



МОСКОВСКИЙ  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"  
ПО МАТЕМАТИКЕ



## 10 КЛАСС. Вариант 8

1. [4 балла] Ненулевые числа  $x, y, z$  удовлетворяют системе уравнений

$$\begin{cases} xy = -6z + z^2, \\ yz = -6x + x^2, \\ zx = -6y + y^2. \end{cases}$$

Найдите все возможные значения выражения  $(x - 6)^2 + (y - 6)^2 + (z - 6)^2$ , если известно, что система имеет хотя бы одно решение в ненулевых числах.

2. [2 балла] Десятичная запись натурального числа  $n$  состоит из 20 001 девятки. Сколько девяток содержит десятичная запись числа  $n^3$ ?
3. [5 баллов] Окружность  $\omega$  с диаметром  $AB$  пересекает сторону  $BC$  остроугольного треугольника  $ABC$  в точке  $D$ . Точка  $F$  выбрана на отрезке  $AC$  так, что  $DF \perp AC$ , а  $E$  — точка пересечения отрезка  $DF$  с окружностью  $\omega$ , отличная от  $D$ . Найдите  $AF$ , если  $AC = 20$ ,  $AB = 10$ ,  $BE = 9$ .
4. [4 балла] В теленгре ведущий берет несколько коробок и ровно в три из них кладет по одному шарику. Игрок может указать на пять коробок и открыть их. Если в этих коробках лежат все три шарика, то игрок выигрывает. Игроку разрешили открыть девять коробок. Во сколько раз увеличилась вероятность выигрыша игрока?
5. [5 баллов] Найдите все значения параметра  $a$ , при которых корни уравнения  $x^2 - (a^2 - 4a)x + a^2 - 6a + 4 = 0$  являются шестым и седьмым членами некоторой непостоянной арифметической прогрессии, а корни уравнения  $5x^2 - (a^3 - 4a^2)x - 2a^3 - 6a - 15 = 0$  являются пяттым и восьмым членами этой прогрессии.
6. [5 баллов] На координатной плоскости построена фигура  $\Phi$ , состоящая из всех точек, координаты  $(x; y)$  которых удовлетворяют неравенству  $\left|y - 20 + \frac{x}{2\sqrt{3}}\right| + \left|y - 20 - \frac{x}{2\sqrt{3}}\right| \leqslant 8$ . Фигуру  $\Phi$  непрерывно повернули вокруг начала координат на угол  $\pi$  против часовой стрелки. Найдите площадь множества  $M$ , которое замела фигура  $\Phi$  при этом повороте.
7. [6 баллов] На гипotenузе  $BC$  прямоугольного треугольника  $ABC$  выбраны точки  $P$  и  $Q$  так, что  $AB = BP$ ,  $AC = CQ$ . Внутри треугольника  $ABC$  выбрана точка  $D$ , для которой  $DP = DQ$ , а  $\angle PDQ = 90^\circ$ . Найдите  $\angle DCB$ , если известно, что  $\angle CBA = 46^\circ$ .



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

1

2

3

4

5

6

7

СТРАНИЦА  
1 из 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач **нумеруются отдельно**. Порча QR-кода недопустима!

$$\begin{cases} xy = 2(2-6) \\ 2 = x(x-6) \\ 2x = y(y-6) \end{cases}$$

$$2(2-6) = xy$$

$$\frac{2}{x} 2(2-6) = \frac{2}{x} xy = 2y = 2x(x-6)$$

$$2(2-6) \cancel{\frac{2}{x}} = x(x-6)$$

N2

$$n = \underbrace{999\dots99}_{20001 \text{ ил.}} = 10^{20001} - 1$$

$$n = (10^{20001} - 1) = 10^{\cancel{20001}} - 10^{\cancel{20001}} + \cancel{10^{20001}} - 1$$

$$(10^{\cancel{20001}} - 3 \cdot 10^{\cancel{20001}}) = 10^{\cancel{20001}} (10^{\cancel{20001}} - 3)$$

$$\underbrace{9999\dots97}_{20000}$$

$$10^{20001} - 1 = \underbrace{29999\dots9}_{20001}$$

$$10^{\cancel{20001}} \cdot (\underbrace{9999\dots97}_{20000}) + \underbrace{2999\dots9}_{20001} = 13$$

Всего 40001 девятка

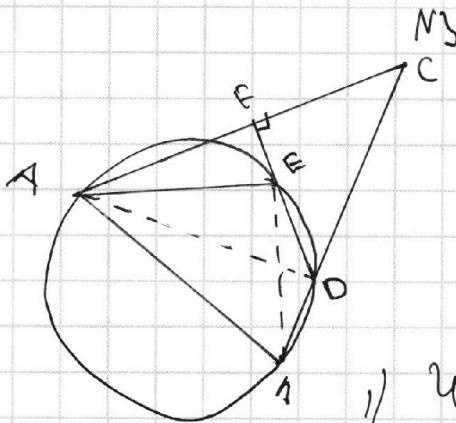
Ответ: 40001 девятка



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

 1 2 3 4 5 6 7СТРАНИЦА  
1 из 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются **отдельно**. Порча QR-кода недопустима!



Дано:  $\angle C = 20^\circ$

$AD = 10$

$BE = 9$

Найти:

$AF = ?$

1) Чем:  $\triangle AED \sim \triangle AEB \Rightarrow \angle AED = 180^\circ - \angle AEB =$

$= \angle AEF$

$AB\text{-гипн.} \Rightarrow \angle ADB = 90^\circ = \angle APB \quad \left| \begin{array}{l} \Rightarrow \triangle AFE \sim \triangle APB \\ \Rightarrow \angle AFE = \angle APB \end{array} \right.$

$$\Rightarrow \frac{AF}{AD} = \frac{AE}{AB} \Rightarrow AF = AD \cdot \frac{AE}{AB}$$

$$2) \angle EAB = 180^\circ - \angle EDB = \angle PDC = 180^\circ - 90^\circ - \angle C$$

$$= \angle ADC = 90^\circ \Rightarrow \angle ADC = 90^\circ \Rightarrow \angle CAD = 180^\circ - 90^\circ - \angle C =$$

$$= \angle FDC = \angle EAB$$

$$\angle ADC = 90^\circ = \angle AEB \quad \left| \begin{array}{l} \Rightarrow \triangle ACD \sim \triangle AEB \\ \Rightarrow \angle CAD = \angle EAB \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \frac{AD}{AE} = \frac{DC}{AB} \Rightarrow AD = \frac{AC}{AB} \cdot AB$$

$$3) AP = \frac{AC}{AD} \cdot AB \cdot \frac{AE}{AB} = \frac{AC \cdot AB^2}{AD^2} = \frac{AC \cdot AE^2}{AD^2}$$

$$4) \angle AEB = 90^\circ \Rightarrow \text{по н. Пифагора } AE^2 = AB^2 - BE^2 = 19$$

$$5) AP = \frac{20 \cdot 19}{100} = \frac{38}{10} = 3,8$$

Ответ:  $AF = 3,8$



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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

СТРАНИЦА  
1 из 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по **каждой** из задач **нумеруются отдельно**. Порча QR-кода недопустима!

Найдем всего городок  $a$

1) 5 городок

$$P_1 = \frac{\frac{(a-s)!}{2! (a-5)!}}{a!} = \frac{(a-s)! \cdot 5!}{2! \cdot a!}$$

*комиссия включает 2*  
*содержание членов 3*

всего пятью

2) 9 городок

$$P_2 = \frac{\frac{(a-s)!}{6! (a-9)!}}{a!} = \frac{(a-s)! \cdot 9!}{6! \cdot a!}$$

*комиссия включает 6*  
*содержание членов 3*

всего девятью

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{\frac{(a-s)! \cdot 9!}{6! \cdot a!}}{\frac{(a-s)! \cdot 5!}{2! \cdot a!}} = \frac{9! \cdot 2!}{5! \cdot 6!} = \frac{7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 2}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5} = \frac{7 \cdot 2 \cdot 3}{5} = \frac{42}{5} = 8,4$$

\*1 9 берут комиссии включая 5-5 городок из всех кроме 3 с маркиами

\*2 9 берут комиссии включая 9-9 городок из всех кроме 3 с маркиами

Ответ:  $\frac{P_2}{P_1} = 8,4$



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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

СТРАНИЦА

1 из 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по **каждой** из задач **нумеруются отдельно**. Порча QR-кода недопустима!

№ n. Доказать

$$\left[ \begin{array}{l} p_6 + p_7 = a^2 - 4a \\ p_5 + p_8 = \frac{a^2 - 4a^2}{5} \end{array} \right]$$

$$p_6 + p_7 = p_5 + p_8$$

$$a^2 - 4a = (a^2 - 4a) \frac{1}{5}$$

$$a^2(a-4) = a^2(a-4)$$

$$0 = (a-4)(a^2 - a) = (a-4) \cdot a(a-1)$$

$$\left[ \begin{array}{l} a=0 \\ a>4 \\ a<1 \end{array} \right]$$

$$a(a-4) = a^2(a-4) \frac{1}{5}$$

$$(a^2 - a)(a-4) = 0$$

$$a(\frac{1}{5}a - 1)(a-4) = 0$$

$$a(\frac{1}{5}a - 5)(a-4) = 0$$

$$\left[ \begin{array}{l} a=0 \\ a=5 \\ a=9 \end{array} \right]$$

$$1) x^2 - (a^2 - 4a - 0x + 4) = 0 \quad x^2 + 4 = 0 \quad x^2 = -4 - \text{противоречие}$$

$$2) x^2 + 16 - 24 + 4 - 2x^2 - 4 = \Rightarrow x_{1,2} = \pm 2 \Rightarrow p_5 = -6 \quad p_6 = 2 \quad p_7 = 12 \quad p_8 = 6$$

$$5x^2 - 2 \cdot 64 - 24 - 15 = 0$$

$$5x^2 - 126 - 24 - 15 = 0 \rightarrow 5x^2 = 167 \rightarrow x = \pm \sqrt{\frac{167}{5}} \neq \pm 6 - \text{противоречие}$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

СТРАНИЦА  
2 ИЗ 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$3) \quad x^2 - 5x + 25 - 10 + 4 = 0 \quad D = 25 + 4 = 29$$

$$x^2 - 5x - 120$$

$$P_{0,2} = x_{1,2} = \frac{5 \pm \sqrt{29}}{2} = 2,5 \pm \frac{\sqrt{29}}{2}$$

$$5x^2 - 25x - 250 - 50 - 15 = 0$$

$$x^2 - 5x - 80 - 6 - 3 = 0$$

$$x^2 - 5x - 89 = 0$$

$$D = (25 + 89 \cdot 4) =$$

$$= 725 + 356 = 1081$$

$$P_{0,2} = x_{1,2} = \frac{5 \pm \sqrt{1081}}{2} = 2,5 \pm \frac{\sqrt{1081}}{2}$$

~~найдены 2 корня~~

Член:  $a > 0$  один  
не содержит в скобках  
прогрессии -

- противоречие

Член:  $a \in \emptyset$

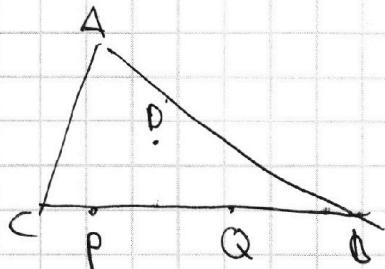


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

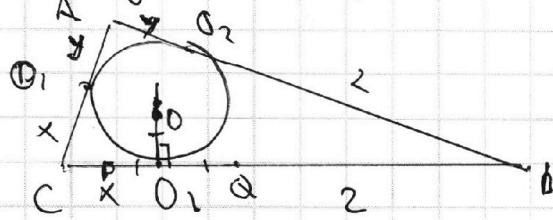
 1 2 3 4 5 6 7СТРАНИЦА  
1 из 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

№7



Задача №7 ABC отрезок



$$CQ = CR$$

$$x + O_1P = x + y$$

$$O_2Q = y$$

$$BP = DA$$

$$z + O_1P = z + y$$

$$O_2P = y$$

Поскольку  $O_1P = O_2Q \Rightarrow \angle O_1PQ = \angle O_2QD$  $O_2$ 

$$O_2P = O_2Q \Rightarrow \angle O_2PQ = \angle O_2QD = \alpha, Q = y$$

Значит  $\triangle PO_2Q \sim \triangle DAC \Rightarrow$ 

$$\angle PO_2Q = \angle DAC = 46^\circ$$



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении **каждой задачи отдельно**.

- |                            |                            |                            |                            |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

СТРАНИЦА  
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$x=y=2 \quad \text{Черновик}$$

$$a^2 = a(a-6)$$

$$a \geq a-6 - \sim$$

$$2^2(2-6) = x^2(x-6) = y^2(y-6)$$

$$2(2-6) = xy$$

$$\frac{x-6}{y}$$

$$9^9 = 81 \times 9 = 729$$

$$10^1 - 1$$

$$(10^{20001} - 1) = (10^{20001} - 1)^2 = \\ = 10^{20002} - 2 \cdot 10^{20001} + 10^{20001} - 1 =$$

$$= 10^{20001} (10^{20001} - 10)$$

$$99^{20001} =$$

$$1000000 \\ 100000$$

$$990000$$

$$990000$$

$$99^{20001} = \\ 1 \overline{)99} \times 99^{19999} \\ 1 \overline{)99} \times 1 \overline{)98209} \\ 9801 \quad 990299$$

$$pq = \frac{(p+q)^2 - p^2 - q^2}{pq}$$

$$5x^2 - 25x - 100 - 30 - 15 = \\ = 5x^2 - 25x - 135 \\ x^2 - 5x - 27$$

$$\frac{(a-3)(a-4)}{2} \cdot 5! \\ 24!$$



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

 1 2 3 4 5 6 7СТРАНИЦА  
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по **каждой из задач** нумеруются **отдельно**. Порча QR-кода недопустима!

Черновик: 4

$$xy = 2(2-6)$$

$$2-6 = \frac{xy}{2}$$

$$\left(\frac{xy}{2}\right)^2 + \left(\frac{x^2}{4}\right)^2 + \left(\frac{y^2}{x}\right)^2 = (x-6)(2-6) = \frac{xy + x^2 - 2x}{xy} =$$

$$= xy^2$$

$$x^4 y^4 + x^4 z^4 + y^4 z^4$$

$$330$$

$$\frac{xy}{2} \cdot \frac{yz}{x} = y^2$$

$$(x+y+2)^2 = x^2 + y^2 + 2^2 + 2(xy)$$

$$(4-6)^2 + (y-6)^2 + \dots + y^2 + y^2 + 2^2$$

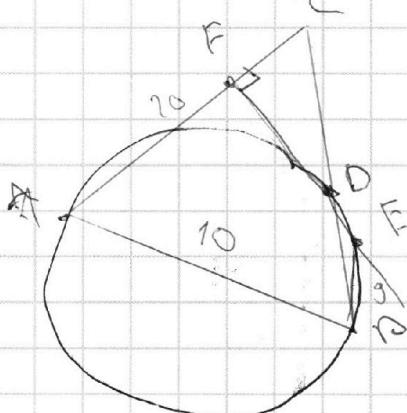
$$\frac{xy}{2} (2-6) = xy - 6\frac{xy}{2}$$

$$(x+y+2)^2 - 6(x+y+2 - 18)$$

$$\frac{2y}{x-6} = x \quad (x+y)^2 = x^2 + y^2 + 2xy =$$

$$= 2(2-6) \cdot x(y-6) + (2-6)(x-6) +$$

$$+ (2-6)2 = (2-6)((y-6) + (x-6) + 2)$$



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

- |                            |                            |                            |                            |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

СТРАНИЦА  
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по **каждой из задач** **нумеруются отдельно**. Порча QR-кода недопустима!

1.  $\frac{x^2y^2}{2^2} = 2 \cdot$

$(x^2+6x)(8x+6y)$

$x(x-6) - 6(x-6) = 2xy \sqrt{6^2-11^2} = AE$

$\frac{x^2y^2}{2^2} = 3(x^2+6x+2x)(x+6y+2x)$

$2y-6z = \frac{2y}{x}$

$a^2 + \frac{6}{x} = a_2^2$

$2y(1-\frac{6}{x}) = (2y)^2$

$1-\frac{6}{x} = 2y$

$x(6-x) = 1-\frac{6}{x}$

$1-\frac{6}{x} = \frac{2y}{x^2}$

$\frac{AF}{AD} = \frac{AB}{AB}$

$\triangle AAF \sim \triangle DAD \quad \frac{AF}{AD} = \frac{AB}{AB}$

$AF = AE \cdot \frac{FD}{9}$

$\frac{FD}{AE} = \frac{FD}{AB}$

$ACD \sim FCD \sim AEB$

$\frac{AD}{AF} = \frac{AC}{AB}$

$AD = AE \cdot \frac{AC}{AD}$

$AB = \frac{2y \cdot \sin 46^\circ}{2y+2} = \frac{2y+2}{2y \cdot \sin 46^\circ} = x+6y+2$



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

 1 2 3 4 5 6 7СТРАНИЦА  
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Черновик

$$\frac{\frac{(a-5)!}{2!(a-5)!}}{\frac{a!}{5!(a-5)!}} = \frac{(a-5)! \cdot 5!}{2! \cdot a!}$$

$$\frac{\frac{(a-3)!}{(a-3)!(a-3)!}}{\frac{a!}{5!(a-3)!}} = \frac{(a-3)! \cdot 9!}{6! \cdot a!} \quad \frac{(a-4)! \cdot 9!}{6! \cdot a!} =$$

$$(x+y+z-16)^2 = (x-6)^2 + (y-6)^2 + (z-6)^2 + 2(x^2+y^2+z^2)$$

$$x-6 = \frac{2y}{x}$$

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

$$(x-6)(y-6) = \frac{y^2}{x} \cdot \frac{x^2}{y} = 2^2$$

$$x^2 + y^2 + z^2 = (x+y+z)^2 - 2(xy+yz+zx)$$

$$(y-6)(z-6) - y(z-6)$$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи **отдельно**.



- |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

СТРАНИЦА  
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по **каждой** из задач **нумеруются отдельно**. Порча QR-кода недопустима!

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

$$x^2 + q_2 0 - np$$

$$x^2 + 3x \cancel{+} - 120$$

$$x^2 + 16 - 24 + h = x^2 - 4$$

$$\Delta = 9 + q_2 13$$

$$x_2 = \frac{-3 \pm \sqrt{13}}{2}$$

$$5x^2 - 2 \cdot 64 - 6 \cdot 4 - 15 = 0$$

$$5x^2 - 128 - 16 - 15 = 0$$

$$5x^2 - 167 - 15 = 0$$

$$x^2 - 5x + 25 - 30 + 4 = 0$$

$$\Delta = 25 + q_2 29$$

$$x = \frac{5 \pm \sqrt{29}}{2}$$

$$5x^2 - 5x - 250 - 30 - 15 = 0$$

$$x^2 - 5x - 50 - 6 - 15 = 0$$

$$x^2 - 5x - 61 = 0$$

$$\Delta = 25 + 244 = \sqrt{269}$$

$$x = \frac{5 \pm \sqrt{269}}{2}$$

$$-50$$

$$-50 - 6 - 3 = -58$$

$$\frac{\sqrt{29}}{2}$$

$$\frac{\sqrt{29}}{2} x_2 = 2$$

$$\frac{\sqrt{29}}{2} \times \frac{y}{2} = \frac{29}{4}$$

$$200 + 32 \\ 232 + 25 = 257$$

$$59 \times 4 = (200 + 36) \rightarrow 236 \rightarrow$$

$$2 \frac{206}{25} \\ 206 + 25 = 231$$



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

 1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА  
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по **каждой из задач** нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$(*6) \quad x^2 + y^2 + z^2 - 12(x+y+z) + 36 =$$

11

$$(x^2 + y^2 + z^2 - 2x - 2y - 2z)$$

~~$x^2 + y^2 + z^2 - 2x - 2y - 2z$~~

~~$2(x^2 + y^2 + z^2) - (x^2 + y^2 + z^2 - 2x - 2y - 2z)$~~

~~$2x^2 + 2y^2 + 2z^2 - 2x - 2y - 2z$~~

$$x^2 + y^2 + z^2 - 6x - 6y - 6z = (x-6)^2 + (y-6)^2 + (z-6)^2$$

$$x^2 + y^2 + z^2 - 6x - 6y - 6z = (x-6)^2 + (y-6)^2 + (z-6)^2$$

$$y^2 + z^2 + x^2 - 6x - 6y - 6z =$$

$$x^2 + y^2 + z^2 - 6x - 6y - 6z =$$

$$x^2 + y^2 + z^2 - 6x - 6y - 6z =$$

$$= (x-6)^2 + (y-6)^2 + (z-6)^2$$

$$= 6(x-6) + 2(x+y+z-6)$$

$$D = (a^2 - 4a)^2 - 4(a^2 - 6a + 9) = a^4 - 4a^2 + 4a^2 - 4a^2 + 24a - 36$$

$$(a-6)(a+6) \quad (x-x_1)(x-x_2) = r^2$$

 $x_6$ 

$$a^2 - 4a = a^2 - 4a^2$$

$$a^2 - 5a^2 + 4a = 0$$

$$\left[ \begin{array}{l} a \neq 0 \\ a = 0 \end{array} \right]$$