



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  $\Omega$  касается ребра  $AS$  в точке  $L$  и касается плоскости основания пирамиды в точке  $K$ , лежащей на отрезке  $AM$ . Сфера  $\Omega$  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  $\Omega$  касается грани  $BCS$  в точке  $N$ ,  $SN = 4$ , а радиус сферы  $\Omega$  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!

$$ab : 2^9 \cdot 3^{10} \cdot 5^{10} ; bc : 2^{14} \cdot 3^{13} \cdot 5^{13}$$

$$ac : 2^{19} \cdot 3^{18} \cdot 5^{30}$$

$$ab \cdot bc \cdot ac : 2^{42} \cdot 3^{41} \cdot 5^{53}$$

$$(abc)^2 : 2^{42} \cdot 3^{41} \cdot 5^{53}$$

т.к.  $(abc)^2$  — точный  
кв., то все множители должны быть в

четных степенях  $\Rightarrow (abc)^2 : 2^{42} \cdot 3^{42} \cdot 5^{54}$ ,

отсюда  $abc : 2^{21} \cdot 3^{21} \cdot 5^{27}$ , но т.к.  $ac : 5^{30}$ ,

то  $abc$  тоже делится на  $5^{30}$ ,

получается  $abc : 2^{21} \cdot 3^{21} \cdot 5^{30} \Rightarrow abc \geq 2^{21} \cdot 3^{21} \cdot 5^{30}$

↑  
оценка

Пример: 
$$\begin{cases} a = 2^7 \cdot 3^7 \cdot 5^{15} \\ b = 2^2 \cdot 3^3 \\ c = 2^{12} \cdot 3^{11} \cdot 5^{15} \end{cases}$$

Ответ:  $abc = 2^{21} \cdot 3^{21} \cdot 5^{30}$

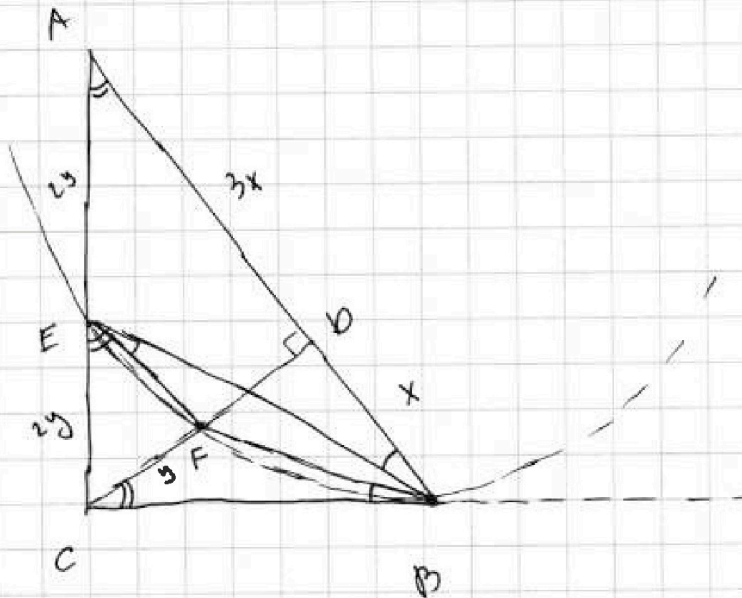
На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

1  2  3  4  5  6  7

МФТИ

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



1) Пусть  $BD = x$ , тогда  $AD = 3x$ , откуда  
 $CD^2 = AD \cdot DB$  (высота в прямоуг. тр.)  
 $CD = \sqrt{3}x$

2) По т. Пифагора в  $\triangle CDB$ :  $CD^2 + DB^2 = CB^2$   
 $CB = 2x$

По т. Пифагора в  $\triangle ACB$ :  $AC^2 + CB^2 = AB^2$   
 $AC = 2\sqrt{3}x$

3) Пусть  $S_{CDB} = S$ , тогда  $S_{ACD} = 3S$ ,  
 $S_{ABC} = 4S$

4)  $\angle FBC = \angle FEB$  (по св-ву касательной  
и хорды)  $\angle FEB = \angle EBA$  (так как  $BE \perp AD$  по  
ст. 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!

$EF \parallel AB$  и сек  $EB$ )

5)  $\angle BCB = \angle CAD = \alpha$  (по св-ву высоты в прямоугольном  $\Delta$ )

6)  $\Delta BEA \sim \Delta BFC$  (по двум углам)

1)  $\angle BCB = \angle CAD$  2)  $\angle FBC = \angle EBA$

$$\frac{AE}{CF} = \frac{AB}{CB} = \frac{4x}{2x} = 2$$

Пусть  $AE = 2y$ , тогда  $CF = y$

7) Из  $\Delta ABC$ :  $\sin \angle CAD = \frac{CB}{AB} = \frac{1}{2} = \sin \alpha$

8) В прямоугольном  $\Delta ECF$  ( $\angle EFC = \angle ADC = 90^\circ$ ,  
т.к.  $EF \parallel AB$ )  $\sin \angle CEF = \angle CAD$  - так

соответствует  $EF \parallel AB$  и сек  $EA \Rightarrow$

$$\sin \angle CAD = \sin \angle CEF = \frac{CF}{CE} \text{ (из } \Delta ECF) = \frac{1}{2}$$

$$\text{Отсюда } CE = 2CF = 2y$$

9)  $\Delta CEF \sim \Delta CAD$  (т.к.  $EF \parallel AB$  и оба соответственных угла равны.)

$$\frac{S_{\Delta CEF}}{S_{\Delta CAD}} = k^2 = \left(\frac{CE}{CA}\right)^2 = \left(\frac{2y}{4y}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

$$S_{\Delta CEF} = \frac{1}{4} S_{\Delta CAD} = \frac{1}{4} \cdot 3S = \frac{3}{4} S$$

$$10) \frac{S_{\Delta ABC}}{S_{\Delta CEF}} = \frac{4S}{\frac{3}{4}S} = \frac{16}{3}$$

Ответ:  $\frac{16}{3}$

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!



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

$$\arcsin(\cos x) = \frac{x}{5} + \frac{\pi}{10}$$

↗ в инт. опр.

$$\sin(\arcsin(\cos x)) = \sin\left(\frac{x}{5} + \frac{\pi}{10}\right)$$

$$\cos x = \sin\left(\frac{x}{5} + \frac{\pi}{10}\right)$$

$$\cos x = \cos\left(\frac{\pi}{2} - \left(\frac{x}{5} + \frac{\pi}{10}\right)\right)$$

$$x = \frac{\pi}{2} - \left(\frac{x}{5} + \frac{\pi}{10}\right) + 2\pi k$$

$$x = -\frac{\pi}{2} + \left(\frac{x}{5} + \frac{\pi}{10}\right) + 2\pi n, \quad k, n \in \mathbb{Z}$$

$$x = \frac{\pi}{3} + \frac{5}{3}\pi k$$

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

Отсюда с учетом опр.  $x = \frac{\pi}{3}, 2\pi, -\frac{4\pi}{3}, -3\pi$

$-\frac{\pi}{2}$ ; проверкой убеждаемся, что это решения.

$$1) 5 \arcsin\left(\cos \frac{\pi}{3}\right) = \frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{2}$$

$$\frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{6} - \text{верно}$$

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

$$\frac{5\pi}{2} = \frac{5\pi}{2} - \text{верно}$$

$$3) 5 \arcsin\left(\cos -\frac{4\pi}{3}\right) = -\frac{4\pi}{3} + \frac{\pi}{2}$$

$$-\frac{5\pi}{6} = -\frac{5\pi}{6} - \text{верно}$$

$$4) 5 \arcsin\left(-\frac{1}{2} \cos \frac{\pi}{2}\right) = -\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{2}$$

$$0 = 0 - \text{верно}$$

$$5) 5 \arcsin(\cos -3\pi) = -3\pi + \frac{\pi}{2}$$

$$-\frac{5\pi}{2} = -\frac{5\pi}{2} - \text{верно}$$

Ответ:  $x = -\frac{4\pi}{3}; -\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{3}; 2\pi; -3\pi$

Ограничение:

$$\left\{ \begin{array}{l} -\frac{\pi}{2} \leq \arcsin(\cos x) \leq \frac{\pi}{2} \\ -\frac{\pi}{2} \leq \frac{x}{5} + \frac{\pi}{10} \leq \frac{\pi}{2} \end{array} \right.$$

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

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**

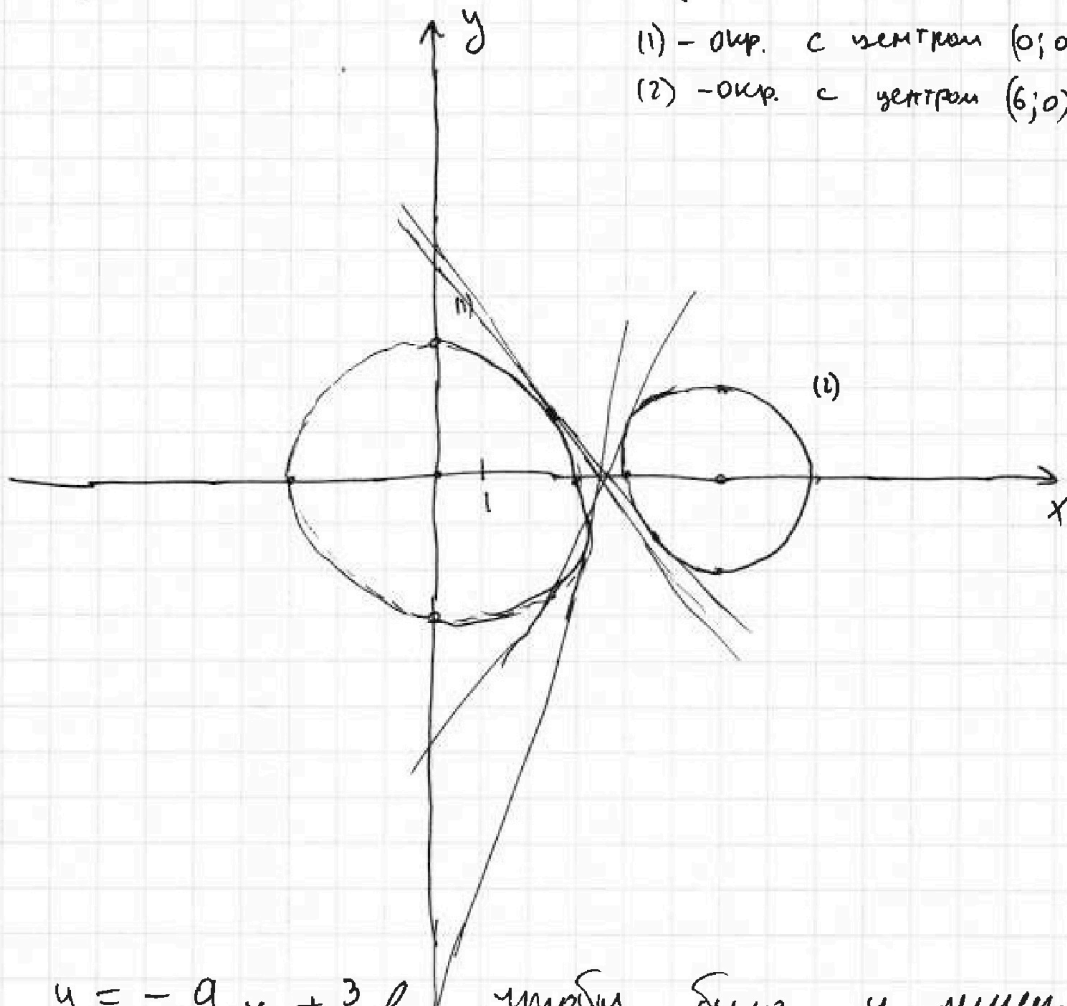
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,  
страница считается черновиком и не проверяется. Печата QR-кода недопустима!



$$\begin{cases} ax + 2y - 3b = 0 & (4) \\ (x^2 + y^2 - 9)(x^2 + y^2 - 12x + 32) = 0 & (3) \end{cases}$$

$$(3): \begin{cases} x^2 + y^2 = 9 \\ x^2 - 12x + y^2 = -32 \end{cases} \quad \begin{cases} x^2 + y^2 = 3^2 & (1) \\ (x-6)^2 + y^2 = 2^2 & (2) \end{cases}$$

(1) - окр. с центром  $(0; 0)$ ,  $r=3$   
(2) - окр. с центром  $(6; 0)$ ,  $r=2$



(4):  $y = -\frac{a}{2}x + \frac{3}{2}b$ , чтобы было 4 решения  
эта прямая должна пересекать каждую окр.  
в двух точках.

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!

1 см.  $a = 0$ , тогда при  $b = 0$  — 4 решения  
2 см.  $a > 0$ , ~~чтобы мы не имели~~  
в ответе да свитесь прямой Веркс  
Визу. Будем нормируем прямо до  
касания с (1) оуп, если до этого  
не было касания — 4 решения  
и сейчас прямая касается (2) оуп  
или не имеет ~~пересечения~~ пересечения, но  
для этого  $a$  не так мало  $b$ .

3 см.  $a < 0$  Аналогично второму случаю,  
только прям. касания с оуп (2).

На иском эти см. для двух сл.  
параметры  $a$  которые не нужны,  
значит все остальные — ОК

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!



$$\begin{cases} \log_3^4 x + 6 \log_x 3 = \log_x 243 - 8 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \log_3^4 (5y) + 2 \log_{5y} 3 = \log_{(5y)^2} (3^4) - 8 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \log_3^4 x + \frac{6}{\log_3 x} = \frac{5}{2 \log_3 x} - 8 \\ \log_3^4 (5y) + \frac{2}{\log_3 5y} = \frac{11}{2 \log_3 5y} - 8 \end{cases} \quad \text{OD } \begin{cases} x > 0 \\ y > 0 \\ x \neq \pm 1 \\ y \neq \pm \frac{1}{5} \end{cases}$$

Пусть  $\log_3 x = n$ ,  $\log_3 5y = m$ , тогда

$$xy = \frac{3^{m+n}}{5} \quad (n+m = \log_3 5xy \Rightarrow xy = \frac{3^{n+m}}{5})$$

$$\begin{cases} n^4 + \frac{6}{n} = \frac{5}{2n} - 8 \quad | \cdot 2n \neq 0 \\ m^4 + \frac{2}{m} = \frac{11}{2m} - 8 \quad | \cdot 2m \neq 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2n^5 + 12 = 5 - 16n \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2m^5 + 4 = 11 - 16m \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2n^5 + 16n + 7 = 0 \quad (1) \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2m^5 + 16m - 7 = 0 \quad (2) \end{cases}$$

$$\neq \begin{cases} 2n \overset{0}{\sqrt{\phantom{x}}} (n^4 + 8) = -7 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2m \overset{0}{\sqrt{\phantom{x}}} (m^4 + 8) = 7 \end{cases}$$

$$(1) + (2): \quad n^5 + m^5 + 8n + 8m = 0$$

ст. 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!

$$(m+n)(m^4 - m^3n + m^2n^2 - mn^3 + n^4 + 8) = 0$$

$$\begin{cases} m+n=0 \\ m^4 - m^3n + m^2n^2 - mn^3 + n^4 + 8 = 0 \end{cases}$$

Т.к.  $m > 0$   $n < 0$ , то  $-m^3n > 0$  и  $-mn^3 > 0$

$$\begin{matrix} m^4 & - & m^3n & + & m^2n^2 & - & mn^3 & + & n^4 & + & 8 & > & 0 \\ \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \\ 0 & & 0 & & 0 & & 0 & & 0 & & 0 & & \end{matrix}$$

По лемме  $m-n=0$ , значит  $xy = \frac{3^0}{5} = \frac{1}{5}$

при  $m=3$ ,  $n=-3$

$$\log_3 5y = 3$$

$$\log_3 x = -3$$

$$5y = 27$$

$$x = \frac{1}{27}$$

$$y = \frac{27}{5}$$

- ур. 0D3.

$$\text{Ответ: } xy = \frac{1}{5}$$

\* Т.к.  $n^4 + 8 > 0$ , а произвед с  $2n < 0$ ,  
то  $n < 0$ . Т.к.  $m^4 + 8 > 0$  и произвед  
с  $2m > 0$ , то  $m > 0$

Ст. 2

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

- 1   
  2   
  3   
  4   
  5   
  6   
  7

МФТИ

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



$$ab : 2^3 \cdot 3^{10} \cdot 5^{10}$$

$$14 + 9 + 19 = 28 + 14 =$$

$$(abc)^2 : 2^{42} \cdot 3^{41} \cdot 5^{53}$$

$$= \frac{42}{2}$$

$$abc : 2^{21} \cdot 3^{21} \cdot 5^{24}$$

$$x = p_1^{\alpha} \cdot p_2^{\beta} \quad 13 + 10 + 8 = 28 + 13 = 41$$

$$abc \geq 2^4 \cdot 3^{21} \cdot 5^{30}$$

$$y = p_1^{\alpha} \cdot p_2^{\beta} \quad 53$$

ac

$$xy = p_1^{\alpha} \cdot p_2^{\beta} = p_1^{\alpha} \cdot p_2^{\beta}$$

$$ac : 5^{30}$$

$$c = 2^{12} \cdot 3^{18} \cdot 5^{15}$$

$$a = 2^4 \cdot 3^4 \cdot 5^{15}$$

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

$$a : 5$$

$$b : 3$$

$$ab : 15$$

$$a : 2 \quad b : 4$$

$$0 \quad ab : 5$$

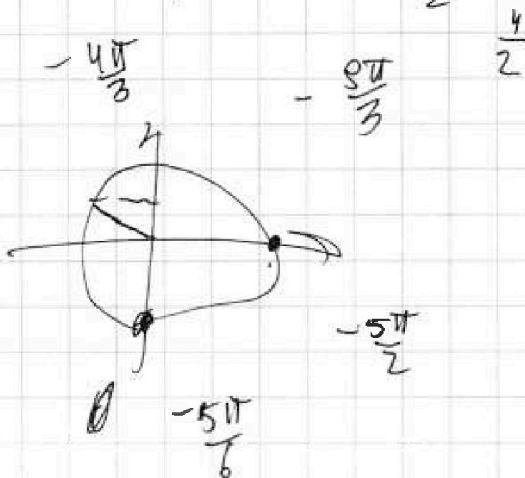
$$\frac{4}{5}x = -\frac{4\pi}{10} + 2\pi n$$

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

$$\cos -\frac{4\pi}{3}$$

$$-\frac{1}{2}$$

$$-8\pi + 3\pi$$



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!



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

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


$$\arcsin \cos x = \alpha$$

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

$$\sin \alpha = \cos\left(\frac{x}{5} + \frac{\pi}{10}\right)$$

$$\arcsin(\cos x) = \frac{x}{5} + \frac{\pi}{10}$$

$$-\frac{\pi}{2} \leq \frac{x}{5} + \frac{\pi}{10} \leq \frac{\pi}{2}$$


$$\cos x = \sin\left(\frac{x}{5} + \frac{\pi}{10}\right)$$

$$x = \frac{\pi}{2} - \frac{x}{5} - \frac{\pi}{10} + 2\pi k$$

$$x = -\frac{\pi}{2} + \frac{x}{5} + \frac{\pi}{10} + 2\pi k$$

$$\cos x = \sin\left(\frac{\pi}{2} - \frac{x}{5} - \frac{\pi}{10}\right)$$

$$\frac{6x}{5} = \frac{4\pi}{10}$$

$$12x = 4\pi$$

$$x = \frac{1}{3}\pi = \frac{\pi}{3}$$

$$\frac{4x}{5} = -\frac{4\pi}{10}$$

$$5 \arcsin\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{2}$$

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

$$8x = -4\pi$$

$$x = -\frac{1}{2}\pi = -\frac{\pi}{2}$$

$$\frac{-5\pi}{10}$$

$$\frac{-6x}{10}$$

$$\frac{4\pi}{10}$$

$$x = \frac{\sqrt{4\pi}}{\sqrt{10}} \quad \frac{4\pi}{10}$$

$$\frac{4\pi}{10}$$

$$\frac{4\pi}{10}$$

$$\frac{6x}{5} = \frac{4\pi}{10} + 2\pi k$$

$$\frac{\pi}{3} + \frac{5}{3}\pi k \quad x = \frac{4\pi}{12} + \frac{10\pi k}{6}$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

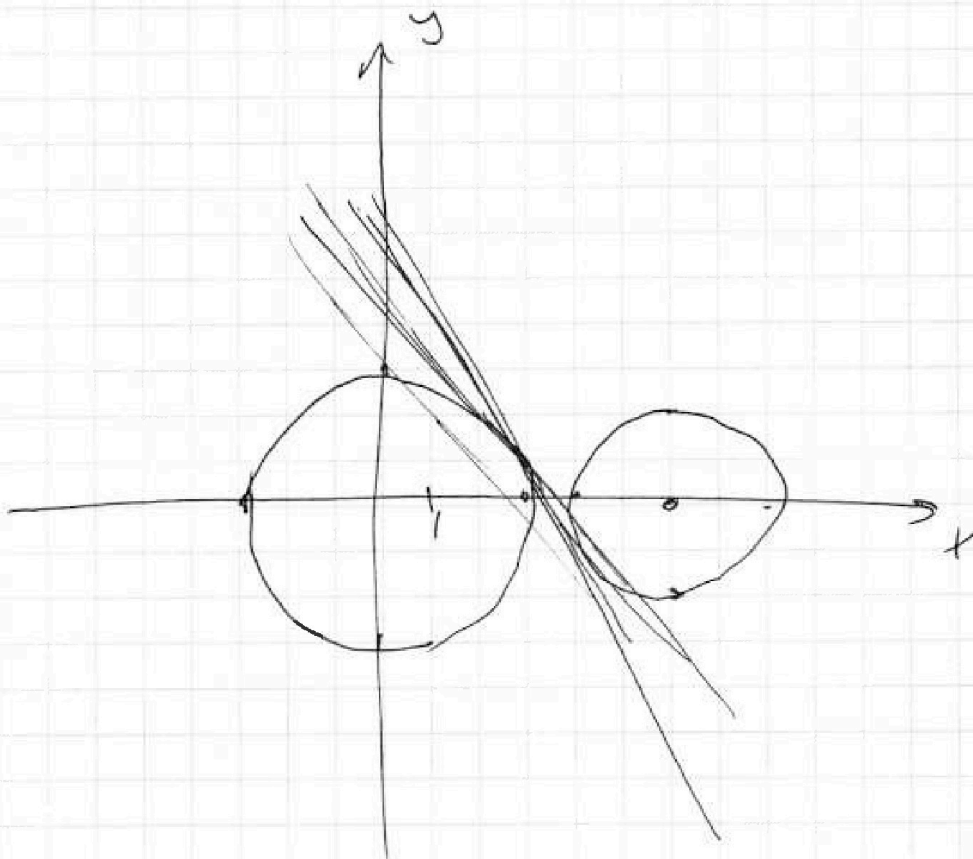
- |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------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

МФТИ

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

$$ax + 2y - 3z = 0$$
$$(x^2 + y^2 - 9)(x^2 + y^2 - 12z + 3z) = 0$$

В.51





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!

$$m^5 + n^5 = (m+n) (m^4 - mn^3 + m^2n^2 - mn^3 + n^4)$$

$$m+n=0$$

$$= m^5 - m^4n + m^3n^2 - m^2n^3 + n^4m + m^4n - m^3n^2 + m^2n^3 - mn^4 + n^5$$

$$m^4 - m^3n + m^2n^2 - mn^3 + n^4 + 8 = 0$$

$$(m^4 + n^4) + 2m^2n^2 - mn(m^2 + n^2) + 8$$

$$m^2n^2 + (mn)^2 + mn + 8$$

$$(m^2 + n^2)mn + 8$$

$$mn(m^2 + n^2 + 2mn)$$

$$(m^2 + n^2)^2 + m^2n^2 - mn(m^2 + n^2) + 8$$

$$(m-n)^2(m^2 + n^2 + mn) + m^2n^2 + 8$$

$$2m(m^4 + 8) = 7$$

$$m > 0$$

$$n < 0$$

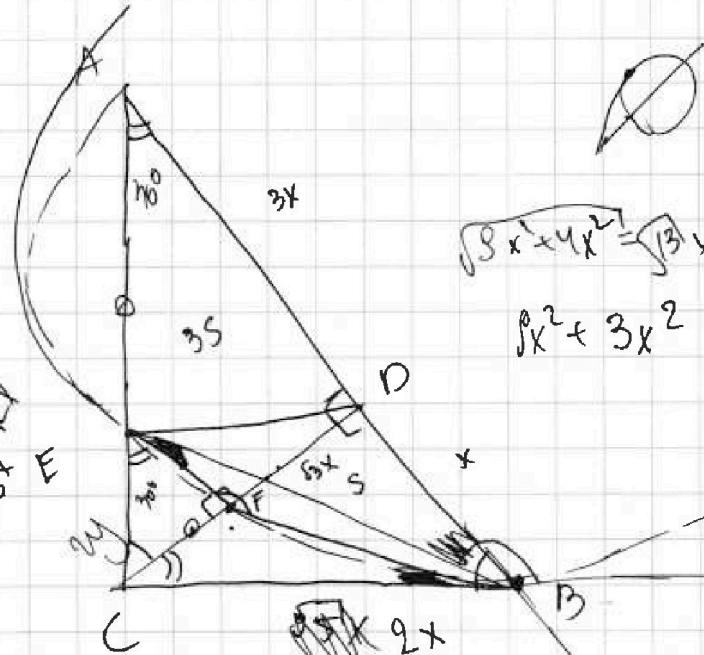
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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!



$$\frac{AD}{DB} = \frac{3}{1}$$

$$\sqrt{8x^2 + 4x^2} = \sqrt{12}x$$

$$9x^2 + 3x^2 = 12x^2$$

$$2\sqrt{3}x$$

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

$$2x$$

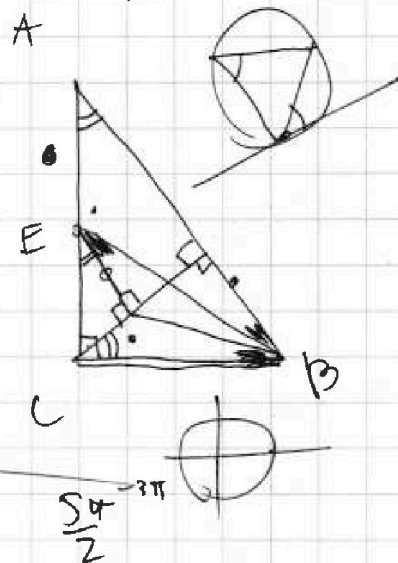
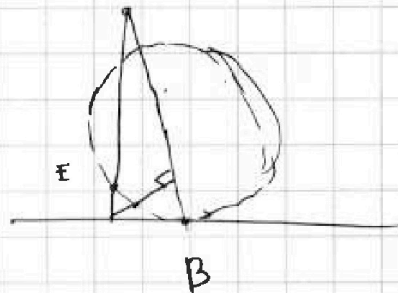
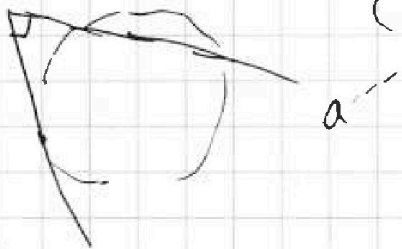
$$AC = \sqrt{16x^2 + 5x^2} = \sqrt{21}x$$

$$a:b=5$$

$$a:9 \quad a=2^3$$

$$b:2 \quad ab:16 \quad 16x^2 = 5x^2$$

$$b=2^1 \quad 11x^2$$



$$\frac{CE}{\sqrt{5}x} = \frac{EF}{2x}$$

$$\frac{AB}{\sqrt{5}}$$

$$CE \cdot CA = 5x^2$$

$$E(2xy) = 5x^2$$

$$2\sqrt{21} = 5x$$

$$x = \frac{5}{\sqrt{21}}$$

$$-3\pi \quad 5 \arcsin\left(\frac{4}{5}\right) = -$$

$$\frac{5\pi}{2}$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

- 1   
  2   
  3   
  4   
  5   
  6   
  7

МФТИ

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

$$\log_3^4 x + \frac{6}{\log_3 x} = \frac{4}{2} \log_3^2 x - 8 \quad \begin{matrix} x > 0 \\ x \neq 1 \\ \text{ИИ} \\ y = \pm \frac{1}{5} \end{matrix}$$

$$t^4 + \frac{6}{t} + 8 = 0 \quad \text{ИИ} \quad \text{ИИ} \cdot 3$$

$$t^5 + 8t + \frac{6}{t} = 0 \quad \frac{\pi}{3} - \frac{10\pi}{3} \quad 3^4$$


---

$$n = \log_3 5y \quad \text{ИИ}$$

$$n+m = \log_3 5xy$$

$$n^4 + \frac{2}{n} = \frac{2n}{2n} - 8$$

$$\frac{3^{n+m}}{5} = xy$$

$$n^4 - \frac{7}{2n} + 8 = 0$$

$$n^5 + 8n - \frac{7}{2} = 0$$

$$\left. \begin{matrix} -\frac{5\pi}{10} & \frac{6\pi}{10} & \frac{4\pi}{10} \\ & \frac{-6\pi}{2} & \frac{4\pi}{2} \\ f(n) = x & & -\frac{5\pi}{2} \end{matrix} \right\}$$

$$t^5 + n^5 + 8(t+n) + \frac{1}{2} = 0$$

$$-\frac{5\pi}{2}$$

$$\frac{5\pi}{2}$$

$$-\frac{5\pi}{10}$$

$$\frac{-6\pi}{10}$$

$$\frac{4\pi}{10}$$

$$-2\pi$$

$$3\pi$$

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