



МОСКОВСКИЙ  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"  
ПО МАТЕМАТИКЕ

9 КЛАСС. Вариант 14



1. [4 балла] Натуральные числа  $a, b, c$  таковы, что  $ab$  делится на  $3^{14}7^{13}$ ,  $bc$  делится на  $3^{19}7^{17}$ ,  $ac$  делится на  $3^{23}7^{42}$ . 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

$$\frac{a+b}{a^2-9ab+b^2}$$

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

3. [5 баллов] Решите уравнение

$$\sqrt{3x^2 - 5x + 6} - \sqrt{3x^2 + x + 1} = 5 - 6x.$$

4. [4 балла] Центр окружности  $\omega$  лежит на окружности  $\Omega$ , диаметр  $AB$  окружности  $\Omega$  касается  $\omega$  в точке  $C$  так, что  $AC = 1$  и  $BC = 25$ . Найдите длину общей касательной к окружностям  $\omega$  и  $\Omega$ .

5. [4 балла] Ненулевые действительные числа  $x, y, z$  удовлетворяют равенствам

$$5x - y = 3z \quad \text{и} \quad \frac{8}{x} + \frac{1}{y} = \frac{15}{z}.$$

Найдите наименьшее возможное значение выражения  $\frac{25x^2 - y^2 - z^2}{y^2 + 3z^2}$ .

6. [5 баллов] Из пункта  $A$  в пункт  $B$  выезжают одновременно велосипедист и мотоциклист. Оба они движутся с постоянной скоростью, и мотоциклист прибывает в пункт  $B$  на 1 час раньше велосипедиста. Если бы велосипедист ехал со своей скоростью в течение того времени, что понадобилось мотоциклисту на дорогу от  $A$  к  $B$ , а мотоциклист – в течение того времени, что понадобилось велосипедисту на этот путь, то мотоциклист проехал бы на 49 километров больше. Если бы скорость каждого из них возросла на 7 км/ч, то велосипедист приехал бы в  $B$  на 36 минут позже велосипедиста. Найдите расстояние между  $A$  и  $B$ .

7. [6 баллов] Вписанная окружность  $\omega$  прямоугольного треугольника  $ABC$  с прямым углом  $B$  касается его сторон  $CA, AB, BC$  в точках  $D, E, F$  соответственно. Луч  $ED$  пересекает прямую, перпендикулярную  $BC$ , проходящую через вершину  $C$ , в точке  $Y$ ;  $X$  – вторая точка пересечения прямой  $FY$  с окружностью  $\omega$ . Известно, что  $EX = \sqrt{2}XY$ . Найдите отношение  $AD : DC$ .

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  ~~$a = 3^{\alpha} \cdot 7^{\beta}$~~ ,  $a = 3^{\alpha} \cdot 7^{\beta}$ ,  $b = 3^{\gamma} \cdot 7^{\delta}$ ,  $c = 3^{\epsilon} \cdot 7^{\zeta}$  —  
наибольшие такие, что  $a = 3^{\alpha} \cdot 7^{\beta}$ ,  
 $b = 3^{\gamma} \cdot 7^{\delta}$ ,  $c = 3^{\epsilon} \cdot 7^{\zeta}$ .

Т.к.  $ab = 3^{14} \cdot 7^{13}$ ,  $bc = 3^{19} \cdot 7^{17}$ ,  $ac = 3^{23} \cdot 7^{42}$ , то

$$\begin{cases} \alpha + \gamma \geq 14, \\ \gamma + \epsilon \geq 19, \\ \epsilon + \alpha \geq 23, \end{cases} \text{ отсюда } \alpha + \gamma + \epsilon \geq \frac{23 + 14 + 19}{2} = 28$$

Т.к.  $ab = 7^{13}$ ,  $bc = 7^{17}$ ,  $ac = 7^{42}$ , то

$$\begin{cases} \beta + \delta \geq 13, \\ \delta + \zeta \geq 17, \\ \zeta + \beta \geq 42, \end{cases} \text{ отсюда } \beta + \delta + \zeta \geq \frac{13 + 17 + 42}{2} = 36$$

Следовательно,  $abc \geq 3^{\alpha + \gamma + \epsilon} \cdot 7^{\beta + \delta + \zeta} = 3^{28} \cdot 7^{36}$ .

Пример для  $abc = 3^{28} \cdot 7^{36}$ :  $a = 3^9 \cdot 7^{19}$ ,  
 $b = 3^5 \cdot 7$ .

Т.к.  $\beta \geq 0$ , то  $\beta + \delta + \zeta \geq 42$ .

Следовательно,  $abc \geq 3^{\alpha + \gamma + \epsilon} \cdot 7^{\beta + \delta + \zeta} = 3^{28} \cdot 7^{42}$ .

Пример для  $abc = 3^{28} \cdot 7^{42}$ :  $a = 3^9 \cdot 7^{19}$ ,  $b = 3^5$ ,  
 $c = 3^{14} \cdot 7^{23}$ .

Ответ:  $3^{28} \cdot 7^{42}$ .

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!

N=2

Пример для  $m=11$ :  $a=10$ ,  $b=1$ ,

$$\frac{a+b}{a^2-9ab+b^2} = \frac{11}{100-90+1} = \frac{11}{11}, \text{ можно сокр. на } 11.$$

$$\text{По алгоритму Евклида } (a+b, a^2-9ab+b^2) = \\ = (a+b, (a+b)^2-11ab) = (a+b, -11ab).$$

П.к.  $a \in \mathbb{N}$ ,  $b \in \mathbb{N}$ , то  $(a+b, -11ab) = (a+b, 11ab)$ .

П.к. градус  $\frac{a}{b}$  несократим, то  $(a, b) = 1$ ,

а-но,  $(a+b, b) = 1$  и  $(a+b, ab) = 1$ . По тогда

$(a+b, 11ab)$  не может быть больше 11.

Тогда  $m \geq 11$ .

Ответ: 11.

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!



$$N^{\circ} 3$$

Пусть  $\sqrt{3x^2 - 5x + 6} = a$ ,  $\sqrt{3x^2 + x + 1} = b$ ,  
тогда  $a - b = 5 - 6x$ .

$$a^2 = 3x^2 - 5x + 6, \quad b^2 = 3x^2 + x + 1.$$

$$a^2 - b^2 = -5x - x + 6 - 1 = -6x + 5.$$

А-но,  $a - b = a^2 - b^2 \Leftrightarrow (a - b)(a + b) - (a - b) = 0 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow (a - b)(a + b - 1) = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} a = b, \\ a + b = 1. \end{cases}$$

1) Если  $a = b$ , то  $\begin{cases} 5 - 6x = 0, \\ \sqrt{3x^2 - 5x + 6} = \sqrt{3x^2 + x + 1} \end{cases} \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{5}{6}, \\ -5x + 6 = x + 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{5}{6}, \\ x = \frac{5}{6} \end{cases} \Leftrightarrow x = \frac{5}{6}.$$

2) Если  $a + b = 1$ , то  $5 - 6x = 1 \Leftrightarrow x = \frac{2}{3}$ . Тогда

$$a = \sqrt{3 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^2 - 5 \cdot \frac{2}{3} + 6} = \sqrt{\frac{4}{3} - \frac{10}{3} + 6} = \sqrt{4} = 2,$$

$$b = \sqrt{3 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^2 + \frac{2}{3} + 1} = \sqrt{\frac{4}{3} + \frac{2}{3} + 1} = \sqrt{2}.$$

$$\begin{cases} a - b = 5 - 6x, \\ a + b = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 3 - 3x, \\ b = 3x - 2. \end{cases}$$

$$\sqrt{3x^2 - 5x + 6} = 3 - 3x \Leftrightarrow \begin{cases} 3x^2 - 5x + 6 = 9 + 9x^2 - 18x, \\ x \leq 1 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 6x^2 - 13x + 3 = 0, \\ x \leq 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{13 \pm \sqrt{97}}{12}, \\ x \leq 1 \end{cases} \Leftrightarrow x = \frac{13 - \sqrt{97}}{12}.$$



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!

$$\sqrt{3x^2+x+1} = 3x-2 \Leftrightarrow \begin{cases} 3x^2+x+1 = 9x^2-12x+4, \\ x \geq \frac{2}{3} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 6x^2-13x+3=0, \\ x \geq \frac{2}{3} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{13 \pm \sqrt{97}}{12}, \\ x \geq \frac{2}{3} \end{cases} \Leftrightarrow x = \frac{13 + \sqrt{97}}{12}$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{13 + \sqrt{97}}{12}, \text{ т.к. } \frac{13 - \sqrt{97}}{12} < \frac{13 - \sqrt{81}}{12} < \frac{1}{3}$$

Таким образом, единственным корнем

ур-я является  $x = \frac{5}{6}$ .

Ответ:  $\left\{ \frac{5}{6} \right\}$ .

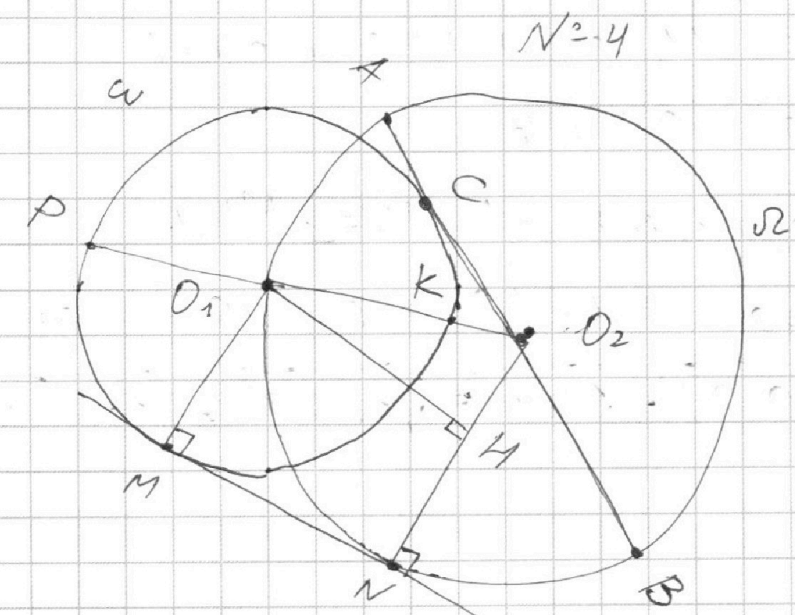
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

1  2  3  4  5  6  7

**МФТИ**

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



Найти  $|MN|$ .

Пусть  $O_1, O_2$  - центры окружностей  $\omega$  и  $\Omega$  соотв.,  
( $MN$ )- общая касательная к  $\omega$  и  $\Omega$ ,  $M$  и  $N$ -  
точки касания с  $\omega$  и  $\Omega$  соотв.,  $[O_1O_2] \cap \omega = K$ ,  
 $(O_1O_2) \cap \omega = \{K; P\}$ ,  $r$ - радиус  $\omega$ ,  $O_1H$ - перпендикуляр к  $[O_2N]$ ,  $|KO_2| = h$

$$|O_1O_2| = |AO_2| = |BO_2| = \frac{|AB|}{2} = \frac{1+25}{2} = 13,$$

$$|CO_2| = |AO_2| - |CO_1| = 12.$$

По т.-ме о пропорции отрезков в круге

$$|O_2C|^2 = |O_2K| \cdot |O_2P|, \text{ откуда } 144 = h \cdot (h + 2r).$$

$$13 = |O_1O_2| = |O_1K| + |KO_2| = h + r, \text{ откуда } h = 13 - r$$

$$h(h + 2r) = h(r + 13) = (13 - r)(13 + r) = 169 - r^2 = 144.$$

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!

$\alpha$ -уго,  $r^2 = 169 - 144$ , а т.к.  $r > 0$ , то  $r = 5$ .

Тогда  $|O_1M| = 5$ ,  $|O_2N| = 13$

$O_1MNC$  - прямоугольн., т.к.  $\sphericalangle O_1MN = \sphericalangle MNC =$

$\sphericalangle HNO_1 = 90^\circ$ ,  $\alpha$ -уго,  $|NC| = |O_1M| = 5$ ,  $|HO_2| = 13 - 5 = 8$ ,

$$|MN| = |O_1H| = \sqrt{|O_1O_2|^2 - |O_2H|^2} = \sqrt{13^2 - 8^2} = \sqrt{169 - 64} = \sqrt{105}.$$

Ответ:  $\sqrt{105}$ .



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!



N°6. Пусть скорость велосипедиста  $x$  км/ч, мотоциклиста -  $y$  км/ч. П.х. мотоциклист придет в В на 12 раньше велосипедиста, то  $\frac{S}{y} + 1 = \frac{S}{x}$ , где  $S$  - расстояние от А до В. Если бы скор. каждого из них возросла на 7 км/ч, то велосипедист придет в В за  $\frac{S}{x+7}$  (ч), мотоциклист -  $\frac{S}{y+7}$  (ч), т.е. по условию  $\frac{S}{y+7} + \frac{3}{5} = \frac{S}{x+7}$ . Если бы велосип. ехал со своей скор. в течение того времени, то поехал велосип. на этот путь, то прошел бы  $\frac{xS}{x}$  (км), мотоциклист -  $\frac{yS}{y}$  (км). Тогда по условию  $\frac{yS}{y} - \frac{xS}{x} = 49$ .

Имеем с-му (решать будем имея в виду  $x > 0, y > 0, x \neq y$  по условию задачи)

$$\begin{cases} \frac{S}{y} + 1 = \frac{S}{x}, \\ \frac{yS}{y+7} + \frac{3}{5} = \frac{S}{x+7}, \\ \frac{yS}{y} - \frac{xS}{x} = 49 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} S = \frac{49xy}{y^2 - x^2}, \\ \frac{S}{y} + 1 = \frac{S}{x}, \\ \frac{yS}{y+7} + \frac{3}{5} = \frac{S}{x+7} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} S = \frac{49xy}{y^2 - x^2}, \\ 49x + y^2 - x^2 - 49y = 0, \\ \frac{yS}{y+7} + \frac{3}{5} = \frac{S}{x+7} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} S = \frac{49xy}{y^2 - x^2}, \\ (x-y)(49-x-y) = 0, \\ \frac{yS}{y+7} + \frac{3}{5} = \frac{S}{x+7} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x+y=49, \\ S = \frac{xy}{y-x}, \\ 5S(x+7) + 3(x+7)(y+7) - 5S(y+7) = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x+y=49, \\ S = \frac{xy}{x-y}, \\ 5S(56-y) + 3(56-y)(y+7) - 5S(y+7) = 0 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x+y=49, \\ S = \frac{xy}{x-y}, \\ 5S \cdot (49-2y) = 3(56-y)(y+7) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x+y=49, \\ S = \frac{(49-y)y}{49-2y}, \\ S = \frac{3(56-y)(y+7)}{5(49-2y)} \end{cases}$$

Тогда  $5(49-y)y = -3(56-y)(y+7) \Leftrightarrow 245 - 5y^2 = 968y + 13y^2 + 21y^2 + 1776$   
 $\Leftrightarrow 8y^2 - 147y - 1421 = 0 \Leftrightarrow y = \frac{-56}{8}, \Delta = 140, y = \frac{203}{8}$

тогда  $x = 49 - \frac{203}{8} = 23\frac{5}{8} = \frac{189}{8}, \Delta = 140, y = \frac{203}{8}$   
 $S = \frac{203 \cdot 189}{8 \cdot 8} = \frac{203 \cdot 189}{8 \cdot 14} = \frac{29 \cdot 189}{16} = \frac{5481}{16}$  (км).  
**Ответ:**  $\frac{5481}{16}$  км.

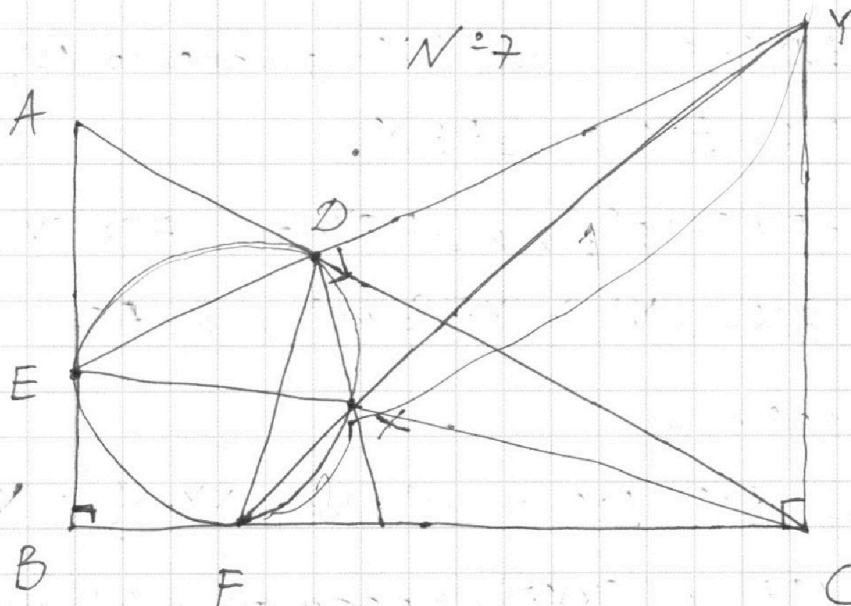
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

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



$AE = AD$  по св-ву касат-ых, проведем из одной точки, и-но,  $\angle AED = \angle ADE$ .

$\angle ADE = \angle YDC$ ,  $\angle AED = \angle DYC$ , и-но,  $\triangle DYC$  - равноб.,  
и  $CD = CY$ , но  $CD = CF$  по св-ву касат-ых,  
провед. из одной точки, и-но,  $C$  - центр  
описанной окружности  $FDY$  ( $CF = CD = CY$ ).

$$\begin{aligned} \angle XDY &= \angle XDC + \angle CDY = \angle DFX + \frac{180^\circ - \angle DCY}{2} = \\ &= \angle DFY + 90^\circ - \frac{\angle DCY}{2} = \frac{\angle DCY}{2} + 90^\circ - \frac{\angle DCY}{2} = 90^\circ \end{aligned}$$

(здесь я использовал  $\angle DFX = \angle XDC$ , т.к.  $(DC)$  - касат. к  $\omega$   $\angle DFY = \angle DCY / 2$ , т.к.  $\angle DFY$  - вписанный в  $(FDY)$ , отпр. на  $\nu DY$ , а  $\angle DCY$  - центральной, отпр. на  $\nu DY$ ).



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!

Потому  $\angle EDX = 90^\circ$ , а по,  $EX$  - диаметр  $\omega$ ,  
откуда  $FX = EX \cdot \sin \angle FEX$ .

$\angle YFC = \angle FYC = 45^\circ$ , т.к.  $\angle FCY = 90^\circ$ ,  $FC = CY$ ,  
тогда  $\angle FEX = \angle XFC = \angle YEC = 45^\circ$ , т.к.  $FC$  -  
касательная к  $\omega$ .

$$\text{Отсюда } FX = EX \cdot \sin 45^\circ = \sqrt{2} \cdot XY \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = XY$$

~~т.к.  $(YDE)$  и  $(YXF)$  - касательные к  $\omega$ , то  
 $YD \cdot YE = YX \cdot YF$~~

Потому  $X$  - середина  $FY$ ,  $\angle CXY = 90^\circ$ , т.к.  
 $\triangle FCY$  - равноб., и  $CX = XY$ , т.к.  $\triangle FCY$  - прямоугол.

$$\angle XCY = \angle FCY / 2 = 45^\circ$$

$$\frac{YD}{YF} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$YD = \sqrt{2} YX$$

$$YD \cdot YE = 2 YX^2$$

$$YE = \sqrt{2} YX$$

$$ED =$$

$$AD : DC = \frac{1}{2}$$

Ответ: 1:2







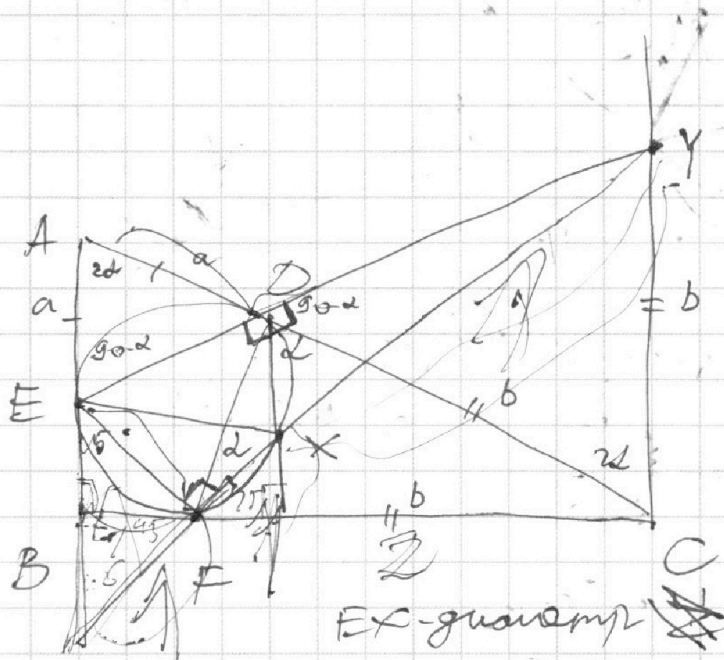
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

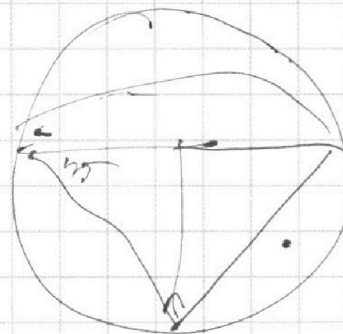
|                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------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



ED





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!

$$\sqrt{3x^2 - 5x + 6} = a,$$

$$a + b$$

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

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

$$a - b = 5 - 6x$$

$$11ab; a + b$$

$$a^2 - b^2 = -6x + 5$$

$$a - b = a^2 - b^2$$

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

$$\sqrt{3x^2 - 5x + 6} = \sqrt{3x^2 + x + 1}$$

$$3 - 3x \geq 0$$

$$3x \leq 3$$

$$x \leq 1$$

$$3x - 2 \geq 0$$

$$3x \geq 2$$

$$x \geq \frac{2}{3}$$

$$169 - 12x + 9 = 72 = 97$$

$$\sqrt{13 - 12x + 9} = \sqrt{13 - 12x + 9}$$

$$\frac{13 - 10}{6} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

$$\sqrt{13 - 12x + 9} = \sqrt{13 - 12x + 9}$$

$$\frac{13 - 9}{6} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

$$S = \frac{400x}{2x^2 - 2x + 2}$$

$$S = \frac{200x}{x^2 - x + 1}$$

$$0 = \frac{200x - (x^2 - x + 1) \cdot 200}{(x^2 - x + 1)^2}$$

$$0 = 200x - 200x^2 + 200x - 200$$

$$0 = -200x^2 + 400x - 200$$

$$x^2 - 2x + 1 = 0$$

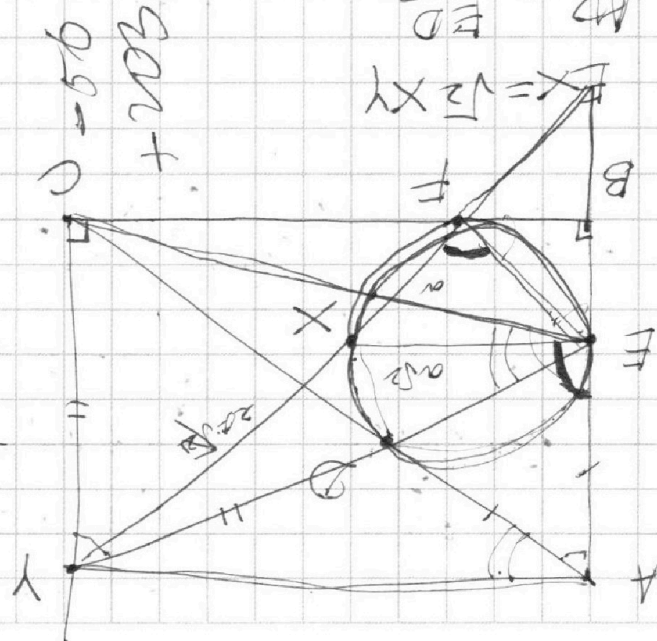
$$(x - 1)^2 = 0$$

$$x = 1$$

$$\begin{array}{r} 1176 \\ + 105 \\ \hline 1281 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 203 \\ + 203 \\ \hline 406 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1176 \\ - 245 \\ \hline 931 \end{array}$$



Радо работам, как до работам

$$\frac{AD}{ED} = \frac{BC}{DX}$$

$$x = \sqrt{12x}$$



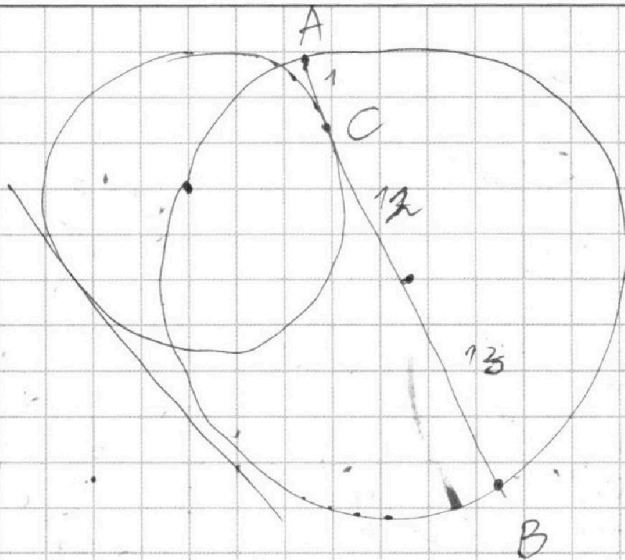
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

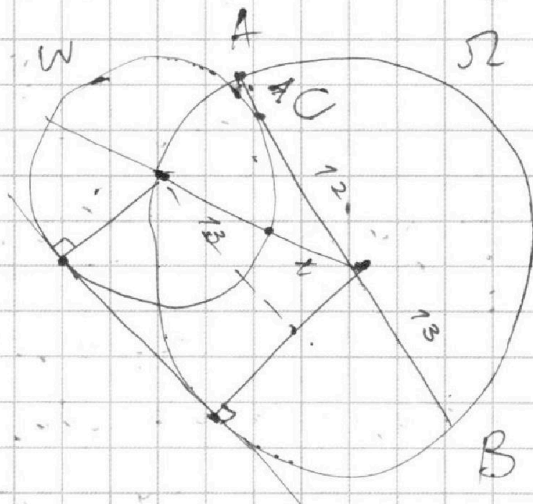
1  2  3  4  5  6  7



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



$$C = \begin{cases} BC = 23 \\ BA = 19 \\ BC = 26 \end{cases}$$



$$2r \cdot t = 12^2$$

$$r \cdot t = 72$$

$$r + t = 13$$

$$13t - t^2 - 72 = 0$$

$$t^2 - 13t + 72 = 0$$

$$t = 7$$

$$t(t+2r) = 72$$

no, 13



$$(a, b) = 1$$

$$\frac{a+b}{a^2 - 9ab + b^2} = \frac{a+b}{(a+b)^2 - 7ab}$$

$$7ab : a+b$$

$$a = 3 \cdot 2a + 2 \cdot 3a$$

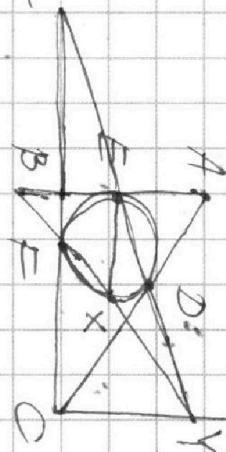
28

$$\frac{73 + 17 + 12}{2} = 36$$

$$2a + 2b \geq 14$$

$$2b + 2c \geq 19$$

$$2c + 2a \geq 23$$



$EX = \sqrt{2} \cdot XY$