



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!

$$\begin{aligned} ab &: 3^{14} \cdot 7^{13} \\ ac &: 3^{23} \cdot 7^{42} \\ bc &: 3^{19} \cdot 7^{17} \end{aligned}$$

Пусть степень вхождения  $3$  в  $a'' = A$   
 $3$  в  $b'' = B$   
 $3$  в  $c'' = C$

$$\begin{cases} A+B \geq 14 \\ A+C \geq 23 \\ B+C \geq 19 \end{cases} \quad 2(A+B+C) \geq 56 \Rightarrow A+B+C \geq 28 \Rightarrow \begin{cases} A \geq 9 \\ B \geq 5 \\ C \geq 14 \end{cases}$$

Значит мин степень вхождения  $3$  в  $a''bc'' \geq 9+5+14=38$

$7$  мин степень вхождения  $42$ , т.к.  $ac \mid abc$

$$abc: ac \Rightarrow \text{если } ac: 7^{42} \Rightarrow abc: 7^{42}$$

Пример.

$$\begin{aligned} a &= 3^9 \cdot 7^{13} \\ b &= 3^5 \\ c &= 3^{14} \cdot 7^{23} \end{aligned} \Rightarrow \begin{aligned} ab &: 3^{14} \cdot 7^{13} \\ ac &: 3^{23} \cdot 7^{42} \\ bc &: 3^{19} \cdot 7^{29} \end{aligned} \Rightarrow abc: 3^{38} \cdot 7^{42}$$

Ответ:  $3^{38} \cdot 7^{42}$



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

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

1  2  3  4  5  6  7

**МФТИ**

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

$$\frac{a+b}{a^2-2ab+b^2} = \frac{a+b}{(a-b)^2} = \frac{1}{a-b}$$

Пусть эта дробь сократится на какой-то простой элемент

р. Тогда  $a+b : p$

$$(a-b)^2 : p$$

$$(a+b) : p \Rightarrow (a-b) : p \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a+b : p \\ a-b : p \end{cases}$$

если  $p \neq 11$ , то пусть без ограничения общности  $a : p$  и  $a+b : p \Rightarrow b : p$ , но тогда

$(a, b) = p$ , что следует из сокращения. Значит

$a \not\equiv 0 \pmod{p}$  и  $\Rightarrow b : p \Rightarrow 11 : p$ , но  $11$  - простое  $\Rightarrow p = 11$ .

Значит единственное число, на которое сократится исходная дробь это  $11 \Rightarrow m = 11$

Пример.  $a = 5$   $b = 6$ ,  $(a, b) = 1$ .  $a+b = 11$

$$(a+b)^2 - 11ab = 31^2 - 330 = 209 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{a+b}{a^2-2ab+b^2} = \frac{11}{209} = \frac{1}{19}$$

Ответ: при  $m = 11$ , пример.

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!



$$\sqrt{3x^2 - 5x + 6} - \sqrt{3x^2 + 9x + 1} = 5 - 6x$$

$\overset{a}{\parallel} \qquad \qquad \qquad \overset{b}{\parallel}$

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

$\begin{cases} 3x^2 - 5x + 6 \geq 0 \\ 3x^2 + 9x + 1 \geq 0 \end{cases}$   
оба  $\mathcal{D} < 0, a > 0$   
 $3x^2 - 5x + 6$  всегда  $\geq 0$   
 $3x^2 + 9x + 1$  всегда  $\geq 0$

1)  $a - b = 0$

$$\sqrt{3x^2 - 5x + 6} = \sqrt{3x^2 + 9x + 1} \quad | \cdot 2$$
$$3x^2 - 5x + 6 = 3x^2 + 9x + 1$$

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

2)  $a + b = 1$

$$\sqrt{3x^2 - 5x + 6} + \sqrt{3x^2 + 9x + 1} = 1$$
$$\sqrt{3x^2 - 5x + 6} - \sqrt{3x^2 + 9x + 1} = 5 - 6x$$

$$2\sqrt{3x^2 - 5x + 6} = 6 - 6x$$
$$\sqrt{3x^2 - 5x + 6} = 3 - 3x$$
$$3x^2 - 5x + 6 = (3 - 3x)^2$$
$$3x^2 - 5x + 6 = 9x^2 - 18x + 9$$
$$6x^2 - 13x + 3 = 0$$
$$\mathcal{D} = 169 - 4 \cdot 6 \cdot 3 = 169 - 72 = 97$$
$$\boxed{x_{1,2} = \frac{13 \pm \sqrt{97}}{12}}$$

Ответ:  $X = \left( \frac{13 \pm \sqrt{97}}{12}, \frac{5}{6} \right)$



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!

$$\begin{aligned}
 5x - y &= 3z & \frac{15}{z} \cdot \frac{8}{x} &= \frac{1}{y} & \frac{15x - 8z}{7x} &= \frac{1}{y} & y &= \frac{7x}{15x - 8z} \\
 5x - 3z &= y
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (5x - 3z)(15x - 8z) &= 7x^2 \\
 75x^2 - 40xz + 45xz - 624z^2 &= 7x^2 \\
 75x^2 - 86xz + 624z^2 &= 0 \quad | : z^2 \\
 75a^2 - 86a + 24 &= 0
 \end{aligned}$$

$$D = 86^2 - 75 \cdot 24 \cdot 4 = 196$$

$$a_{1,2} = \frac{86 \pm 14}{150} \quad a_1 = \frac{2}{3} \quad a_2 = \frac{92}{150} = \frac{36}{75} = \frac{12}{25}$$

$$\begin{aligned}
 \frac{x}{z} &= \frac{2}{3} & \frac{12}{25} &= \frac{x}{z} \\
 1) \quad 3x &= 2z & 2) \quad 25x &= 12z
 \end{aligned}$$

$$1) \quad z = \frac{3x}{2} \Rightarrow \frac{15}{z} = \frac{10}{x}$$

$$\frac{8}{x} + \frac{1}{y} = \frac{10}{x}$$

$$\frac{2}{x} = \frac{1}{y}$$

$$2y = x \Rightarrow 6y = 2x \Rightarrow 3y = z$$

$$25x^2 = 100y^2$$

$$x^2 = 4y^2$$

$$3z^2 = 27y^2$$

$$\frac{25x^2 - y^2 - z^2}{y^2 + 3z^2} = \frac{90y^2}{28y^2} = \frac{90}{28} = \frac{45}{14} = 3 \frac{3}{14}$$

$$2) \quad z = \frac{25x}{12} \quad 12z = 25x$$

$$\frac{8}{x} + \frac{1}{y} = \frac{15 \cdot 12}{25x}$$

$$\frac{8}{x} + \frac{1}{y} = \frac{36}{5x}$$

$$\frac{1}{y} = \frac{4}{5x} \Rightarrow 5x = 4y$$

$$25x^2 = 16y^2$$

$$12z = 25x = -20y$$

$$z = -\frac{5y}{3}$$

$$\frac{16y^2 - y^2 + 25y^2}{y^2 + 25y^2} =$$

$$= \frac{15 \cdot 25}{3} = \frac{135 \cdot 25}{9} = \frac{3}{28}$$

$$= \frac{160 \cdot 3}{8 \cdot 28} = \frac{40}{3 \cdot 7} = \frac{40}{21} = 1 \frac{19}{21}$$

Ответ:  $1 \frac{19}{21}$

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  $S$  - расстояние между А и В.  
 $x$  - скорость мотоциклиста  
 $y$  - скорость велосипедиста

$$\frac{S}{x} + 1 = \frac{S}{y} \quad \Rightarrow \quad \frac{S}{y} - \frac{S}{x} = 1 \quad S(x-y) = xy$$

$$\frac{S}{x} + 49 = \frac{S}{y} + 49 \quad \Rightarrow \quad \frac{S}{y} - \frac{S}{x} = 0$$

$$\frac{S}{x+7} + 0,6 = \frac{S}{y+7}$$

$$\frac{xy \cdot y}{(x-y)x} + 49 = \frac{xy \cdot x}{(x-y)y} \quad \frac{y^2}{x-y} + 49 = \frac{x^2}{x-y}$$

$$49 = \frac{(x-y)(x+y)}{x-y} \quad 49 = x+y \quad y = 49-x$$

$$\frac{xy}{(x+7)(x-y)} + 0,6 = \frac{xy}{(x-y)(y+7)}$$

$$\frac{(49-x)x}{(x+7)(2x-49)} + 0,6 = \frac{(49-x)x}{(2x-49)(56-x)}$$

$$\frac{(49-x)x(x+7) - (49-x)x(56-x)}{(x+7)(2x-49)(56-x)} = 0,6$$

$$\frac{(49-x)x(x+7-56+x)}{(x+7)(2x-49)(56-x)} = 0,6$$

$$\frac{49x}{(x+7)(2x-49)(56-x)} = 0,6$$

$$49x - x^2 = (56x - x^2 - 392 - 7x) \cdot 0,6 \quad | \cdot 10$$

$$490x - 10x^2 = 294x - 6x^2 + 2352$$

$$4x^2 - 136x + 2352 = 0 \quad | :4$$

$$x^2 - 34x + 588 = 0$$

$$D = 49. \quad x_{1,2} = \frac{34 \pm 7}{2}$$

$$x_1 = 28 \Rightarrow y_1 = 21 \quad \text{т.к. скорости мотоциклиста}$$

$$x_2 = 21 \Rightarrow y_2 = 28 \quad \text{велосипедиста}$$

$$x = 28 \quad y = 21$$

$$\begin{array}{r} 2352 \cdot 4 \\ 20 \\ \underline{32} \\ -32 \\ \hline 32 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 56 \\ 7 \\ \hline 592 \\ 5 \\ \hline 49 \\ \times 6 \\ \hline 294 \\ \hline 392 \\ 6 \\ \hline 2352 \\ \hline 490 \\ - 294 \\ \hline 196 \\ \hline 196 \\ \hline 36 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 49 \\ 49 \\ \hline 441 \\ \hline 196 \\ \hline 2401 \end{array}$$

$$S = \frac{xy}{x-y} = \frac{28 \cdot 21}{7} = 84$$

Ответ: 84 км

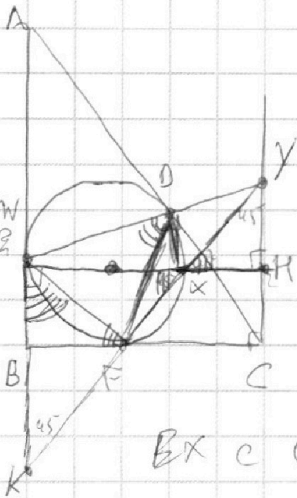
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

1   
  2   
  3   
  4   
  5   
  6   
  7



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



$$XY = a$$

$$EX = \sqrt{2}a$$

Докажем до пересек  $FX$  и  $BE$ .  $AB \perp BC$ ,  $CY \perp BC$ .

Значит  $CY \parallel AB$ . Тогда  $EX \parallel BC$ , т.к.  $EX$  —

$C$  ~~радиус~~ диаметр  $BC$ . Докажем до пересек.

$EX \perp CY$ .  $\Rightarrow \angle BDF = \angle EXF = \angle EFB$  (кас. и хорда)  $\Rightarrow$  т.к.  $\angle FEB$  (кас. и хорда)

т.к.  $FB \perp AB \Rightarrow \angle BEF = 45^\circ \Rightarrow \angle EXF = 45^\circ$   $\Rightarrow$   $\triangle EXF$  —  $45^\circ-45^\circ-90^\circ$ .

$$\triangle AED \sim \triangle C'DD \Rightarrow \frac{AD}{DC} = \frac{ED}{DY}. \quad \text{т.к. } YX = a \Rightarrow XH = \frac{\sqrt{2}a}{2} = \frac{a}{\sqrt{2}} \Rightarrow R_{\text{вн.}}$$

$\triangle EDX \sim \triangle EHY$ . (с  $E$  общ., а  $\angle X = \angle Y = 90^\circ$ )

$$\frac{ED}{EH} = \frac{EX}{EY} = \frac{DX}{HY} \quad \frac{ED}{EH} = \frac{\sqrt{2}a}{\frac{a}{\sqrt{2}}}$$

$$\frac{ED}{1,5\sqrt{2}a} = \frac{\sqrt{2}a}{\frac{a}{\sqrt{2}}} = \frac{DX}{\frac{a}{\sqrt{2}}}$$

$$ED \cdot EY = 3a^2$$

$$EY = \sqrt{(1,5\sqrt{2}a)^2 + \frac{a^2}{2}} = a\sqrt{2,25 \cdot 2 + \frac{1}{2}} = a\sqrt{5} \Rightarrow ED = \frac{3a^2}{a\sqrt{5}} = \frac{3a}{\sqrt{5}}$$

$$DY = EY - ED = a\sqrt{5} - \frac{3a}{\sqrt{5}} = \frac{5a - 3a}{\sqrt{5}} = \frac{2a}{\sqrt{5}}$$

$$\frac{ED}{DY} = \frac{\frac{3a}{\sqrt{5}}}{\frac{2a}{\sqrt{5}}} = 1,5 \Rightarrow \boxed{\frac{AD}{DC} = 1,5} \quad \text{Ответ: } 1,5$$



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!



$$a^2 b^2 c^2 = 3^5 \cdot 7^2$$

$$abc = 28$$

$$\begin{cases} a=5 \\ a=9 \\ c=14 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a=9 \\ b=5 \\ c=14 \end{cases}$$

$$\begin{cases} abc = 13 \\ abc = 17 \\ abc = 42 \end{cases}$$

$$abc =$$

$$\begin{cases} abc = 14 \\ abc = 19 \\ abc = 23 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a = c - b \\ abc = c \\ abc + a = 19 \\ a = 5 \\ b = 18 \end{cases}$$

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

$$\frac{abc}{(abc)^2} = \frac{1}{abc}$$

$$\begin{aligned} abc &= d \\ (abc)^2 &= d \\ (abc)^2 &= \frac{1}{abc} \cdot d \\ abc &= d \end{aligned}$$

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

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

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

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

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

$$3x^2 - 5x + 6 = 3x^2 + 6x + 1$$

$$5 = 6x$$

$$3x^2 - 5x + 6 \geq 0$$

$$\frac{125}{6}$$

$$\frac{75 - 25}{36} = \frac{50}{36}$$

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

$$9a \cdot b$$

$$abc = d$$

$$11abc = d \Rightarrow abc = d$$

$$abc =$$

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

$$36$$

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

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

$$\begin{array}{r} 4 \cdot 6 \cdot 3 = \\ 72 \\ 36 \\ 22 \\ 169 \\ 72 \\ \hline 99 \end{array}$$

$$D = 169 - 72 = 97$$

$$\begin{array}{r} 5 + 6 \\ \hline 25 - 260 + 36 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 330 \\ -121 \\ \hline 209 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 209 \overline{)11} \\ 11 \phantom{0} \\ \hline 92 \phantom{0} \\ 92 \phantom{0} \\ \hline 0 \phantom{0} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 280 \\ 67 \\ \hline 209 \end{array}$$

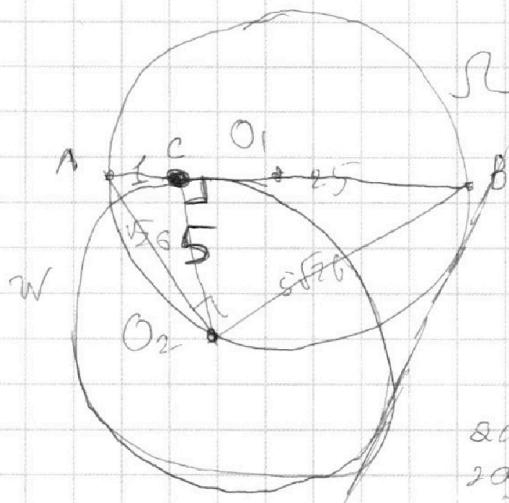
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

1   
  2   
  3   
  4   
  5   
  6   
  7

**МФТИ**

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



$$R_{\Omega} = 13$$

$$AO_1 = a$$

$$BO_2 = b$$

$$a^2 + b^2 = 676$$

$$a^2 - 1 = b^2 - 625$$

$$a^2 - b^2 = -624$$

$$2a^2 + 624 = 676$$

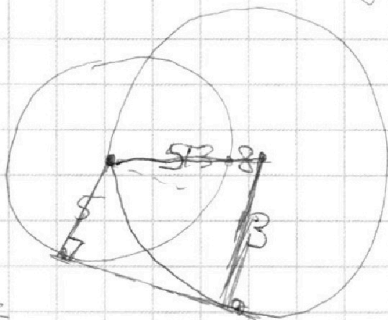
$$2a^2 = 52$$

$$a^2 = 26$$

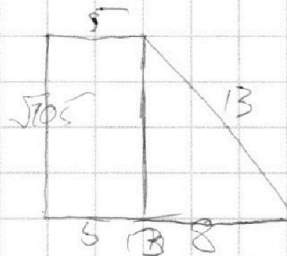
$$a = \sqrt{26}$$

$$b = \sqrt{650} = 5\sqrt{26}$$

$$R_W = 5$$



$x =$



$$169 - 64 = 105$$

$$\sqrt{105}$$

$$\begin{array}{r} 650 \overline{) 25} \\ 50 \overline{) 26} \\ \hline 150 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 36 \overline{) 26} \\ 18 \overline{) 158} \\ 36 \overline{) 22} \\ \hline 76 \end{array}$$

$$\frac{8y + x}{xy} = \frac{15}{2}$$

$$8yz + xz = 15xy$$

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

$$\frac{8z}{5x} + \frac{z}{y} = 15$$

$$\frac{40z}{3x} + \frac{z}{y} = 15$$

$$5x - y = 3z$$

$$\frac{8}{x} + \frac{1}{y} = \frac{15}{2}$$

$$5x = 3z + y$$

$$\frac{(3z + y)^2 - y^2 - z^2}{y^2 + 3z^2} = \frac{8z^2 + 6zy}{y^2 + 3z^2}$$

$$\frac{56zy + 40y^2}{3} = \frac{50z}{12z + 16y}$$

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

$$40zy + 3z + zy = 45zy + 15y^2$$

$$3z = 4zy + 15y^2$$

$$\frac{3zy + 40y}{3} = 8z^2$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

- 1  2  3  4  5  6  7



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



$$5x - 3z = y$$

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

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

$$y = \frac{zx}{15x - 8z}$$

$$\frac{zx}{15x - 8z} = 5x - 3z \quad | \quad zx = (15x - 8z)(5x - 3z) =$$

$$= 75x^2 - 85xz + 24z^2$$

$$75x^2 - 86xz + 24z^2 = 0 \quad | : z^2$$

$$75a^2 - 86a + 24 = 0$$

$$D = 86^2 - 24 \cdot 75 = 4$$

$$\begin{array}{r} 16 \\ 16 \\ \hline 32 \\ 86 \\ \hline 118 \\ 59 \\ \hline 177 \\ 688 \\ \hline 7496 \end{array}$$

$$14z = 15x$$

$$z = \frac{15x}{14}$$

$$\frac{8}{x} + \frac{1}{y} = \frac{14}{x}$$

$$\frac{1}{y} = \frac{6}{x}$$

$$x = 6y$$

$$14z = 15x$$

$$36y - y = \frac{2025y}{49} =$$

$$\frac{1715 - 2025y^2}{49} = -\frac{310y^2}{49}$$

$$\begin{array}{r} \times 96 \\ 75 \\ \hline 480 \\ 672 \\ \hline 7200 \end{array}$$

$$D = 246 = 15^2$$

$$246 = 74$$

$$\frac{70}{150} = \frac{14}{30} = \frac{7}{15}$$

$$\frac{102}{150} = \frac{17}{25}$$

$$14z = 90y$$

$$7z = 45y$$

$$\begin{array}{r} \times 35 \\ 49 \\ \hline 315 \\ 140 \\ \hline 1715 \end{array}$$

$$9z^2 + 6zy + 6y^2 - y^2 - z^2 =$$

$$\frac{463z^2}{y^2} = \frac{8z^2 + 6zy}{y^2}$$

$$5x - y = 3z$$

$$15x - 3y = 9z$$

$$14x - 3y = 9z$$

$$5z = 3y$$

$$7z = 4.5y$$

$$35z = 21y$$

$$35z = 22.5y$$

$$\begin{array}{r} 225 \\ 21 \end{array}$$

$$z = \frac{15x}{7}$$

$$6x = 3z$$

$$2x = z$$

$$\frac{15}{6}x = z$$

$$\frac{S}{x+7} + 0,6 = \frac{S}{y+7}$$

$$\frac{8}{x} + \frac{1}{y} = \frac{7}{x}$$

$$\frac{1}{y} = -\frac{1}{x}$$

$$y = -x$$

$$\frac{49}{z} = \frac{15x}{7}$$

$$\frac{S^2}{x(5-x)} + 649 = S - x$$

$$\frac{S}{x+7} + 0,6 = \frac{S}{y+7} = \frac{S(S-x)}{Sx+7S-7x}$$

$$\frac{S}{x} - \frac{S}{y} = 1$$

$$\frac{Sy - Sx}{xy} = 1$$

$$Sy - Sx = Sx$$

$$y = \frac{Sx}{S-x}$$

$$Sxy - x^2 = xy$$

$$S = \frac{x^2}{y-x}$$

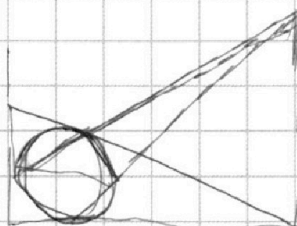
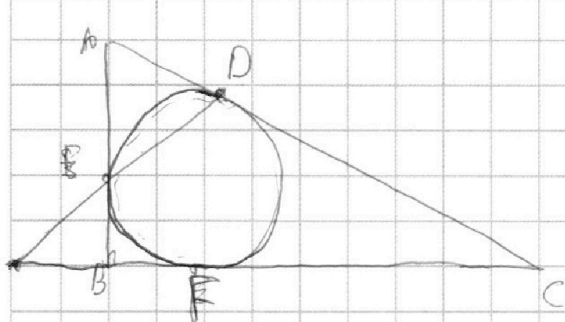
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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!



$$\begin{array}{r} 3 \\ 186 \\ 186 \\ \hline 510 \\ 688 \\ \hline 7396 \end{array}$$

$\triangle ADE \sim \triangle CDY$   
 $\frac{AD}{DE} = \frac{AE}{DY} = \frac{DE}{CY}$

$$\begin{array}{r} 75 \\ 224 \\ \hline 300 \\ DE = \frac{150}{x} \\ \frac{150}{x} \times 1800 \\ \hline 2396 \\ - 2200 \\ \hline 196 \end{array}$$

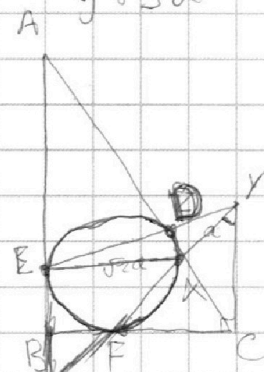
$D = 196$   
 $86 \pm 14$   
 $150$

$\frac{x}{z} = \frac{2}{3}$      $\frac{x}{z} = \frac{18}{82} = \frac{9}{41}$   
 $5x - 3y = y = \frac{36}{75}$   
 $\frac{1}{y} = \frac{15x - 8z}{xz} = \frac{12}{25}$   
 $\frac{xz}{15x - 8z} = y$

$280 - 6d + d = 80$   
 $90 - 5d = 0$   
 $d = 18$

$3x = 2z$      $25x = 10z$   
 $z = \frac{3x}{2}$

$25x^2 - y^2 - z^2$   
 $y^2 = 3z^2$  → mir



$5x - y = 3z$   
 $\frac{8}{x} = \frac{1}{y} = \frac{15}{z}$

$\frac{8}{x} = \frac{1}{y} = \frac{10}{z}$   
 $3z^2 = 3(3y)^2 = 97y^2$

$\frac{2}{z} = \frac{1}{y}$   
 $2y = z$      $4y^2 = z^2$   
 $3x = 2z = 6y$

$100y^2 - y^2 - 9y^2 = \frac{80y^2}{28y^2} = \frac{80}{28} = \frac{20}{7}$

$\frac{xz}{15x - 8z} = 5x - 3y$   
 $xz = 75x^2 - 45xy - 40xz + 24y^2$   
 $75x^2 - 86xz + 24y^2 = 0$   
 $\frac{75x^2}{z^2} - \frac{86x}{z} + 24 = 0$   
 $D = 86^2 - 75 \cdot 24 \cdot 4 = 7$

