



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

$$ab \div 3^{14} \cdot 7^{13}$$

$$bc \div 3^{19} \cdot 7^{17}$$

$$ac \div 3^{23} \cdot 7^{42}$$

Заметим, что  $abc \div 7^{42} (ac \div 7^{42})$ ,

тогда ~~пусть~~ <sup>наименьшее</sup>  $abc = 3^x \cdot 7^{42}$   
<sub>значение</sub>

Рассмотрим след. выражение:

$$a^2 b^2 c^2 = (ab) \cdot (bc) \cdot (ac) \div 3^{14} \cdot 3^{19} \cdot 3^{23} = 3^{56}$$

Тогда  $abc$  делится хотя бы на  $3^{\frac{56}{2}} = 3^{28}$

т. е. минимальное значение  $abc = 3^{28} \cdot 7^{42}$

Пример:  $a = 3^9 \cdot 7^{21}$ ;  $b = 3^5$ ;  $c = 3^{14} \cdot 7^{21}$

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!

№ 2.

$$(a, b) = 1$$

$$\frac{a+b}{a^2 - 9ab + b^2} = \frac{a+b}{(a+b)^2 - 11ab}$$

$$\begin{aligned} a+b &\div m \\ (a+b)^2 - 11ab &\div m \\ \boxed{11ab \div m} &\quad (1) \end{aligned}$$

Пусть  $m$  содержит какой-нибудь простой делитель  $p$  числа  $a$  или  $b$ , тогда

$$\begin{aligned} a+b &\div p, \text{ но } (a, b) = 1, \\ &\downarrow \\ &b \div p \end{aligned}$$

поэтому наибольшее

значение  $m = 11$  (из строки (1)). Пример на  $m = 11$ :

$$a = 3; \quad b = 8$$

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                        |
| <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!



№ 3.

$$(1) \sqrt{3x^2 - 5x + 6} - \sqrt{3x^2 + x + 1} = 5 - 6x \quad | \cdot (\sqrt{3x^2 - 5x + 6} + \sqrt{3x^2 + x + 1})$$

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

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

1 сл.  $\circ$   ~~$5 - 6x = 0 \Rightarrow x = \frac{5}{6}$ , проверим:~~

~~$\sqrt{3 \cdot \frac{25}{36} - 5 \cdot \frac{5}{6} + 6} = \sqrt{\frac{-75 - 36}{6}}$ , под корнем выражение~~

~~меньше 0, поэтому  $x = \frac{5}{6}$  не корень.~~

2 сл.  $\circ$   $\sqrt{3x^2 - 5x + 6} + \sqrt{3x^2 + x + 1} = 1$ , прибавим (1):

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

$$\sqrt{3x^2 - 5x + 6} = 3 - 3x \quad (\text{оба выр-ния } \geq 0, \text{ можно возвести в квадрат})$$

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

$$3x^2 - 5x + 6 = 9 + 9x^2 - 18x$$

$$6x^2 - 13x + 3 = 0$$

$$D = 169 - 4 \cdot 3 \cdot 6 = 169 - 72 = 97$$

$$x_{1,2} = \frac{13 \pm \sqrt{97}}{12}, \text{ подставив в исходное выр-ние,}$$

убеждаемся, что подходит.

~~Ответ:  $\frac{13 \pm \sqrt{97}}{12}$~~

2 сл.  $\circ$   $5 - 6x = 0 \Rightarrow x = \frac{5}{6}$ , проверим:

$$\sqrt{\frac{111}{36}} - \sqrt{\frac{111}{36}} = 0$$

, значит  $\frac{5}{6}$  - корень.

Ответ:  $\frac{13 \pm \sqrt{97}}{12}; \frac{5}{6}$ .

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

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

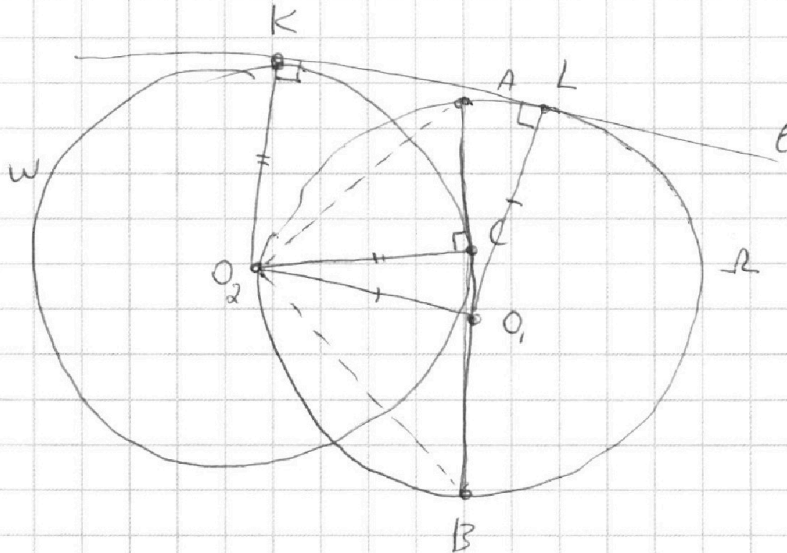
1  2  3  4  5  6  7

МФТИ

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



№ 4

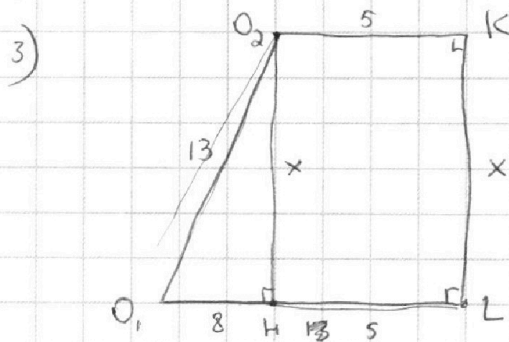


Пусть  $O_1, O_2$  — центры окружностей,  $K, L$  — т. касания общей касательной  $l$ .

$$1) O_2K = O_2C = \sqrt{AC \cdot CB} = \sqrt{1 \cdot 25} = 5.$$

(т.к.  $\triangle AOB$  — прам. и  $O_2C$  — высота)

$$2) O_1L = O_1O_2 = \frac{AB}{2} = \frac{AC + CB}{2} = \frac{1 + 25}{2} = 13.$$



3)  $O_2H$  — высота на  $O_1K$ ,

$$\text{тогда } O_1H = O_1L - HL = O_1L - O_2K = 13 - 5 = 8$$

В прам.  $\triangle O_2HO_1$ :

$$x^2 + 8^2 = 13^2$$

$$x = \sqrt{169 - 64} = \sqrt{105}.$$

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!



~ 5

$$5x - y = 3z \quad \Rightarrow \quad 5x = y + 3z$$

$$\frac{8}{x} + \frac{1}{y} = \frac{15}{z}$$

$$25x^2 = (y + 3z)^2$$

$$25x^2 = y^2 + 9z^2 + 6yz$$

$$25x^2 - y^2 - z^2 = 8z^2 + 6yz, \text{ т.е.}$$

$$\frac{25x^2 - y^2 - z^2}{y^2 + 3z^2} = \frac{8z^2 + 6yz}{y^2 + 3z^2}$$

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 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!

по (4) и (5) :

$$\begin{cases} a+b=49 \\ ab=49 \cdot 12 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a=21 \text{ км/ч} \\ b=28 \text{ км/ч} \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow S = \frac{ab}{b-a} = \frac{49 \cdot 12}{7} = 12 \cdot 7 = 84 \text{ км}$$

Ответ 84 км.

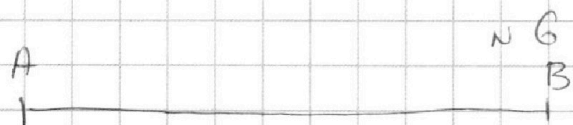
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

1  2  3  4  5  6  7

МФТИ

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



Пусть  $AB = S$ ,  
 $a$  и  $b$  км/ч - скорости  
велосипедиста и мотоциклиста  
соответственно, тогда  
запишем 3 уравнения  
по условию задачи:

$$\begin{cases} \frac{S}{a} = \frac{S}{b} + 1 & (1) \\ a \cdot \frac{S}{b} + 49 = b \cdot \frac{S}{a} & (2) \\ \frac{S}{a+7} = \frac{S}{b+7} + \frac{36}{60} & (3) \end{cases}$$

из (1):  $S = \frac{ab}{b-a}$

подставим в (2)  $S = \frac{ab}{b-a}$ :  $a \cdot \frac{ab}{(b-a)b} + 49 = b \cdot \frac{ab}{(b-a)a}$

подставим в (3)  $S = \frac{ab}{b-a}$ :

$$\frac{ab}{(b-a)(a+7)} = \frac{ab}{(b-a)(b+7)} + 0.6 \quad | \cdot (b-a)$$

$$\frac{ab}{a+7} = \frac{ab}{b+7} + 0.6(b-a)$$

умножим все на  $(a+7)(b+7)$ :

$$ab^2 + 7ab = a^2b + 7ab + 0.6(b-a)(a+7)(b+7)$$

$$ab^2 - a^2b = 0.6(b-a)(a+7)(b+7)$$

$$ab(b-a) = 0.6(b-a)(a+7)(b+7)$$

$$ab = 0.6ab + 0.6 \cdot 7(a+b) + 0.6 \cdot 49; \text{ по (4):}$$

$$0.4ab = 0.6 \cdot 7 \cdot 49 + 0.6 \cdot 49$$

$$0.4ab = 0.6 \cdot 49 \cdot 8$$

$$ab = 49 \cdot 12 \quad (5)$$

$$\frac{a^2}{b-a} + 49 = \frac{b^2}{b-a} \quad | \cdot (b-a)$$

$$a^2 + 49(b-a) = b^2$$

$$a^2 - b^2 = 49(a-b)$$

$$(a-b)(a+b) = 49(a-b)$$

$$a \neq b$$

$$\boxed{a+b=49} \quad (4)$$



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

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

1

2

3

4

5

6

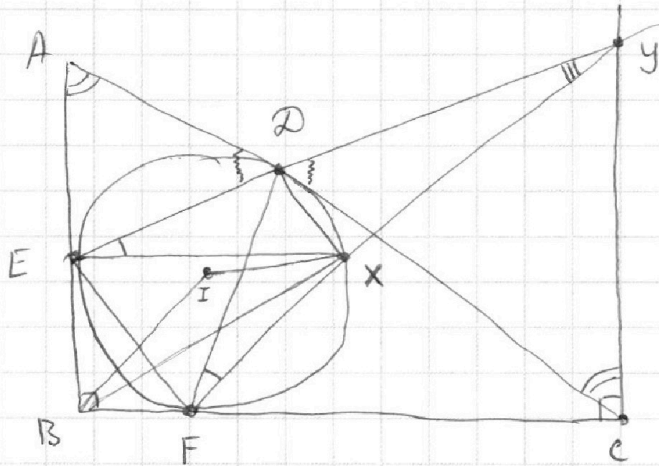
7

**МОТИ**

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



№ 7.



1)  $\triangle ADE \sim \triangle CDY \Rightarrow \frac{AD}{DC} = \frac{ED}{DY}$   
(по 2-м углам)

2)  $\triangle EXY \sim \triangle FDY \Rightarrow \frac{EX}{XY} = \frac{FD}{DY} = \sqrt{2}$   
(по 2-м углам)

3) Осталось понять, как связаны ED и FD.

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!



$4+1=5$   
 $10-1=9$   
 $x=2$   
 $y=1$   
 $z=3$

$25 \cdot 4 - 1 - 9 = \frac{90}{1+27} = \frac{45}{14}$   
 $5x - y = 3z$   
 $\frac{8}{x} + \frac{1}{y} = \frac{15}{z}$

$25x^2 - y^2 - z^2 = 8yz + 6yz$   
 $25x^2 = y^2 + 9z^2 + 6yz$   
 $8yz + xz = 15xy$   
 $25x^2 - y^2 - z^2 = 8z^2 + 6yz$

$\frac{8z^2 + 6yz}{y^2 + 3z^2}$   
 $3x^2 - 5x + 6 - 3x^2 - x - 1 = (5-6x)(\sqrt{3x^2-5x+6} + \sqrt{3x^2+x+1})$   
 $(5-6x) = (5-6x)(\sqrt{\phantom{x}} + \sqrt{\phantom{x}})$   
 $\sqrt{3 \cdot \frac{5^2}{6^2} - 5 \cdot \frac{5}{6} + 6} = \sqrt{\frac{5}{6} \left( \frac{15}{6} - 5 \right) + 6} =$   
 $= \sqrt{-\frac{5}{6} \cdot \frac{15}{6} + 6} = \sqrt{-\frac{75}{36} + 6} = \sqrt{\frac{6 \cdot 36 - 75}{36}}$   
 $\sqrt{3 \cdot \frac{5^2}{6^2} + \frac{5}{6} + 1} = \sqrt{\frac{5}{6} \left( \frac{15}{6} + 1 \right) + 1} = \sqrt{\frac{5}{6} \cdot \frac{21}{6} + 1} =$   
 $= \sqrt{\frac{105}{36} + \frac{6}{6}} = \sqrt{\frac{111}{36}}$

$\frac{36}{6} = 6$   
 $\frac{186}{6} = 31$   
 $\frac{-75}{6} = -12.5$   
 $\frac{111}{6} = 18.5$

$\frac{xy}{EX} = \frac{\sqrt{2}}{2} = \cos 45^\circ$

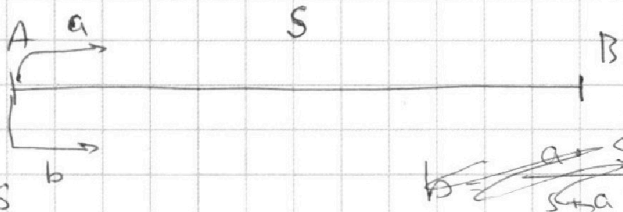
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

1   
  2   
  3   
  4   
  5   
  6   
  7



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



$a - \text{вер.}$   
 $b - \text{гор.}$

$$a = \frac{b \cdot S}{S + b}$$

$$\frac{S}{a} = \frac{S}{b} + 1$$

$$a \cdot \frac{S}{b} + 4g = b \cdot \frac{S}{a}$$

$$\frac{S}{a+7} = \frac{S}{b+7} + \frac{6}{10}$$

$$a \cdot \left( \frac{S}{a} + 1 \right) + 4g = b \cdot \frac{S}{a}$$

$$S + a + 4g = \frac{b \cdot S}{a}$$

$$S + a + 4g = \frac{b \cdot S}{a}$$

$$S + a + 4g = \frac{b \cdot S}{a}$$

$$2as + a^2 + 4gs - 4ga = 0$$

$$\frac{S^2}{S+b} + 4g = S+b$$

$$S^2 + 4Ss + 4Sb = S^2 + 2b \cdot S + b^2$$

$$\frac{S}{\frac{b \cdot S}{S+b} + 7} = \frac{S}{b+7} + 0.6$$

$$\frac{S \cdot (S+b)}{S \cdot b + 7S + 7b} = \frac{S}{b+7} + 0.6$$

$$\frac{7S(S+b)}{7b \cdot S + 2b \cdot S + b^2} = \frac{S}{b+7} + 0.6$$

$$\frac{7S(S+b)}{9bS + b^2} = \frac{S}{b+7} + 0.6$$

$$\frac{S}{a} \left( \frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right) = 1$$

$$S = \frac{ab}{\frac{1}{a} - \frac{1}{b}} = \frac{ab}{\frac{b-a}{ab}}$$

$$a \cdot \frac{ab}{b-a} + 4g = b \cdot \frac{ab}{a}$$

$$\frac{a^2}{b-a} + 4g = \frac{b^2}{b-a}$$

$$\frac{ab}{b-a} = \frac{ab}{(b-a)(b+7)} + 0.6$$

$$a = 4g - b \quad a^2 + 4gSb - 4g^2a = b^2$$

$$\frac{ab}{a+7} = \frac{ab}{b+7} + 0.6b - 0.6a$$

$$a^2 - b^2 = 4ga - 4gb$$

$$\frac{4g \cdot 12}{7}$$

$$= 7 \cdot 12 = 84$$

$$ab^2 + 7ab = a^2b + 7ab + 0.6(b-a)(a+7)(b+7)$$

$$(a-b)(a+b) = 4g(ab)$$

$$ab(b-a) = 0.6(b-a)(a+7)(b+7)$$

$$7 \cdot 3 + 7 \cdot 4 \quad a+b = 4g \quad a=21$$

$$ab = 49 \cdot 12 = b=28$$

$$ab = 0.6ab + 0.6 \cdot 7 \cdot 4g + 0.6 \cdot 4g$$

$$0.4ab = 0.6 \cdot 49 \cdot 8.8$$

$$2.4ab = 49 \cdot 4.8$$

$$ab = \frac{49 \cdot 4.8}{2.4} = 49 \cdot 12$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

|                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        | 6                        | 7                        |
| <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!



~~$x=2$~~   
 ~~$y=1$~~   
 ~~$z=3$~~

$$5x - y = 3z$$

$$8yz + xz = 15xy$$

$$~~8z = y = 3(x+z)~~$$

$$8yz = x(15y - z)$$

$$(5x - y) \cdot \left(\frac{2}{x} + \frac{1}{y}\right) = 45$$

$$40 + 1 + 5 \cdot \frac{x}{y} - 8 \frac{y}{x} = 45$$

$$\frac{5x}{y} - \frac{8y}{x} = 6$$

$$\frac{5x^2 - 8y^2}{xy} = 6$$

$$5x^2 - 8y^2 = 6xy$$

$$5(x-y)(x+y) = 6xy + 3y^2 = 3y(2x+y)$$

$$\frac{8z^2 + 6yz}{y^2 + 3z^2} \geq \frac{90}{28} = \frac{45}{14}$$

$$8z^2 + 6yz \geq 90 = 2\sqrt{\quad}$$

~~$15 \cdot 6$~~   ~~$\frac{15}{2}$~~   ~~$6$~~

$$(5x - y)(5x + y) = 15xz + 3yz$$

$$25x^2 - y^2$$

$$5y + \frac{8}{y} \geq 2\sqrt{40} = 2\sqrt{10}$$

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!



$$ab : 3^{14} \cdot 7^{13}$$

$$11 \quad 12$$

$$bc : 3^{19} \cdot 7^{17}$$

$$b = 7$$

$$abc : 7^{42}$$

$$ac : 3^{23} \cdot 7^{42}$$

$$c = 7^{21}$$

$$abc = 7^{42} \cdot 3^k$$

$$a = 3^{21} \cdot 7^{21}$$

$$b = 3^k$$

$$b = 3^4$$

$$b = 3^5$$

$$c = 3^{13}$$

$$3 \cdot 3 \cdot 3^{21} = 3^{24}$$

$$a = 3^{10}$$

$$a = 3^9$$

$$a = 3^8$$

$$b = 7$$

$$c = 3^{15}$$

$$c = 3^{14}$$

$$b = 3^k$$

$$a = 3^{30}$$

$$b = 3^k$$

$$a = 3^{14-k}$$

$$c = 3^{11}$$

$$a = 3^{14-k}$$

$$c = 3^{19-k}$$

$$c = 3^{19-k}$$

$$ac = 3^{(19-k)(14-k)} = 3^{23}$$

$$ac = 3^{(19-k)(14-k)}$$

$$ac = 3^{(19-k)(14-k)}$$

$$(19-k)(14-k) = 23$$

$$19-k+14-k = 23$$

$$a+b : m$$

$$m=11$$

$$33-2k \geq 23$$

$$(ab) : m$$

$$\frac{a}{b} = \frac{3}{8}$$

$$k \leq 5$$

$$m=11 \cdot p$$

$$\sqrt{3x^2-5x+6} - \sqrt{3x^2+x+1} = 5 - \frac{9}{6x} \Rightarrow 9 \cdot 3 \cdot 8 + 64 = 73 - 216 = -143$$

$$(3x^2-5x+6) - (3x^2+x+1)$$

$$2 = 25 - 12 \cdot 6$$

$$\begin{array}{r} 72 \\ \times 3 \\ \hline 216 \\ - 73 \\ \hline 143 \end{array}$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

- 1  2  3  4  5  6  7



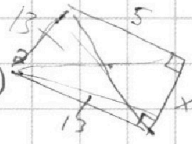
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



$$\cancel{3x^2} - 5x + 6 - \cancel{3x^2} - x - 1 - 2 \cdot \sqrt{(3x^2 - 5x + 6)(3x^2 + x + 1)} = \cancel{25 - 16x} (5 - 6x)^2$$

$$= \cancel{6x + 5}$$

$$5 - 6x - 2\sqrt{\dots} = (5 - 6x)$$



$$3^4 \cdot 3^{19} \cdot 3^3 = 3^{56}$$

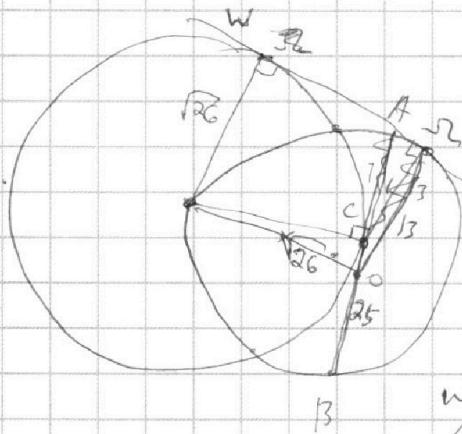
$$3 \cdot 3 + 2 \cdot 3 = 5 \cdot 6$$

$$28$$

$$\frac{5}{6} \geq x \geq \frac{4}{6} \quad 2\sqrt{\dots} = (5 - 6x)(5 - 6x - 4)$$

$$(5 - 6x)^2 (6x - 4)^2 = 2^2 \dots (3x^2 - 5x + 6)(3x^2 + x + 1)$$

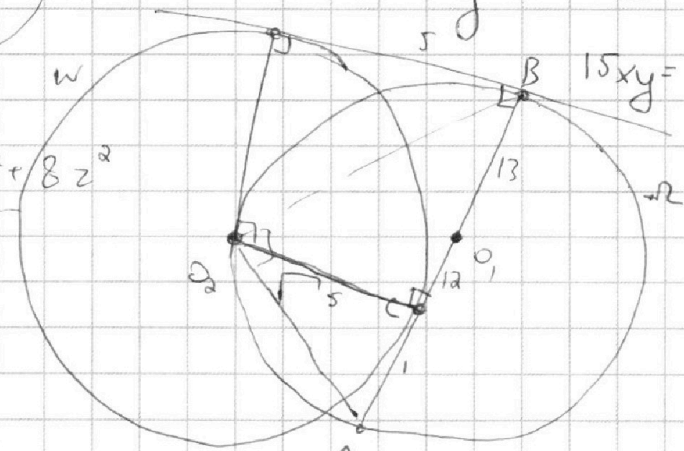
$$\frac{36}{6 \cdot 6} \cdot \frac{2 \cdot 3^2}{2 \cdot 3^2}$$



$$25x^2 = y^2 + 9z^2 - 6yz \quad 5x - y = 3z$$

$$\frac{2}{x} + \frac{1}{y} = \frac{15}{z}$$

$$\frac{8y + x}{xy} = \frac{15}{z}$$



$$\frac{25x^2 - y^2 - z^2 - 2z^2 + 8z^2}{y^2 + 3z^2}$$

$$\frac{8z^2 - 6yz}{y^2 + 3z^2}$$

$$8yz + zx = 15xy$$

$$3y^2 - 9yz = 8yz + zx$$

$$6yz = 15xy - zx - 2yz$$

$$3y^2 + yz = zx$$

$$3z(5x + y) - z^2 = 15xz + 3zy - z^2$$



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"/> |



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

