



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

11 КЛАСС. Вариант 1



1. [4 балла] Натуральные числа a, b, c таковы, что ab делится на $2^9 3^{10} 5^{10}$, bc делится на $2^{14} 3^{13} 5^{13}$, ac делится на $2^{19} 3^{18} 5^{30}$. 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 $AB \parallel EF$, $AD : DB = 3 : 1$. Найдите отношение площади треугольника ABC к площади треугольника CEF .
3. [4 балла] Решите уравнение $5 \arcsin(\cos x) = x + \frac{\pi}{2}$.
4. [5 баллов] Найдите все значения параметра a , для каждого из которых найдётся значение параметра b , при котором система уравнений

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

имеет ровно 4 решения.

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

$$\log_3^4 x + 6 \log_x 3 = \log_{x^2} 243 - 8 \quad \text{и} \quad \log_3^4(5y) + 2 \log_{5y} 3 = \log_{25y^2} (3^{11}) - 8.$$

Найдите все возможные значения произведения xy .

6. [5 баллов] На координатной плоскости дан параллелограмм с вершинами в точках $O(0; 0)$, $P(-14; 42)$, $Q(6; 42)$ и $R(20; 0)$. 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 $3x_2 - 3x_1 + y_2 - y_1 = 33$.
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 90, $SA = BC = 12$.
 - 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
☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐

МФТИ

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



$$a \geq 2^9 \cdot 3^{10} \cdot 5^{12}$$

$$b \geq 2^{79} \cdot 3^{13} \cdot 5^{13}$$

$$c \geq 2^{19} \cdot 3^{18} \cdot 5^{10}$$

произведение остальных трех кратно произведению их делителей

$$ab \cdot bc \cdot ac = a^2 b^2 c^2 \geq 2^{42} \cdot 3^{47} \cdot 5^{53}; \quad a^2 b^2 c^2 : 2^{42} \cdot 3^{47} \cdot 5^{53}$$

т.к. $a^2 b^2 c^2$ — полный квадрат, то степень его простых
множителей должна быть четной.

$$a^2 b^2 c^2 : 2^{42} \cdot 3^{47} \cdot 5^{54}$$

$$abc : 2^{21} \cdot 3^{27} \cdot 5^{27}$$

т.к. $abc : a^2 b^2 c^2 : ac : 5^{30}$, то $abc : 2^{42} \cdot 3^{47} \cdot 5^{60}$

$$abc : 2^{27} \cdot 3^{27} \cdot 5^{30} \Rightarrow abc \geq 2^{17} \cdot 3^{27} \cdot 5^{30}$$

~~это возможно при~~ **поиск минимального** при

$$a = 2^7 \cdot 3^7 \cdot 5^{13}; \quad b = 2^2 \cdot 3^3; \quad c = 2^{12} \cdot 3^{11} \cdot 5^{17}$$

$$\text{Ответ: } 2^{27} \cdot 3^{27} \cdot 5^{30}$$

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!



$$A \cap B = \{x$$

$$B \cap D = X$$

$$\frac{AD}{AC} = \frac{AC}{AB}$$

$$\frac{3x}{AC} = \frac{AC}{4x}$$

$$A(\infty) = 2\sqrt{3} \times$$

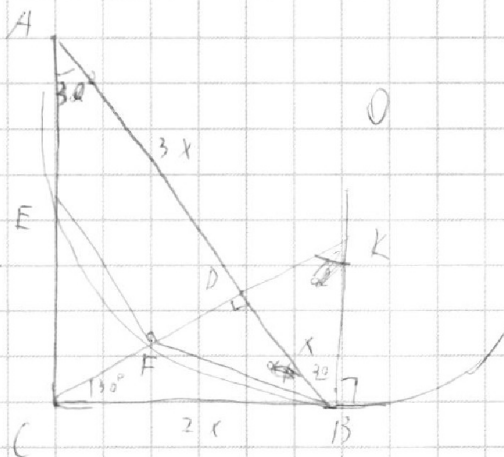
$$BC = \sqrt{(4x)^2 - (2\sqrt{3}x)^2} = 2x$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \lim_{\epsilon} \angle BAC = \frac{2\lambda}{5x} - \frac{1}{2}$$

$$\alpha_1 = 30^\circ$$

~~K = 10 A (D)~~ ~~$\angle DBF = x$; $\angle FBC = 60 - x$~~

$$\frac{BK}{BC} = \frac{AC}{AB} \quad ; \quad \frac{BK}{2x} = \frac{2x}{2\sqrt{3}x} \quad ; \quad BK = \frac{2\sqrt{3}}{3}x$$



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!

$$5 \arccos(\cos x) = x + \frac{\pi}{2}$$

$$\arccos(\cos x) = \frac{x + \frac{\pi}{2}}{5}$$

$$-\frac{\pi}{2} \leq \arccos(\cos x) \leq \frac{\pi}{2}$$

$$-\frac{5\pi}{2} \leq 5 \arccos(\cos x) \leq \frac{5\pi}{2}$$

$$-\frac{5\pi}{2} \leq x + \frac{\pi}{2} \leq \frac{5\pi}{2}$$

$$-3\pi \leq x \leq 2\pi$$

$$\sin(\arccos(\cos x)) = \sin\left(\frac{x + \frac{\pi}{2}}{5}\right)$$

$$\cos x = \cos\left(\frac{\pi}{2} - \frac{x + \frac{\pi}{2}}{5}\right)$$

$$\cos x = \cos\left(\frac{x - 3\pi}{5}\right)$$

~~$$m \cdot \pi, -5\pi \leq x \leq 2\pi$$~~

$$\begin{cases} x = \frac{x - 3\pi}{5} + \pi n; n \in \mathbb{Z} \\ x = \frac{3\pi - x}{5} + \pi n; n \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = \frac{\pi}{2} + \frac{5\pi}{4} n; n \in \mathbb{Z} \\ x = \frac{\pi}{2} + \frac{5\pi}{6} n; n \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

м.к. $-3\pi \leq x \leq 2\pi$, то из полученных совокупности уравнений найдем корни лишь $-2 \leq n \leq 1$ для первого равенства и $-4 \leq n \leq 1$ для второго, получим:

$$x = \frac{\pi}{2} + \frac{5\pi}{4} k; k \in \mathbb{Z}; -2 \leq k \leq 1; x = \frac{\pi}{2} + \frac{5\pi}{6} m; m \in \mathbb{Z}; -4 \leq m \leq 1$$

Ответ: $x = \frac{\pi}{2} + \frac{5\pi}{4} k; k \in \mathbb{Z}; -2 \leq k \leq 1; x = \frac{\pi}{2} + \frac{5\pi}{6} m; m \in \mathbb{Z}; -4 \leq m \leq 1$

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

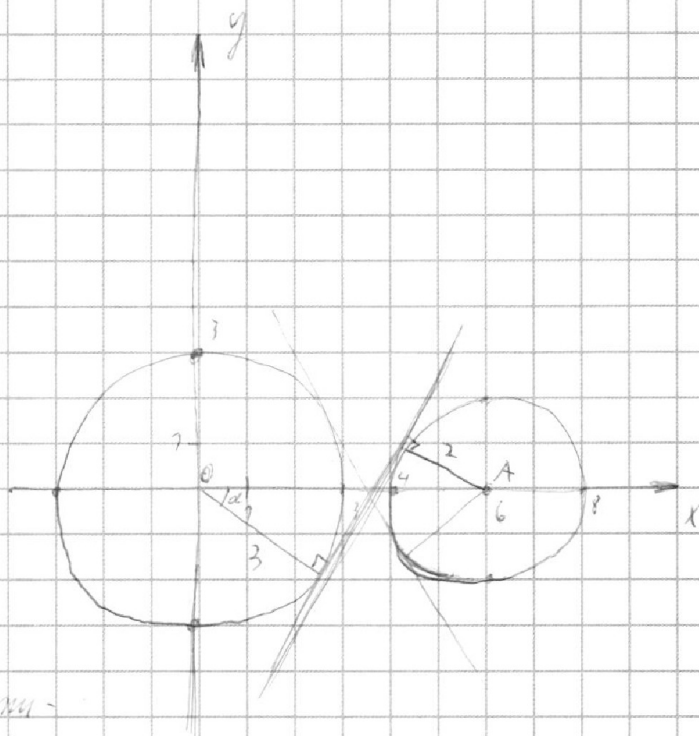
1 2 3 4 5 6 7

МФТИ

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

$$\begin{cases} 0,1x + 2y - 3z = 0 \\ x^2 + y^2 = 9 \\ x^2 - 12x + 32 + y^2 = 0 \end{cases}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} (x-6)^2 + y^2 = 4 \\ x^2 + y^2 = 9 \end{array} \right.$$



трижды первой совокупности
для совокупности четвёртой.
В точках $(0;0)$ и $(6;0)$

график второго ур - Нави - графика с коэф. ур
намагни - $\frac{a}{2}$ и вертикали равна $\frac{3}{2} b$

~~Изложение алгебры высшей степени~~ — ~~Высшая алгебра~~

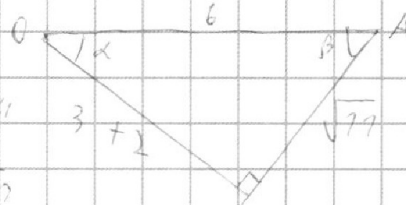
~~04.02.2019~~ змова намічена на 21 березня наступного

Этапы работы переключателя катушки из сдвинутой во 2 разб.

оперативный служебный приказ - внутренняя

космическая открытость.

rozpraszanie w grze neutronów przez materiały
 problem $\pm \tau_g \beta = \pm \frac{5}{\sqrt{17}}$; $-\frac{5}{\sqrt{17}} \leftarrow \frac{a}{1} \leftarrow \frac{5}{\sqrt{17}}$



Daher: $a \in (-\frac{10}{\sqrt{11}}; \frac{10}{\sqrt{11}})$

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!



$$\begin{cases} \log_3^4 x + 6 \log_x 3 = \log_{x^2} 243 - 8 \\ \log_3^4 (xy) + 2 \log_{xy} 3 = \log_{xy^2} 3^{11} - 8 \end{cases}$$

$$\log_x 3 = a ; \log_{xy} 3 = b$$

$$\begin{cases} \frac{1}{a^4} + 6a = \frac{5}{2}a - 8 \\ \frac{1}{b^4} + 2b = \frac{11}{2}b - 8 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{2}{a^4} = -7a - 16 \\ \frac{2}{b^4} = 7b - 16 \end{cases}$$

$$a_0 = -b_0 - \text{по сим-ваз}$$

$$a = -b$$

$$\log_x 3 = -\log_{xy} 3$$

$$\log_3 x = \log_3 (xy)^{-1}$$

$$x = \frac{1}{xy}$$

$$xy = \frac{1}{x}$$

$$\text{Ответ: } \frac{1}{5}$$

для обоих уравнений верно следующее:

в левой части равенств находится гипербола с асимптотами в 4 степени

и прямой, симметричной относительно своей оси ординат.

в правой части равенств находится прямая, параллельная своей оси ординат в т. -16

следовательно, каждое из уравнений имеет ровно 1 решение.

~~уравнение~~ $\frac{2}{a^4} = -7a - 16$
асимптотична $7b - 16$

значит, если a_0 - решение первого уравнения, а b_0 - второго, то $a_0 = -b_0$



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!

всего мячей, куплено 3: $\frac{42}{3} + 1 = 15$

часть 2

~~всего мячей А: $15 \cdot 10 + (42 - 15 \cdot 3) \cdot 8 = 402$~~

~~мячей А с купленными мячами, куплено 3:~~

для 15 мячей $\exists$ 10 м. А для каждой из которых
 $\exists$ 15 мячей В

для оставшихся 28 мячей $\exists$ 8 м. А, для каждой соответствует

14 мячей В

всего мячей: $15 \cdot 10 \cdot 15 + 28 \cdot 8 \cdot 14 = 5778$

Ответ: 5778

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

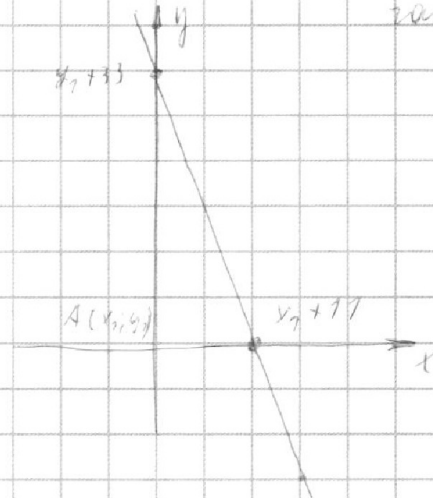
1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐

МФТИ

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



ГМТ точек $B(x_2; y_2)$ есть
прямая, проходящая
через точки $(x_1; y_1)$ или
 $(x_1 + 11; y_1)$ и $(x_1; y_2)$ или
 $(x_1; y_1 + 33)$



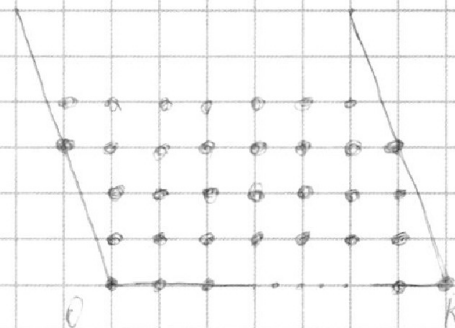
это верно в силу того, что

$$y_2 - y_1 = -3(x_2 - x_1) + 33$$

получается, для всех взятых точек A все
возможные точки B лежат на заданной прямой.

т.к. наклон ~~ГМТ~~ прямой ГМТ (B) ~~равен~~ равен

наклону боковых сторон трапе-
ции и равен $\frac{\Delta y}{\Delta x} = -3$,



то для каждого горизонтального
ряда, состоящего из точек точек
параллельных оснований ~~равно~~
равно $20 - 11 + 1 = 10$ точек для рядов с ординатами
кратными 3 и $20 - 11 = 9$ точек для остальных

(это связано с тем, что вершины трапеции 3 упрощаются
параллельными точками образуют целую точку). Итого
для точек A с ~~ординатами кратными 3~~ $3 \cdot \frac{42}{3} + 1 = 29$ точек B
(ГМТ (B) ~~равен~~ ~~с ординатой кратной 3~~ $3 \cdot \frac{42}{3} + 1 = 29$

точек B , для остальных: 74

~~всего точек A:~~





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!



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!

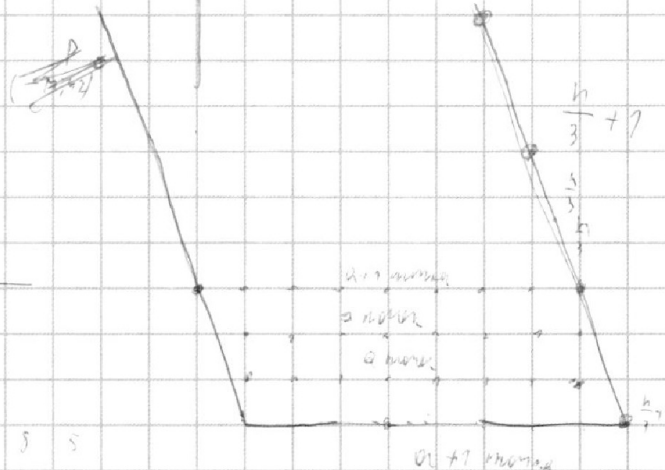
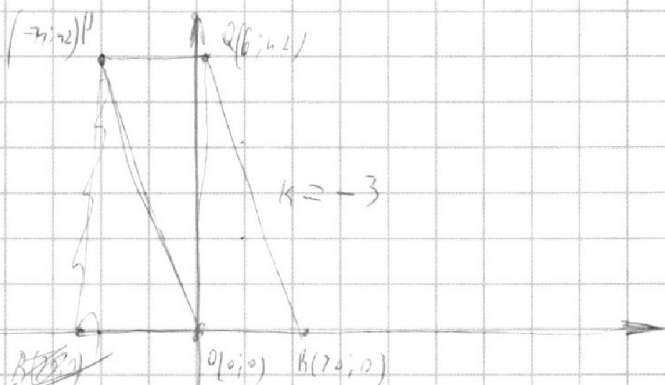
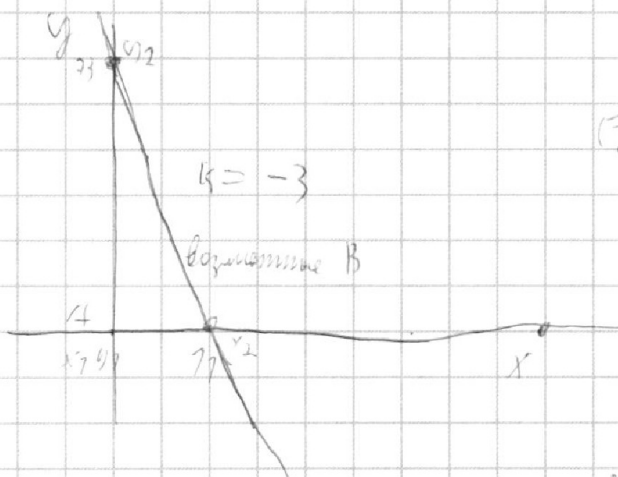


N 6

$$3x_2 - 3x_1 = x$$

$$3(x_2 - x_1) + (y_2 - y_1) = 33$$

$$3x + y = 33$$



Значит количество людей
7 17 человек с формулировкой
неиспользованы, всего 15
из (полюс) которых 7 человек

Всего людей 15

28 человек - 17 человек - 11 человек

28 человек - 12 человек - 16 человек

11

6382

5 5
10
a = 8 + 1

12

a = 20

a = 100

$$\frac{b}{3} = 74$$

$$\frac{b}{3} + 1 = 75$$

128 128

112

7
225
12
450
225
2670

77 144 = 154
154
28
72 32
308
4312

4372
2670
6382



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!

~~2-й~~

$$\begin{cases} \frac{2}{a^4} + 2a + 16 = 0 \\ \frac{2}{b^4} - 2b - 16 = 0 \end{cases}$$

$$\frac{2}{a^4} - \frac{2}{b^4} + 2a + 2b = 0$$

$$2(a+b) = \frac{2}{b^4} - \frac{2}{a^4}$$

$$2(a+b) = \frac{2a^4 - 2b^4}{a^4 b^4}$$

~~7-й~~

$$a = -b$$

$$\frac{1}{a} = \log_3 x$$

$$\frac{1}{b} = \log_5 y$$

$$a = \log_x 3$$

$$b = \log_{5y} 3$$

$$\log_x 3 = -\log_{5y} 3$$

$$\log_3 x = -\log_3 5y$$

$$x = -\frac{1}{5y}$$

$$xy = -\frac{1}{5}$$

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!



$$a, b, c = 2, 3, 5$$

$$b, c = 2, 3, 5$$

$$a, c = 2, 3, 5$$

$$a = 2, 3, 5$$

$$b = 2, 3, 5$$

$$c = 2, 3, 5$$

$$a = 2, 3, 5$$

$$a = 2, 3, 5$$

$$\begin{cases} 14-x = x \\ 15-y = y \\ 22-z = z \end{cases}$$

$$x = 2$$

$$y =$$

$$a = 2, 3, 5$$

$$b = 2, 3, 5$$

$$\begin{aligned} y + z &= 9 \\ y + z &= 14 \\ z + x &= 13 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y &= 9 - x \\ 9 - x + z &= 14 \\ x + z &= 15 \\ 8 + z &= 15 \\ z &= 7 \\ z &= 14 \\ z &= 14 \end{aligned}$$

$$\begin{cases} c = 2, 3, 5 \\ a = 2, 3, 5 \\ b = 2, 3, 5 \end{cases}$$

$a, b, c = \min$

$$\begin{aligned} 2 &+ 3 \\ 2 &+ 3 \\ 2 &+ 3 \end{aligned}$$

$$a, b, c = 2, 3, 5$$

$$a, b, c = 2, 3, 5$$

$$a, b, c = 2, 3, 5$$

$$a, b = 2, 3, 5$$

$$b, c = 2, 3, 5$$

$$a, c = 2, 3, 5$$

$$a = 2, 3, 5$$

$$b = 2, 3, 5$$

$$c = 2, 3, 5$$

$$a = 2, 3, 5$$

$$14-x = x \quad x = 2$$

$$14-y = y \quad y = 7$$

$$26-z = z \quad z = 13$$

$$a, b, c = 2, 3, 5$$

$$a, b, c = 2, 3, 5$$

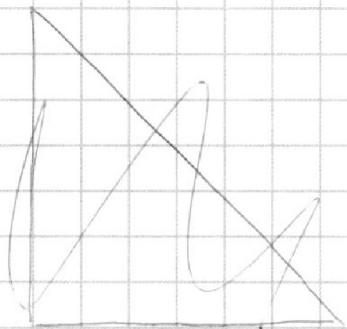
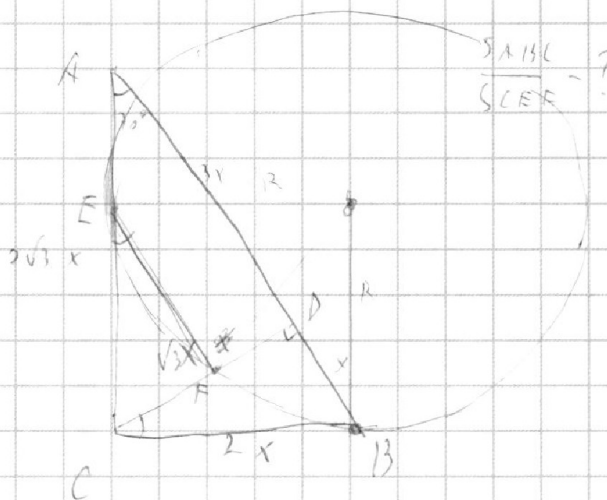
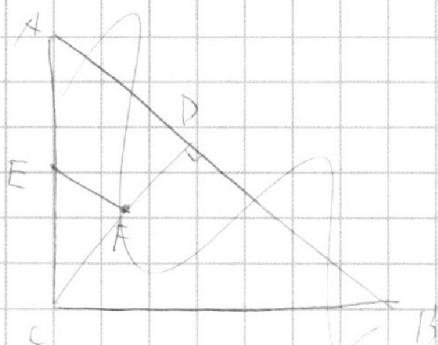
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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!



$$\frac{4x}{AC} = \frac{1}{3x}$$

$$12x^2 = AC^2$$

$$AC = 2\sqrt{3}x$$

$$AC = 2\sqrt{3}x$$

$$BC = 2x$$

$$\frac{x}{BC} = \frac{1}{4x}$$

$$BC^2 = 4x^2$$

$$BC = 2x$$

$$\frac{2\sqrt{3}x \cdot 2x}{4x} = \frac{4\sqrt{3}x}{4} = \sqrt{3}x$$

$$BC^2 =$$

$$4x^2 = \frac{1}{2}$$

$$x = 30^\circ$$

$$150^\circ$$

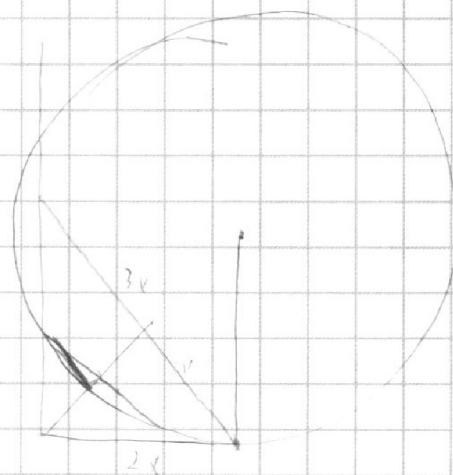
$$x = 30^\circ$$

$$252$$

$$750$$

$$92$$

$$27$$



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!



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

$$\cos x = \sin\left(\frac{x + \frac{\pi}{2}}{5}\right)$$

$$\frac{x + \frac{\pi}{2}}{5} = 2$$

$$\cos x = \sin 2$$

$$\cos x = \sin x$$

$$\cos x = \cos\left(\frac{\pi}{2} - \frac{x + \frac{\pi}{2}}{5}\right) = \cos\left(\frac{3\pi}{2} - x + \frac{\pi}{5}\right) = \cos\left(\frac{3\pi}{5} - x\right) =$$

$$\cos\left(\frac{x - 3\pi}{5}\right)$$

$$\begin{cases} x = \frac{x - 3\pi}{5} + \pi n, n \in \mathbb{Z} \\ x = \frac{3\pi - x}{5} + \pi n, n \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

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

$$x = \frac{-3\pi}{4}$$

$$x =$$

$$5x = x - 3\pi + 5\pi n$$

$$5x = 3\pi - x + 5\pi n$$

$$4x = 3\pi$$

$$4x = -3\pi + 5\pi n$$

$$5x = 3\pi + 5\pi n$$

$$6x = 3\pi + 5\pi n$$

$$-12\pi \leq 2\pi + 5\pi n \leq 8\pi$$

$$-10\pi \leq 3\pi + 5\pi n \leq 7\pi$$

$$-12 \leq 2 + 5n \leq 8$$

$$-10 \leq 3 + 5n \leq 7$$

$$-2 \leq n \leq 1$$

$$-1 \leq 5n \leq 6$$

$$-2 \leq 5n \leq 3$$

$$-4 \leq n \leq 1$$

$$x = \frac{\pi}{2} + \frac{5\pi}{4} n, n \in \mathbb{Z}$$

$$x = \frac{\pi}{2} + \frac{5\pi}{6} n$$

$$-1 \leq 5n \leq 3$$

$$n = -1, 0, 1$$

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!



$$\begin{cases} ax + 2y - 3b = 0 \\ x^2 + y^2 = 9 \end{cases}$$

$$x^2 - 12x + y^2 + 32 = 0$$

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

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

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

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 9 \\ (x-6)^2 + y^2 = 4 \end{cases}$$

$$y = -\frac{a}{2}x + \frac{3}{2}b$$

$$y = -\frac{a}{2}x + \frac{3}{2}b$$

$$a \in (k_3; k_4)$$

$$k_3 = -\frac{5}{\sqrt{6^2-5^2}} = -\frac{5}{\sqrt{11}}$$

$$k_4 = \frac{5}{\sqrt{11}}$$

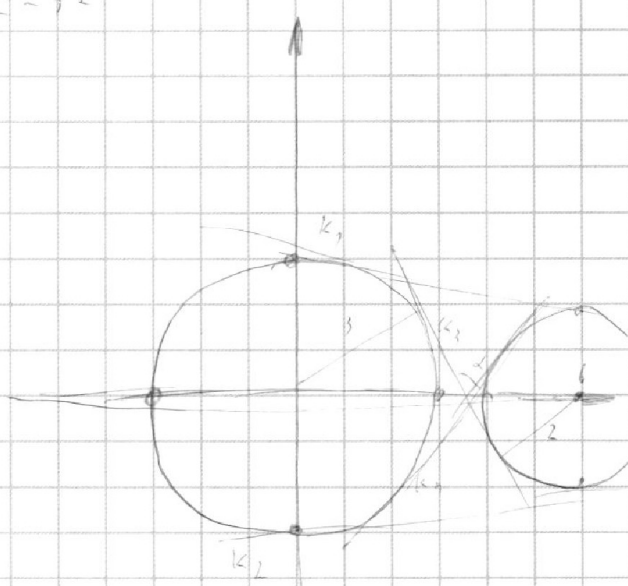
$$a \in \left(-\frac{5}{\sqrt{11}}; \frac{5}{\sqrt{11}}\right)$$

№ 4

все a

Эв

умень.



$$-\frac{5}{\sqrt{11}} < -\frac{a}{2} < \frac{5}{\sqrt{11}}$$

$$-\frac{10}{\sqrt{11}} < -a < \frac{10}{\sqrt{11}}$$

$$a \in$$

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!

$$\frac{2}{t^2} = 2\sqrt{t} - 16$$

$$t = a^2$$

$$f = -a^2$$

$$-t = a^2$$

$$\sqrt{-t} = a$$

$$\frac{2}{(-a^2)^2} = 2\sqrt{-t} - 16$$

$$\frac{2}{t^2} = 2\sqrt{-t} - 16$$

$$\frac{\sqrt{5}}{2}$$

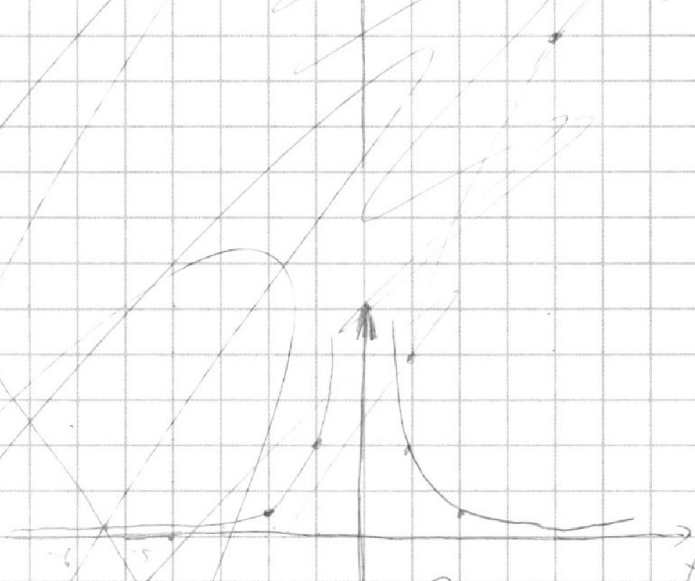
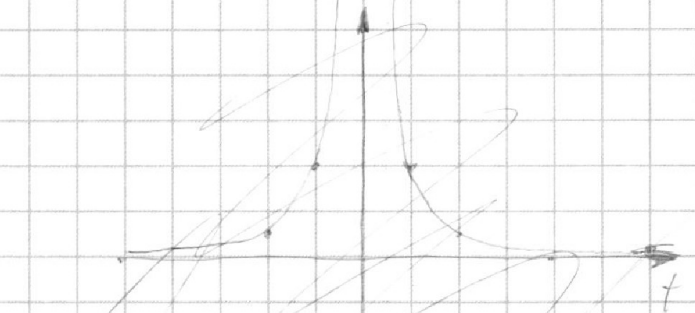
$$\sqrt{2,5} =$$

$$\sqrt{\frac{2,5}{1}} =$$

$$= \frac{\sqrt{5}}{2}$$

$$t^2 = 6,25$$

$$\frac{2}{6,25} = 2\sqrt{2,5} - 16$$



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!



$$\frac{2}{a^4} + 7a = 5a - 7b$$

$$\frac{2}{a^4} + 4b = 7a - 7b$$

$$\frac{2}{a^4} + 7a + 7b = 0$$

$$\frac{2}{b^4} - 7b + 7a = 0$$

$$\frac{2}{a^4} + 7a + 7b = 0$$

$$a^4 - b^4 = (a^2 - b^2)(a^2 + b^2) =$$

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

$$\begin{cases} \frac{2}{a^4} + 7a + 7b = 0 \\ \frac{2}{b^4} - 7b + 7a = 0 \end{cases}$$

$$xy = \log_3 xy =$$

$$\frac{1}{a^4} - \frac{2}{b^4} + 7(a+b) = 0$$

$$= \frac{\log_3 xy + \log_3 y}{5} =$$

$$7(a+b) = \frac{2(a^4 - b^4)}{a^4 b^4}$$

$$\boxed{a = -b}$$

$$= \frac{\log_3 y + \log_3 y}{5} = \frac{2 \log_3 y}{5} = \frac{2}{5} \log_3 y$$

$$7a^4 b^4 = 2(a-b)(a^2 + b^2)$$

$$\frac{2}{b^4} = \frac{7a + 7b}{b^4}$$

$$7a^4 b^4 = 2(a-b)(a^2 + b^2)$$

$$a - b = \alpha$$

$$a - b = 2a$$

$$ab = \beta$$

$$ab = -a^2$$

$$\alpha = 2a$$

$$\beta = -a^2$$

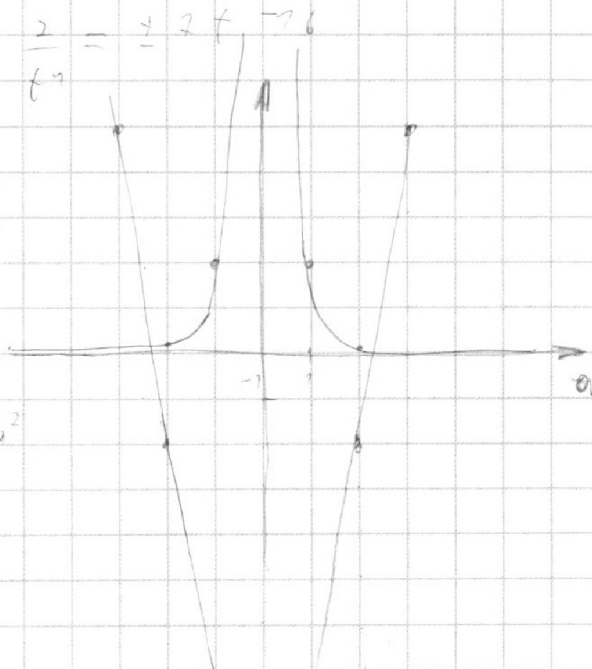
$$7\beta^4 = 2\alpha(\alpha^2 + 2\beta)$$

$$7\beta^4 = 2\alpha^3 + 4\alpha\beta$$

$$2\alpha^3 + 4\alpha\beta - 7\beta^4 = 0$$

$$-6\alpha^3 + 10\alpha^3 - 7 \cdot a^2 = 0$$

$$4\alpha^3 = 7a^2 \quad \alpha = \sqrt[3]{\frac{7a^2}{4}}$$



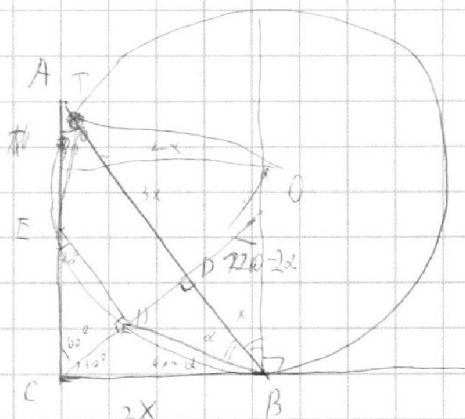
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

МФТИ

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



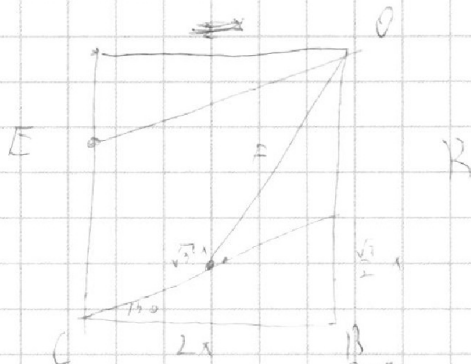
$$ET = FB$$

$$720 - 1x = d$$

$$x = 90$$

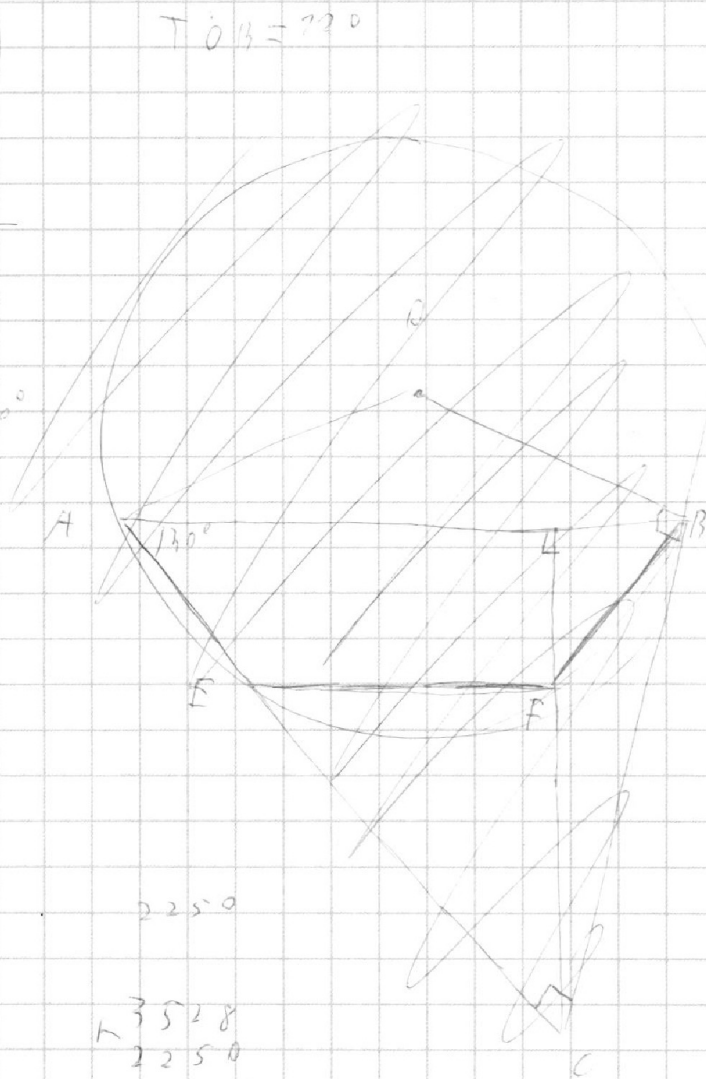
$$720 - 1x = d \Rightarrow d = 630$$

$$x = 60$$



$$\begin{array}{r} 3 \\ \times 74 \\ \hline 220 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 716 \\ 28 \\ \hline \times 7008 \\ 252 \\ \hline 3528 \end{array}$$



$$\begin{array}{r} 2250 \\ \times 3528 \\ \hline 5778 \end{array}$$



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!

NS

$$\begin{cases} \log_3^4 x + 6 \log_x 3 = \log_x^2 273 - 8 \\ \log_3^4 (54) + 2 \log_{54} 3 = \log_{54}^2 (3^{21}) - 8 \end{cases}$$

~~$\log_3 x = a$~~

$$6 \log_x 3 = 6a$$

$$\log_x^2 273 = \frac{1}{2} \log_x 3^5 = \frac{5}{2} a$$

~~$6 \log_x 3$~~

$$\log_3^4 x = \frac{1}{24}$$

$$\log_3 54 = \frac{1}{6}$$

$$\log_3 x = \frac{1}{24}$$

$$\log_3^2 3 = \frac{1}{24}$$

$$2 \log_{54} 3 = 2b$$

$$\log_{54}^2 3^{21} = \frac{21}{2} b$$

$$\log_3^4 54 = \frac{1}{24}$$

$$\begin{cases} \frac{1}{24} + 6a = \frac{5}{2} a - 8 \\ \frac{1}{24} + 2b = \frac{21}{2} b - 8 \end{cases}$$

$$\frac{1}{24} + 2b = \frac{21}{2} b - 8$$

$$\frac{5}{2} =$$

$$= 88.5 =$$

$$= 88.5$$

$$\sqrt{\frac{1}{24}}$$