



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!

$\deg_p(n)$ - степень простого p в числе n .

Пусть $\deg_2(a) = d$

$\deg_2(b) = e$,

$\deg_2(c) = f$, тогда

$$\begin{cases} d+e \geq 6 \\ e+f \geq 14 \\ d+f \geq 16 \end{cases} \Rightarrow d+e+f \geq \frac{6+14+16}{2} = 18, \text{ т.е. } a \cdot b \cdot c : 2^{18}$$

Если напр. $d=4, e=2, f=12$, то $d+e+f$ равно 18.

Переименуем переменные d, e, f . Теперь $\deg_3(a) = d$

$\deg_3(b) = e$

$\deg_3(c) = f$, тогда

$$\begin{cases} d+e \geq 13 \\ e+f \geq 21 \\ d+f \geq 25 \end{cases} \Rightarrow d+e+f \geq \frac{13+21+25}{2} = \frac{59}{2}$$

\mathbb{N}_0

т.к. $d, e, f \in \mathbb{N}_0$, то $d+e+f \geq 30$

$e=5$

$f=16$

$d=9$

, тогда $d+e+f=30$, а не $\frac{59}{2}$ (не $\frac{59}{2}$ равно целому) $\Rightarrow a \cdot b \cdot c : 3^{30}$

переименуем переменные d, e, f . Теперь $\deg_5(a) = d$

$\deg_5(b) = e$

$\deg_5(c) = f$, тогда

$$\begin{cases} d+e \geq 11 \\ e+f \geq 13 \\ d+f \geq 28 \end{cases}$$

$$\Rightarrow d+e+f \geq \frac{11+13+28}{2} = 26 \Rightarrow a \cdot b \cdot c : 5^{26}$$

~~Если d, e, f - не натуральные числа с нулем. Для $a: 5^{28}$, то $a \cdot b \cdot c : 5^{28}$.~~

Пусть $d=14, f=14, e=0$. Тогда $d+e+f=28$ и все \mathbb{N} -ва равны.

$\Rightarrow a \cdot b \cdot c : 2^{18} \cdot 3^{30} \cdot 5^{28}$ и для каждого простого $\exists d, e, f$, при которых получим произв.

Гипотеза $\Rightarrow a \cdot b \cdot c \geq 2^{18} \cdot 3^{30} \cdot 5^{28}$ (т.к. $a, b, c \in \mathbb{N}$ и 0 не может.)

$$a = 2^4 \cdot 3^9 \cdot 5^1$$

$$b = 2^2 \cdot 3^5 \cdot 5^0$$

$$c = 2^{12} \cdot 3^{16} \cdot 5^{14}$$

- произв. равно $2^{18} \cdot 3^{30} \cdot 5^{28}$. Ответ: $2^{18} \cdot 3^{30} \cdot 5^{28}$

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

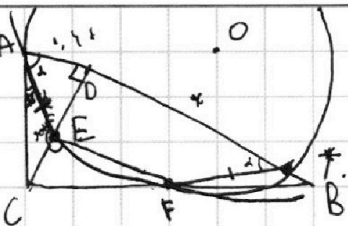
Отметьте крестиком номер задачи,

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!



Пусть $BD = x$, тогда $AB = 1,4x \Rightarrow AD = 0,4x$.

Пересечем осп. AEF и прямой B, получим точку T.

Пусть $\angle EAT = \alpha$, т.к. $EF \parallel AB \Rightarrow \triangle TFE$ - $\triangle TAD$ подобны $\Rightarrow \angle TFA = \alpha$, но с

$$\angle TFA = \angle AEF = \angle FAC \Rightarrow \angle FAC = \alpha. \quad \text{tg } \alpha = \frac{CF}{AC}, \quad \text{tg } \alpha = \frac{DE}{AD}$$

$$\frac{CF}{AC} = \frac{DE}{AD}. \quad \text{Знаем, что } AD = 0,4x, \quad BD = x \Rightarrow CD = \sqrt{1,04} \cdot x = \frac{2}{\sqrt{10}} \cdot x$$

Вспомогательная линия к у-линии: $\frac{CF}{AC} = \frac{DE}{AD} \Rightarrow DE = \frac{AD}{AC} \cdot CF, \quad AD = AC \cdot \sqrt{0,4^2 - \frac{1}{10}} \cdot x =$

$$= \sqrt{0,56} \cdot x \Rightarrow DE = \frac{0,4}{\sqrt{0,56}} \cdot CF, \quad \text{но } \frac{CF}{CE} = \frac{BC}{CD} \quad (\text{из-за подобия треуго.})$$

$$BC = \sqrt{1^2 + \frac{4}{10}} \cdot x = \sqrt{1,4} \cdot x \Rightarrow CF = CE \cdot \frac{BC}{CD} = CE \cdot \frac{\sqrt{1,4}}{\frac{2}{\sqrt{10}}} = \frac{\sqrt{14}}{2} \cdot CE$$

$$\text{т.е. } DE = \frac{0,4}{\sqrt{0,56}} \cdot CF = \frac{0,2 \cdot \sqrt{14}}{\sqrt{0,56}} \cdot CE \Rightarrow CE + DE = \frac{0,2 \cdot \sqrt{14} + \sqrt{0,56}}{\sqrt{0,56}} \cdot CE = \frac{2}{\sqrt{10}} \cdot x$$

$$CE = \frac{\sqrt{0,56} \cdot \frac{2}{\sqrt{10}} \cdot x}{\sqrt{10} \cdot (0,2 \cdot \sqrt{14} + \sqrt{0,56})} \cdot x \Rightarrow S_{CEF} = S_{BCD} \cdot \left(\frac{CE}{CD}\right)^2 = S_{ACD} \cdot \frac{AD}{BC} \cdot \frac{BD}{AD} \cdot \left(\frac{CE}{CD}\right)^2$$

$$\frac{S_{ACD}}{S_{CEA}} = \frac{AD}{BD} \cdot \left(\frac{CD}{CE}\right)^2 = 0,4 \cdot \frac{\frac{2}{\sqrt{10}}}{4 \cdot 0,56} = \frac{0,4 \cdot (0,2 \cdot \sqrt{14} + \sqrt{0,56})^2}{0,56} = \frac{1}{1,9} \cdot (0,56 + 0,04 \cdot 1,4 +$$

$$+ 0,4 \cdot \sqrt{14} \cdot \sqrt{0,56})$$

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!



$$10 \arccos(\sin x) = 9\pi - 2x, \quad \arccos \rightarrow t \in [0, \pi]$$

$$\sin x = \frac{\pi}{2} - x$$

$$\sin x = \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) \Rightarrow \text{если } \frac{\pi}{2} - x - 2\pi k \in [0, \pi] \text{ для некоторого } k, k \in \mathbb{Z}, \text{ то } \arccos(\sin x) =$$

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

$$10 \cdot \left(x + \frac{\pi}{2} - 2\pi k\right) = 9\pi - 2x \longrightarrow 10 \cdot \left(\frac{\pi}{2} - x - 2\pi k\right) = 9\pi - 2x$$

$$12x = 14\pi + 20\pi k$$

$$-8x = 20\pi k + 4\pi$$

$$x = \frac{7\pi}{6} + \frac{5}{3}\pi k, \text{ но } \text{обз: } \frac{\pi}{2} - x - 2\pi k \in [0, \pi] \rightarrow x = -\frac{5\pi k + \pi}{2}, \text{ обз: } \frac{\pi}{2} - x - 2\pi k \in [0, \pi].$$

$$0 \leq \frac{\pi}{2} - 2\pi k - \frac{7\pi}{6} - \frac{5}{3}\pi k \leq \pi$$

$$0 \leq \frac{\pi}{2} + \frac{5\pi k + \pi}{2} - 2\pi k \leq \pi$$

$$0 \leq -\frac{2}{3}\pi - \frac{11}{3}\pi k \leq \pi \quad k = -3$$

$$0 \leq \pi + \frac{\pi k}{2} \leq \pi$$

$$\rightarrow -2 \leq k \leq 0 \Rightarrow \text{в этом случае } x \in \left\{ \frac{9\pi}{2}, 2\pi, -\frac{\pi}{2} \right\}$$

$$0 \leq -2\pi k$$

$$0 \leq 2\pi + 11\pi k \leq 3\pi$$

$$-\frac{2}{11} \leq k \leq -\frac{5}{11}, \text{ но } k - \text{целое число} \Rightarrow \text{не существует решений, так } \frac{\pi}{2} - x - 2\pi k \in [0, \pi] \Rightarrow$$

$$\text{Если } \frac{\pi}{2} - x - 2\pi k \in [2\pi, 3\pi] \text{ для некоторого } k \text{ (если } \frac{\pi}{2} - x - 2\pi k \in [0, \pi] \text{ для } k, \text{ но}$$

таким k в предт. не бывает)

$$\Rightarrow \text{тогда } \alpha = 2\pi - \left(\frac{\pi}{2} - x - 2\pi k\right) \in [0, \pi] \text{ и } \cos \alpha = \cos\left(\frac{\pi}{2} - x - 2\pi k\right) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \arccos(\sin x) = 2\pi - \left(\frac{\pi}{2} - x - 2\pi k\right)$$

$$10 \cdot \left(\frac{3\pi}{2} - x - 2\pi k\right) = 9\pi - 2x \quad 10 \cdot \left(\frac{3\pi}{2} + x + 2\pi k\right) = 9\pi - 2x$$

$$12x = -6\pi - 20\pi k$$

$$\frac{3}{4} \cdot \frac{3}{4}: \quad x = -\frac{\pi}{2} - \frac{5}{3}\pi k, \quad \text{обз: } \frac{3\pi}{2} + x + 2\pi k \in [0, \pi]$$

$$0 \leq \frac{3\pi}{2} + 2\pi k - \frac{\pi}{2} - \frac{5}{3}\pi k \leq \pi$$

$$0 \leq \pi + \frac{\pi k}{3} \leq \pi$$

$$-3 \leq k \leq 0 \Rightarrow x \in \left\{ \frac{9}{2}\pi, \frac{17}{6}\pi, \frac{7}{6}\pi, -\frac{\pi}{2} \right\}$$

$$\text{Ответ: } x \in \left\{ \frac{9\pi}{2}, \frac{17}{6}\pi, 2\pi, \frac{7}{6}\pi, -\frac{\pi}{2} \right\}$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

1 2 3 4 5 6 7

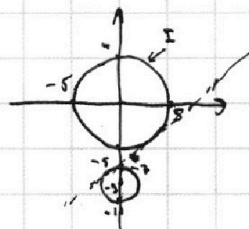


Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



Из уравнения следует, что центр окружности - $O(0, -9)$

$\Rightarrow \begin{cases} (x-0)^2 + (y-0)^2 = 25 & (I) \\ (x-0)^2 + (y+9)^2 = 4 & (II) \end{cases}$ Найдем решение этих уравнений (сложим):

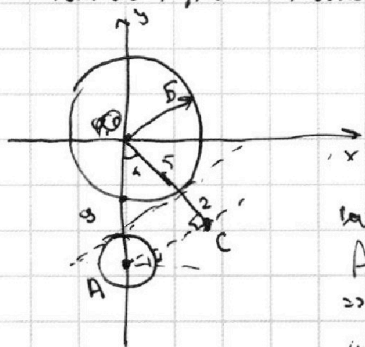


Оба ГМТ - окружн. - \Rightarrow I центр $O(0,0)$ и радиус 5.

\Rightarrow II центр $O(0,-9)$ и радиус 2.

Возьмем внутреннюю касател. с угл. наклона $k > 0$. Если провести прямую, угл. наклона k по формуле 0, то

прямая может не пересечь обе окружн. В частности, если угл. наклона k , то \exists прямая, паралл. данной, которая не пересечет обе окр. Эти факты верны, т.к. внутр. касательные - предельные случаи, при которых прямая касается окружн. В частности, для второй прямой, угл. наклона равен $-k$ или тангенс угла с осью ординат. Если угл. наклона k < 0 прямой меньше $-k$, то \exists прямая, если значение k , то прямые 0 не существуют. Найдем k для нашей окружн.!



Если найти угл. наклона касат., проведенной из точки $(0, -9)$ к окружн. радиуса $(5+2)=7$, то это и есть наш искомый угл. наклона. Внутренняя касат. и эта прямая перпендикулярны, т.к.

AC - касат. к окр. с центром O и радиус $OC=7 \Rightarrow AC = \sqrt{81-49} = \sqrt{32}$, то искомый угл. наклона равен $\tan(\angle C) \Rightarrow$

$\Rightarrow k = \frac{AC}{OC} = \frac{\sqrt{32}}{7} = \frac{4\sqrt{2}}{7} \Rightarrow$ если угл. наклона k существует

прямая, перес. обе окружн., то $C \in (-\infty; -\frac{4}{7}\sqrt{2}) \cup (\frac{4}{7}\sqrt{2}; +\infty)$

Если прямая $64y = 6 - 5x$, $y = \frac{6}{64} + \frac{5}{64}x$, где $a \neq 0$. Если $a \neq 0$, то это прямая, паралл. осью ординат, которую можно сдвинуть, т.к. можем выбрать $b \Rightarrow$ где $a=0$ так же b сдвинуто, как мы вывели, $\frac{5}{64} \in (-\infty; -\frac{4}{7}\sqrt{2}) \cup (\frac{4}{7}\sqrt{2}; +\infty)$

I. $\frac{5}{64} < -\frac{4}{7}\sqrt{2}$, тогда $\frac{5}{64} < -\frac{4}{7}\sqrt{2} \Rightarrow a < 0 \Rightarrow \frac{5}{64} > -\frac{4}{7}\sqrt{2} + a$

$0 > a \Rightarrow \frac{5-7}{2 \cdot 6 \cdot \sqrt{2}} = -\frac{35}{24\sqrt{2}} = -\frac{35\sqrt{2}}{48}$

II. $\frac{5}{64} > \frac{4}{7}\sqrt{2}$, тогда $0 < a < \frac{35\sqrt{2}}{48} \Rightarrow$ Ответ: $a \in (-\frac{35\sqrt{2}}{48}; \frac{35\sqrt{2}}{48})$

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!

$$\log_{11}^4 x - 6 \log_x 11 = \log_{x^3} \frac{1}{12} - 5 = \frac{1}{3} \log_x \frac{1}{12} - 5, \log_{11} x = t.$$

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

$$t^4 - \frac{16}{3t} + 5 = 0 \Rightarrow t^5 + 5t - \frac{16}{3} = 0$$

$$\log_{11}^4 (0,5y) + \log_{0,5y} 11 = \log_{0,25y^3} (11)^{-5} - 5$$

$$\log_{11}^4 (0,5y) + \frac{1}{\log_{11}(0,5y)} = -\frac{13}{3} \log_{0,5y} 11 - 5, z = \log_{11}(0,5y)$$

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

$$\cancel{z^4 + \frac{16}{3z} + 5 = 0} \quad z^5 + 5z + \frac{16}{3} = 0$$

$$\cancel{z^4 - t^4 + \frac{16}{3} \cdot (z+t) = 0}$$

$$\cancel{(z-t) \cdot (z^2 + t^2) + \frac{16}{3} \cdot (z+t) = 0}$$

$$\cancel{z \cdot z + t = 0 \Rightarrow \log_{11} x + \log_{11}(0,5y) = 1 \Rightarrow xy = 22}$$

$$\text{II. } (z-t) \cdot (z^2 + t^2) + \frac{16}{3} = 0$$

$$f(z) = z^3 + \frac{16}{3}z + 5, f'(z) = 3z^2 + \frac{16}{3} \Rightarrow f'(z) = 0 \text{ при } z = \pm \sqrt{\frac{16}{3}}$$

~~корней максимум 2.~~

$$\cancel{z^5 + 5z + \frac{16}{3} = 0}$$

$$\cancel{(z^5 + t^5) + 5 \cdot (z+t) = 0}$$

Прогноз:

$$f(x) = x^5 + 5x, f'(x) = 5x^4 + 5 > 0 \text{ для } \forall x \Rightarrow \text{если } f(a) = f(b), \text{ то } a = b$$

$$f(x) \cdot f(-x) = -x^5 - 5x = (-1) \cdot (x^5 + 5x) = -f(x), f(z) = -\frac{16}{3}, f(t) = \frac{16}{3} \Rightarrow z = -t, \text{ i.e. } z+t=0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \log_{11} x + \log_{11}(0,5y) = 0 \Rightarrow 0,5xy = 1 \Rightarrow xy = 2,$$

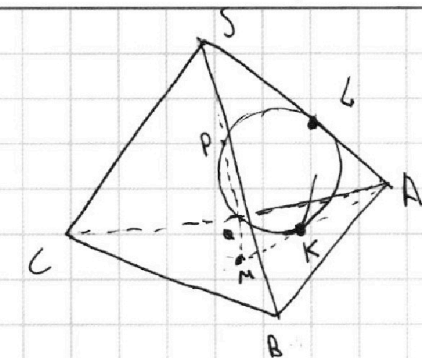
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

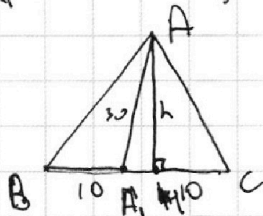
- 1
 2
 3
 4
 5
 6
 7



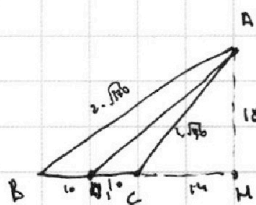
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



$SP = QM \Rightarrow$ ~~сферы~~ точки S, центр сферы, точка P, точка Q, точка M
 Мин. расстояние от точки S до касательной к сфере в точке P равно длине отрезка SQ.
 $\Rightarrow MK = SK; AK = AL \Rightarrow AM = AS \Rightarrow AA_1 = \frac{2}{3} AS = 30.$



$h = \frac{2S_{ABC}}{BC} = 18 \Rightarrow AK = 18$ (K - осн. вписанной в A)
 $\Rightarrow AK = 24.$



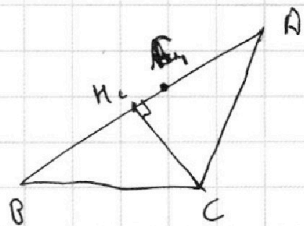
$$AC = \sqrt{18^2 + 24^2} = 2 \cdot \sqrt{9^2 + 12^2} = 2 \cdot \sqrt{130}$$

$$BA = \sqrt{18^2 + 37^2} = 2 \cdot \sqrt{9^2 + 17^2} = 2 \cdot \sqrt{320}$$

$m_a = 30$

$$m_c = \frac{360}{2 \cdot \sqrt{370}} = \frac{180}{\sqrt{370}}$$

$$\frac{18}{324}$$

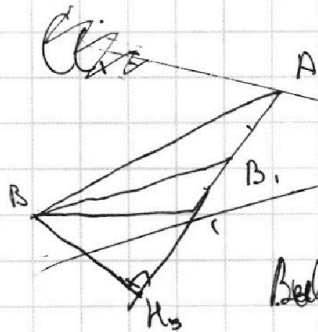


~~$BH_1 = \frac{1}{2} \sqrt{2AB^2 - AC^2} = \frac{1}{2} \sqrt{2 \cdot 320 - 130} = \frac{1}{2} \sqrt{510} = \frac{\sqrt{510}}{2}$
 $H_1C_1 = 2 \cdot \sqrt{370}$~~

$$BH_c = \sqrt{400 - \frac{180^2}{370}} = 10 \cdot \sqrt{4 - \frac{324}{370}} = 10 \cdot \sqrt{\frac{324}{370}}$$

$$H_c C_1 = \sqrt{370} - 10 \cdot \sqrt{\frac{324}{370}} = \frac{10}{\sqrt{37}} \cdot (\sqrt{370} - \sqrt{1170})$$

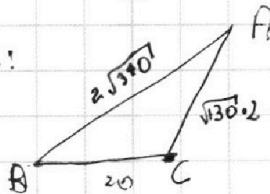
$$CC_1^2 = H_c C^2 + H_c C_1^2 = \frac{100}{37} \cdot (\sqrt{37} - \sqrt{76})^2 + \frac{180^2}{370}$$



~~$m_b = \frac{360}{2 \cdot \sqrt{370}} = \frac{180}{\sqrt{370}}$~~

~~$H_b C = \sqrt{400 - \frac{180^2}{130}} = 10 \cdot \sqrt{4 - 14}$~~

Восстановить треугольник:



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!



$$\log_{11}^4 x - \frac{6}{\log_{11} x} = -\frac{3}{2}, \log_{11} \frac{1}{\log_{11} x} = 5$$

$$5x + 6ay - b$$

$$\log_{11}^4 x = \frac{9}{2} \log_{11} \frac{1}{\log_{11} x} + 5$$

$$aC: 2^{16} \cdot 3^{25} \cdot 5^{28}$$

$$z = \frac{1}{6}$$

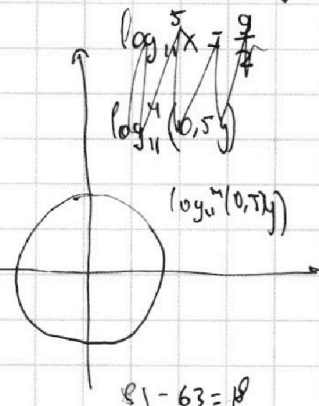
$$\begin{aligned} \deg_z(a) &= d \\ \deg_z(b) &= e \\ \deg_z(c) &= f \end{aligned}$$

$$d + f \geq 17 \quad d + e \geq 6$$

$$e + f \geq 14$$

$$\log_{11}^4 x - 6 \log_{11} x = \log_{11} \frac{1}{121} = -2$$

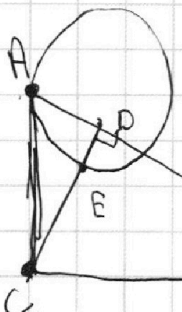
$$d + f \geq 16 \quad \frac{AD}{ED} = \frac{AC}{CF}$$



$$d + e + f \geq 18$$

$$\frac{-2}{3}$$

$$7 + 7 + 6 = 12$$



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

$$81 - 63 = 18$$

$$81 - 18$$

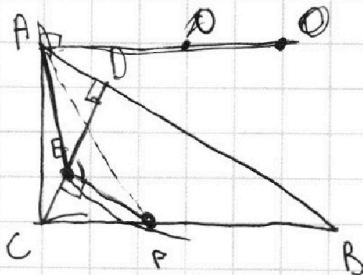
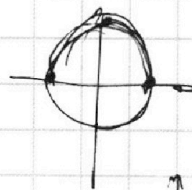
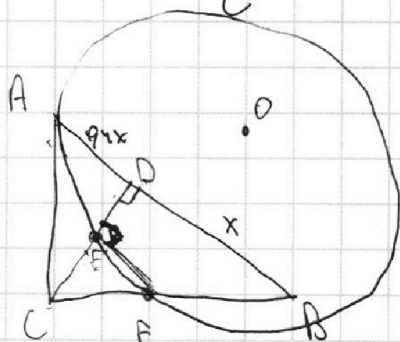
$$d + e = 2$$

$$d = 4$$

$$f = 12$$

$$5x + 6ay - b = 0$$

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



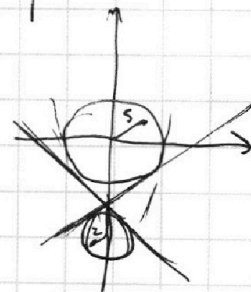
$$\arccos(\sin x) = \frac{\pi}{2} - x$$

$$\arccos \cos x = x$$

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

$$x \in (0; \pi)$$

L.



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!



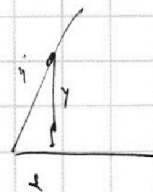
$$\sqrt[3]{\frac{15}{3}}$$

$$\frac{1}{3} \cdot \sqrt[3]{\frac{15}{3}} = \frac{1}{3} \sqrt[3]{\frac{15}{3}} + 5;$$



$$y_1 = y_1 + ck$$

$$6x_2 = 8 + x_1 + k$$



$$6 \cdot (x_2 - x_1) + (y_2 - y_1) = 48$$

$$x_2 = 8 + x_1 + k, \quad k \text{ произвол. } \sin - 15 \cdot 0 \cdot 15$$

$\sqrt{6}/2 =$

x_1, y_1, x_2, y_2 по условию.

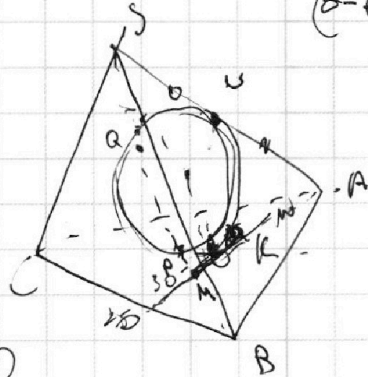
x_1, y_1

x_2

$$-3 \cdot \sqrt[3]{\frac{15}{3}} + \sqrt[3]{\frac{15}{3}} \leq x_2 \leq \sqrt[3]{\frac{15}{3}} + 17$$

$$(2-6) \cdot \frac{15}{3} + (2x_2 + y_2) = 50$$

$$= 5 - \frac{4}{3} \cdot \sqrt[3]{\frac{15}{3}}$$



$$5 - \frac{4}{3} \cdot \sqrt[3]{\frac{15}{3}}$$

$$5 - \frac{4}{3} \cdot \sqrt[3]{\frac{15}{3}} \geq 0$$

$$\frac{15}{3} \geq \sqrt[3]{\frac{15}{3}}$$

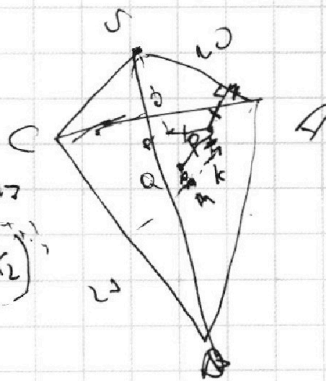
$$5 - 4 \sqrt[3]{\frac{15}{3}} > 0$$

$$\frac{15}{3} \geq \sqrt[3]{\frac{15}{3}}$$

$$\frac{125}{64} \geq \frac{61}{3}$$

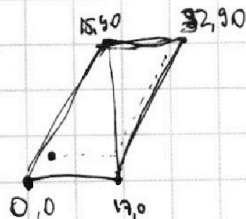
$$y_1 = 6(x_1 - x_2) + 17$$

$$y_2 = 48 + y_1 + 6(x_1 - x_2)$$



$$z - t = \frac{-30}{16} = z - t$$

3787 256



- $b_2 > b_1$
- $y_1 < y_2$
- $x_1 < x_2$
- $y_1 > x_2$





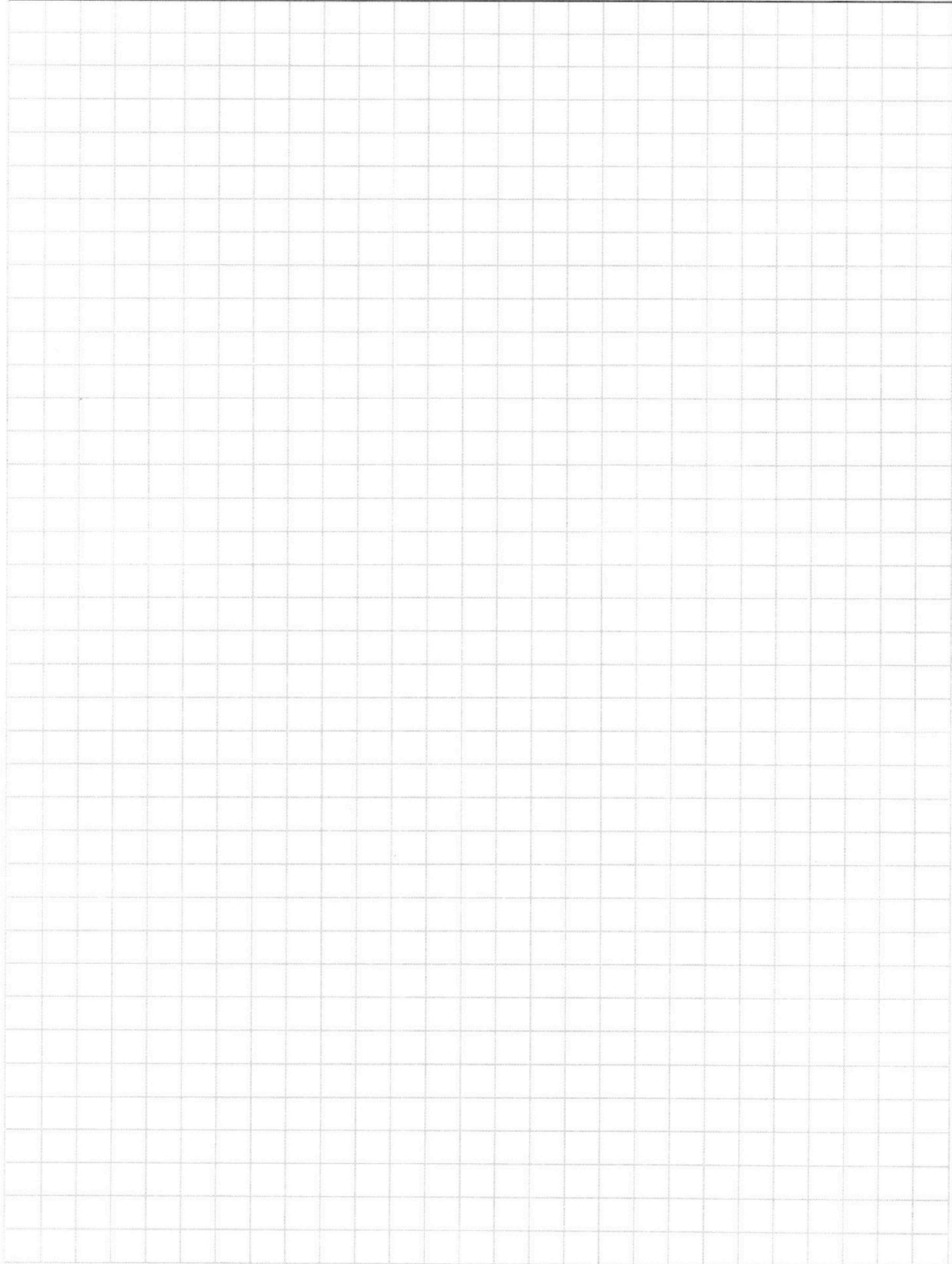
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



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





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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



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

