



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



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

$$ab: \begin{matrix} 14 & 13 \\ 3 & 7 \end{matrix}$$

$$bc: \begin{matrix} 19 & 17 \\ 3 & 7 \end{matrix}$$

$$ac: \begin{matrix} 23 & 42 \\ 3 & 7 \end{matrix}$$

$$abc: ac \Rightarrow abc: \begin{matrix} 23 & 42 \\ 3 & 7 \end{matrix} \Rightarrow abc: \begin{matrix} 23 & 42 \\ 7, 3 & 7 \end{matrix} \Rightarrow abc: \begin{matrix} 23 & 42 \\ 3 & 7 \end{matrix}$$

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

$$a^2 \cdot b^2 \cdot c^2: \begin{matrix} 546 & 72 & \text{кгруппа} & 28 & 36 & 42 \\ 3 & 7 & \Rightarrow abc: 3 & 7 & \text{максимум} & : 7 \Rightarrow 1 \end{matrix}$$

$$a: 3$$

$$b: 7$$

$$c: 7$$

$$a: 3$$

$$b: 7$$

$$c: 7$$

$$a: 3$$

$$b: 7$$

$$c: 7$$

$$\Rightarrow abc: \begin{matrix} 28 & 42 \\ 3 & 7 \end{matrix} \Rightarrow abc \geq \begin{matrix} 28 & 42 \\ 3 & 7 \end{matrix}$$

$$9+14+5=28$$

$$abc: 3^{28}$$

$$abc: 3^{28}$$

$$29+13=42$$

$$abc: 7^{42}$$

$$\Rightarrow abc \geq \begin{matrix} 28 & 42 \\ 3 & 7 \end{matrix}$$

мин, когда

$$abc = 3^{28} \cdot 7^{42}$$

$$\text{Ответ: } abc = 3^{28} \cdot 7^{42}$$



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

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

- 1  2  3  4  5  6  7



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

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

попытки сократим на  $m \Rightarrow a+b : m \Rightarrow a \equiv -b \pmod{m}$

$$a^2-9ab+b^2 : m$$

$$(a,b)=1$$

$$a+b : m$$

если  $a : m$ , то  $b : m \Rightarrow$

$$a+b : m \text{ не max}$$

$$\Rightarrow (a,b)=m=1 \Rightarrow a : m$$

$$\begin{array}{r} 25 \overline{) 369} \\ 270 \\ \hline 2535 \\ \hline 219 \end{array}$$

$$a^2-9ab+b^2 : m$$

$$a^2-9ab+b^2 \equiv a^2 + 9ba + a^2 \equiv 11a^2 \equiv 0 \pmod{m} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \max m = 11$$

$$\text{пример } a=10 \quad b=1$$

$$\frac{10+1}{10^2-90+1} = \frac{11}{11} : 11$$

$$\text{ответ: } 11$$

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

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

1   
  2   
  3   
  4   
  5   
  6   
  7



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



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

$x \in \mathbb{R}$   
 $x$  - модуль  
 $x \in (-\infty; +\infty)$

$$3x^2 - 5x + 6 = 0 \quad 5 \pm \sqrt{25 - 72} \quad 3x^2 + x + 1$$

нет корней                      нет корней

$$\sqrt{3x^2 + x + 1} + 5 - 6x \geq 0$$

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

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

$$3x^2 + x + 1 = y$$

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

$$5 - 6x = z$$

$$\sqrt{y+z} - \sqrt{y} = z$$

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

$$3x^2 + x + 1 \quad x = \frac{5}{6}$$

$$\frac{3 \cdot 25}{36} - \frac{25}{6} + 6 = 3 \cdot \frac{25}{36} + \frac{5}{6} + 1$$

$$\text{т.к. } x = \frac{5}{6} \oplus \quad \sqrt{3 \cdot \frac{5^2}{6} - 5 \cdot \frac{5}{6} + 6} - \sqrt{3 \cdot \frac{5^2}{6} + \frac{5}{6} + 1} = 0$$

$$\text{или } x > \frac{5}{6} \text{ то } \sqrt{3x^2 - 5x + 6} - \sqrt{3x^2 + x + 1} = 5 - 6x$$

$$\text{или } x < \frac{5}{6} \text{ то } \sqrt{3x^2 - 5x + 6} + \sqrt{3x^2 + x + 1} = 5 - 6x$$

$$\text{или } z = 0 \oplus \Rightarrow x = \frac{5}{6} \neq 0 \quad z \leq 1 - 7x \leq 3^2$$

$$\sqrt{y+z} - \sqrt{y} = z \Rightarrow y+z = z^2 + y + 2z\sqrt{y} \Rightarrow z - 1 + 2\sqrt{y} = 0 \Rightarrow 2\sqrt{y} = 1 - z \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 4x = 1 + z - 2z \Rightarrow 4 \cdot (3x^2 + x + 1) = 1 + 12x - 10 + 25 + 36x^2 - 60x \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 24x^2 - 52x + 12 = 0 \Rightarrow 6x^2 - 13x + 3 = 0 \Rightarrow (6x - 2)(x - 3) = 0$$

ответ:  $\frac{5}{6}, \frac{13 - \sqrt{97}}{12}$

$$\frac{13 \pm \sqrt{169 - 72}}{12}$$



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

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

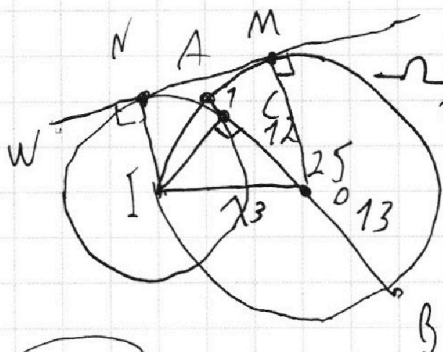
- 1  2  3  4  5  6  7



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

К-Т. перпендикулярны  
 $\Gamma$  на  $OM$

$\Gamma$  - центр  $W$   $N$  - Т. кас  $W$   
 $O$  - центр  $\Omega$   $MA$  - Т. кас



$AC=1$   $CB=25$

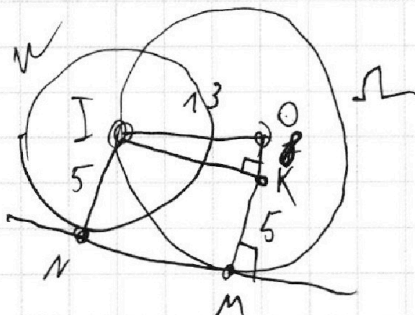
$1+25 = AC+CB = AO+OB = 2AO$   
 $\Rightarrow AO=OB$

$\Rightarrow AO=OB=13=OI$

$AO=13$   $AC=1 \Rightarrow CO=12$

$\Rightarrow OIC$  - прямоуголь.

$IO=13$   $\Rightarrow IC=5$   
 $OC=12$



$IN=5$   
 $OM=13$

$OI=13$   
 $\Rightarrow OK=8$

$\Delta KOI$  - прямоуголь.

$\Rightarrow IK = \sqrt{169-64} = \sqrt{105}$

ответ:  $MN = \sqrt{95} \times \sqrt{105}$

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

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

1   
  2   
  3   
  4   
  5   
  6   
  7



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



$$5x - y = 3z \quad \frac{8}{x} + \frac{1}{y} = \frac{15}{z} \Rightarrow \frac{15y}{yz} = \frac{x}{xy} + \frac{8z}{xz}$$

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

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

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

$$5x - y = 3z \quad \frac{5}{yz} - \frac{1}{xz} = \frac{3}{xy} \Rightarrow \frac{5}{yz} = \frac{3}{xy} + \frac{1}{xz}$$

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

$$8yz \neq xz = 15xy$$

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

$$3z^2 - 4yz + 15y^2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} 3z^2 - 4yz + 15y^2 = 0 \\ y^2 - 6yz - 5z^2 = 0 \end{cases}$$

$$15y^2 - 40yz - 65z^2 = 0$$

$$68z^2 + 86yz = 0$$

$$\frac{25x^2 - y^2 - z^2}{y^2 + 3z^2} = 9 \Rightarrow 25x^2 - y^2 - z^2 = 9 \cdot (y + 3z)^2$$

$$8z^2 + 6yz = 9 \cdot (y + 3z)^2$$

$$x = 1 \quad z = 3 \quad y = -4$$

или  $z < 0$  и  $(8z + 6y) > 0$   
 $8z + 6y > 0 \Rightarrow x < 0$   
 $5x - 3z + y > 0$   
 или  $z < 0$ , тогда  $(8z + 6y) < 0$   
 или  $(8z + 6y) < 0$  и  $z < 0 \Rightarrow z \cdot (8z + 6y) > 0$   
 $3z^2 - 4yz + 15y^2 = 0$   
 $8z^2 + 6yz \leq 0$   
 $z \cdot (8z + 6y) \leq 0$   
 $8z + 6y \leq 0$   
 $y = -\frac{4}{3}z$   
 $5x = \frac{5}{3}z$   
 $z = 3x$   
 $y = -4x$

Ответ: D

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!



$v$  - велос. ехал  $x+1$  ч      скорость  $v_B$   
 $M$  - мот. ехал  $x$  ч      скорость  $v_M$

$\frac{v}{x} = \frac{v_B}{x+1} = \text{число}$   
 $(x+1) \cdot v_B = 5$   
 $x \cdot v_M = 5$

$2 \cdot (v_M - v_B) = 49 \text{ км}$

$(x+1) \cdot v_M = x \cdot v_B + 49 \text{ км} \Rightarrow x \cdot v_M + 1 + 5 = 5 - v_B + 49 \text{ км}$   $v_M - v_B = 49 \text{ км/ч}$   
 $v_M = 49 + v_B$   
 время при  $v_M - v_B = 49 \text{ км/ч}$  больше

$(v_B + 7) \cdot t = 5$

$(v_M + 7) \cdot (t - 3 \frac{6}{10}) = 5$

$39 \text{ км} = \frac{39}{60} \cdot 4 = \frac{13}{20} \cdot 4 = 2 \frac{1}{5} = 2 \frac{4}{20} = 2 \frac{13}{20}$

$(x+1), (v_B = 5) \Rightarrow v_B \cdot x + v_B = v_B \cdot x + 49 \cdot x \Rightarrow x \cdot v_B = \frac{49 \cdot x}{1}$

$x \cdot (v_B + 49) = 5$

$(v_B + 7) \cdot t = 5$

$(v_B + 56) \cdot (t - 3 \frac{6}{10}) = 5$

$(x+1) \cdot 49 = 5$

$x \cdot (49x + 49) = 5$

$(49x + 7) \cdot t = 5$

$(49x + 56) \cdot (t - 3 \frac{6}{10}) = 5$

$49x \cdot t + 7t = 49x \cdot t + 49x \cdot \frac{13}{20} + 56t - 56 \cdot 3 \frac{6}{10} \cdot \frac{13}{20}$

$56 \cdot \frac{13}{20} - 49t = 49x \cdot \frac{13}{20} \Rightarrow 8 \cdot \frac{13}{20} - 7t = 7x \cdot \frac{13}{40}$

$49x \cdot t + 7t = 49x \cdot t + 49 \cdot 0,6x + 56t - 56 \cdot 0,6$

$56 \cdot 0,6 - 49t = 49 \cdot 0,6x$

$8 \cdot 0,6 - 7t = 7 \cdot 0,6x \Rightarrow t = \frac{48}{70} + \frac{6}{10}x$

$(x+1) \cdot 49x = (49x + 7) \cdot (\frac{48}{70} + \frac{6}{10}x)$

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!



$$(x+1) \cdot 49x = (49x+7) \cdot \left(\frac{48}{70} + \frac{6}{10}x\right)$$

$$49x^2 + 49x = \frac{49 \cdot 48}{70} \cdot x + \frac{48}{10} + \frac{49 \cdot 6x^2}{10} + \frac{42}{10} \cdot x$$

~~$$x^2 \cdot \left(\frac{392}{5}\right) + x \cdot \left(49 - \frac{7 \cdot 24}{5} - \frac{21}{5}\right) - \frac{48}{10} = 0$$~~

~~$$x^2 \cdot 392 + x \cdot 198 - 24 = 0$$~~

~~$$x^2 \cdot 196 + x \cdot 49 - 12 = 0$$~~

*формула дискриминанта, так как  $x > 0$*

$$x = \frac{-49 \pm \sqrt{7^2 + 48 \cdot 2 \cdot 4}}{2 \cdot 8} = \frac{-7 \pm \sqrt{49 + 192}}{8}$$

~~$$x = \frac{-7 \pm \sqrt{241}}{8}$$~~

$$x^2 \cdot \left(49 - \frac{49 \cdot 3}{5}\right) + x \cdot \left(49 - \frac{7 \cdot 24}{5} - \frac{21}{5}\right) - \frac{48}{10} = 0$$

$$x^2 \cdot 98 + x \cdot (295 - 168 - 21) - 24 = 0$$

$$x^2 \cdot 98 + x \cdot (561 - 24) = 0$$

$$x^2 \cdot 49 + x \cdot 28 - 12 = 0$$

*формула дискриминанта, так как  $x > 0$*

$$x = \frac{-28 + \sqrt{7^2 \cdot 4^2 + 7^2 \cdot 4 \cdot 3}}{7^2 \cdot 2} = \frac{-2 + 2 \cdot \sqrt{41}}{7} = \frac{2}{7}$$

$$S = \left(\frac{2}{7} + 1\right) \cdot \frac{2}{7} \cdot 49 = 14 + 4 = 18 \text{ км}$$

ответ:  $S = 18 \text{ км}$

$(x+1) \cdot 49x = S$   
 $49x^2 + 49x = S$   
 $392x^2 + 198x - 24 = 0$   
 $196x^2 + 99x - 12 = 0$   
 $98x^2 + 49x - 12 = 0$   
 $49x^2 + 24.5x - 6 = 0$   
 $98x^2 + 49x - 12 = 0$

$$295 - 168 = 56$$



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!

$\frac{EX}{\sin 45^\circ} = \frac{XY}{\sin \angle XEX}$

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

$\frac{\sqrt{2}}{\sin 45^\circ} = \frac{1}{\sin \angle XEX}$

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

$\angle AED = 90 - \frac{x}{2}$   
 $\angle EFB = \angle CFB = 45^\circ$   
 $\angle EFD = 45 + \frac{x}{2}$  }  $\Rightarrow \angle EDF = 45^\circ$

$\angle AED = \angle CD$   
 $\angle ADE = \angle DC$   
 $\angle EAD = \angle DCX$   
 $\Rightarrow \triangle AED \sim \triangle DCX$   
 $\Rightarrow \frac{AD}{DC} = \frac{ED}{CX}$

$\angle DAE = x$   
 $\angle ACE = 90 - x$   
 $\angle EDC = 30^\circ$   
 $\Rightarrow \angle DCX = \angle EAD$

$FC = DC = \frac{1}{2} AC$   
 $\angle DCX = 90^\circ$   
 $\Rightarrow \angle YFC = 45^\circ$   
 $\angle BFE = 45^\circ$   
 $\Rightarrow \angle EFX = 90^\circ$

$\angle FXD = \angle EFD = 90 - \frac{x}{2}$   
 $\angle EDF = \angle FKE = 45^\circ \Rightarrow \angle YKD = 45 + \frac{x}{2}$   
 $\angle ADE = \angle XDC = 90 - \frac{x}{2}$   
 $\angle FKC = 45^\circ$   
 $\angle PCX = x$  }  $\Rightarrow \angle XDY = 90^\circ$

$EX^2 = ED^2 + XD^2$      $XY^2 = ED^2 + DY^2$

$2XY^2 = ED^2 + XD^2$      $XY^2 = XD^2 + DY^2$

$ED^2 = XD^2 + 2DY^2$

$DX = \sqrt{ED \cdot DY}$

$\frac{ED}{DY} = z^2$      $z = 7 + \frac{1}{z}$   
 $z^2 - 2z - 1 = 0$   
 $z = 2 = 1$

$\Rightarrow \frac{EO}{DY} = 2 = \frac{AD}{DC}$

$\frac{EO}{DY} = 1 + 2 \frac{DY}{EO}$

Ответ:  $\frac{AD}{DC} = 2$



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!

$$y^2 + 3z^2 = 5x - 7 = 3z \quad 5x = 3z + y \quad 25x^2 = (3z + y)^2 = 9z^2 + y^2 + 6yz$$

$$\frac{8}{x} + \frac{1}{y} = \frac{15}{z} \Rightarrow 8yz + xz = 15xy \Rightarrow 8yz + \frac{(3z+y) \cdot z}{5} = 3 \cdot (3z+y) \cdot y \Rightarrow$$

$25x^2 - y^2 - z^2$  все в квадратах, потому что пусть  $x, y, z > 0$

$$y^2 + 3z^2 \quad \frac{8}{x} + \frac{1}{y} = \frac{15}{z}$$

$$9z^2 + 6yz + y^2 - y^2 - z^2 \quad 8z^2 + 6yz \quad 8yz + xz = 15xy$$

$$\frac{y^2 + 3z^2}{15} = \frac{y^2 + 3z^2}{y^2 + 3z^2} \quad 6yz = \frac{3}{4}xz + \frac{45}{4}xy$$

$$2) \quad 40yz + \frac{(3z+y) \cdot z}{5} = 3 \cdot (3z+y) \cdot y$$

$$40yz + 3z^2 + yz = 9z^2 + 3y^2$$

$$32yz = 3y^2 - 3z^2$$

$$32 = 3 \frac{y^2 - z^2}{yz}$$

$$3z^2 - 815y^2 = 4yz \Rightarrow 67y = \frac{9z^2 + 45y^2}{2z} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{8z^2 + \frac{9}{2}z^2 - \frac{45}{2}y^2}{y^2 + 3z^2} = 1 \quad \frac{27z^2 - 45y^2}{2y^2 + 6z^2}$$

$$\frac{8z^2 + \frac{9}{2}z^2 + \frac{45}{2}y^2}{y^2 + 3z^2} = \frac{27z^2 + 45y^2}{2y^2 + 6z^2}$$

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

$$\left. \begin{array}{l} 2; 1; 3 \\ 10 - y = 9 \\ 100 - 1 - 9 \\ \hline 28 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 4 + 7 = 5 \\ \frac{90}{28} = \frac{45}{14} \end{array}$$

$$25x^2 - y^2 - z^2 = y^2 + 3z^2$$

$$6yz = 3xz \quad 40yz + 3z^2 + yz$$

$$25x^2 = 2y^2 + 4z^2 \quad 5z^2 = 0$$

$$y^2 - 6yz - 9z^2 = 0$$

$$3z^2 - 15y - 4z^2 \quad y^2 - 6yz - 5z^2$$

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!



87

$8z < 0$   $8z + 6y > 0$

$3z + y \neq 0$   $x < 0$

$\frac{\sin 45^\circ}{EX} = \frac{\sin \angle EXY}{XY}$

$\frac{\sin 45^\circ}{EX} = \frac{\sin \angle EXY}{XY}$

$\sin \angle EXY = \frac{1}{2}$

$\angle EXY = 30^\circ$

$25x^2 = 7z^2$

$25x^2 = 7z^2 + 6yz$

$\triangle AED \sim \triangle OYC$

$\triangle AED \sim \triangle OYC \Rightarrow$

$\Rightarrow DC = OY$

$\triangle AED \sim \triangle OYC \Rightarrow \frac{AO}{OC} = \frac{ED}{OY}$

$5x - \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}}$

$\angle OYF = 90 - \frac{x}{2}$ ;  $\angle YEF = 45 + \frac{x}{2} = 1$

$27z^2 = 45y^2$

$\Rightarrow \angle FYO = 45^\circ$

Точка O5 для AXEX

$EX^2 = XY^2 + YE^2 - 2 \cdot XY \cdot YE \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$

$EX^2 = \frac{1}{2}EX^2 + YE^2 - 2YE \cdot EX$

$\frac{1}{2}EX^2 = YE^2 - 2YE \cdot EX$

$AE = AD$

$DC = FC$

$EB = BF$

$\angle ADE = \angle YOC = 1$

$\angle PCY = x = \angle EAD$

$\Rightarrow \triangle AED \sim \triangle OYC$

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

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

$\angle FXD = \angle EFD$

$\angle EFD = 45^\circ$

$\angle YFC = 45 + \frac{x}{2}$

$\Rightarrow \angle EXF = 90 - \frac{x}{2}$

$\angle XFE = 90 - \frac{x}{2}$

$\angle BEF = 45^\circ$

$\angle PAE = 90 - \frac{x}{2} = 1$

$\Rightarrow \angle DEF = 45 + \frac{x}{2} = 1$

$\frac{40}{3\sqrt{5} + \sqrt{3}} \neq \frac{15}{\sqrt{3}}$

$2EX + \sqrt{4EX^2 - 2EX^2}$

$YE =$

$YE = EX + \sqrt{2}EX^2$

