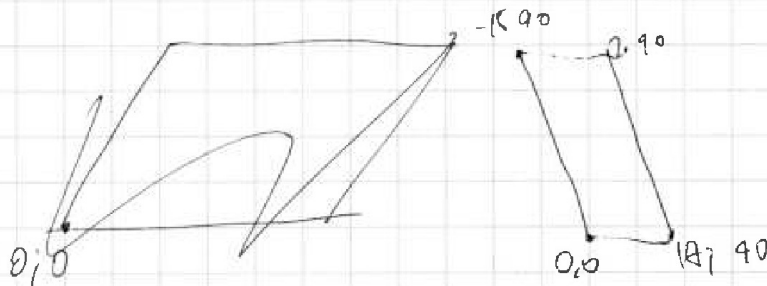
$$\frac{14}{\sqrt{10}k} - \sqrt{10} =$$

$$= \sqrt{10} \left(\frac{7}{5k} - 1 \right)$$

$$25k^2 + 10k + 2 + 10k^2 - 20k + 10 = -35k^2 - 10k + 12$$

$$k^2 = 10 \left(\frac{7 - 5k^2}{5k} \right)^2 + 25k^2$$

$$6x_2^2 - 6x_1 + y_2^2 - y_1 = 6(x_2 - 1) - 6x_1 + (y_2 + 6) - y_1$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1 2 3 4 5 6 7

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

МФТИ

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



11:52

$$ab: 2^6 3^{13} 5^{11}$$

$$bc: 2^{14} 3^{21} 5^{13}$$

$$ac: 2^{16} 3^{25} 5^{28}$$

	2	3	5
a	4	13	11
b	2	21	13
c	16	25	28

	2	3	5
a	4	13	11
b	2	10	13
c	2	22	15

$$x+y=13$$

$$y+z=21$$

$$x+z=25$$

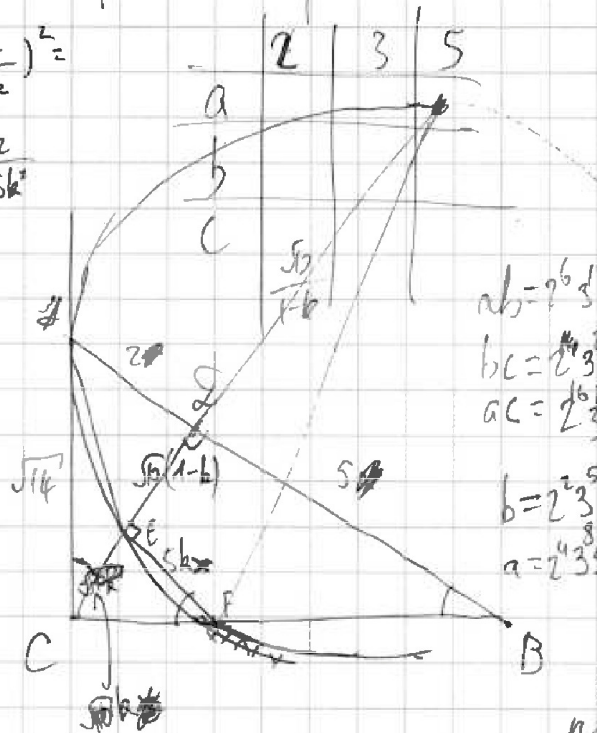
$$(a^2 bc): 2^{27} 3^{38} 5^{39}$$

$$(abc)^2: 2^{36} 3^{59} 5^{52} \Rightarrow abc: 2^{18} 3^{30} 5^{28}$$

$$abc: 2^{18} 3^{30} 5^{28}$$

$$t^2: p^3 \Rightarrow t^2: p^4$$

$$\left(\frac{2}{5k}\right)^2 = \frac{2}{5k^2}$$



	2	3	5
a	4	13	11
b	2	10	13
c	2	22	15

$$5k^2 - 12k + 7 = 0$$

$$D = 289 - 140 = 149$$

$$\frac{2}{5}(1-k) = k(1-k)$$

$$ab: 2^6 3^{13} 5^{11}$$

$$bc: 2^{14} 3^{21} 5^{13}$$

$$ac: 2^{16} 3^{25} 5^{28}$$

$$AB = 1,4 BD$$

$$AD = 0,4 BD$$

$$k = \frac{12 \pm \sqrt{149}}{10}$$

$$\frac{12 - \sqrt{149}}{10}$$

$$b = 2^2 3^5$$

$$a = 2^4 3^8$$

$$\frac{S_{ACD}}{S_{CEF}} = 7$$

но также:

$$14 = \sqrt{10} \cdot 2 \cdot \left(\sqrt{10} \cdot \frac{\sqrt{10}}{1-k} \right)$$

$$\sqrt{10} =$$

$$2 - 5 = \sqrt{10}(1-k)$$

$$x = \frac{10}{\sqrt{10}(1-k)} = \frac{\sqrt{10}}{1-k}$$

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!



$$\arccos(\sin x) = y$$

$$\sin x = \cos y$$

$$x = \arcsin \dots$$

$$\arccos x + \arcsin x = \frac{\pi}{2}$$

$$\frac{5}{6a} = \frac{4\sqrt{2}}{2}$$

$$\sin x = \cos y$$

$$6a = \frac{35}{4\sqrt{2}}$$

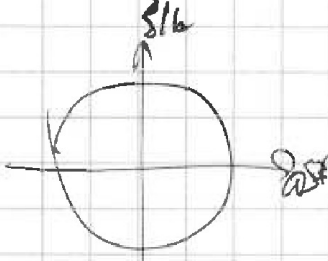
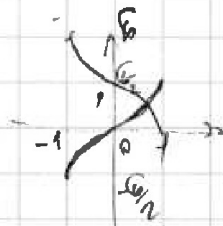
$$\sin x = \sin\left(\frac{\pi}{2} - y\right) \quad a = \frac{35}{24\sqrt{2}}$$

$$\begin{cases} x + \frac{\pi}{2} - y = 0 + 2\pi k \\ x = \frac{\pi}{2} - y + 2\pi k \end{cases} \quad k \in \mathbb{Z}$$

$$(y+9)^2 x^2 = 24$$

$$6ay = b - 5x$$

$$\sqrt{1-x^2}$$



$$a=0 \Rightarrow \checkmark$$

$$x = \frac{b}{5} \quad b=0 \checkmark$$

$$b \in (-10; 10) \checkmark \quad \cos x$$

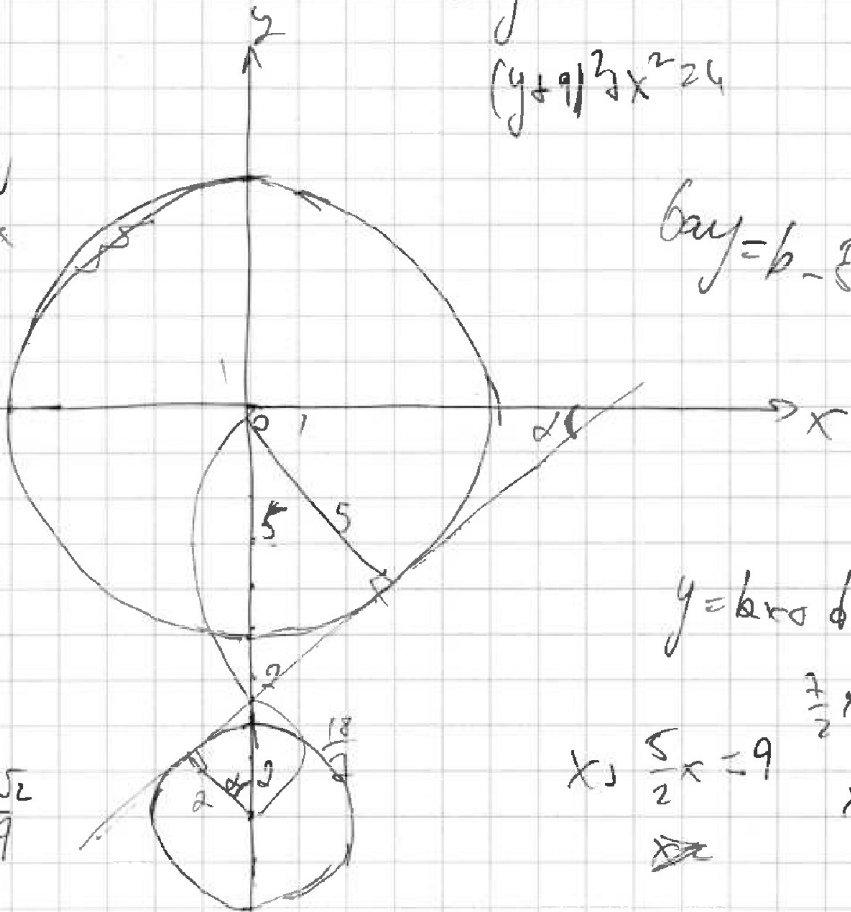
$$a \neq 0:$$

$$y = -\frac{5}{6a}x + \frac{b}{6a}$$

$$\sin x =$$

$$\cos x = \frac{7}{9} \quad \sin x = \frac{4\sqrt{2}}{9}$$

$$\tan x = \frac{4\sqrt{2}}{7}$$



$$y = kx + d$$

$$\begin{aligned} \frac{7}{2}x &= 9 \\ x \cdot \frac{5}{2} &= 9 \\ x &= \frac{18}{5} \end{aligned}$$

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!



$$6a + b = 48$$

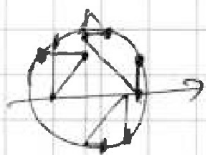
$$0 \leq \arccos \leq \pi$$

$$0 \leq 96 - 2x \leq 192$$

$$-96 \leq -2x \leq 6$$

$$96 \geq 2x \geq -56$$

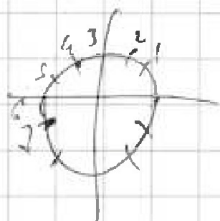
$$\frac{96}{2} \geq x \geq -\frac{56}{2}$$



$$10\left(\frac{6}{2} - x\right) = 96 - 2x$$

$$-60 = 8x$$

$$x = -\frac{15}{2}$$



$$10\left(x - \frac{6}{2}\right) = 96 + 2x$$

$$12x = 146$$

$$x = \frac{73}{6}$$

$$\log_{0.5} 3(1 - 13)$$

$$\log_{(1-13)0.5} 3(1)$$

$$-\frac{106}{3} = 96 - \frac{13}{3}$$

$$\frac{1}{-\frac{3}{13}u} = \frac{-13}{3u}$$

$$\frac{6}{2}$$

$$t^4 - \frac{6}{t} = -\frac{2}{3t} - 5$$

$$u^4 + \frac{1}{u} = -\frac{13}{3u} - 5$$

$$3u^5 + 3 = -13 - 15u$$

$$3u^5 + 15u + 16 \leq 0$$

$$\log_{11} X = Z \quad V$$

$$y = x - \frac{6}{2} + T$$

$$y = \frac{6}{2} - x + T \quad \log \log \frac{6}{2}$$

$$\sin\left(\frac{6}{2} - y\right) = \cos y$$

$$\begin{aligned} x+y &= \frac{6}{2} \\ xy &= \frac{36}{2} \\ xy &= -\frac{6}{2} \\ xy &= -\frac{36}{2} \end{aligned}$$

$$2\sin$$

$$2\cos\left(\frac{x-y}{2} + \frac{6}{6}\right) \sin\left(\frac{x-y}{2} + \frac{6}{6}\right) = 0$$

$$\begin{aligned} \frac{x-y}{2} + \frac{6}{6} &= \frac{6}{2} + 6k \\ \frac{-x-y}{2} + \frac{6}{6} &= 6k \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x+y &= \frac{6}{2} + 12k \\ -x-y &= -\frac{6}{2} + 12k \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x &= x - \frac{6}{2} + 12k \\ y &= \frac{6}{2} - x + 12k \end{aligned}$$

