



МОСКОВСКИЙ  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"  
ПО МАТЕМАТИКЕ

10 КЛАСС. Вариант 7



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

$$\begin{cases} xy = 4z + z^2, \\ yz = 4x + x^2, \\ zx = 4y + y^2. \end{cases}$$

Найдите все возможные значения выражения  $(x+4)^2 + (y+4)^2 + (z+4)^2$ , если известно, что система имеет хотя бы одно решение в ненулевых числах.

2. [2 балла] Десятичная запись натурального числа  $n$  состоит из 25 000 девяток. 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  $AC = 20$ ,  $AB = 15$ ,  $BE = 10$ .
4. [4 балла] В телегре 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 восемь коробок. Во сколько раз увеличилась вероятность выигрыша игрока?
5. [5 баллов] Найдите все значения параметра  $a$ , при которых корни уравнения  $x^2 - (a^2 - a)x + \frac{2-a^3}{3} = 0$  являются четвертым и пятым членами некоторой непостоянной арифметической прогрессии, а корни уравнения  $2x^2 - (a^3 - a^2)x - 2a^6 - 8a - 4 = 0$  являются вторым и седьмым членами этой прогрессии.
6. [5 баллов] На координатной плоскости построена фигура  $\Phi$ , состоящая из всех точек, координаты  $(x; y)$  которых удовлетворяют неравенству  $\left|y - 15 + \frac{x}{6\sqrt{3}}\right| + \left|y - 15 - \frac{x}{6\sqrt{3}}\right| \leqslant 6$ . Фигуру  $\Phi$  непрерывно повернули вокруг начала координат на угол  $\pi$  по часовой стрелке. Найдите площадь множества  $M$ , которое замела фигура  $\Phi$  при этом повороте.
7. [6 баллов] На гипотенузе  $BC$  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  $\angle DBC = 35^\circ$ .



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 checked="" 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  
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!

$$\begin{cases} xy = u^2 + z^2 \\ yz = ux + x^2 \\ zx = uy + u^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} xyz = z^2(z+u) \\ xyz = x^2(x+u) \\ xyz = y^2(y+u) \end{cases} \Rightarrow z^2(z+u) = x^2(x+u) = y^2(y+u)$$

~~Делаем уравнение xyz = 0~~

$$\Rightarrow z^4(z+u)^2 = x^4(x+u)^2 = y^2(y+u)^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow (z+u)^2 = \left(\frac{x}{z}\right)^4 (x+u)^2, (y+u)^2 = \left(\frac{x}{y}\right)^4 (x+u)^2 \Rightarrow$$

$$(x+u)^2 \cdot (y+u)^2 \cdot (z+u)^2 = (x+u)^2 \left( \left(\frac{x}{z}\right)^4 + \left(\frac{x}{y}\right)^4 + 1 \right) =$$

=



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

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!

$$n = \underbrace{9999\dots9}_{25.000} \geq \underbrace{100\dots0}_{26.000} - 1$$

$$P/M \quad n^3 = \underbrace{(1000 \dots 0 - 1)}_{25.000}^3 = \$ \underbrace{1,00 \dots 0}_{75.000} - \underbrace{8 \cancel{1} 3,00 \dots 00}_{50.000} + \underbrace{3 \cancel{0} 0 \dots 0}_{25.000} - 1 =$$

$$= \underbrace{99\dots99}_{25.000} \underbrace{70\dots029\dots99}_{25.000} \Rightarrow 6^{n^3} \text{ coagulates } 50.000 \text{ gelatose}$$

$$\begin{array}{r} \textcircled{2} + 99\ldots 99700\ldots 000 \\ \quad \quad \quad 30\ldots 000 \leftarrow 39 \text{ et 6} \\ \hline 99\ldots 99700\ldots 030\ldots 000 \\ \quad \quad \quad 50.000 \leftarrow 25.000 \text{ kupon} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \underline{99\ldots99} \\ \underline{700\ldots030\ldots00} \\ \hline 99\ldots9970\ldots029\ldots99 \end{array}$$

Omleem: 50,000 geb. amoek

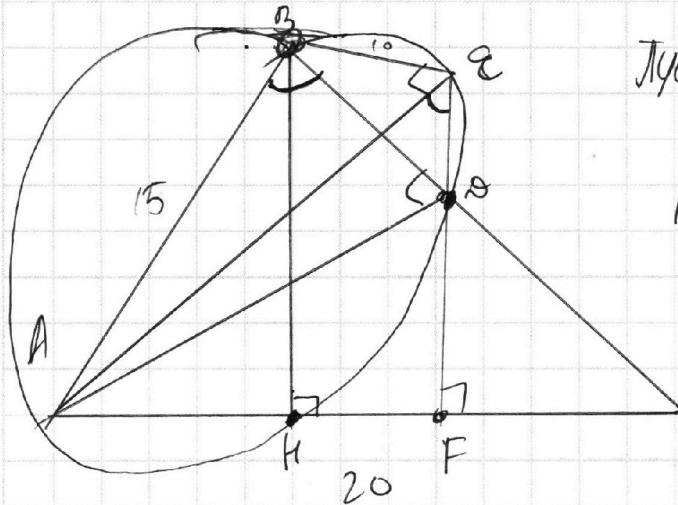
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.



- 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!



Лучи  $OA, AC = h \Rightarrow$   
 $\angle BHA = 90^\circ$ , т.к. опир на длину  $AB$  (б. вдлин окр)

Пусть  $AF = x$ , т.

Тогда  $\sin \angle AEF = \frac{x}{AC}$ ;

т.к.  $\angle BEF = 90^\circ$  (опир.  
на длину  $AB$  окр  $W$ ).

$$\text{то по г.Писар} \quad AE = \sqrt{225 - 100} = \\ \text{в } \triangle AOE \quad = \sqrt{125} = 5\sqrt{5} \Rightarrow$$

$$\sin \angle AEF = \frac{x}{5\sqrt{5}} \quad (1)$$

Р/м углы  $\angle AHD$  и  $\angle AED$ , они равны как впис, опир  
на длину  $AD \Rightarrow \sin \angle ABD = \sin \angle AED$ , т.к.  $\angle ADB = 90^\circ$   
(опир на длину  $AB$ ), то  $\sin \angle ABD = \frac{AD}{AB}$ ;

$$\text{из } \text{н/у} \triangle ABD: AD^2 = AF \cdot AC; \quad AD = \sqrt{x \cdot 20} \Rightarrow \sin \angle ABD = \\ = \frac{\sqrt{20x}}{15} \quad (2)$$

$$(1) = (2): \quad \frac{x}{5\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{20x}}{15}$$

$$\frac{x^2}{125} = \frac{20x}{225} \Rightarrow \frac{x}{125} = \frac{20}{225}; \\ x = \frac{20 \cdot 125}{225} = \frac{8 \cdot 4 \cdot 5^3}{8 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 3} = \\ = \frac{25 \cdot 4}{9} = \frac{100}{9}.$$

$$\text{Ответ: } \frac{100}{9}$$



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!

1) В магазине с 5 коробками  $\frac{1}{n}$  яблоки всего сподоблены  
выбрать 5 коробок из  $n$  пачек  $C_n^5$ , а  
смесь из которых будет если из коробки  
тысячи пакетов коробки и еще 2 другие, т. е.

Кол-во бензинов = кол-во способов горения, 2

Koprodukter  $U_3(n-3)$ , t.e.  $C_{n-3}^2$ , Torga  $P_F = \frac{C_{n-3}^2}{C_n^5}$ .

2) В ауре C 8 короденни. № 85 димонии.

Бланкування: (при умов боргову, т.е.  $OCF = 0$ ),  $C_{n-3}^5$

$$a_6 \text{ zero} \quad C_{n,1}^0, \text{ Jorge} \quad p_2 = \frac{C_{n-3}^5}{C_8^2}.$$

$$P_2/P_1 = \frac{\binom{5}{n-3}}{\binom{8}{n}} \cdot \frac{\binom{5}{n}}{\binom{2}{n-3}} = \frac{\frac{n!}{5!(n-5)!} \cdot \frac{n!}{(n-3)!}}{\frac{n!}{8!(n-8)!} \cdot \frac{2!}{2!(n-5)!}} =$$

$$= \frac{8!(n-8)! 2!(n-5)!}{5! 5!(n-8)! (n-5)!} = \frac{8! \cdot 2!}{5! 5!} = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6^2}{5 \cdot 4 \cdot 3} = \frac{28}{5} =$$

Problem: 6 5,6 pag.



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!

$$1) x^2 - (a^2 - a)x + \frac{2-a^3}{3} = 0 ; \text{ Обозначим корни этого ур-ия как } a_4 \text{ и } a_5.$$

По т. Виета:

$$a_4 + a_5 = a^2 - a. \quad (1)$$

$$2) 2x^2 - (a^3 - a^2)x - 2a^6 - 8a - 4 = 0 ; \text{ Обозначим корни этого ур-ия как } a_2 \text{ и } a_3;$$

По т. Виета:

$$a_2 + a_3 = \frac{a^3 - a^2}{2} \quad (2)$$

П.к.,  $a_2 = a_1 + d$ ;  $a_3 = a_1 + 6d$ ;  $a_4 = a_1 + 3d$ ;  $a_5 = a_1 + 4d$ , (здесь  $d$ -разность арифм. прогресс, которые образуют корни), то

$$\begin{cases} a_1 + a_2 = 2a_1 + 7d \\ a_4 + a_5 = 2a_1 + 7d \end{cases} \Rightarrow (1) \neq (2):$$

$$a^2 - a = \frac{a^3 - a^2}{2}$$

$$2a(a-1) = a^2(a-1)$$

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

$$a(a-1)(a-2) = 0$$

$$\begin{cases} a=0 \\ a=1 \\ a=2 \end{cases}$$

а)  $a=0$ , тогда 6 первых ур-ий:

$$x^2 - 0x + \frac{2-0}{3} = 0$$

$$x^2 + \frac{2}{3} = 0 \quad x \notin \emptyset$$

б)  $a=1$ , исключив 6 I-ые ур-ий  $x^2 - 0x + \frac{2-1}{3} = 0$



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  
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!

$$x^2 + \frac{1}{3} = 0 \quad x \in \emptyset$$

б)  $a=2$ ,  $b=8$ -оно ур-ш  
 ~~$x^2 + x^2 - (4-2)x + \frac{2-8}{3} = 0$~~   
 $x^2 - 2x - 2 = 0$

$$\frac{D}{4} = 1 + 2 = 3 \Rightarrow \alpha_{4,5} \neq = 1 \pm \sqrt{3}. \text{ Пусть } a_4 = 1 - \sqrt{3}, a_5 = 1 + \sqrt{3}, \\ \text{ тогда } d = 1 + \sqrt{3} - 1 - \sqrt{3} = 2\sqrt{3}.$$

Проверим для II-ого ур-ш:

$$2x^2 - (8-4)x - 2 \cdot 64 - 16 - 4 = 0$$

$$2x^2 - 4x - 128 - 20 = 0$$

$$x^2 - 2x - 74 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 1 + 74 = 75, \quad a_{2,7} = +1 \pm \sqrt{75}; \text{ пусть } a_2 = 1 - 5\sqrt{3}, a_7 = 1 + 5\sqrt{3},$$

Тогда дальше будем работать:  $a_7 = a_2 + 5d$ ;

$$1 + 5\sqrt{3} = 1 - 5\sqrt{3} + 5 \cdot 2\sqrt{3}$$

$$1 + 5\sqrt{3} = 1 + 5\sqrt{3} \text{ верна}$$

Ответ: 2.

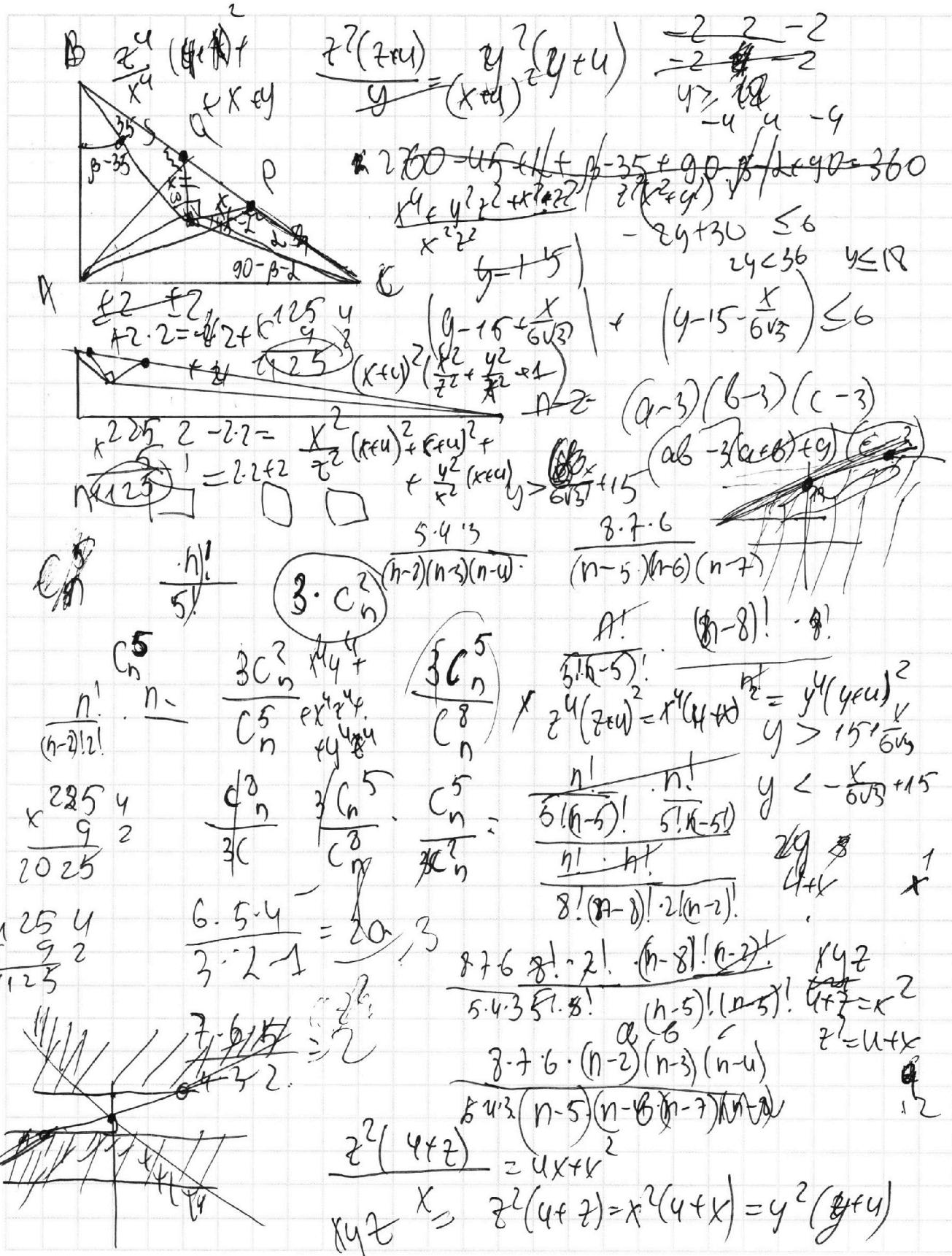


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.



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!







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!

$\frac{\sqrt{a^2+b^2}-a-b}{\sqrt{2} \sin A}$

$\frac{x}{\sin 35^\circ} = \frac{a}{\sin 10^\circ}$

$\frac{x}{\sin 75^\circ} = \frac{b}{\sin 15^\circ}$

$BC = \frac{CD \cdot H \cdot CO}{h}$

$BC = \frac{225 - h^2}{h}$

$\frac{h}{R} = \frac{CD}{BC} \quad 20(20-x+y) =$

$\frac{3}{n} \quad 3 \quad ③$

$\sqrt{x(x+y)} \quad \sqrt{x(x+y)} = \frac{y}{\sqrt{4(1+x+y)}} \quad \frac{h^2}{x(x+y)} = \frac{y^2}{4(x+y)}$

$C_n^5 \neq C_n^2 \quad \frac{h}{\sqrt{x(x+y)}} = \frac{y}{\sqrt{4(1+x+y)}} \quad \frac{h^2}{x(x+y)} = \frac{y^2}{4(x+y)}$

$\frac{h^2}{x(x+y)} = \frac{n!}{(n-5)! \cdot 5!} \quad \frac{(n-8)! \cdot 8!}{(n-5)! \cdot 5!} = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6}{(n-5)(n-6)(n-7)}$

$\frac{20h}{2} = 10h$

$x(20-x)(20-x)x = 20$

$20 \cdot x + (20-x)20 = 20$

$20x + 400 - 20x =$

$(20-x)x = h^2$

$100 - h^2 = x^2 \leftarrow 20x + 400$

$h \cdot (20-x) + h \cdot x = 20h$



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!

$$\begin{aligned}
 & x^2 - (4-2)x + 2 = 0 \\
 & 250000 \quad x^2 - 2x - 2 = 0. \quad \frac{a^3 - a}{2} = a^2 - a \\
 & 81(11\dots) \quad \frac{D}{4} = 1+2=3 \quad \frac{a^2(a-1)}{2} = 2a(a-1) \\
 & \cancel{250000} \quad x_{1,2} = 4 \pm \sqrt{3} \quad a=6 \\
 & \cancel{100^2 - 1} = 1-\sqrt{3} \quad 1+\sqrt{3} \quad \cancel{a^2} \quad a=1 \\
 & \cancel{= 100000-1} = \cancel{1-\sqrt{3}} \quad \cancel{1+\sqrt{3}} \quad \cancel{a^2} \quad a=2 \\
 & \cancel{K_99} = 99999 \quad \cancel{2x^2 - (8-4)x - 2 \cdot 64 - 164 = 0} \quad \cancel{\frac{2}{\sqrt{3}}} = -2 \\
 & \cancel{(100+1-100)} = \cancel{100001} \quad \cancel{2x^2 - 4x - 128 - 20 = 0} \quad \cancel{\frac{i}{\sqrt{3}}} = 2 \\
 & \cancel{= 200} \quad \cancel{x^2 - 2x - 74 = 0} \quad \cancel{-2} \quad \cancel{\frac{i}{\sqrt{3}}} = \cancel{2} \\
 & \cancel{98000} \quad x = + \frac{2-1}{3} \quad \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 4 \\ 5 \end{matrix} \quad \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 4 \\ 5 \end{matrix} \quad \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 4 \\ 5 \end{matrix} \\
 & 9999\dots 9. \quad D = 1+74=75=5\sqrt{3} \quad (a-1)(a^2-a)=0 \\
 & \cancel{250000} \quad \cancel{1 \pm 5\sqrt{3}} \quad a(a-1)(a-1)=0 \\
 & (100-0-1)^3 = 1000000 \cancel{+ 3 \cdot 100 \cdot 0} + 3 \cdot 100000 \cancel{x_1} = \begin{cases} a=0 & 2^4(7+4)^4 \\ a=1 & 3^4(7+4)^4 \\ a=2 & 4^4(7+4)^4 \end{cases} \\
 & \cancel{6!} \quad \cancel{= 10\dots 0} \quad \cancel{300000} \\
 & \cancel{100000} \quad \cancel{x^2 = -\frac{1}{3} \sqrt{-1} \cdot \sqrt{\frac{1}{3}} x^4 (7+4)^4} \\
 & \cancel{2x^2 - (a^3 - a)x - 2a^6 - 8a^4 - 4 = 0} \quad \cancel{x = \pm i\sqrt{\frac{1}{3}}} \\
 & \cancel{a^6 - \sqrt{a^2 + b^2}} \quad \cancel{\sqrt{10}} \\
 & \cancel{x^2 - a(a-1)x + \frac{2-a^2}{3} = 0} \quad \cancel{9999+0000} \\
 & \cancel{2x^2 - (a^3 - a)x - 2a^6 - 8a^4 - 4 = 0} \quad \cancel{D = a^2(a^2 - 2a + 1) - \frac{4a^2 - 8}{3} =} \\
 & \cancel{a^6 - \sqrt{a^2 + b^2}} \quad \cancel{3a^4 - 6a^3 + 3a^2 - 4a^2 + 8 =} \\
 & \cancel{\sqrt{10}} \quad \cancel{2a^4 - 6a^3 + 3a^2 + 8} \\
 & \cancel{x^2 - a(a-1)x + \frac{2-a^2}{3} = 0} \quad \cancel{3} \\
 & \cancel{2(x^2 - a^2(a-1)x - 2(a^6 + 4a^4 + 12)) = 0.} \quad \cancel{3a^4 - 6a^3 + 3a^2 + 8} \\
 & \cancel{2} \quad \cancel{3} \quad \cancel{4} \quad \cancel{5} \quad \cancel{6} \quad \cancel{7} \\
 & \cancel{x^2 - \frac{2}{3}} \quad \begin{cases} \frac{2-a^3}{3} = a_1 \cdot a_5 & 2a_1 + 3d + 4d \\ a(a-1) = a_1 + a_5 & a_1 + d = a_2 + 6d \\ -2(a^6 + 4a^4 + 12) = a_2 + a_2 & 1 \cdot a^2(a-1) = a_1(a-1) \\ + a^2(a-1) = a_2 + a_2 & 1 \cdot 2 = 1 \end{cases} \\
 & \cancel{2} \quad \cancel{3} \quad \cancel{4} \quad \cancel{5} \quad \cancel{6} \quad \cancel{7}
 \end{aligned}$$

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!

$$\begin{aligned}
 & \textcircled{1} \quad \begin{cases} xy = 4x + z^2 \\ y^2 = 4x + x^2 \\ zx = 4y + y^2 \end{cases} \quad \begin{matrix} x \neq y + z \\ \frac{x^2y + z^2}{4} \end{matrix} \quad \frac{xy + yz + zx - 2x^2y^2}{4} \\
 & \left( \frac{xy}{z} \right)^2 + \left( \frac{yz}{x} \right)^2 + \left( \frac{zx}{y} \right)^2 = \\
 & = \frac{x^2y^2 \cdot x^2}{z^2} + y^2 z^2 y^2 + z^2 x^2 z^2 = \\
 & = \frac{x^4 y^4 + y^4 z^4 + z^4 x^4}{z^2} \\
 & (x-z)^2 + (x-y)^2 + (y-z)^2 + 8(x+y+z) = 0 \\
 & x^2 + y^2 + z^2 + 8x + 8y + 8z + 48 = \frac{xy + yz + zx - 48}{4} \\
 & x^2 + y^2 + z^2 + 2(xy + zx + yz - x^2 - y^2 - z^2) + 48 = 0 \\
 & = x^2 - y^2 - z^2 + 2xy + 2zx + 2yz + 48 = 0 \\
 & - (x-y)^2 - (x-z)^2 - (y-z)^2 + 48 = 0 \\
 & 8(x+y+z) + 48 \\
 & 8 \left( \frac{yz}{x} + \frac{xz}{y} + \frac{xy}{z} \right) + 48 = xy + yz + zx + 12 \\
 & = xy + yz + zx + 4 = \\
 & 8(x+y+z) + 36 = xy + yz + zx \\
 & 8(z+4) = 8x + 8y + 8z + 36 \\
 & z^2 - 4z + 4 = 8(x+y) + 40 \\
 & xy + yz + zx + 8x + 8y + 48 = 8x + 8y + 8z + 36 \\
 & (y+x)(x+z) \quad xy + yz + zx = 4x + 4y + 4z \\
 & x^2 + y^2 + z^2 = 0.
 \end{aligned}$$



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**.



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!

$$\begin{cases} X_4 = u_2 e_2^2 \\ Y_2 = u_1 e_1^2 \\ Z_1 = u_3 e_3 \end{cases}$$

$$xy = 4z^2 + z^2$$

25.000.

$$\frac{100}{(10-1)^3} =$$

29000

90 kg

3100  
90

729000

9  
kg  
81  
kg  
729

100

$$\begin{array}{r}
 & 99 & 8 & | & 99 \\
 \times & 19 & 8 & & 171 \\
 \hline
 & 1891 & & & 19 \\
 & 891 & & & \hline
 & \hline
 & 9801 & & &
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \overset{1}{x} \\ \times 19 \\ \hline 3249 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \cancel{10}^{\textcircled{1}} \cancel{0} \cancel{0} \cancel{0} \cancel{0} - 30000 + 300 - 1 = \\ \underline{- 9970009} \end{array}$$

$$(xy + 4z + yz + 4x) + zx + yy + 4y =$$

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

$$x(y+4) + 2(x+u) - y(z+u) + u^2 \neq 0$$

$$(x+u)^2 - (y+u)^2 - (z+u)^2 = 0$$

$$(x+u)(z-x-u) + (y+u)(x-y-u) + (z+u)(y-z-u) = 0$$

9...970030000 1  
25.000 5000 ~~100~~

$$\begin{array}{r} 298 \\ \times 29 \\ \hline 26 \\ 58 \\ \hline 847 \end{array}$$

$$2 \cdot 5 \\ 225 - 100 = 125 = 5^3 (5\sqrt{5})$$