



МОСКОВСКИЙ  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"  
ПО МАТЕМАТИКЕ



## 10 КЛАСС. Вариант 10

1. [4 балла] Натуральные числа  $a, b, c$  таковы, что  $ab$  делится на  $2^{15}7^{11}$ ,  $bc$  делится на  $2^{17}7^{18}$ ,  $ac$  делится на  $2^{23}7^{39}$ . Найдите наименьшее возможное значение произведения  $abc$ .

2. [4 балла] Известно, что дробь  $\frac{a}{b}$  несократима ( $a \in \mathbb{N}, b \in \mathbb{N}$ ). На доске записана дробь

$$\frac{a+b}{a^2 - 7ab + b^2}.$$

При каком наибольшем  $m$  могло оказаться, что числитель и знаменатель дроби можно сократить на  $m$ ?

3. [4 балла] Центр окружности  $\omega$  лежит на окружности  $\Omega$ , хорда  $AB$  окружности  $\Omega$  касается  $\omega$  в точке  $C$  так, что  $AC : CB = 17 : 7$ . Найдите длину  $AB$ , если известно, что радиусы  $\omega$  и  $\Omega$  равны 7 и 13 соответственно.

4. [5 баллов] Решите уравнение

$$\sqrt{3x^2 - 6x + 2} - \sqrt{3x^2 + 3x + 1} = 1 - 9x.$$

5. [5 баллов] На координатной плоскости дан параллелограмм с вершинами в точках  $O(0; 0)$ ,  $P(-13; 26)$ ,  $Q(3; 26)$  и  $R(16; 0)$ . 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  $2x_2 - 2x_1 + y_2 - y_1 = 14$ .

6. [5 баллов] Найдите все значения параметра  $a$ , для каждого из которых найдётся значение параметра  $b$ , при котором система

$$\begin{cases} ax + y - 8b = 0, \\ (x^2 + y^2 - 1)(x^2 + (y - 12)^2 - 16) \leq 0 \end{cases}$$

имеет ровно 2 решения.

7. [6 баллов] Треугольник  $ABC$  вписан в окружность. Пусть  $M$  – середина той дуги  $AB$  описанной окружности, которая не содержит точку  $C$ ;  $N$  – середина той дуги  $AC$  описанной окружности, которая не содержит точку  $B$ . Найдите расстояние от вершины  $A$  до центра окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ , если расстояния от точек  $M$  и  $N$  до сторон  $AB$  и  $AC$  соответственно равны 5 и 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 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!

Пусть  $k_1, k_2, k_3$  - это левые  
испур. числа, для

$$\begin{aligned} \text{1) } ac &= k_1 \cdot 2^{15} \cdot 7^4 \\ \text{2) } bc &= k_2 \cdot 2^{17} \cdot 7^{18} \\ \text{3) } cc &= k_3 \cdot 2^{23} \cdot 7^{39} \end{aligned}$$

Перемножив (1), (2) и (3), получаем:

$$(abc)^2 = k_1 k_2 k_3 \cdot 2^{55} \cdot 7^{68}$$

Число  $abc$  - правое испур. число,  
т.е. в спаре правый испур.

То же стояло бы просто  
одиничного блока левых чисел.

~~одиничное блоки левых чисел~~

Перечтк. (1) и (2):

$$ac \cdot b^2 = k_1 k_2 \cdot 2^{28} \cdot 7^{29} = k_3 \cdot 2^{27} \cdot 7^{39} \cdot 6^2$$

$$k_1 k_2 \cdot 2^9 = k_3 \cdot 7^{10} \cdot 6^2$$

$$k_1 k_2 : 7^{10}$$

$$k_3 \cdot 6^2 : 2^9$$



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

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

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

(1)  $a, b, c \in \mathbb{N}$

Черновик

$$ab : 2^{15} \cdot 7^{11}$$

$$bc : 2^{17} \cdot 7^{18}$$

$$ac : 2^{20} \cdot 7^{39}$$

Пусть  $k_1, k_2, k_3 \in \mathbb{N}$ :

$$ab = k_1 \cdot 2^{15} \cdot 7^{11}$$

$$bc = k_2 \cdot 2^{17} \cdot 7^{18}$$

$$ac = k_3$$

$$k_1 = 1$$

$$k_2 = 7^{10}$$

$$k_3 = 2$$

$$c = 2^{13} \cdot 7^{28}$$

$$b = 2^4$$

~~$$ab = k_1 \cdot 2^{15} \cdot 7^{11}$$~~

$$a \cdot 2^4 = 2^{15} \cdot 7^{11}$$

$$a = 2^{11} \cdot 7^{11}$$

$$ac = 2^{15} \cdot 7^{41} \cdot 2$$

$$k_1 k_2 = 7^{10}$$

$$k_1 k_2 k_3 = 2 \cdot 7^{10}$$

$$ab = k_1 \cdot 2^{15} \cdot 7^{11}$$

$$bc = 4$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:



МФТИ

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

Wheatley

~~4~~

~~Eff 7/12 1915  
Eff 7/27 1915  
Eff 7/27 1915~~

$$Q = k \cdot A \cdot \Delta T$$

$$C_{\text{eff}} = k_2 \cdot 2^{13} \cdot 7^{18}$$

*Ww*      *Ww*

$$ac = 2^{24} \cdot 7^{39}$$

$$k_1 k_2 = 7^{10}$$

*Amelanchier*

$$ePc = 2^{28} \cdot 7^{39}$$

leopardes

*g g g g g g*

*W. H. B.*

$$k_1 = k_2 = 7$$

$$a = 7^{16} \alpha^2$$

$$c = 7^{23} \cdot 2^{13}$$

$$f = x^4$$

Oriental:  $\alpha^{28} \cdot 7^{39}$

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!

(3)

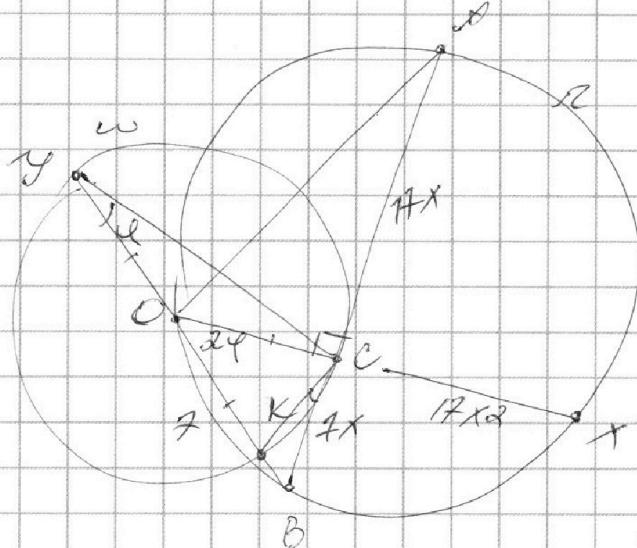


Рисунок  
О - центр  $w$

$r$  - радиус  $w$   
 $R$  - радиус  $S$

$$r = 2$$
$$R = 13$$

$$\frac{AC}{CB} = \frac{17}{7}$$

Рисунок  $\angle AOB = 24^\circ$

Рисунок  $\angle AOB = 24^\circ$  и  $\angle ACB = 17x$  — можно переписать  $OB$  с  $w$   
(см. рис.)

Рисунок  $EB = 7x$ ,  $AC = 17x$ .

$$\angle AOB = 24^\circ - ?$$

Рисунок  $\angle CYB = \varphi$ , тогда  $\angle COB = 24$   
(центр, один из которых лежит на прямой).

Так как  $OB$  — кас. к  $w$  в точке  $C$ ,  
а  $OC$  — радиус, то  $OC \perp OB$ .

Рисунок  $OC \perp OB = x$

Запишем теорему Пифагора  
для  $\triangle OCB$ :

$$\begin{aligned} OC^2 + OB^2 &= CO^2 \\ 7^2 + (17x)^2 &= 100^2 \\ 49 + 289x^2 &= 10000 \\ 289x^2 &= 9501 \\ x^2 &= 33 \end{aligned}$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

- |                          |                          |                                     |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <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!

$$\begin{array}{r} \cancel{289} \\ - \cancel{2} \\ \hline 578 \\ \quad \circlearrowleft \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \cancel{17} \\ \cancel{17} \\ - \cancel{9} \\ \hline \cancel{17} \\ + \cancel{17} \\ \hline 289 \\ \quad \circlearrowleft \end{array} \quad \begin{array}{r} 627 \\ \times \cancel{4} \\ \hline 289 \quad 2508 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \cancel{19} \\ \cancel{33} \\ - \cancel{57} \\ \hline 627 \end{array}$$

$$\frac{x! \sqrt{17^2 x^2 7^2}}{\cancel{x}} = 26$$

$$(17^2 x^2 7^2)(x^2 - 1) = 26^2$$

$$|x^2 = 9|$$

$$(17^2 a^2 + 7^2)(a+1) = 26^2$$

$$17^2 a^2 + 17^2 a + 7^2 a + 7^2 - 26^2 = 0$$

$$17^2 a^2 + a(17^2 + 7^2) + 19 \cdot 33 = 0$$

$$\Delta = (17^2 + 7^2)^2 + 17^2 \cdot 4 \cdot 19 \cdot 33$$

$$\Delta = 17^4 + 2(7 \cdot 17)^2 + 7^4 + 17^2 \cdot 4 \cdot 19 \cdot 33$$

все корни

$$\Delta = 17^2 (17^2 + 4 \cdot 19 \cdot 33) + 7^2 (7^2 + 2 \cdot 17)$$

$$\Delta = 17^2 (17^2 + 4 \cdot 627) + 7^2 \cdot 627$$

$$\Delta = 17^4 + 4 \cdot 627 \cdot 17^2 + 7^2 \cdot 627 =$$

$$= 627 (4 \cdot 17^2 + 7^2) + 17^4 =$$

$$= 627 \cdot 1805 + 17^4$$

$$x^2 = a = \frac{\sqrt{17^4 + 627 \cdot 1805} - (17^2 + 7^2)}{2 \cdot 17^2}$$

$$x = \sqrt{\frac{\sqrt{17^4 + 627 \cdot 1805} - (17^2 + 7^2)}{2} \cdot \frac{1}{17}}$$

Ответ:

$$AB = 24x = \frac{24}{17} \sqrt{\frac{1}{17^2 + 627 \cdot 1805} - (17^2 + 7^2)}$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:



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

$$\textcircled{8} \quad \sqrt{3x^2 - 6x + 2} = (1 - 9x) \sqrt{3x^2 + 3x + 1}$$

$$1 - 9x > \sqrt{3x^2 + 3x + 1} \geq 0. \quad (1)$$

$$3x^2 - 6x + 2 \geq 0. \quad (2)$$

$$\left. \begin{aligned} 3x^2 - 6x + 2 &= (1 - 9x)^2 + 3x^2 + 3x + 1 - \\ &- 2(1 - 9x)\sqrt{3x^2 + 3x + 1}. \end{aligned} \right\} \textcircled{9}$$

$$y) \quad 3x^2 - 6x + 2 = x - 18x + 81x^2 + 3x^2 + 3x + 1 -$$
$$- 2(1 - 9x)\sqrt{3x^2 + 3x + 1}$$

$$- 9x + 81x^2 - 2(1 - 9x)\sqrt{3x^2 + 3x + 1} = 0$$

$$9x(9x - 1) - 2(9x - 1)\sqrt{3x^2 + 3x + 1} = 0$$

$$(9x - 1)(9x - 2\sqrt{3x^2 + 3x + 1}) = 0$$

$$x = \frac{1}{9},$$

$$9x = 2\sqrt{3x^2 + 3x + 1}, \quad (*)$$

\* Заметим, что раскрытие скобок

$$3x^2 + 3x + 1 \text{ даёт } 9 - 3 \cdot 4 < 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 3x^2 + 3x + 1 > 0 \quad \forall x.$$

$$81x^2 = 4(3x^2 + 3x + 1)$$

$$81x^2 = 12x^2 + 12x + 4$$

$$69x^2 - 12x - 4 = 0$$

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"/> | <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!

$$\begin{aligned} \Delta &= 144 - 4 \cdot 4 \cdot 69 = (4 \cdot 3)^2 - 4^2 \cdot 69 = \\ &= 4^2 / (9 + 69) = 4^2 \cdot 78 \end{aligned}$$

$$x = \frac{6 \pm \sqrt{78}}{69}$$

$$x = \frac{6 \pm 2\sqrt{19.5}}{69}$$

Таким образом, (1) имеет 3 решения:

$$x = \frac{6 \pm 2\sqrt{19.5}}{69}$$

$$x = \frac{1}{9},$$

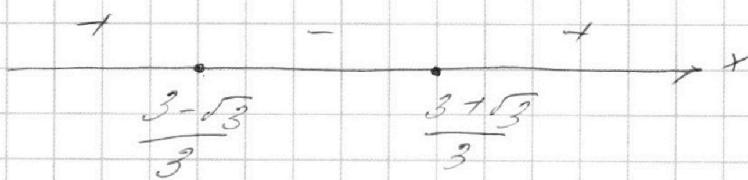
$$2) 3x^2 - 6x + 2 \geq 0$$

$$\begin{aligned} \Delta &= 36 - 4 \cdot 2 \cdot 3 = 2^2 \cdot 3^2 - 2^2 \cdot 2 \cdot 3 = \\ &= 2^2 \cdot 3 (3 - 2) = 2^2 \cdot 3 \end{aligned}$$

$$x = \frac{3 \pm \sqrt{3}}{3}$$

$$x = \frac{3 \pm \sqrt{3}}{3}$$

$$3\left(x - \frac{3+\sqrt{3}}{3}\right)\left(x - \frac{3-\sqrt{3}}{3}\right) \geq 0$$





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"/> | <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!

$$x \in (-\infty, \frac{3-\sqrt{3}}{3}] \cup (\frac{3+\sqrt{3}}{3}, +\infty)$$

$$3) \sqrt{3x^2 + 3x + 1} \geq 9x - 1$$

Если  $9x - 1 \leq 0$ , нер-во выполняется.  
~~если~~

Р-и случаи, когда  $9x - 1 > 0$ .

Поскольку нер-во и правая часть зависят  
от  $x$  линейно, разбиваем в  
таблицу без переменной  $x$ .

$$3x^2 + 3x + 1 \geq 81x - 18x - 1$$

$$78x^2 - 21x \leq 0$$

$$x(78x - 21) \leq 0$$

$$3x(26x - 7) \leq 0$$



$$x \in [0, \frac{7}{26}]$$

$$\textcircled{4} \quad x \in (-\infty, \frac{3-\sqrt{3}}{3}] \cup (\frac{3+\sqrt{3}}{3}, +\infty),$$

$$x \in (0, \frac{7}{26}).$$

$$\left| \begin{array}{l} x = \frac{7}{9} \\ x = \frac{6 \pm 2\sqrt{48}}{69} \end{array} \right.$$



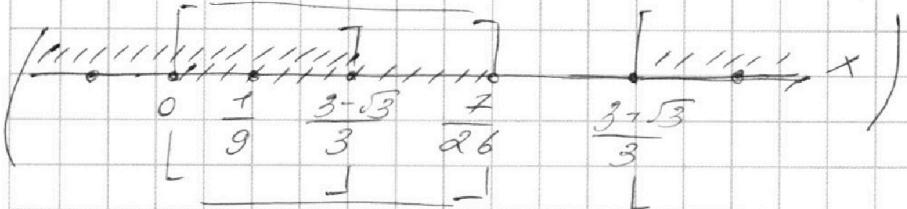
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

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



Число:

$$\frac{6-2\sqrt{2}}{9} \quad 0 \quad \frac{1}{9} \quad \frac{7}{26} \quad \frac{6+2\sqrt{2}}{9}$$

Ответ:  $x = \frac{1}{9}$ .

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!

$$\cancel{ab} = 7^{12} \cdot 2^{18}$$
$$\cancel{bc} = 7^{27} \cdot 2^{17}$$
$$\cancel{ac} = 2^{24} \cdot 7^{39}$$

$$a \cdot b^q = k_1 \cdot 2^{15} \cdot 7^{11}$$
$$2^q \cdot c = k_2 \cdot 2^{14} \cdot 7^{13}$$
$$ac = 2^{24} \cdot 7^{39}$$

$$k_1 k_2 : 7^{10}$$

$$\cancel{k_1 k_2} = 7^{10}$$

$$\cancel{k_1} = 7$$
$$\cancel{k_2} = 7^9$$
$$\cancel{k_3} = 2$$

$$\cancel{ab} = 2^{15} \cdot 7$$
$$\cancel{bc} = 7^{27} \cdot 2^{17}$$
$$ac = 2^{24} \cdot 7^{39}$$

$$\cancel{bc} = k_2 \cdot 2^{17} \cdot 7^{18}$$

$$c = k_2 \cdot 2^{13} \cdot 7^{18} = 7^{23} \cdot 2^{13}$$

$$\cancel{k_2} = 7^5 \quad k_1 = 7^5$$

$$\cancel{ab} \cdot \cancel{c} = 7 \cdot 2^{26}$$

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!

Решение  $k_1 k_2 = 7^{10}$  получаем  $k_3 \ell^2 = 2^9$

$$\ell = 2^4$$

$$k_3 = 2$$

(11)

$$\ell = 2^3$$

$$k_3 = 2^2$$

(12)

$$\ell = 2$$

$$k_3 = 2^{-7}$$

(13)

$$1) k_1 k_2 k_3 = 2 \cdot 7^{10}$$

$$\ell = 2^4$$

~~запись~~

$$ac = k_3 \cdot 2^{23/39}$$

$$ac = 2^{24/39} \cdot 7$$

$$ab = k_1 \cdot 2^{15/39} \cdot 7^{11/39}$$

$$a \cdot 2^4 = k_1 \cdot 2^{15/39} \cdot 7^{11/39}$$

$$a = \cancel{2^4} \cdot 7^{39/39} = 2^{13/39} \cdot 7^{28/39} k_1$$

$$2^{24/39} \cdot 7^{28/39} = 2^{13/39} \cdot 7^{28/39} k_1 c$$

$$2^{13/39} \cdot 7^{28/39} = k_1 c$$

~~запись~~

Если некое  
существо уб.  
построится,  
то уб.  
рассядет  
один, если  
она останется,  
так как  
при умножении  
получится  
число  $(k_1 k_2 k_3)$ .



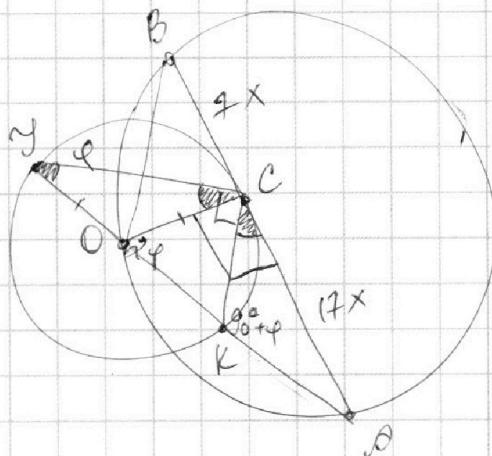
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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!



Δ YOC:

$$\frac{YC}{\sin 2\varphi} = \frac{YC}{\cot 2\varphi}$$

Δ YOC:

$$\frac{YC}{\sin 2\varphi} = \frac{7}{\sin \varphi}$$

$$YC = \frac{7 \sin 2\varphi}{\sin \varphi} = 14 \cot \varphi$$

$$\frac{YC}{\sin \varphi} = \frac{14 \cot \varphi}{\cot 2\varphi}$$

Δ OBA:

$$\frac{OB}{\cot 2\varphi} = 2R$$

$$\frac{7\sqrt{x^2+1}}{\cot 2\varphi} = 26$$

$$\cot 2\varphi = \frac{7\sqrt{x^2+1}}{26} = 2 \cot^2 \varphi - 1$$

~~Δ ABC~~:

T. Ниг.

зме  $\Delta ABC$ :

$$OB^2 = 7^2 + 7x^2$$

$$OB = \sqrt{7x^2 + 49}$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:



- |                                     |                          |                          |                          |                          |                                     |                          |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| <input checked="" 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!

$$x \in (-\infty, \frac{3-\sqrt{3}}{3}) \cup (\frac{3+\sqrt{3}}{3}, +\infty)$$

3)  $x^2 - 9x + \cancel{(3x^2 + 3x + 1)} \geq 0$

Поскольку левая и правая части  
неравенства неотрицательны, возводим в  
квадрат без переменного знака.

(\*)  $x \in (-\infty, \frac{3-\sqrt{3}}{3}) \cup (\frac{3+\sqrt{3}}{3}, +\infty)$

$$\left| \begin{array}{l} x = \frac{1}{9}, \\ x = \frac{6+2\sqrt{27}}{69}, \end{array} \right.$$

$$\frac{81+3}{27}$$

$$54 - 17 = 44 - 7 = 40 - 3 = 37$$

$$\begin{aligned} \sqrt{\frac{1}{27} - \frac{18}{27} + \frac{54}{27}} &= \sqrt{3 \cdot \frac{1}{81} - 3 \cdot \frac{1}{9} + 2} = \\ &= \sqrt{\frac{1}{27} - \frac{2}{3} + 2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sqrt{3 \cdot \frac{1}{81} - 3 \cdot \frac{1}{9} + 2} &= \sqrt{\frac{1}{27} + \frac{1}{3} + 1} = \\ &= \sqrt{\frac{1}{27} + \frac{9}{27} + \frac{27}{27}} = \sqrt{\frac{37}{27}} \end{aligned}$$

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

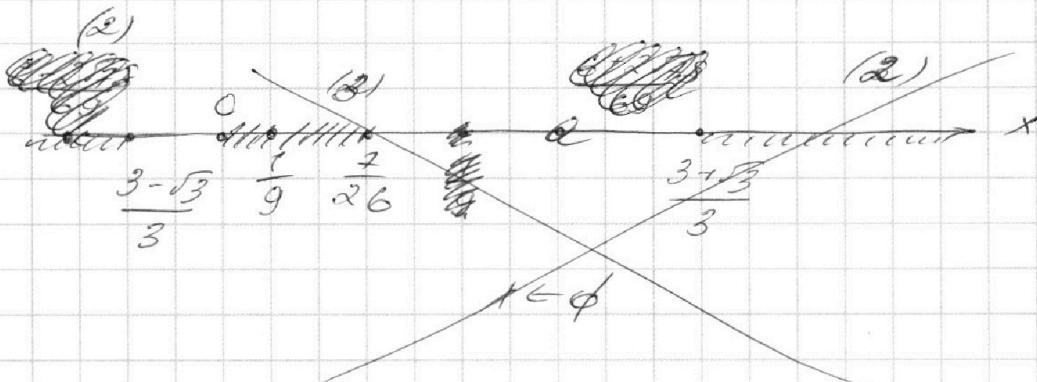
Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:

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



$$3 \cdot \frac{1}{81} - 6 \cdot \frac{1}{9} + 2 = \frac{37}{27}$$

$$\frac{672\sqrt{3}}{69}$$

$$3x^2 - 6x + 2 \geq 0$$

$$x = 36 - 4 \cdot 6 = 36 - 24 = 12 = 4 \cdot 3$$

$$x = \frac{36 - 4\sqrt{3}}{3} = \frac{36\sqrt{3}}{3}$$

~~$$100 \quad \frac{1}{9} \quad \frac{3-\sqrt{3}}{3} \quad \frac{1}{26} \quad \frac{3+\sqrt{3}}{3}$$~~

$$\frac{3-\sqrt{3}}{3} > \frac{1}{9}$$

$$9 - 3\sqrt{3} > 1$$

$$8 > 3\sqrt{3}$$

$$64 > 9 \cdot 3 = 27$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:



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

~~1 OB~~.

$$\frac{OB}{\sin(90^\circ - \alpha_\varphi)} = 2R$$

$$\frac{7\sqrt{17x^2}}{\cos \alpha_\varphi} = 26$$

~~1 YOC.~~

$$\frac{2}{\sin \varphi} = 2R$$

$$\frac{x}{\sin \varphi} = 14^2$$

$$\sin \varphi = \frac{1}{2}$$

$$\varphi = \frac{\pi}{6} = 30^\circ$$

$$\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$$

$$14\sqrt{17x^2} = 26$$

$$\sqrt{17x^2} = \frac{26}{14} \cdot 7$$

$$17x^2 = \left(\frac{13}{7}\right)^2$$

4-30

$$x = \sqrt{\left(\frac{13}{7}\right)^2 - 1}$$

$$x = \sqrt{\frac{169 - 49}{49}} = \sqrt{\frac{120}{49}} = \frac{2\sqrt{30}}{7}$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,

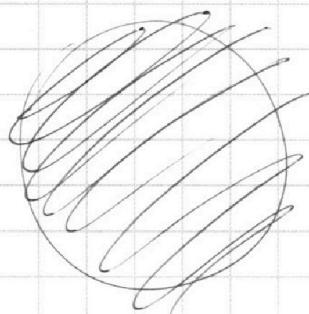
решение которой представлено на странице:

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

С



Слойка из полос  
с радиусом  $R$ :

$$7 \cdot CX = 17x - 7x^2$$

$$CX = 17x^2$$

Т. скользят по  
 $\angle OBC$ :

№ 15. Реш.  
дан  $\triangle ABC$ :

$$BX^2 = CX^2 + BC^2$$

$$BX^2 = 17x^2 + 7x^2$$

$$BX = x\sqrt{17x^2 + 7x^2}$$

$$\frac{BX}{\sin 24^\circ} = 2R$$

$$\frac{BX}{\sin 24^\circ} = 26$$

$\angle OCB$ :

$$\sin 24^\circ = \frac{BC}{OB} = \frac{7x}{7+KB}$$

№ 16. Реш.

$$7^2x^2 - KB^2 = 14x^2$$

$$KB^2 + 14KB - 7^2x^2 = 0$$

$$D = 14^2 + 4 \cdot 7^2x^2$$

$$= 14^2(1+x^2)$$

$$KB = \frac{-14 + 14\sqrt{x^2 + 1}}{2}$$

$$KB = 7\sqrt{x^2 + 1} - 7$$

$$7 + KB = 7\sqrt{x^2 + 1}$$

$$\sin 24^\circ = \frac{x}{\sqrt{x^2 + 1}}$$

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"/> |

МФТИ

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

$$\begin{array}{c} \frac{6+\sqrt{78}}{69} \\ \text{---} \\ 26 \quad 9 \quad 3\sqrt{3} \\ \hline 3 \end{array}$$

$$\frac{7}{26} < \frac{3\sqrt{3}}{3}$$

$$\frac{6+\sqrt{78}}{69} < \frac{3\sqrt{3}}{3}$$

$$6+\sqrt{78} < 23\sqrt{3}$$

$$2\sqrt{78} - 23\sqrt{3} < 23\cdot 3 - 6 = 63$$

$$2\sqrt{26}\cdot\sqrt{3} - 23\sqrt{2} < 2\cdot 21$$

$$\frac{1}{3\cdot 21}$$

$$\frac{78}{78} < \frac{13}{26}$$

$$\frac{7}{26} < \frac{1}{9}$$

$$63 > 26$$

$$2\sqrt{26} - 23 < 21\sqrt{3}$$

$$2\sqrt{26} - 21\sqrt{3} < 23$$

~~23~~

$$2\sqrt{26} < 21\sqrt{3}$$

$$4\cdot 26 < 21^2 \cdot 3$$

~~23~~

~~23~~

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!

$$6 - 2\sqrt{78} \quad \cancel{10}$$

$$\begin{array}{r} 7 \\ \times 26 \\ \hline 14 \\ 26 \\ \hline 69 \end{array}$$

$$\frac{6+2\sqrt{78}}{69}$$

$$6 \quad \cancel{2\sqrt{78}}$$

$$7 \cdot 69 \cancel{\times} 26 \cdot 6 + 26 \cdot 2\sqrt{78}$$

$$36 \quad \cancel{4 \cdot 78}$$

$$7 \cdot 69 - 26 \cdot 6 \cancel{\times} 26 \cdot 2\sqrt{78}$$

$$\begin{array}{r} 3 - 13 \\ \hline 3 \end{array} \quad \checkmark \quad \frac{6 - 2\sqrt{78}}{69}$$

$$\frac{13 - 3}{3} \quad \cancel{7} \quad \frac{2\sqrt{78} - 6}{69}$$

$$69\sqrt{3} -$$

$$68 \quad \begin{array}{r} 2 \\ 78 \\ \hline 81 \end{array} \quad 7^2 - 69^2 + (26^2 - 2 \cdot 6 \cdot 26) \cdot 7 \cdot 69 \cancel{\times}$$

$$\begin{array}{r} 3 - 17 \\ \hline 3 \end{array} \quad \cancel{18 - 6} \quad \cancel{69}$$

$$\cancel{7} \cdot (26^2 - 4 \cdot 78)$$

$$\begin{array}{r} 13 \\ \hline 3 \end{array} \quad \cancel{7} \quad \frac{12}{69}$$

$$69 \cdot 7 \left( 69 \cdot 7 - 2 \cdot 6 \cdot 26 \right) \cancel{\times}$$

$$69\cancel{63} \quad \cancel{7} \quad 36$$

$$\cancel{V} \quad 26^2 \left( 8 \cdot 78 - 36 \right)$$

$$\begin{array}{r} 69 \\ \times 4 \\ \hline 483 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12 \\ \times 26 \\ \hline 172 \\ 24 \\ \hline 312 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 483 \\ - 312 \\ \hline 171 \end{array}$$

$$69 \cdot 7 \cdot 171 \cancel{\times}$$

$$\cancel{V} \cdot 26 \cdot 276$$

$$\begin{array}{r} 28 \\ \times 4 \\ \hline 312 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 312 \\ - 312 \\ \hline 36 \end{array}$$

$$2 \cdot 26$$

$$\begin{array}{r} 171 \\ \times 2 \\ \hline 342 \end{array}$$

$$171 \cdot 276$$

$$69 \cdot 1197 \cancel{\times} 26 \cdot 276$$

$$\begin{array}{r} 3 - 17 \\ \hline 3 \end{array} \quad \checkmark \quad \frac{16 - 6}{69}$$

$$\begin{array}{r} 13 \\ \hline 3 \end{array} \quad \checkmark \quad \frac{16}{69}$$

$$69 \cdot 63 \quad \checkmark \quad 30$$



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

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

- |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <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!

$$\begin{array}{r} 209 \\ \times 17 \\ \hline 14 \\ 39 \\ \hline 349 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 17 \\ \times 1 \\ \hline 17 \\ 39 \\ \hline 349 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 627 \\ \times 3 \\ \hline 1881 \\ - 6 \\ \hline 24 \\ 209 \\ \hline 627 \end{array}$$

$$\cancel{\text{Было}} = 26$$

$$\cancel{\sin 24} = 26$$

$$\sin 24 = \frac{7x}{7}$$

$$\frac{24}{7x} \cdot 7 = 26$$

$$24 = (7x)^2 + (17x^2)^2$$

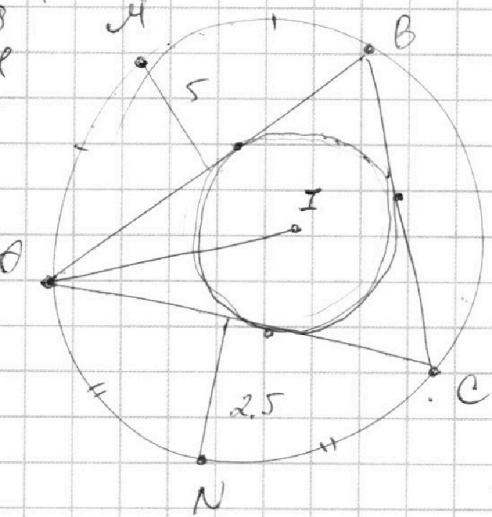
$$\cancel{\text{Было}}$$

$$24 = 7^2 x^2 + 17^2 x^2$$

$$24 = x \sqrt{7^2 + 17^2}$$

$$\frac{4^2 + 17^2}{7} \cdot 7 = 26$$

$$\frac{289 + 289}{7} \cdot 7 = 26$$



$$\begin{array}{r} 289 \\ \times 4 \\ \hline 1356 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 71856 \\ \times 49 \\ \hline 1405 \end{array}$$

$$\cancel{\text{Было}}$$

$$\cancel{289}$$

$$\cancel{289}$$

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!

$$\frac{\frac{2\sqrt{x^2+1}}{26} + 1}{2} = \cos^2 \varphi = 1 - \sin^2 \varphi$$
$$1 - \frac{\frac{2\sqrt{x^2+1}}{26} + 1}{2} = \sin^2 \varphi$$
$$\cancel{\frac{2(2x)^2}{1 - \frac{2\sqrt{x^2+1}}{26}}} = \cancel{\frac{7}{26} \cdot \left(\frac{2\sqrt{x^2+1}}{26} + 1\right)}$$
$$\frac{(17x)^2}{1-a^2} = \frac{7^2(a+1)}{a}$$
$$7^2(1-a^2) = (17x)^2 \cdot a$$
$$7^2 \left(1 - \frac{49}{26}(x^2+1)\right) = 17^2 x^2 \cdot \frac{2\sqrt{x^2+1}}{26}$$
$$\sqrt{x^2+1} = 6$$
$$x^2 = \rho^2$$
$$7^2 - \frac{7^2 x^2}{26} \cdot 6^2 = 17^2 (6^2 - 1) \cdot \frac{6^2}{26}$$
$$26 \cdot 7^2 - 7^2 \cdot 6^2 = 17^2 (6^2 - 1) \cdot 6$$



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!

$$14y + 3y^2 = y^2 + 7y$$

$$2y^2 + 7y = 0$$

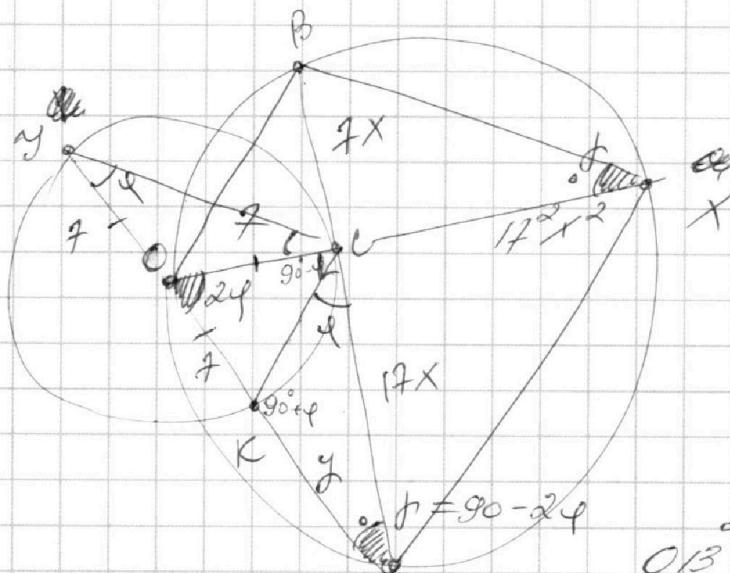
$$2y + 7 = 0$$

$$y = -\frac{7}{2} \quad ???$$

$$\frac{AC}{CB} = \frac{17}{7}$$

$$r = 7$$

$$R = 13$$



$$\begin{aligned} \angle B &= 180 - 90 - 7x - 17x = \\ &= 90 - 24 \end{aligned}$$

$$OB^2 = 7^2 (7x)^2$$

$$OB = 7 \sqrt{(7x)^2}$$

$$y(y+14) = 17x^2$$

$$(7x)^2 = 7^2 - 17x^2$$

$$7^2 (7x)^2 = (7x)^2$$

$$\sqrt{7^2 (7x)^2} - 7 = y$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:



МФТИ

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

Mr

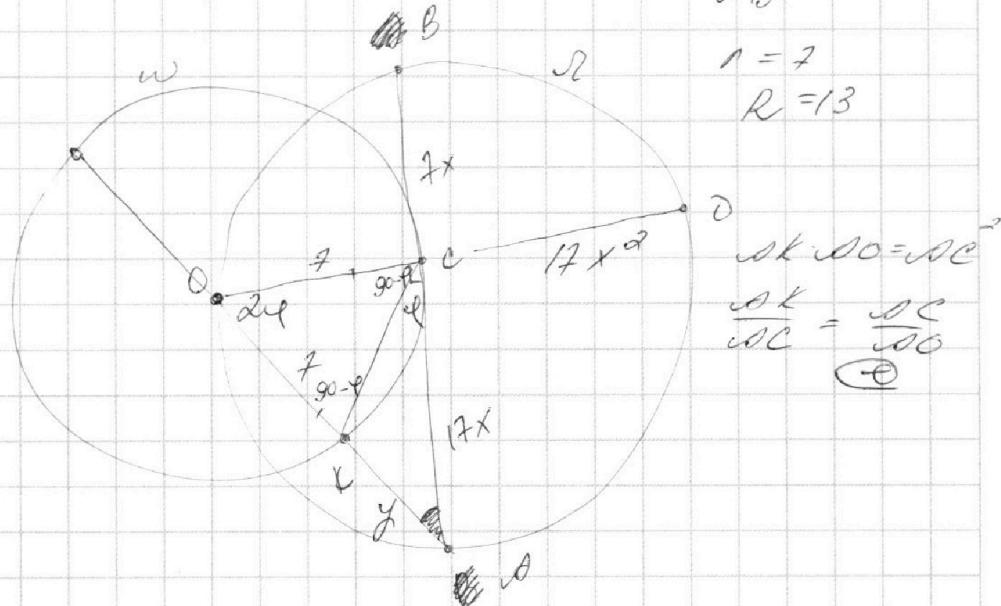
$$AC : CB = 17 : 7$$

AB - ?

1 = 2

R = 13

$$\frac{180 - 24}{2} = 90 - 4$$



$$x \cdot c_0 = x \cdot f(x)$$

$$CD = 17x^2$$

$$\cancel{SK \cdot CD = 17x^2}$$

~~then~~

$$\cancel{SK(7 + SK) = 17x^2}$$

$$x^2 = \frac{\cancel{SK(7 + SK)}}{\cancel{17^2}}$$

$$(7x^2 + 7) = (OK + 7)$$

$$(7x^2 + 7)^2 = (6k + 7) \quad |$$

$$17x^2 + 7 \cancel{x^2} = 5k^2 + 14\cancel{5k} - 7$$

$$17^{\circ} + ^{\circ} = \cancel{86^{\circ}} - 1/4 \cancel{86^{\circ}}$$

$$\cancel{17} \times \frac{\cancel{wK}(wK+7)}{\cancel{17} \times} = \cancel{wK} + 14\cancel{wK}$$

*Walt G. Eddlecock*

$$sk^2 + f_{\text{tot}}k = sk^2 + sk \cdot 14$$

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!

нап alc -?

$$al: \alpha^{15} \cdot 7''$$

$$lc: \alpha^{14} \cdot 7^{18}$$

$$ac: \alpha^{23} \cdot 7^{39}$$

РЕШЕНИЕ

$$al = k_1 \cdot \alpha^{15} \cdot 7''$$

$$\frac{32}{23}$$

$$lc = k_2 \cdot \alpha^{14} \cdot 7^{18}$$

$$\frac{18}{11} \cdot \frac{29}{29}$$

$$ac = k_3 \cdot \alpha^{23} \cdot 7^{39}$$

$$\frac{50}{48}$$

$$\frac{al \cdot ac}{lc} = \alpha^2 = \frac{k_1 k_3}{k_2} \cdot \frac{\cancel{\alpha^{38}}}{\cancel{\alpha^{12}}} \cdot \frac{7^{50}}{7^{18}}$$

$$\frac{32}{23} \cdot \frac{10}{9}$$

$$\alpha^2 = \frac{k_1 k_3}{k_2} \cdot \alpha^{21} \cdot 7^{32}$$

$$\frac{k_1 k_3}{k_2}$$

$$(al)^2 = k_1 k_2 k_3 \cdot \alpha^{55} \cdot 7^{68}$$

$$k_1 k_2 k_3 = 2$$

$$ac \cdot 6^2 = k_1 k_2 \cdot \alpha^{32} \cdot 7^{29} = k_3 \cdot \alpha^{32} \cdot 7^{29} \quad \cancel{ac \cdot 6^2 = k_1 k_2 \cdot \alpha^{32} \cdot 7^{29}}$$

$$k_1 k_2 \cdot 2^9 = k_3 \cdot 7^{10}$$

$$\frac{11}{k_3} \cdot \frac{2}{k_3}$$

$$\frac{\alpha^{10}}{k_3} = k_3 \cdot 7^{10}$$

$$\frac{\alpha^{10}}{7^{10}} = k_3^2$$

$$k_3 = \frac{\alpha^5}{7^5}$$

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!

Доказ.

$$7^2 \cdot (17x)^2 = (y+7)^2$$

$$y(y+7) = (17x)^2$$

$$(y+7)^2 - 7^2 = y(y+7)$$

$$y^2 + 14y = y^2 + 7y$$

$$x = ?$$

$$k_1 k_2 = 7^1$$

$$k_3 = 1$$

$$7^1 \cdot 2^9 = 7^1 \cdot 6^2$$

$$7^1 \cdot 2^9 = k_3 \cdot 7^1 \cdot 6^2$$

$$2^9 = k_3 \cdot 6^2$$

$$k_3 = 2^2 \cdot 6 = 2^4$$

$$k_3 = 2^3 \cdot 6 = 2^3$$

$$k_3 = 2^1 \cdot 6 = 2$$

Доказ.

$$\frac{y}{\sin \varphi} = \frac{17x}{\sin(90^\circ - \varphi)}$$

~~Доказ.~~ 
$$\frac{y}{\sin \varphi} = \frac{17x}{\cos \varphi}$$

$$y \varphi = \frac{17x}{\cos \varphi}$$

$$\text{Доказ.: } \frac{y \varphi}{7+y} = \frac{17x}{7+y} = \frac{2y \varphi}{1-y^2 \varphi}$$

$$17x^2 = y(y+7)$$

$$\frac{17x}{7+y} = \frac{2y \varphi}{17x} \cdot \frac{1}{1 - \frac{y^2 \varphi^2}{17^2 x^2}}$$

$$17^2 x^2 \left(1 - \frac{y^2 \varphi^2}{17^2 x^2}\right) = 2y(7+y)$$

$$17^2 x^2 - y^2 \varphi^2 = 2y(7+y)$$

$$17^2 x^2 - y^2 \varphi^2 = 14y + 2y^2$$

$$17^2 x^2 = 14y + 3y^2 = y(y+7) = y^2 + 7y$$

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!

Черновик

$$\sqrt{3x^2 - 6x + 2} - \sqrt{3x^2 + 3x + 1} = 1 - 9x$$

$$\begin{aligned} & \cancel{\text{Умножим обе части на } \sqrt{3x^2 - 3x + 1}} \\ & 3x^2 - 6x + 2 = x - 18x + 81x^2 + 3x^2 - 3x - 1 \\ & + 2(1 - 9x)\sqrt{3x^2 + 3x + 1} \end{aligned}$$

$$-6x = 18x + 81x^2 + 3x + 2(1 - 9x)\sqrt{3x^2 + 3x + 1}$$

$$81x^2 - \cancel{9x} + 2(1 - 9x)\sqrt{3x^2 + 3x + 1} = 0$$

$$9x(9x - 1) - 2(9x - 1)\sqrt{3x^2 + 3x + 1} = 0$$

$$(9x - 1)(9x - 2\sqrt{3x^2 + 3x + 1}) = 0$$

$$x = \frac{1}{9},$$

$$9x - 2\sqrt{9x^2 + 3x + 1} = 0, \quad (1)$$

36 - 4.6%  
9-12%

$$1) \quad 9x = 2\sqrt{3x^2 + 3x + 1}$$

10

$$9x^2 = 4(3x^2 + 3x + 1)$$

$$\begin{array}{r} -81 \\ 12 \\ \hline -69 \\ 0 \end{array}$$

$$x = \frac{12 \pm \sqrt{8}}{3 \cdot 23}$$

$$\frac{-2 \pm \sqrt{8}}{6} = \frac{39}{13}$$

67/2  
13

$$x = \frac{12 \pm 4\sqrt{2}}{2 \cdot 3 \cdot 23}$$

$$\frac{39}{13}$$

$$3 \cdot 100 - 60 + 2 \geq 0$$

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!

$$\frac{6 - 2\sqrt{78}}{69} \leq \frac{1}{9}$$

$$\begin{array}{r} 69 \\ - 54 \\ \hline 15 \end{array}$$

периодик

$$6 \cdot 9 - 18\sqrt{78} \leq 69$$

$$\begin{array}{r} 54 \\ - 54 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$6\sqrt{78} \leq 5$$

X

не подходит

$$\frac{6 - 2\sqrt{78}}{69} \leq \frac{1}{9}$$

$$\begin{array}{r} 3\cancel{5} \\ - 3 \\ \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1 \\ 9 \\ - 9 \\ \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 3\cancel{5} \\ - 3 \\ \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 168 \\ - 168 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$54 - 18\sqrt{78} \leq 69$$

да

$$\frac{6 - 2\sqrt{78}}{69} < 0$$

$$9 + 3\sqrt{3} > 0$$

$$6 - 2\sqrt{78} < 0$$

$$3\sqrt{3} > 8$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ \times 3 \\ \hline 9 \end{array}$$

$$1 - 9x \geq -\sqrt{3x^2 + 3x + 1}$$

$$9 &gt; 78$$

$$\sqrt{3x^2 + 3x + 1}$$

$$5^2 \cdot 3^2 - 4 \cdot 2 \cdot 41 \cdot 400$$

$$225$$

Однако

$$1 - 18x + 81x^2 + 3x^2 + 3x + 1 =$$

$$+ 2(1 - 9x)\sqrt{3x^2 + 3x + 1} \geq 0$$

$$\sqrt{16}$$

$$\begin{array}{l} \cancel{2} \rightarrow \\ 84x^2 - 15x + 2 + 2(1 - 9x)\sqrt{3x^2 + 3x + 1} \geq 0 \end{array}$$

$$2(1 - 9x)\sqrt{8} \geq -9$$

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"/> |

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

МФТИ.

$$10\text{BCD} = 90^\circ - 2\varphi \quad (\text{из } \angle 4)$$

Задача № 7. На рисунке изображён угол  $10\text{BCD}$ .

$$\frac{\text{BO}}{\sin(90^\circ - 2\varphi)} = 2R$$

$$\frac{7^2 + (7x)^2}{\cos 2\varphi} = 26$$

~~Угол  $10\text{BCD}$  равен  $10\text{BCD}$~~

~~но углы обозначены  
неправильно в кас.~~

7. На рисунке изображён угол  $10\text{BCD}$ :

$$\frac{YC}{\sin 2\varphi} = \frac{40}{\sin \varphi}$$

$$\frac{YC}{2\cos \varphi} = \frac{7}{\varphi}$$

$$YC = 14 \cos \varphi$$

~~Угол  $10\text{BCD}$  равен  $10\text{BCD}$~~

7. На рисунке изображён угол  $10\text{BCD}$ :

$$\frac{YC}{\sin(90^\circ - 2\varphi)} = \frac{7x}{\sin \varphi}$$

$$\frac{14 \cos \varphi}{\cos 2\varphi} = \frac{7x}{\sin \varphi}$$



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!

$$\varphi = 45^\circ \text{ (оснр. в 1/4 A)}$$

$\sin \varphi, \cos \varphi > 0$

$\alpha_4 \leq 90^\circ$

$\sin \alpha_4, \cos \alpha_4 > 0$

$\tan = \frac{14 \cos \varphi - 3 \sin \varphi}{\cos \alpha_4}$

$7^2 (\tan \alpha)^2 = 26 \cos \alpha_4$

$(\tan \alpha)^2 = 26 \cos \alpha_4 - 7^2$

$r^2 = \frac{26 \cos \alpha_4 - 7^2}{17^2} = \frac{14 \cos \varphi + 3 \sin \varphi}{7 \cos^2 \alpha_4}$

$26(\cos^2 \varphi - \sin^2 \varphi) - 7^2$