



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ



11 КЛАСС. Вариант 3

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

- [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 $5x_2 - 5x_1 + y_2 - y_1 = 45$.
- [6 баллов] Дано 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, $SA = BC = 16$.
 - Найдите произведение длин медиан AA_1 , BB_1 и CC_1 .
 - 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 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

МФТИ.

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

Задача № 1)

Пусть $a = 2^{d_1} \cdot 3^{B_1} \cdot 5^{\gamma_1}$. Заметим, что если в разложении a на простые множители присутствует простой множитель $p \neq 2, 3, 5$, то выкинув его делимость не нарушится, а a, b, c уменьшится $\Rightarrow a'$ только на $2, 3, 5$. a представим в виде $2^{d_1} \cdot 3^{B_1} \cdot 5^{\gamma_1}$. Аналогично, для b и c : $b = 2^{d_2} \cdot 3^{B_2} \cdot 5^{\gamma_2}$, $c = 2^{d_3} \cdot 3^{B_3} \cdot 5^{\gamma_3} \Rightarrow$ для произведения abc :

$$\left\{ \begin{array}{l} d_1 + d_2 \geq 8 \\ B_1 + B_2 \geq 14 \\ \gamma_1 + \gamma_2 \geq 12 \end{array} \right. \text{Аналогично для } bc$$

$$\left\{ \begin{array}{l} d_2 + d_3 \geq 12 \\ B_2 + B_3 \geq 20 \\ \gamma_2 + \gamma_3 \geq 17 \end{array} \right. \text{и } ac \quad \left\{ \begin{array}{l} d_1 + d_3 \geq 14 \\ B_1 + B_3 \geq 21 \\ \gamma_1 + \gamma_3 \geq 39 \end{array} \right.$$



- | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input checked="" 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!

Задача № 1) (продолжение)

Следует все 1-ые ур-я системы
все 2-ые и все 3-и!

$$\begin{cases} 2d_1 + 2d_2 + 2d_3 \geq 34 \\ 2\beta_1 + 2\beta_2 + 2\beta_3 \geq 55 \\ d\gamma_1 + d\gamma_2 + d\gamma_3 \geq 68 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} d_1 + d_2 + d_3 \geq 17 \\ \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 \geq 27,5 \\ \gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3 \geq 34 \end{cases}$$

т.к. a, b, c - натуральные \Rightarrow

\Rightarrow рациональные: $\beta_1 + \beta_2 + \beta_3$ -
целое $\Rightarrow \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 \geq 28$

$$\Rightarrow abc = 2^{d_1+d_2+d_3} \cdot 3^{\beta_1+\beta_2+\beta_3} \cdot 5^{\gamma_1+\gamma_2+\gamma_3} \geq 2^{17} \cdot 3^{28} \cdot 5^{34}$$

Пример:

$$a = 2^5 \cdot 3^8 \cdot 5^{12}$$

$$b = 2^3 \cdot 3^6$$

$$\gamma = 2^9 \cdot 3^{14} \cdot 5^{17}$$

Ответ:

$$2^{17} \cdot 3^{28} \cdot 5^{34}$$



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

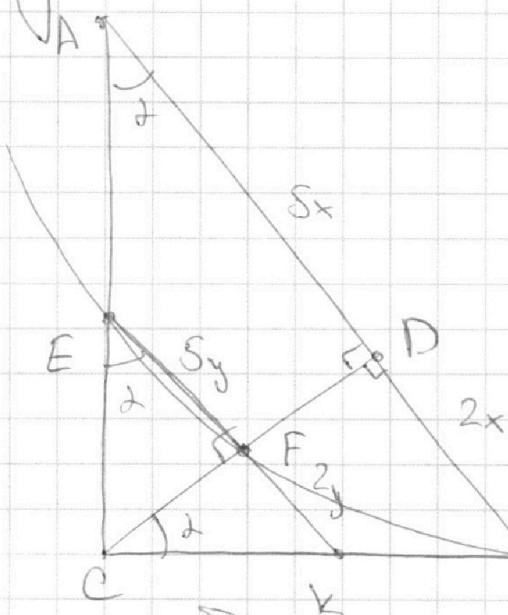
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

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

Задача № 2)



$$AB \parallel EF$$

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

$$\frac{S_{ABC}}{S_{CEF}} = ?$$

$$S_{CEF}$$

1. Пусть $AD = 5x$
 $\rightarrow DB = 2x$

Т.к параллельные
прямые

высекают на
участке подобные треугольники $\frac{EF}{AD} = \frac{CF}{CD} = \frac{FK}{DB}$

2. Пусть $EF = sy$, $FK = 2y$, $\angle EFR = 90^\circ$.

2. Из подобия $\triangle CDA \sim \triangle BDC$ $\angle CDA = \angle BDC$.

$$\frac{AD}{CD} = \frac{DB}{DB} \Rightarrow CD^2 = AD \cdot DB \Rightarrow CD = \sqrt{10} \cdot x$$

3. По т-ме Пифагора для $\triangle CDB$:

$$CB^2 = 4x^2 + 10x^2 = 14x^2 \Rightarrow CB = \sqrt{14} \cdot x$$

4. Степень т-ки к отн. окр:

$$KB^2 = KF \cdot KE \Rightarrow KB^2 = 2y \cdot 7y = 14y^2$$

$$\Rightarrow KB = \sqrt{14} y$$

5. В силу тозо, что $\frac{CF}{CD} = \frac{FK}{DB}$ ($\triangle CFK \sim \triangle CDB$)

$$\frac{CK}{CB} = \frac{y}{x} \Rightarrow CK = \sqrt{14} x \cdot \frac{y}{x} \Rightarrow CK = \sqrt{14} y = KB$$

$\rightarrow K$ -центр $CB \Rightarrow \triangle ACB \sim \triangle ECK$ в



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!

Задача № 2 (продолжение)

коэф. 2. $\Rightarrow S_{ECK} = \frac{1}{2} S_{ABC}$.

Т.к. CF делит EK в отношении

$$5 : 2, \frac{S_{ECK}}{S_{CFK}} = \frac{5}{2} \Rightarrow S_{ECK} = \frac{5}{2} S_{CFK} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow S_{ECK} = S_{EKF} + S_{CFK} = \frac{7}{2} S_{CFK} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow S_{ECK} = \frac{7}{5} S_{EKF}, \Rightarrow S_{EKF} = \frac{5}{7} S_{ECK} =$$

$$, S_{ECK} = \frac{5}{7} \cdot \frac{1}{2} S_{ABC} = S_{EKF} = \frac{5}{14} S_{ABC}$$

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 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

МФТИ

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

Задача № 3

$$10 \operatorname{arcsin}(\cos x) = \pi - 2x$$

Область значений арксинуса:

$$-\frac{\pi}{2} \leq \arcsin a < \frac{\pi}{2}$$

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

$$\begin{cases} 2x \geq -4\pi \\ 2x \leq 6\pi \end{cases} \quad \begin{cases} x \geq -2\pi \\ x \leq 3\pi \end{cases}$$

$$10 \operatorname{arcsin}(\cos x) = \pi - 2x$$

$$5\pi - 10 \operatorname{arccos}(\cos x) = \pi - 2x$$

Рассмотрим все случаи распределения аркосинуса на промеж.

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

$$1) -2\pi \leq x \leq -\pi :$$

$$8\pi - 10(x + 2\pi) = \pi - 2x$$

$$-15\pi - 10x = \pi - 2x$$

$$8x = -16\pi$$

$$x = -\frac{6\pi}{4} - 2\pi = -\frac{10\pi}{4}$$

ответ



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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

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

Задача № 3 (продолжение)

$$2. -\pi \leq x \leq 0$$

$$5\pi - 10(-x) > \pi - 2x$$

$$5\pi + 10x > \pi - 2x$$

$$12x > -4\pi \\ x = -\frac{\pi}{3} - b \text{ ответ}$$

$$3. 0 \leq x \leq \pi$$

$$5\pi - 10x > \pi - 2x$$

$$8x = 4\pi \\ x = \frac{\pi}{2} - b \text{ ответ}$$

$$4. \pi \leq x \leq 2\pi :$$

$$5\pi - 10(2\pi - x) > \pi - 2x$$

$$-15\pi + 10x > \pi - 2x$$

$$12x = 16\pi \\ x = \frac{4}{3}\pi - b \text{ ответ}$$

$$5. 2\pi \leq x \leq 3\pi :$$

$$5\pi - 10(x - 2\pi) > \pi - 2x$$

$$5\pi - 10x + 20\pi > \pi - 2x$$

$$24x = 8\pi \text{ ответ: } \\ x = 3\pi -$$

$$x \in \left\{ -2\pi, -\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}, \frac{4}{3}\pi, 3\pi \right\}$$



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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ.

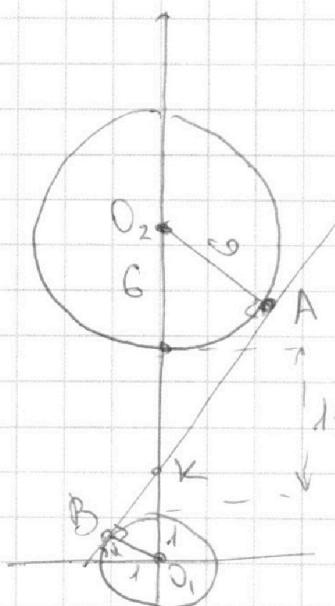
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

Задача № 4) (продолжение)

(предельный случай)

касательной \rightarrow что находится
т.к. внешн. касат. имеет плавные вогр. ^{однако} граничные ^{иначе можно} условия

решение, т.к. козр в отбывает
за наклон пересечение сдвиг
прямой. Найдем наклон из
внутр. касат. другая будет
сдвиг, отн. прямой $x=0$.



O_1, O_2 - центры
верхней и нижн. окр
соответ.

A, B - т-ки касания
прямой верхней
и нижн. окр.

K - пересечение
касат. и прям $x=0$
Пусть $\angle BO_1 K = \alpha$,

а $O_2 K = 6 + \alpha$. В сину подобия

$\triangle O_1 B K \sim \triangle O_2 A K \Rightarrow \angle K O_2 A = \alpha$

$$\cos \alpha = \frac{B O_1}{O_1 K} = \frac{O_2 A}{O_2 K} = \frac{1}{6 + \alpha} = \frac{6}{6 + \alpha} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 6 + \alpha = 24 - 6\alpha \Rightarrow \alpha = \frac{18}{7}$$



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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

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

Задача № 4 (продолжение № 2)

→ Иаклон прямой $\tg \alpha = \frac{10}{30} = \frac{1}{3}$
2-я S-тка пересеч квадр.

С прямой $y=0 \Rightarrow \tg \alpha = \tg \angle BOK$
6 силу баланса в прям. треуг. \Rightarrow

$$\Rightarrow \tg \angle BOK < \frac{BK}{BO_1} = BK = \sqrt{\left(1 - \frac{18}{7}\right)^2 - 1} =$$

$$= \sqrt{100 - 49} = \sqrt{51} = \frac{\sqrt{51}}{7}$$

$$\Rightarrow \left| \frac{a}{3} \right| > \frac{\sqrt{51}}{7} - \text{стороний}$$

Знак, т.к 2 решения не подходит

$$\Rightarrow \begin{cases} a > \frac{3}{7} \sqrt{51} \\ a < -\frac{3}{7} \sqrt{51} \end{cases}$$

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

$$\cup (\frac{3}{7} \sqrt{51}, +\infty)$$



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 checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

МФТИ

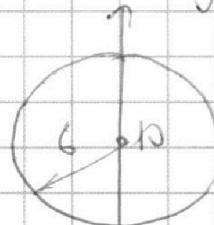
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

Задача № 4)

Постройте на координатной
плоскости множество точек,
удовлетворяющих второму ур-ю.

$$(x^2 + y^2 - 1)(x^2 + (y - 10)^2 - 36) \geq 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x^2 + y^2 = 1 \\ x^2 + (y - 10)^2 = 36 \end{cases} \quad \begin{matrix} 2 \text{ окружности} \\ \text{центры окр. } (0, 0) \\ \text{и } (0, 10) \\ \text{радиусы } 1 \text{ и } 6 \\ \text{соответственно} \end{matrix}$$



Прямая должна
пересекать каждую из окр. дважды.

с наклоном

Заметим, что

$$y = \frac{1}{3}x + \frac{4}{3}$$

если наклон

данной прямой по модулю
превосходит наклон

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 checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

МФТИ

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

Задача № 5

$$2x \neq 1$$

$$y \neq 1$$

$$\text{Пусть } \log_5 2x = a$$

$$\log_5 y = b$$

$$\log_5^4(2x) - 3\log_2 x 5 - \log_{8x^3} 625 = 3$$

$$\log_5^4(2x) - 3 \frac{1}{\log_5 2x} - \frac{1}{3} \frac{1}{\log_5 2x} = 3$$

$$a^4 - 3 \frac{1}{a} - \frac{4}{3} \cdot \frac{1}{a} + 3 = 0$$

$$a^4 - \frac{13}{3} \cdot \frac{1}{a} + 3 = 0$$

$$\log_5^4 y + 4 \log_5 y = \log_3 92 - 3$$

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

$$b^4 + \frac{13}{3} b + 3 = 0$$

Ответ:
 $xy = \frac{1}{2}$

Заметим что функция $f(t) = t^4 + \frac{13}{3}t + 3$

имеет ровно 1 пересечение с корнем

Заменив этот корень в $a = -\frac{13}{3}$ мы получим корень

$$\Rightarrow a_0 + b_0 = 0 \Rightarrow$$

$$y_0 - a = a^4 - \frac{13}{3} \cdot a + 3 = 0$$

$$\Rightarrow \log_5 2x + \log_5 y = \log_5 xy + \log_5 2 = 0 \text{ получим корень}$$

$$\Rightarrow 2xy = 1 \Rightarrow xy = \frac{1}{2} \text{ Ответ} \Rightarrow \text{их корней одинаково}$$



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 checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

МФТИ.

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

Задача № 6)

Выберем т-ку внутри паралл. многосекло. Т-чек подходит к ней в пару лемит на прямой

$$5(x_2 - x_1) + (y_2 - y_1) = 45 \text{ гнз}$$

т. к. OPQR - парал., каждая выбранной разности подходит

тре

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"/> |

МФТИ

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

$$3) 10 \operatorname{arcsinh}(\cos x) = \pi - 2x \quad \begin{matrix} 39 \\ + 17 \end{matrix}$$

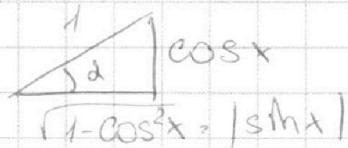
$$\sqrt{1-x^2}$$

$$\operatorname{arcsinh}(\cos x) \in Q$$

$$\sin x = \cos x$$

$$\operatorname{arccos}(\sin x)$$

$$\begin{array}{r} 56 \\ + 12 \\ \hline 68 \end{array}$$



$$1) ab : 2^8 \cdot 3^{14} \cdot 5^{12}$$

$$bc : 2^{12} \cdot 3^{20} \cdot 5^{17}$$

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

$$abc$$

$$34$$

$$a = 2^{d_1} \cdot 3^{\beta_1} \cdot 5^{\gamma_1}$$

$$2d_1 + 2\beta_1 + 2\gamma_1$$

$$b = 2^{d_2} \cdot 3^{\beta_2} \cdot 5^{\gamma_2}$$

$$c = 2^{d_3} \cdot 3^{\beta_3} \cdot 5^{\gamma_3}$$

$$d_1 + d_2 \geq 8 \quad d_2 + d_3 \geq 12 \quad d_1 + d_3 \geq 14$$

$$\beta_1 + \beta_2 \geq 14 \quad \beta_2 + \beta_3 \geq 20 \quad \beta_1 + \beta_3 \geq 21$$

$$\gamma_1 + \gamma_2 \geq 12 \quad \gamma_2 + \gamma_3 \geq 17 \quad \gamma_1 + \gamma_3 \geq 39$$

$$d_1 + d_2 + d_3$$



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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

- 1 2 3 4 5 6 7

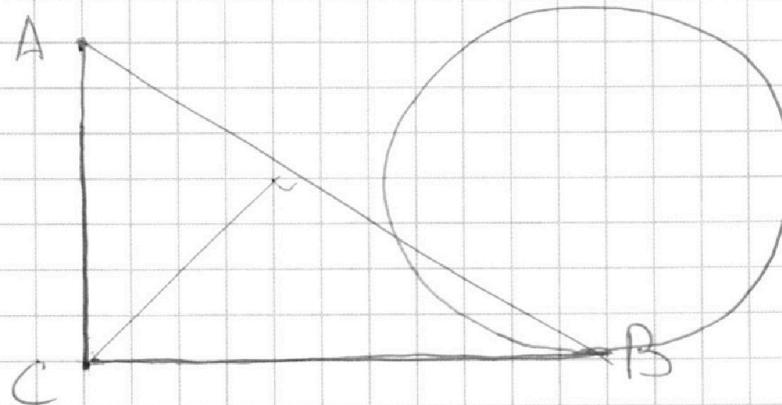
МФТИ

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

Пример!

$$\begin{aligned}d_1 &= 1 \\B_1 &= 1 \\x_1 &= 1\end{aligned}$$

$$\begin{array}{lll}d_1 = 5 & B_1 = 8 & x_1 = 8 \text{ } 18 \\d_2 = 3 & B_2 = 6 & x_2 = 4 \text{ } 0 \\d_3 = 9 & B_3 = 14 & x_3 = 16 \text{ } 17\end{array}$$



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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



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

МФТИ

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

Задача № 3)

$$10 \operatorname{arcsinh}(\cos x) = \sqrt{1-2x}$$

Домашнее задание: определить значение арксинуса:

$$-\frac{\pi}{2} \leq \operatorname{arcsin} a \leq \frac{\pi}{2}$$
$$-\pi \leq \sqrt{1-2x} \leq \pi$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x \geq -4\pi \\ 2x \leq 6\pi \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x \geq -2\pi \\ x \leq 3\pi \end{cases}$$

$$10 \operatorname{arcsinh}(\cos x) = \sqrt{1-2x}$$

$$5\pi - \operatorname{arccos}(\cos x) = \sqrt{1-2x}$$

$$1. -2\pi \leq x \leq -\pi$$

$$5\pi - (\pi + 2\pi) = \sqrt{1-2x}$$

$$3\pi - x = \sqrt{1-2x}$$

$$x = -2\pi - \text{б ошибка}$$

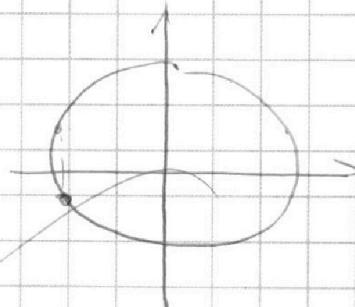
$$2. -\pi \leq x \leq 0$$

$$5\pi - (\pi - \pi) = \sqrt{1-2x}$$

$$5\pi - (-x) = \sqrt{1-2x}$$

$$3x = -4\pi$$

$$x = -\frac{4}{3}\pi - \text{не подходит}$$





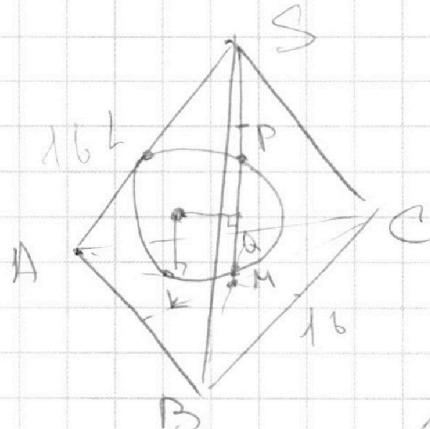
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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!



$$S_{ABC} = 100$$

$$AA_1, BB_1, CC_1$$

$$10 \arcsin(\cos x) = \pi - 2x$$

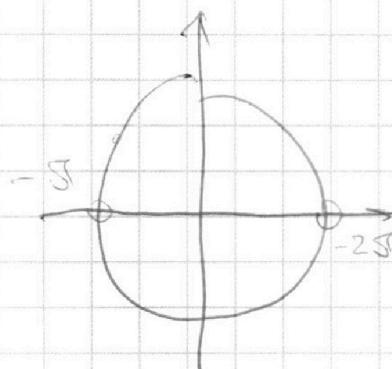
$$5\pi - \arccos(\cos x) = \pi - 2x$$

$$\pi \leq \pi - 2x \leq 5\pi$$

$$2x \geq -4\pi$$

$$2x \leq 6\pi$$

$$\begin{cases} x \geq -2\pi \\ x \leq 3\pi \end{cases}$$





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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1

2

3

4

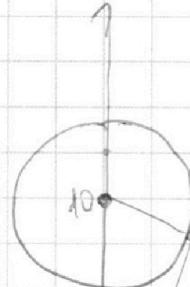
5

6

7

МФТИ.

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



$$ax - 3y + 4b \geq 0$$

$$y = \frac{a}{3}x + \frac{4}{3}b$$

0 11

$$\frac{1}{100 - 20a + a^2} + \frac{36}{a^2} \leq 1$$
$$a^2 + 36(10-a)^2$$

10

6

$kx + b$

$$\cos^2 \alpha = \frac{1}{10-a}$$

$$\sin^2 \alpha = \frac{6}{a}$$



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

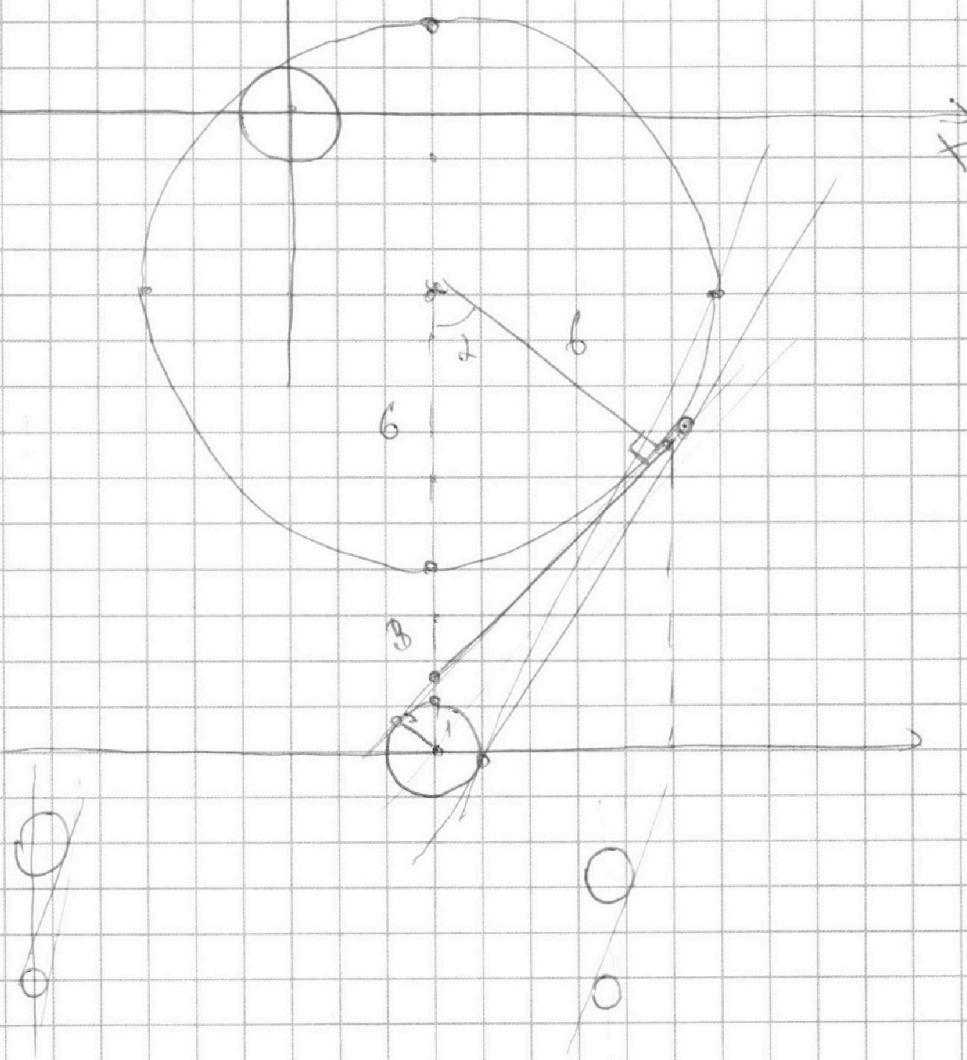
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

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

4) $(x^2 + y^2 - 1)(x^2 + (y^2 - 20y + 100) - 36) = 0$





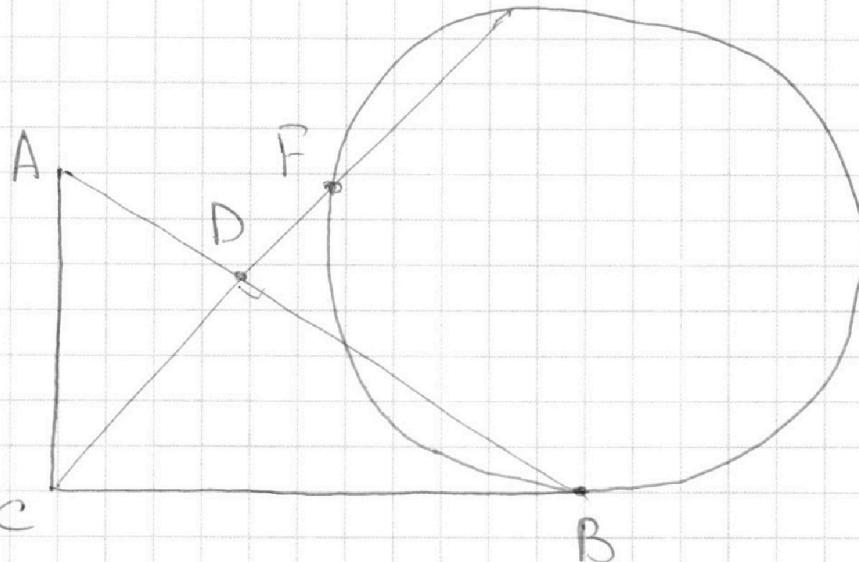
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

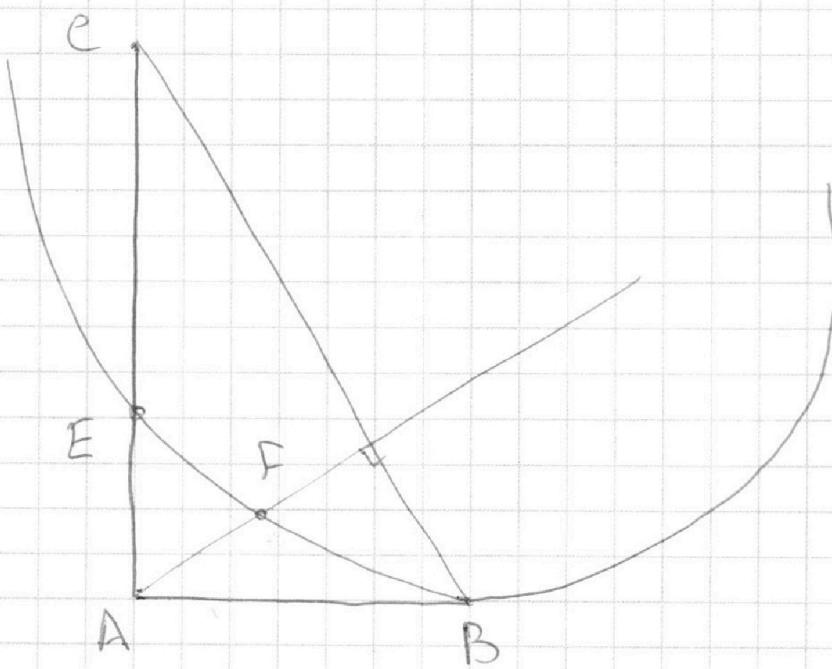
- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input type="checkbox"/> |

МФТИ

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



$$\frac{AB}{EF} =$$





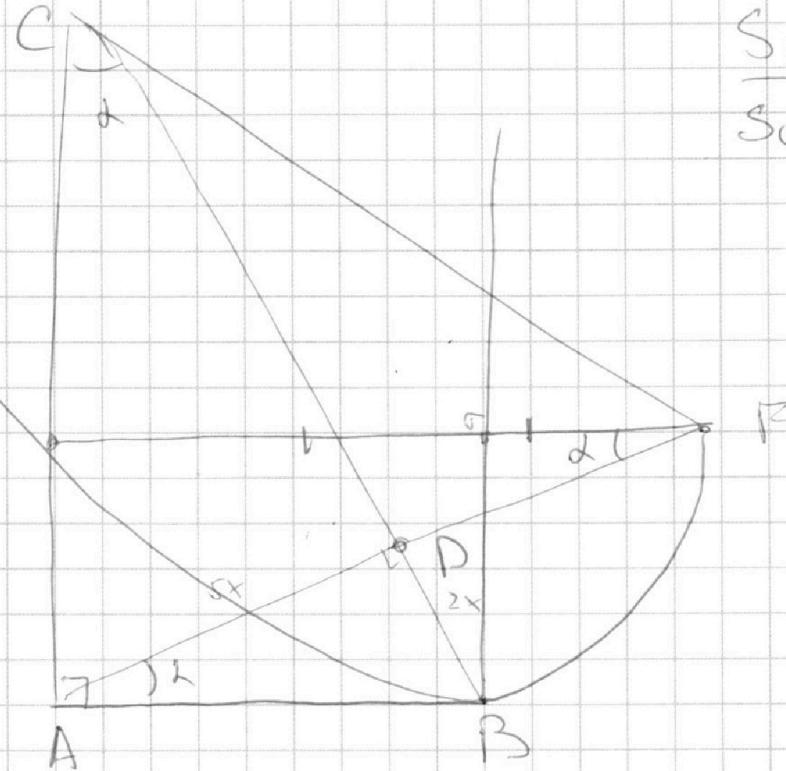
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

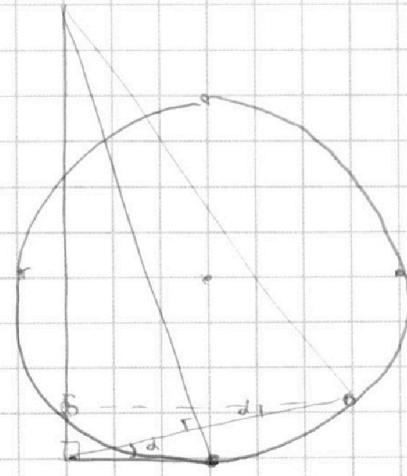
- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input type="checkbox"/> |

МФТИ

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



$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2}{5}$$



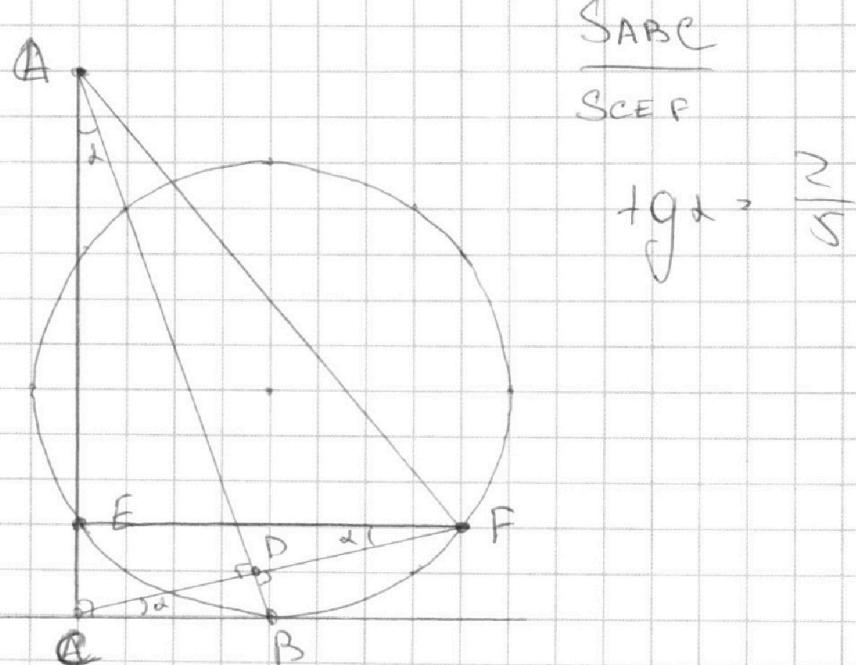
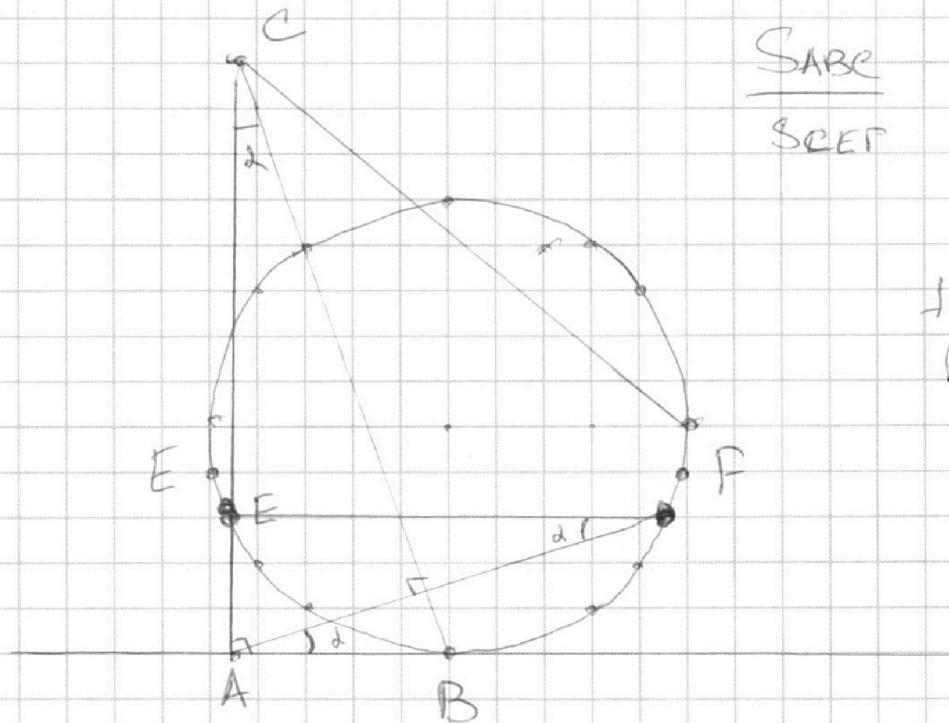
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

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!

$$10 \operatorname{arcsinh}(\cos x) \geq \pi - 2x$$

$$\arccos(a) + \operatorname{arcsinh}(a) \geq \frac{\pi}{2}$$

$$10 \cdot \frac{\pi}{2} - 10 \arccos(\cos x) \geq \pi - 2x$$

$$\begin{cases} 5\pi - 10x \geq \pi - 2x \\ -5\pi \leq \pi - 2x \leq 5\pi \end{cases}$$

$$\begin{cases} 4\pi = 8x \\ 2x \leq 6\pi \\ 2x \geq -4\pi \end{cases} \quad \Rightarrow \quad \begin{cases} x = \frac{\pi}{2} \\ x \leq 3\pi \\ x \geq -2\pi \end{cases}$$



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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

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

$$\log_5^4(2x) - 3 \log_{2x} 5 = \log_{8x^3} 625 - 3$$

$$\log_{8x^3} 625 = 5^4$$

$$t^4 - 3 \frac{1}{t} = \frac{4}{3} \cdot t - 3$$

$$\left\{ \begin{array}{l} t^4 - 3 \frac{1}{t} - \frac{4}{3} t + 3 = 0 \\ k^4 + \frac{4}{k} + \frac{1}{3} k + 3 = 0 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} t^4 - \frac{3}{t} - \frac{4}{3} t + 3 = 0 \\ k^4 + \frac{4}{k} + \frac{1}{3} k + 3 = 0 \end{array} \right.$$

$$xy - ?$$

$$t + k = \log_5(2x \cdot y)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} t^4 - \frac{3}{t} - \frac{4}{3} t + 3 = 0 \\ k^4 + \frac{4}{k} + \frac{1}{3} k + 3 = 0 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} t^5 - \frac{4}{3} t^2 + 3t + 3 = 0 \\ k^5 + \frac{1}{3} k^2 + 4 + 3k = 0 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} t^5 - \frac{4}{3} t^2 + 3t + 3 = 0 \\ k^5 + \frac{1}{3} k^2 + 4 + 3k = 0 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} t^5 - \frac{4}{3} t^2 + 3t + 3 = 0 \\ k^5 + \frac{1}{3} k^2 + 4 + 3k = 0 \end{array} \right.$$



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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

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

$$\log_5^4(2x) - 3 \log_{2x} 5 = \log_{8x} 3625 - 3$$

$$\log_5(2x) = a$$

$$a^4 - \frac{3}{a} - \frac{4}{3}a + 3 = 0$$

$$\log_5^4 y + 4 \log_y 5 = \log_y 3025 - 3$$

$$\log_5 y = b$$

$$b^4 + \frac{4}{b} + \frac{b}{3} - 3 = 0$$

$$a^4 - \frac{3}{3}a^4 - \frac{3}{a} + 3 = 0$$

$$b^4 + \frac{b}{3} + \frac{4}{b} + 3 = 0$$

$$\left\{ \begin{array}{l} a^4 - \frac{4}{3}a^2 + 3a - 3 = 0 \\ b^4 + \frac{1}{3}b^2 + 3b + 4 = 0 \end{array} \right.$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

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

$$\begin{cases} a^5 - \frac{4}{3}a^2 + 3a - 3 = 0 \\ b^5 + \frac{1}{3}b^2 + 3b + 4 = 0 \end{cases}$$

$$3a^5 - 4a^2 + 9a - 9 = 0$$

$$3a$$

$$a = 3$$

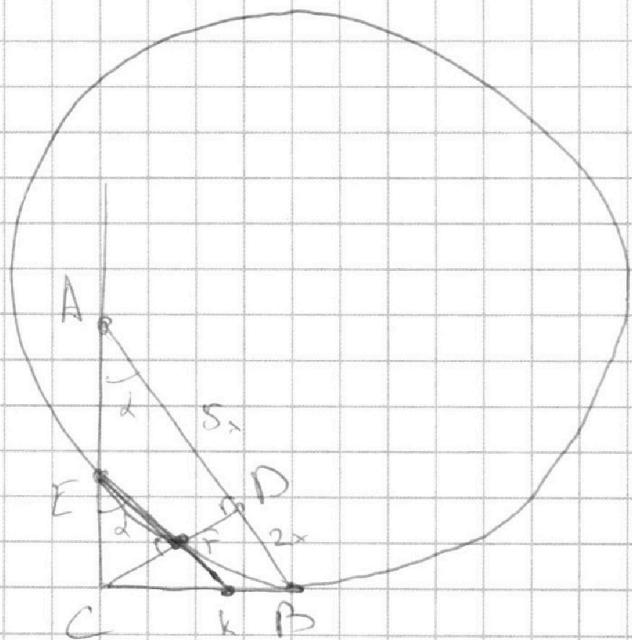
$$b$$

$$\sqrt{6}x - \sqrt{14}y = 0$$

$$\sqrt{6}x = \sqrt{14}y$$

$$\sqrt{6}x^2 - \sqrt{14}y \cdot x = \sqrt{6}xy$$

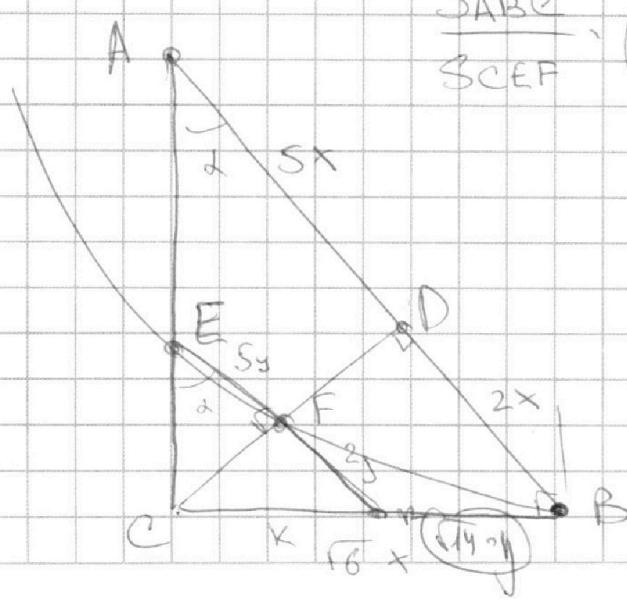
$$\sqrt{6}x^2 - (14 + \sqrt{6})x + y$$



$$\frac{CF}{CD}, \frac{FK}{DB}$$

$$\frac{S_{AEC}}{S_{CEF}} \cdot \frac{(CB)^2}{(CF)^2}, \frac{CB^2}{CF^2}, \frac{CE \cdot CA}{CF^2}$$

$$\frac{CD^2}{AD} = 10x$$
$$\frac{CD}{AD} \cdot \frac{DB}{CD}$$
$$CD^2 = AD \cdot DB$$



$$\frac{6x^2}{2}$$



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"/> |

МФТИ

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

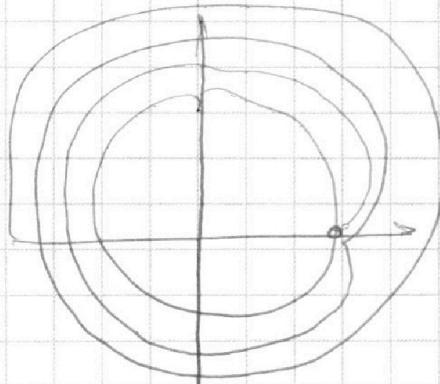
$$10 \operatorname{arcsinh}(\cos x) \rightarrow \pi - 2x$$

$$-\pi \leq \pi - 2x \leq 10\frac{\pi}{2}$$

$$2x \geq -4\pi$$

$$x \leq 2\pi$$

$$\begin{cases} x \geq -2\pi \\ x \leq 3\pi \end{cases}$$



$$\log_5^4(2x) - 3 \log_{2x} 5 = \log_8 x^3 625 - 3$$

$$\log_5(2x) = a$$

$$a^4 - \frac{3}{a} - \frac{4}{3}a + 3 > 0$$

$$\log_5^4 y + 4 \log_5 y = \log_2 0,2 - 3$$

$$\log_5 b = b$$

$$b^4 + \frac{4}{b} + \frac{1}{3}b + 3 > 0$$



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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

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

$$\log_5^4(2x) - 3 \log_{2x} 5 = \log_{8x^3} 625 - 3$$

$$\log_{5^2} x$$

$$\left(\frac{1}{\log_{2x} 5}\right)^4 - 3 \log_{2x} 5 = \frac{4}{3} \log_{2x} 5 - 3$$

$$\frac{1}{a^4} - 3a - \frac{4}{3}a + 3 = 0$$

$$\frac{1}{a^4} - \frac{13}{3}a + 3 = 0$$

$$\frac{1}{b^4} + \frac{4}{b} + \frac{1}{3}b + 3 = 0$$

$$\frac{1}{b^4} + \frac{13}{3}b + 3 = 0$$

$$a \rightarrow b$$

$$\frac{1}{a^4} - \frac{13}{3}a + 3 = 0$$

$$a \rightarrow -a$$

$$a > 0 \\ a < 0$$

$$\frac{13}{3}b^4 + 3b^4 + 1 = 0$$



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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1

2

3

4

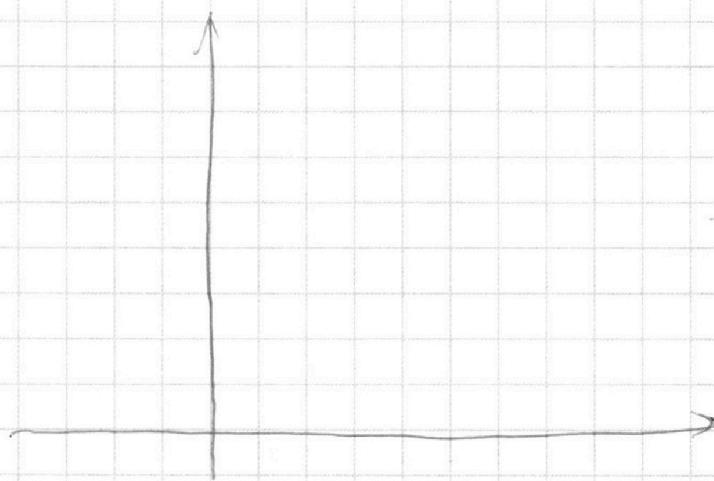
5

6

7

МФТИ.

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



$$-4a = b$$

$$-\frac{3}{a} = \frac{4}{b}$$

$$-3b = 4a$$

$$-4a = b$$

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

$$\frac{b}{625} - \frac{1}{25} = 3\sqrt[3]{5} \cdot \frac{4}{3\sqrt[3]{3}} - 3$$

$$a^4 - \frac{3}{a} - \frac{4}{3}a + 3 = 0$$

$$b^4 + \frac{4}{b} + \frac{1}{3}b + 3 = 0$$

$$a = b$$

$$(b^4 - a^4) + \left(\frac{4}{b} - \frac{3}{a}\right) + \left(\frac{1}{3}b - \frac{4}{3}a\right) = 0$$

$$\Rightarrow \frac{4a - 3b}{ab} + \frac{4a - b}{3} = 0$$



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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

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

y 1

5 1 6

$$y_1 = 1 \quad y_1 = 1$$

$$x_1 = 1 \quad x_1 = 2$$

$$5x_2 + y_2 = 6 \quad 51$$

$$y_2 = 51 - 5x_2$$

-11

2

3

4

5

$$\frac{51}{5}$$

x

6 80 - 0

102

$$5(x_2 - x_1) + (y_2 - y_1) = 45$$

$$y_2 - y_1$$

45

9

$x_2 - x_1$



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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

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

$$\begin{cases} a^5 - \frac{4}{3}a^2 + 3a - 3 = 0 \\ b^5 + \frac{1}{3}b^2 + 3b - 4 = 0 \end{cases}$$

$$a - b = ?$$

~~$5x_1 + y_2$~~

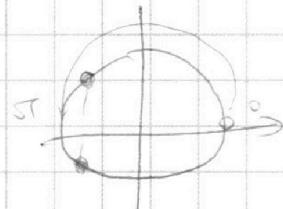
$$b^5 - \frac{4}{3}b^2 + 3b - 3 + \left(\frac{5}{3}b^2 - 1\right) \cdot 0 = 0$$

$$(5x_2 + y_2) + (5x_1 + y_1) = 45$$

$$\frac{\sqrt{3}}{5} \cdot \frac{3^2}{5^2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}}$$

$$-25 = x^2 - 35$$

$$a^5 - \frac{4}{3}a^2 + 3a - 3 = 0$$



$$\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$a^2$$

~~$\frac{\sqrt{3}}{2}$~~

$$\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$$

$$\frac{3}{16}^2$$



$$x \bmod \pi$$

$$10 \operatorname{arcsinh}(\cos x) \rightarrow \pi - 2x$$

$$5\pi - 10 \operatorname{arccos}(\cos x), \pi - 2x$$

$$10 \operatorname{arccos}(\cos x) = 4\pi + 2x$$

$$5 \operatorname{arccos}(\cos x) \rightarrow 2\pi + x$$



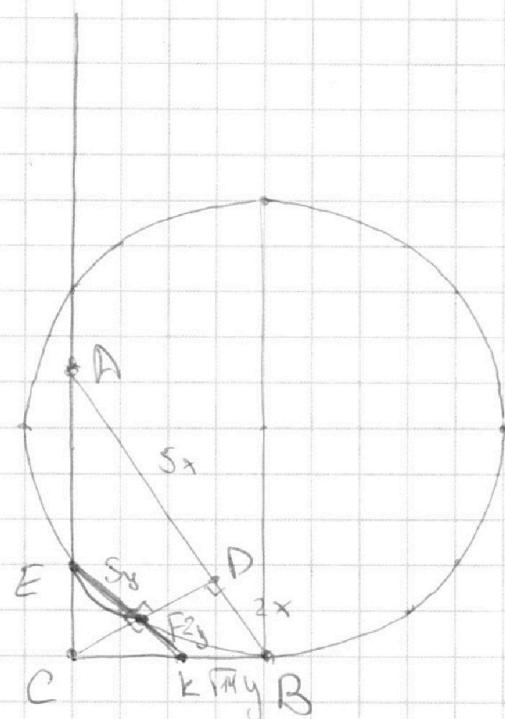
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

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

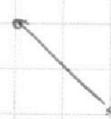
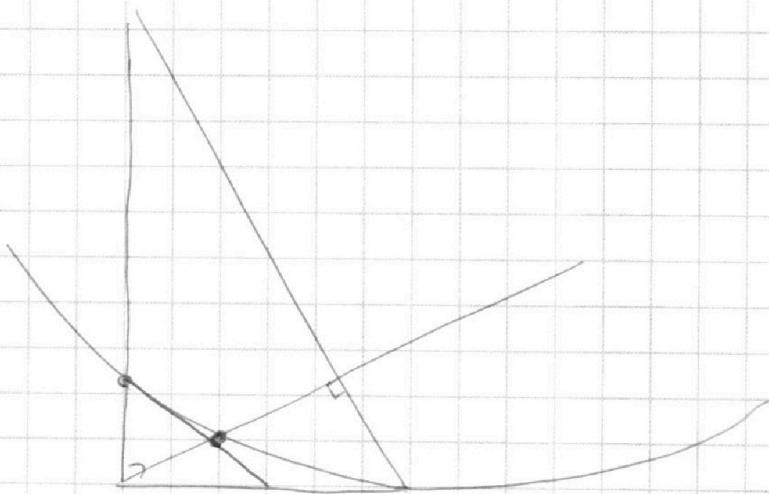


$$\frac{CF}{CK} \cdot \frac{CD}{CB}$$

$$CF \cdot CD = CB^2$$

$$\left(\frac{CD}{CF} \cdot CK \right)^2$$

$$Sg \cdot Sy = Ky^2$$





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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

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

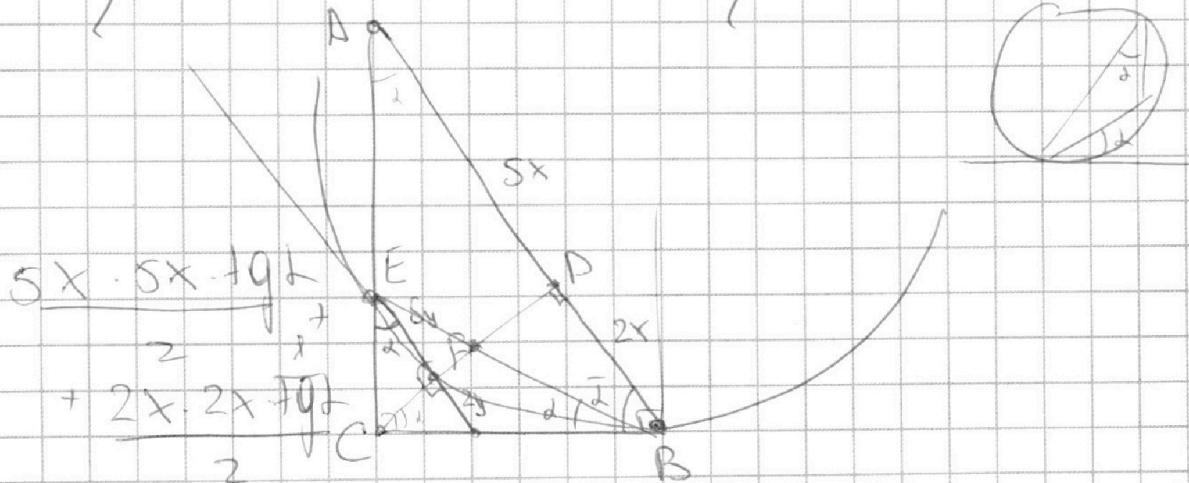
3) Задача № 3)

$$10 \operatorname{arcsinh}(\cos x) = \pi - 2x$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 10 \frac{\pi}{2} - \arccos(\cos x) \cdot 10 = \pi - 2x \\ -\frac{\pi}{2} \cdot 10 \leq \pi - 2x \leq \frac{\pi}{2} \cdot 10 \end{array} \right.$$

область значений $10 \operatorname{arcsinh}(\cos x)$

$$\left\{ \begin{array}{l} 5\pi - 10x = \pi - 2x \\ 2x \geq \pi - 5\pi \\ 2x \leq \pi + 5\pi \end{array} \right. \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} x \geq -2\pi \\ x \leq 3\pi \end{array} \right.$$



$$\begin{aligned} & \text{Star} \\ & \frac{5y \cdot 5y + 10x}{2}, \quad \frac{CD}{AD}, \quad \frac{DB}{CD} \rightarrow CD > 10x^2 \end{aligned}$$



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!



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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1

2

3

4

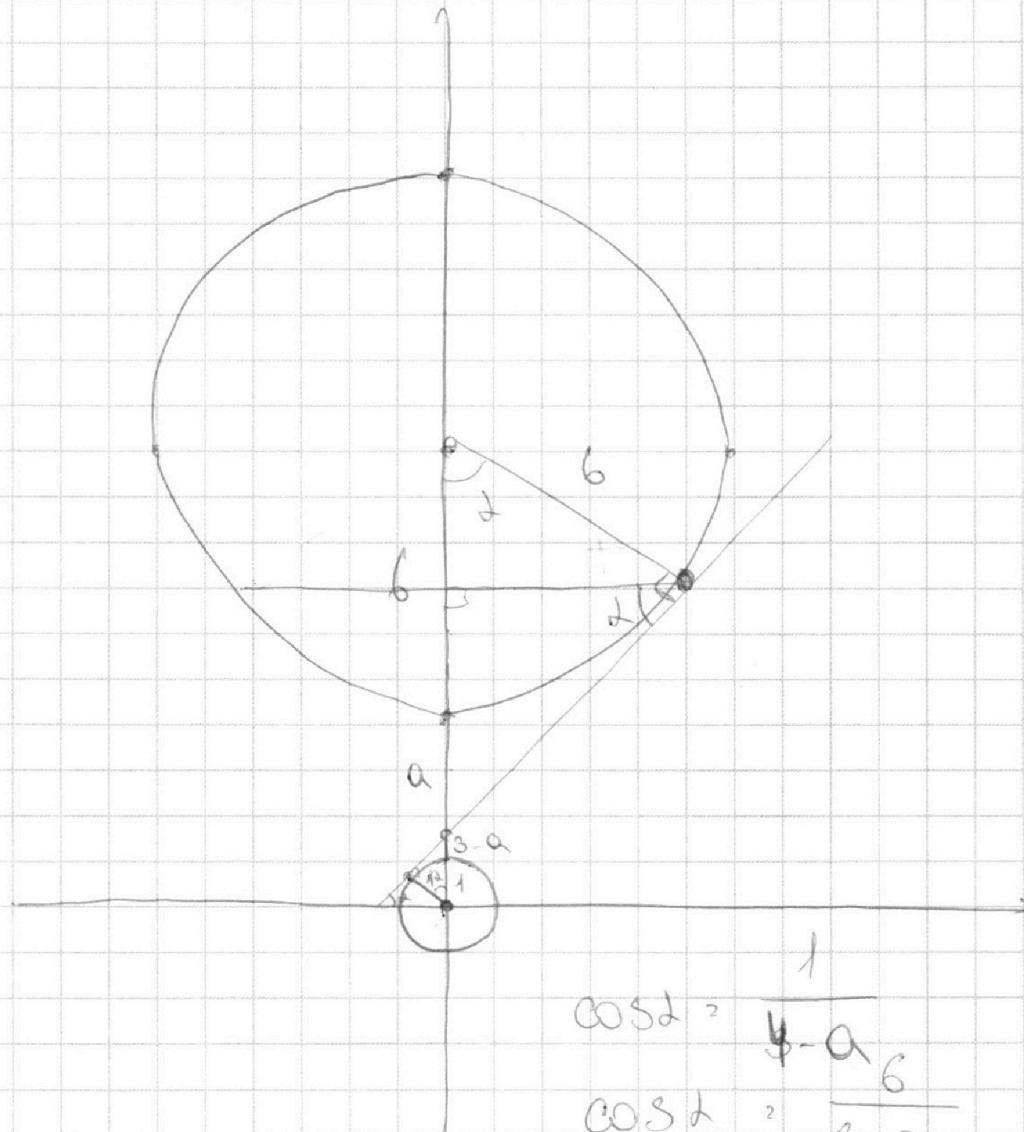
5

6

7

МФТИ

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



$$\cos^2 \alpha = \frac{4-a}{6}$$

$$\cos^2 2\alpha = \frac{6}{6+a}$$

$$6+a = (4-a) \cdot 6$$

$$6+a = 24 - 6a$$

$$7a = 18$$

$$a = \frac{18}{7} \approx 2$$



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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

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

Задача №5)

Решите первое ур-е

$$\log_5^4(2x) - 3\log_{2x} 5 = \log_{8x^3} 625 - 3$$

Пусть

$\log_{2x} 5$

$$2x + 1$$

$$1$$

$$\log_{2x} 5$$

$$a^4 - 3\log_{2x} 5 = \frac{4}{3}\log_{2x} 5 - 3$$

$$a^4 - \frac{3}{a} - \frac{4}{3a} + 3 = 0$$

$$a^4 - \frac{1}{a} \cdot \frac{13}{3} + 3 = 0$$

$$b^4 + \frac{1}{b} \cdot \frac{13}{3} + 3 = 0$$

$$(a^4 - b^4) + \frac{13}{3} \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} \right) = 0$$

$$(a^4 - b^4) + \frac{13}{3} \left(\frac{a+b}{ab} \right) = 0$$

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

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

$$a^3 + ab^2 - ba^2 - b^3$$



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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

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

Задача №3 (продолжение)

3. $0 \leq x \leq \pi$

$$5\pi - x = \pi - 2x$$

$x = -4\pi$ — не подходит

4. $\pi \leq x \leq 2\pi$

$$5\pi - (2\pi - x) = \pi - 2x$$

$$3\pi + x = \pi - 2x$$

$x = -\frac{2\pi}{3}$ — не подходит

5. $2\pi \leq x \leq 3\pi$

$$5\pi - (x - 2\pi) = \pi - 2x$$

$$7\pi - x = \pi - 2x$$

$x = -6\pi$ — не подходит.



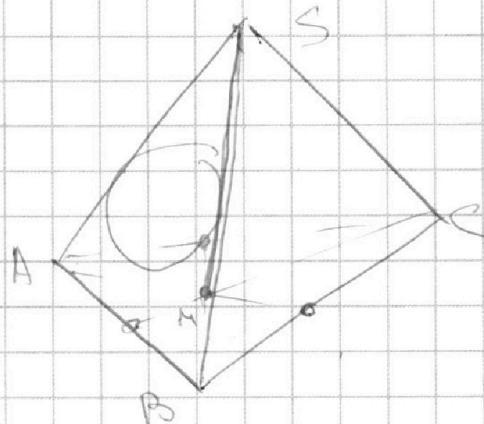
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

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



○ ≦ ≦ ≦

$$2x_2 + y_2 = 7$$

$$2x_2 - 2x_1 + y_2 - y_1 = 5$$

$$x_1 = 1$$

$$y_1 = 0$$

$$2x_2 + y_2 = 5$$

$$\begin{aligned} \rightarrow & x_1 = 1 \\ & y_1 = 0 \end{aligned}$$

$$5x_1 =$$

$$(5x_2 + y_2) > 45 + (5x_1 + y_1)$$

$$x_1 <$$

