



МОСКОВСКИЙ  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ  
ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"  
ПО МАТЕМАТИКЕ



10 КЛАСС. Вариант 9

- [4 балла] Натуральные числа  $a, b, c$  таковы, что  $ab$  делится на  $2^{14}7^{10}$ ,  $bc$  делится на  $2^{17}7^{17}$ ,  $ac$  делится на  $2^{20}7^{37}$ . Найдите наименьшее возможное значение произведения  $abc$ .
- [4 балла] Известно, что дробь  $\frac{a}{b}$  несократима ( $a \in \mathbb{N}, b \in \mathbb{N}$ ). На доске записана дробь

$$\frac{a+b}{a^2 - 6ab + b^2}.$$

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

- [4 балла] Центр окружности  $\omega$  лежит на окружности  $\Omega$ , хорда  $AB$  окружности  $\Omega$  касается  $\omega$  в точке  $C$  так, что  $AC : CB = 7$ . Найдите длину  $AB$ , если известно, что радиусы  $\omega$  и  $\Omega$  равны 1 и 5 соответственно.
- [5 баллов] Решите уравнение

$$\sqrt{2x^2 - 5x + 3} - \sqrt{2x^2 + 2x + 1} = 2 - 7x.$$

- [5 баллов] На координатной плоскости дан параллелограмм с вершинами в точках  $O(0; 0)$ ,  $P(-12; 24)$ ,  $Q(3; 24)$  и  $R(15; 0)$ . 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  $2x_2 - 2x_1 + y_2 - y_1 = 12$ .
- [5 баллов] Найдите все значения параметра  $a$ , для каждого из которых найдётся значение параметра  $b$ , при котором система

$$\begin{cases} ax - y + 10b = 0, \\ ((x+8)^2 + y^2 - 1)(x^2 + y^2 - 4) \leqslant 0 \end{cases}$$

имеет ровно 2 решения.

- [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 4,5 и 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 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!

$$ab : 2^{14} \cdot 7^{10}$$

$$abc : 7^{37}$$

$$abc : 2^{20}$$

$$ac : 2^{20} \cdot 7^{37}$$

$$ac : 7^{37}$$

$$ac : 2^{20}$$

такие значения  $\Rightarrow ab \cdot bc \cdot ac : 2^{14} \cdot 7^{10} \cdot 2^{20} \cdot 7^{20} \cdot 7^{37}$

$$a^2 b^2 c^2 : 2^{51} \cdot 7^{69} \quad (abc)^2 : 2^{51} \cdot 7^{69} \Rightarrow$$

$$abc : 2^{25} \cdot 7^{32} \quad \text{т.к. } a, b \text{ и } c \text{ натуральные} \Rightarrow$$

не может быть недробь. Степень двойки т.к.  $2^{\frac{1}{2}} = \sqrt{2} \Rightarrow$   
(если будет  $2^{\frac{1}{2}}$  то она будет  
разложима в одни из  $a, b, c$ )

$$a^4 b^2 c : 2^{26}$$

также  $\Rightarrow$  единичное значение / а т.к.  
она будет  
натуральным

$$\text{значение } abc = 2^{26} \cdot 7^{37}.$$

Пример:

$$b = 2^6 \quad a = 2^8 \cdot 7^{20} \quad c = 2^{12} \cdot 7^{17}$$

$$ab = 2^{14} \cdot 7^{20} \quad bc = 7^{17} \cdot 2^{12} \quad ac = 2^{20} \cdot 7^{37}$$

$$abc = 2^{26} \cdot 7^{37}$$

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!

Orbex: 8

$$\frac{a+b}{a^2+6ab+b^2} = \frac{a+b}{(a^2+2ab+b^2) - 8ab} = \frac{a+b}{(a+b)^2 - 8ab} = \frac{a+b}{m}$$

т.к.  $\frac{a}{b}$  несократима  $\Rightarrow a$  и  $b$  взаимно просты

(т.к.  $b$  делит  $a^2 + 2ab + b^2$  и не делит  $a^2 + b^2$ )

взятием  $m$  на второе это делит сократить эту группу тоже

$$(a+b) \mid m \Rightarrow (a+b) \mid m \text{ при } (a+b)^2 - 8ab \mid m \Rightarrow$$

$a+b \mid m$  тогда делится ли  $a+b \mid m$  HOD

$(a, b) = 1$  т.к они взаимно просты  $\Rightarrow a, b \mid m$

т.к если  $x$  делит одно из них то делит и другой

также (т.к. их сумма делит)  $\Rightarrow 8ab \mid m$  а)  $8 \mid m$   
б)  $6 \mid m \Rightarrow$

$$8 \mid m \Rightarrow$$

максимальное значение  $m = 8$

Пример:

$$a=3 \quad b=5 \quad \frac{3}{5} = \frac{a}{b} \text{ - несократима.}$$

$$\frac{3+5}{9-6 \cdot 3 \cdot 5 + 25} = \frac{8}{34-90} = \frac{8}{-56} = -\frac{1}{7}.$$

Orbex: 8

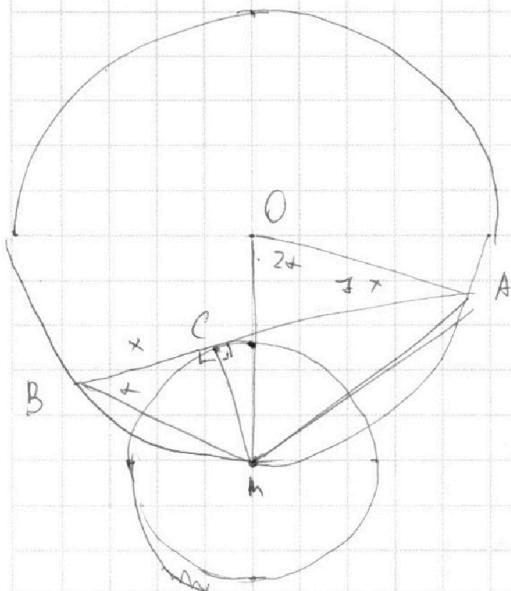
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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!



O - центр  $\Delta O$

M - центр  $\Delta$

$$BC = x$$

$$AC = 7x$$

① Предположим  $MA \neq BN$  ②  $MA^2 = CA^2 + CM^2$  (теорема Пифагора)

$$MA^2 = 4.8x^2 + 1$$

$$CM = 5$$

$$CC = 80 \cdot \sin \angle BAC$$

расстояние  
междур.

③  $\Delta MOA$  не тупой комнукт.

$$MA^2 = MO^2 + AO^2 - 2 \cos 2\alpha \cdot AO \cdot MO \quad (\text{т.к. } MO = NO = 5)$$

$$4.8x^2 + 1 = 25 + 25 - 2 \cos 2\alpha \cdot 25$$

$$4.8x^2 + 1 = 50 - 2 \cos 2\alpha \cdot 50$$

$$\text{④ } \cos 2\alpha = \frac{1}{2} (2 \cos^2 \alpha - 1)$$

$$\cos \alpha$$

⑤ не тупой комнукт  $\Delta BAM$ .

$$MA^2 = BM^2 + AB^2 - 2AB \cdot BM \cos \angle B$$

$$\text{⑥ } BM^2 = CR^2 + CM^2 \quad (\text{не тупой ртвнора})$$

$$\text{⑦ } \angle ABM = \frac{1}{2} \angle MOA \quad (\text{т.к. } \angle MOA \text{ центральный})$$

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!

$$BM^2 = 1 + x^2$$

$$48x^2 + 1 = 1 + x^2 + \frac{64}{50}x^2 - 2 \cdot 8x \sqrt{1+x^2} \cos \alpha.$$

$$48x^2 + 1 = 50 - 50(2 \cos^2 \alpha - 1)$$

~~$$48x^2 + 1 = 50$$~~

$$2 \cos^2 \alpha - 1 = \frac{48 - 48x^2}{50}$$

$$\cos^2 \alpha = \frac{48 - 48x^2}{100}$$

$$\cos \alpha = \sqrt{\frac{48 - 48x^2}{100}}$$

$$48x^2 + 1 = x^2 + 84x^2 - 16 \sqrt{1+x^2} \sqrt{\frac{88-48x^2}{100}}$$

$$14x^2 - 16x \sqrt{1+x^2} \sqrt{\frac{88-48x^2}{100}} = 0$$

$$4x(14 - 16x) = 16 \sqrt{1+x^2} \sqrt{\frac{88-48x^2}{100}}$$

$$192x^2 = 256(1+x^2) \frac{88-48x^2}{100}$$

$$49x^2 = 64(1+x^2) \frac{88-48x^2}{100}$$

$$\frac{98+88x^2 - 48x^2 - 49x^2}{100} - 64 = 48x^2$$

$$\left( \frac{1}{2}x^2 + \frac{88}{100} - \frac{49x^4}{100} \right) 64 = 48x^2$$

$$(50x^2 + 88 - 49x^4) 64 = 4900x^2$$



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!

$$3200x^2 + 93864 - 493x^4 = 9800x^2$$

69

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!

$$4x^2 - 22x - 3 > 0.$$

$$\Delta = 22^2 + 4 \cdot 3 \cdot 4$$

$$\sqrt{2x^2 - 5x + 3} + \sqrt{2x^2 + 2x + 1} = 1.$$

$$2x^2 - 5x + 3 + 2x^2 + 2x + 1 + 2\sqrt{(2x^2 - 5x + 3)(2x^2 + 2x + 1)} = 1.$$

$$4x^2 - 3x + 4 + 2\sqrt{2x^2 - 5x + 3}\sqrt{2x^2 + 2x + 1}$$

Рассмотрим неравенство  $4x^2 - 3x + 4 \geq 0$  (наряду с квадратичным  
беспр. т.к.  $\Rightarrow a > 0$ )

решим в вершине  $x_0 = \frac{-b}{2a} = \frac{-3}{-8} = \frac{3}{8}$

посчитаем  $4\left(\frac{3}{8}\right)^2 - 3\frac{3}{8} + 4 = \frac{12}{64} - \frac{9}{8} + 4 = 2 + \frac{12}{64} + \frac{7}{8} > 0$ .

$$2\sqrt{2x^2 - 5x + 3} \sqrt{2x^2 + 2x + 1} \geq 0 \text{ так. } \Rightarrow$$

$$4x^2 - 3x + 4 + 2\sqrt{2x^2 - 5x + 3}\sqrt{2x^2 + 2x + 1} \geq 2 + \frac{12}{64} + \frac{7}{8} \Rightarrow$$

$$\neq 1. \quad x \in \emptyset \Rightarrow \text{найдено только } x_0 = \frac{3}{8}.$$

$$x = \frac{2}{7}.$$

Одно:  $\frac{2}{7}$ .

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!

$$\sqrt{2x^2 - 5x + 3} - \sqrt{2x^2 + 2x + 1} = 2 - 7x$$

Заметим что  $2x^2 - 5x + 3 \geq 0 \Rightarrow$

$$(2x^2 - 2x) - (3x - 3) = 2x(x-1) - 3(x-1) = (2x-3)(x-1)$$

$(2x-3)(x-1) \geq 0$  метод интервалов:

нули функции  $x_1 = 1,5$   $x_2 = 1$ .

$$\begin{array}{c} + \\ - \\ + \end{array} \quad \Rightarrow \quad \begin{array}{c} 1 \\ 1,5 \end{array}$$

$$\begin{cases} x \leq 1 \\ x \geq 1,5 \end{cases}$$

$$2x^2 + 2x + 1 \quad D < 0 \Rightarrow 2x^2 + 2x + 1 \geq 0$$

Также заметим что  $2 - 7x - \sqrt{2x^2 - 5x + 3} - \sqrt{2x^2 + 2x + 1} \leq 0$

тогда получим  $\sqrt{2x^2 - 5x + 3} = a \quad \sqrt{2x^2 + 2x + 1} = b$ .

$$a^2 - b^2 = 2 - 7x = a - b.$$

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

$$(a - b)(a + b - 1) = 0.$$

тогда  $a - b = 0$  тогда  $a + b - 1 = 0$ .

Обратная замена.

$$1) \quad a = b \quad a = b$$

$$\sqrt{2x^2 - 5x + 3} = \sqrt{2x^2 + 2x + 1}$$

$$2x^2 - 5x + 3 = 2x^2 + 2x + 1.$$

$$2 - 7x = 0$$

$$x = \frac{2}{7}$$

$$2) \quad a + b - 1 = 0.$$

$$\sqrt{2x^2 - 5x + 3} + \sqrt{2x^2 + 2x + 1} = 1.$$

$$2x^2 - 5x + 3 + 2x^2 + 2x + 1 +$$

$$+ 2\sqrt{(2x^2 - 5x + 3)(2x^2 + 2x + 1)} = 1$$

$$\sqrt{2x^2 - 5x + 3} + \sqrt{2x^2 + 2x + 1} = 1$$

$$2x^2 - 5x + 3 = 1 + 2x^2 + 2x + 1 -$$

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

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

$$49x^2 + 1 - 14x = 8x^2 + 8x + 2 - 4$$



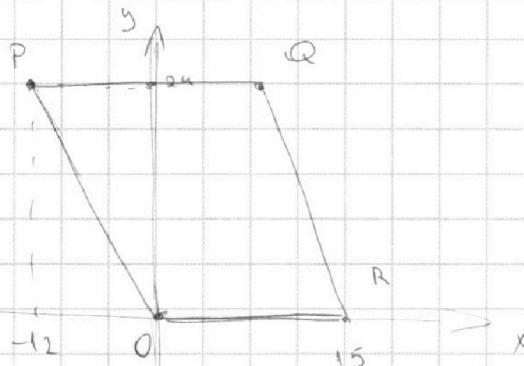
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

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



$$2x_2 - 2x_1 + y_2 - y_1 = 12$$

$$2x + \Delta y = 12 \Rightarrow \text{все эти вершины находятся}$$

$$\Delta y = 12 - 2x$$

на сторонах параллельных прямых  $x_1 > x_2, y_1 > y_2$

$(x_1, y_1)$

$x_2 - x_3$

$x_1 - x_2$

$x_2 - x_3$

$x_1 - x_2$

$x_1 - x_2</$

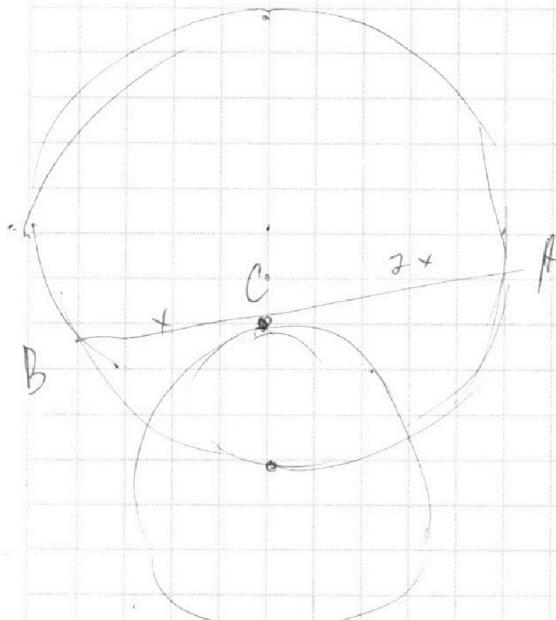
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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!



14

$$\begin{array}{r} 16 \\ \times 16 \\ \hline 256 \end{array}$$

8

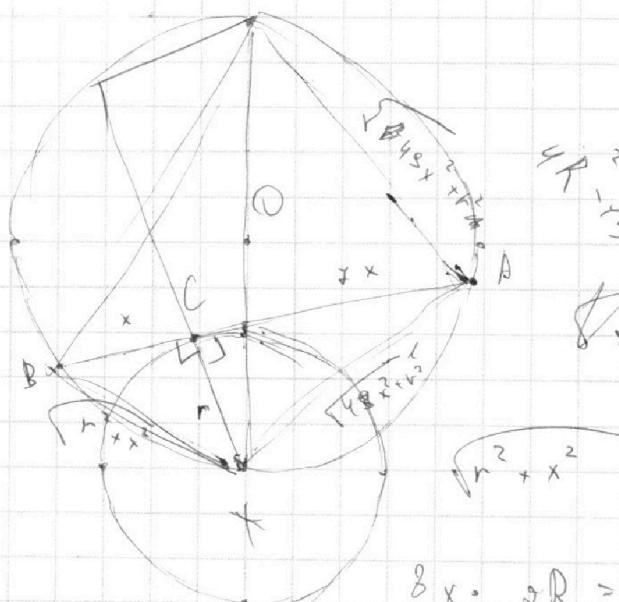
$$(r+l)$$

$$l =$$

$$4g_x^2 =$$

$$4g_x^2 = (l+r)l(l+2r)$$

$$(l+r)^2 = r^2 + 4g_x^2$$



$$4g_x^2 = l^2 + (l+2r)^2$$

$$(l+r)^2 + l^2 = 4g_x^2$$

$$l = \sqrt{l^2 + 2rl}$$

$$2rx \cdot 2R = \sqrt{1+x^2} \sqrt{4R^2 - 4g_x^2 - r^2} + \sqrt{4g_x^2 + 1} \sqrt{8g_x^2 - r^2}$$

$$8x \cdot 2R = \sqrt{r^2 + x^2} \sqrt{4R^2 - 4g_x^2 - r^2}$$

$$r \cdot l =$$

$$+ \sqrt{4g_x^2 + r^2} \sqrt{4R^2 - r^2 - x^2}$$

$$(4R^2 - m) k + \sqrt{ }$$

$$\sqrt{1+x^2} \sqrt{8g_x^2 - 4g_x^2} + \sqrt{4g_x^2 + 1}$$

$$(1+x^2)(8g_x^2 - 4g_x^2) + (4g_x^2 + 1)(8g_x^2 - 1) + 2.$$



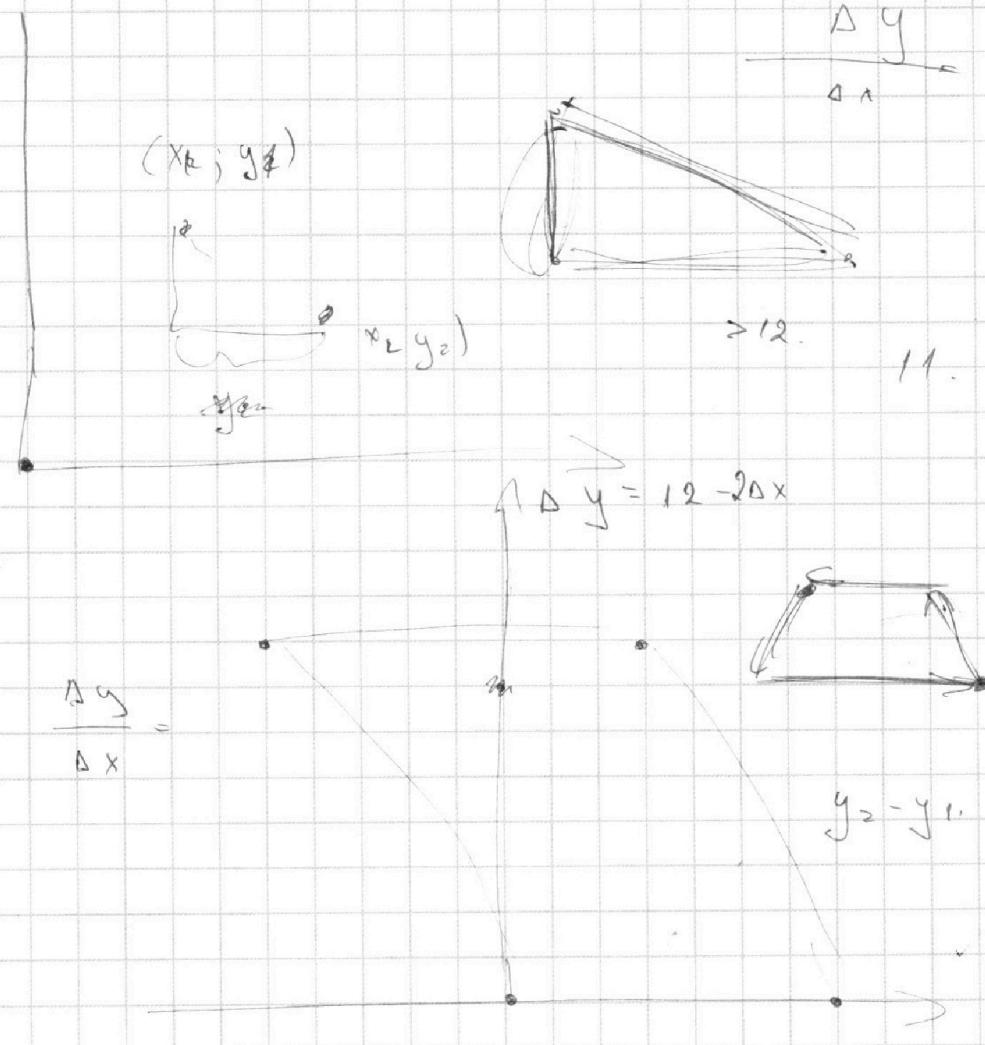
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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!



трапецид. параллельные прямые.

$$2x + y = 12$$

$$-2x - y = 12 - 2x$$



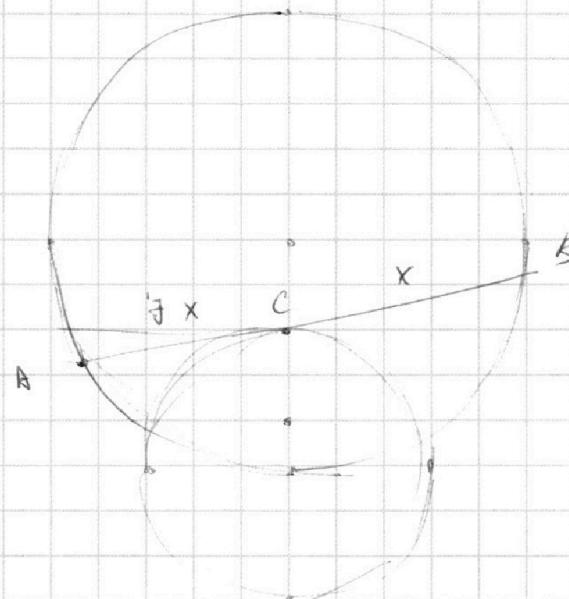
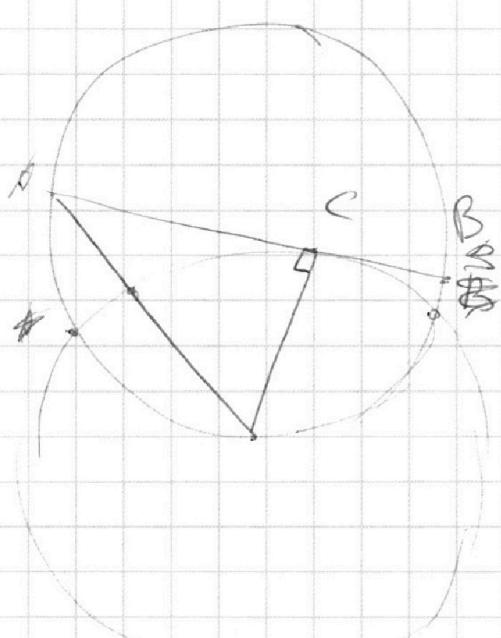
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

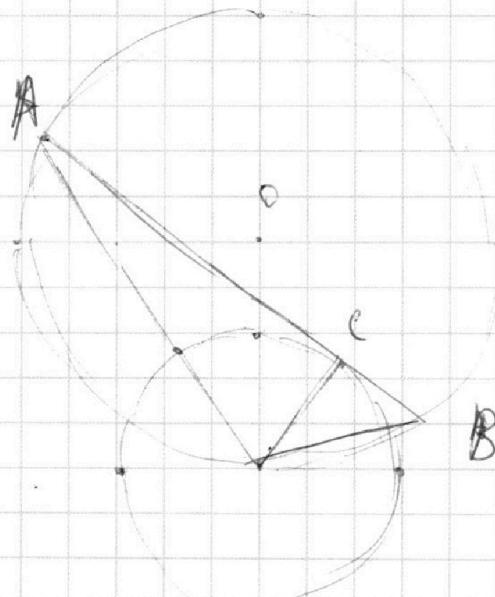
- |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 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!



69 .



2+

$$AC \cdot CB = ((DC + 5)(5 - DC))$$

$$\begin{aligned} & 88 + 88x^2 - 48x^2 - 48x^2 + 88 \cdot 48x^2 + 88 - \\ & 48x^2x^2 - x^2 \\ & + 50 \cdot 48x^2 - 50x^2 \\ & 198 + 5088x^2 - 88x^4 \end{aligned}$$

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!

$$ab : 2^{14} \cdot 7^{10}$$

$$bc : 2^{17} \cdot 7^4$$

$$ac : 2^{20} \cdot 7^{37}$$

$$(abc)^2 : 2^{14+17+20} \cdot 7^{17+37+10}$$

$$\cancel{a \cdot b \cdot c = 2^{20} \cdot 7^{37}}$$

$$\sqrt{(2x-3)(x-1)} - \sqrt{2x^2 + 2x + 1} = 2 - 7x$$

$$\begin{array}{r} 34 \\ + 12 \\ \hline 51 \\ - 40 \\ \hline 11 \\ - 4 \\ \hline 6 \end{array}$$

$$\cancel{2 \cdot 32} \quad 51 : 2 = 26$$

$$\cancel{a \cdot c \cdot b^2 = 2^{14+17}}$$

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

$$D = 4 - 8 < 0$$

$$D = 25 - 24$$

$$\frac{1+5}{4} = 1,5$$

$$\frac{5-1}{4} = 1$$

$$\begin{aligned} 2x \\ 2x(x-1) - 3(x-1) \\ (2x-3)(x-1) \end{aligned}$$

$$\cancel{6 - 2^6 \text{ реш}}$$

$$a \cdot 7^{20} \cdot 2^8$$

$$17 \cdot 12$$

$$\begin{array}{r} 12 \\ + 8 \\ \hline 20 \\ + 6 \\ \hline 26 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 9 \\ 6 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} a+b \\ \hline a^2 - 6ab + b^2 \end{array}$$

$$(a+b)^2 - 8ab$$

a и b взаимно

просты

Проверка

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!

$$\sqrt{2x^2 - 5x + 3} = \sqrt{2x^2 + 2x + 1} = 2 - 7x$$

$$\cancel{(x-1)(2x-3)} = 2x^2 - 5x + 3 = 2x^2 + 2x + 1 + (2 - 7x)$$

0. A. 3

$$(x-1)(2x-3) \geq 0$$

куши функции

$$x_1 = 1 \quad x_2 = 1,5$$

$$x-1 =$$

$$\cancel{x^2 - 5x + 3}$$

$$-2x^2 - 2x - 1$$

$$+ - +$$

$$1 \quad 1,5$$

$$- 2x + 2$$

$$\begin{cases} x \leq 1 \\ x \geq 1,5 \end{cases}$$

$$2 \sqrt{(x-1)(2x-3)} \sqrt{2x^2 + 2x + 1}.$$

$$0$$

$$2 \cancel{+}$$

$$x = 1.$$

$$5,5 + 3 + 1 = 9,5 \quad \cancel{x = 1,5}$$

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

проверка.

$$2 - 5 + 3$$

$$x = \frac{2}{7}$$

$$0 = \sqrt{5} =$$

$$\cancel{-7x + 2} = 2\sqrt{(x-1)(2x-3)} \quad (\sqrt{2x^2 + 2x + 1} =$$

$$\frac{1}{7} \quad \frac{2}{7}$$

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

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

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

$$(2 - 7x)(\cancel{7x - 1}) > 0.$$

$$(2 - 7x) ($$

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!

$$\left( (x+8)^2 + y^2 - 1 \right) \left( x^2 + y^2 - 4 \right) \leq 0 \quad \frac{8}{49} + \frac{10}{7} + 3 =$$

$$1) \int (x+8)^2 + y^2 - 1 \geq 0 \quad 8x = 3 \quad \text{Быстро} \quad \frac{21-10}{7}$$

$$x^2 + y^2 - 4 \leq 0. \quad \left(\frac{3}{8}\right)^2 \cdot 4 = \frac{81}{64} + 5 + 3 = \frac{11}{7}.$$

$$x^2 + y^2 + 16x + 63 \geq 0. \quad \frac{3}{64} \quad \text{дл. } 25 + 9 - 6 \cdot 15$$

$$x^2 + y^2 \leq 4.$$

$$\cancel{x^2} + \cancel{y^2} \geq -16x - 63 \quad \frac{30}{49} \quad \frac{27-8}{49}$$

$$x^2 = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \quad -16x - 63 \leq 4. \quad \frac{-34}{56} \quad \frac{28}{49} + \frac{6}{7} + \frac{1}{7}$$

$$\frac{1}{4} \cdot 2 + \frac{1}{2} \quad -16x \leq 67. \quad \frac{8}{50} \quad \frac{11}{49}.$$

$$876 \overline{)2} \quad 976 \overline{)2} \quad 16x \leq 67.$$

$$488 \overline{)2} \quad 488 \overline{)2} \quad -$$

$$244 \overline{)2} \quad 244 \overline{)2} \quad x \geq -14,25$$

$$122$$

$$61$$

$$876$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$

$$484$$