



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

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

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

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

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

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

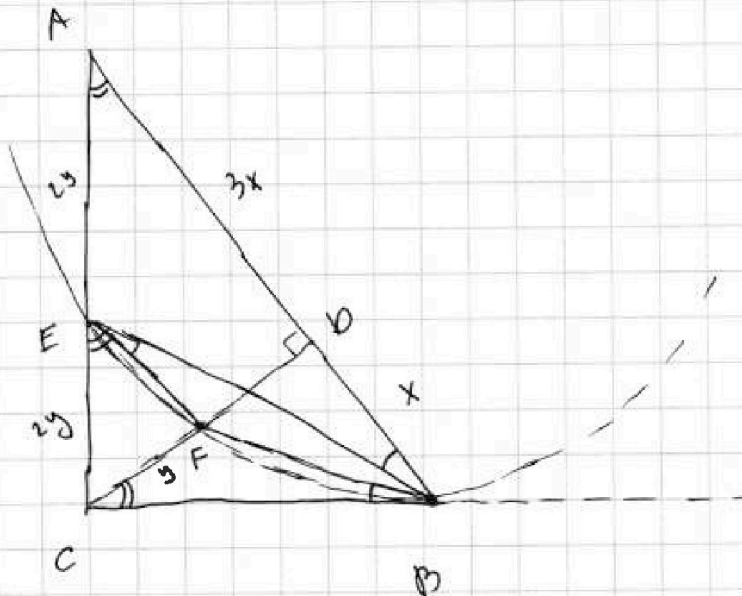
На одной странице можно оформлять только одну задачу.

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

$$CD^2 = AD \cdot DB \text{ (высота в прямоугол. тр.)}$$

$$CD = \sqrt{3} x$$

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

$$CB = 2x$$

По т. Пифагора в $\triangle ACB$: $AC^2 + CB^2 = AB^2$

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

3) Пусть $S_{CPDB} = S$, тогда $S_{ACD} = 3S$,

$$S_{ABC} = 4S$$

4) $\angle FBC = \angle FEB$ (по св-ву касательной
и хорды) $\angle FEB = \angle EBA$ (как \angle при
пересечении паралл. пр. с 3-ей пр.)

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

$EF \parallel AB$ и сек EB)

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

6) $\triangle BEA \sim \triangle BFC$ (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 $\triangle ABC$: $\sin \angle CAD = \frac{CB}{AB} = \frac{1}{2} = \sin \alpha$

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

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

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

$$\text{Отсюда } CE = 2CF = 2y$$

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

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

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

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

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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$0 = 0 - \text{верно}$$

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

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

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

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

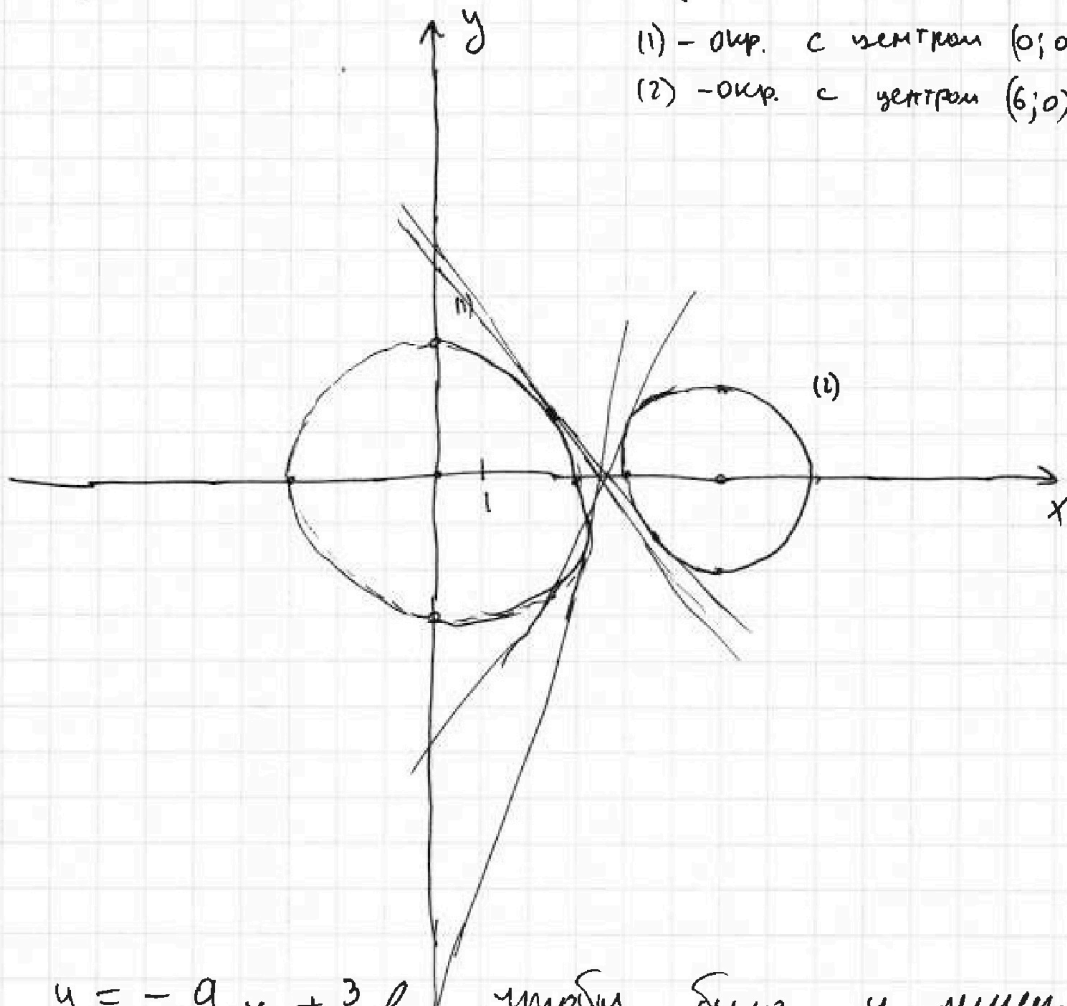
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Пирча QR-кода недопустима!



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

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

(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 свитенси прилож Веркс
Визу. Будем нормируем прилож до
касания с (1) оуп, при до этого
не было касания при было 4 решения
и сейчас прилож касания (2) оуп
они не имеют ~~пересечения~~ пересечения, но
для этого a нет точки b .

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

На икав эти см. для двух сл.
полюсы a которые не нужны,
зачем 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

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

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

$$\begin{cases} 2n^5 + 12 = 5 - 16n \\ 2m^5 + 4 = 11 - 16m \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2n^5 + 16n + 7 = 0 & (1) \\ 2m^5 + 16m - 7 = 0 & (2) \end{cases} \quad \begin{cases} 2n \sqrt[n]{n^4 + 8} = -7 \\ 2m \sqrt[m]{m^4 + 8} = 7 \end{cases}$$

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

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.в. ОДЗ.

$$\text{Ответ: } xy = \frac{1}{5}$$

* 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!

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

$$14 + 9 + 19 = 27 + 14 =$$

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

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

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

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

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

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

ac

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

$$ac : 5^{30}$$

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

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

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

$$a : 5$$

$$b : 3$$

$$ab : 15$$

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

$$0 \quad ab : 5$$

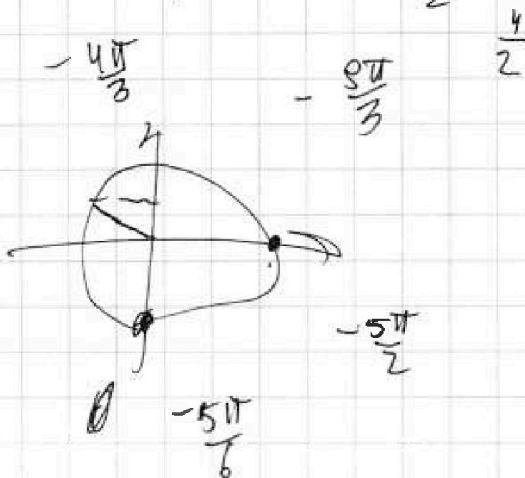
$$\frac{4}{5}x = -\frac{4\pi}{10} + 2\pi n$$

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

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

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

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



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!



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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

$$12x = 4\pi$$

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

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

$$8x = -4\pi$$

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\frac{9\pi}{10}$$

$$\frac{5x}{10}$$

$$4$$

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

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

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

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



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

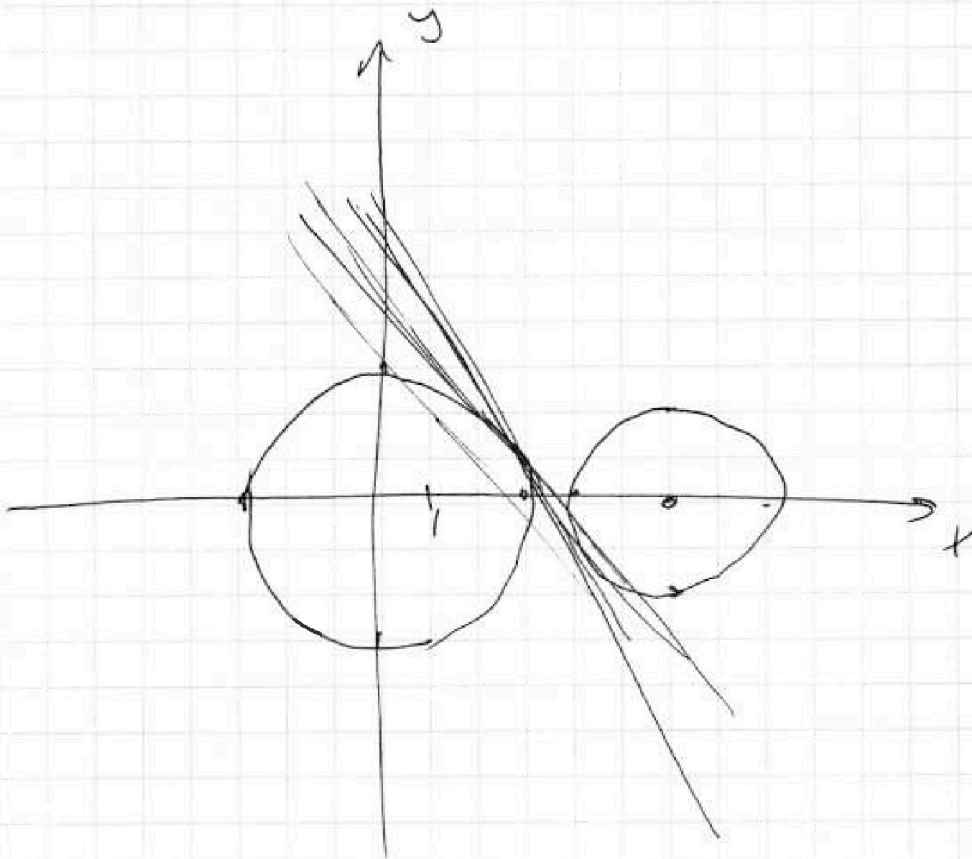
- | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 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 |
| <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"/> |



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

$$m^5 + n^5 = (m+n) (m^4 - \cancel{m^3n} + m^2n^2 - mn^3 + n^4)$$

$$m+n=0$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$m > 0$$

$$n < 0$$

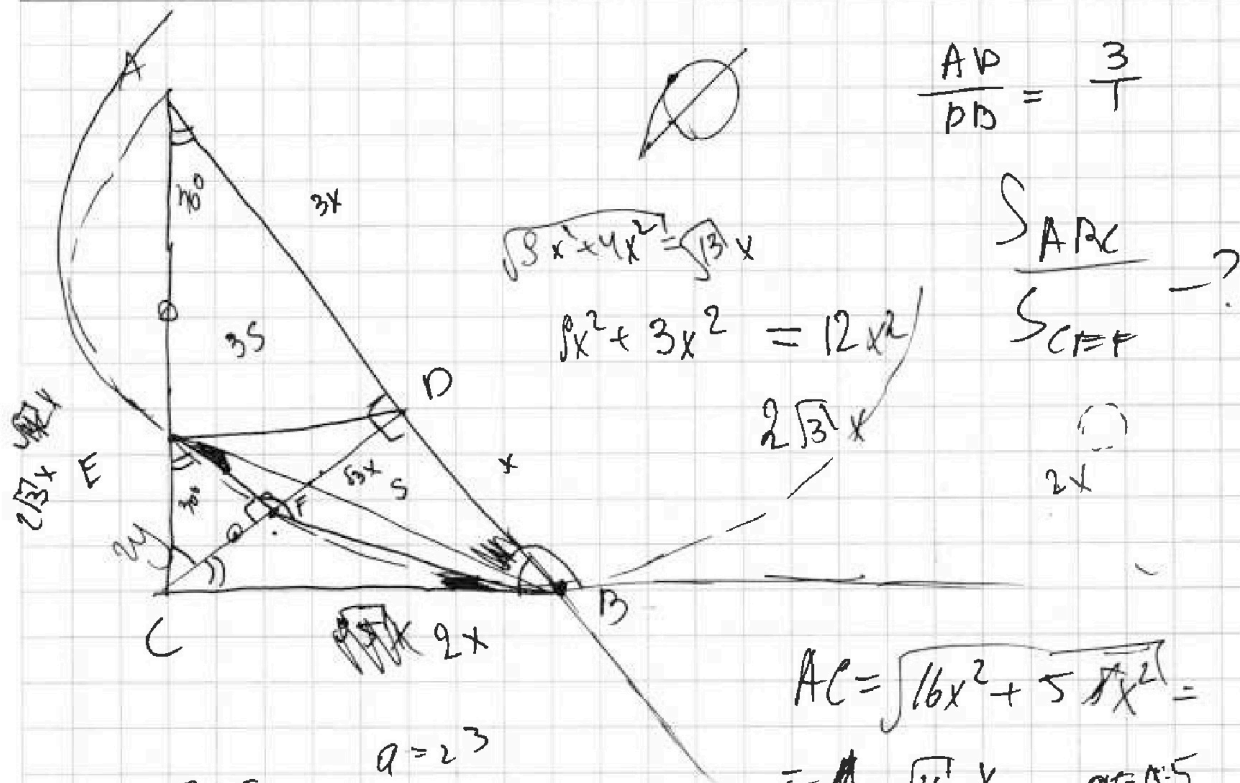
На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

- 1 2 3 4 5 6 7

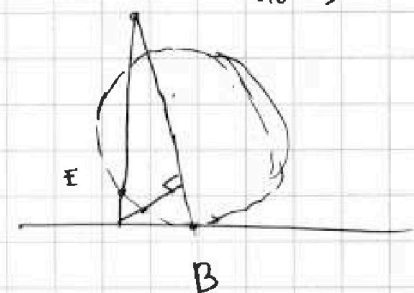


Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



$a: 9$
 $b: 2$
 $a = 2^3$
 $ab: 16$
 $b = 2^1$
 $16x^2 = 5x^2$

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



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

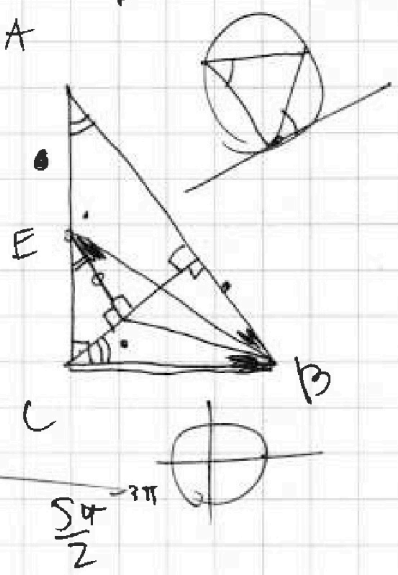
$\frac{AP}{PB}$

$CE \cdot CA = 5x^2$
 $R(x+y) = 5x^2$

$2\sqrt{21} = 5x$

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

-3π $5 \arcsin(\frac{4}{5}) = -$



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



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!

$$\log_3^4 x + \frac{6}{\log_3 x} = \frac{4}{2} \log_x 3 - 8 \quad \begin{matrix} x > 0 \\ x \neq 1 \\ \text{ИИ} \\ y = \pm \frac{1}{5} \end{matrix}$$

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

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

$$n = \log_3 5y \quad \text{ИИ}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$-2\pi$$

$$3\pi$$

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