



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 ω 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 ω , 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 пятым и восьмым членами этой прогрессии.
6. [5 баллов] На координатной плоскости построена фигура Φ , 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 Φ непрерывно повернули вокруг начала координат на угол π против часовой стрелки. Найдите площадь множества M , которое замела фигура Φ 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**.

- | | | | | | | |
|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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!

№1

$$\begin{cases} xy = -6z + z^2 & (1) \\ yz = -6x + x^2 & (2) \\ zx = -6y + y^2 & (3) \end{cases}$$

$$(1)-(2):$$

$$xy - yz = -6z + z^2 + 6x - x^2$$

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

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

$$1) x-z=0 \quad x=z$$

$$xy = -6x + x^2 \quad (1) \quad x \neq 0 \Rightarrow y = -6 + x = x - 6$$

$$x^2 = -6y + y^2 \quad (3)$$

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

$$x^2 = x^2 - 12x + 36 - 6x + 36$$

$$18x = 36 \cdot 2$$

$$x = 4 = z \quad (x-6)^2 + (y-6)^2 + (z-6)^2 =$$

$$y = 4 - 6 = -2. \quad = (4-6)^2 + (-2-6)^2 + (4-6)^2 =$$

$$= 4 + 64 + 4 = 72$$

$$-8 = -24 + 16$$

$$-8 = -24 + 16 \quad \text{- верно}$$

$$16 - 8 = 12 + 4.$$

$$2) y = 6 - x - z \quad z = 6 - x - y$$

$$\begin{aligned} y(6-x-y) &= -6x + x^2 & (2) \\ (6-x-y)x &= y^2 - 6y & (3) \end{aligned} \quad \begin{cases} 6y - xy - y^2 = -6x + x^2 \\ 6x - x^2 - xy = y^2 - 6y \end{cases}$$

$$x^2 + y^2 - 6x - 6y + xy = 0$$

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

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

$$= x^2 - 12x + 36 + y^2 - 12y + 36 + x^2 + y^2 + 2xy =$$

$$= 2(x^2 + y^2 - 6x - 6y + xy) + 2 \cdot 36 = 0 + 2 \cdot 36 = 72$$

Ответ: 72

I-



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!

$$\left| y - 20 + \frac{x}{2\sqrt{3}} \right| + \left| y - 20 - \frac{x}{2\sqrt{3}} \right| \leq 8$$

$$\left| -y - 20 - \frac{x}{2\sqrt{3}} \right| + \left| -y - 20 + \frac{x}{2\sqrt{3}} \right| \leq 8.$$

$$\left| y + 20 + \frac{x}{2\sqrt{3}} \right| + \left| y - 20 - \frac{x}{2\sqrt{3}} \right| \leq 8$$

$$n = 111\dots 111 \cdot 9$$

$\underbrace{}_{20.001}$

$$n^3 = 111\dots 11^3 \cdot 9^3 =$$

$$= 243 \cdot 111\dots 11^3 - \text{девятерка}$$

все содержится

Ответ: 0

$$\begin{array}{r} 999\dots 99 \\ \times 999\dots 99 \\ \hline \end{array}$$

I-

I-



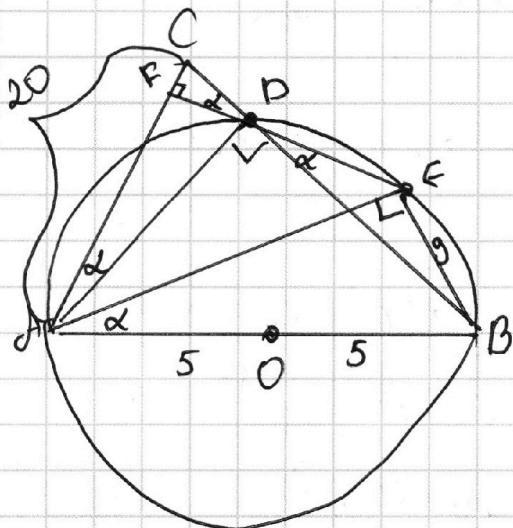
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input checked="" 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!

№3



$$AC = 20 \quad AB = 10 \quad BE = 9$$

$$AO = OB = \frac{AB}{2} = 5$$

$\angle AEB = 90^\circ$ (угол на диаметре)

$\angle ADB = \angle EAB = \alpha = \angle BDF$
(угол на BE)

$\angle EDB = \angle FDC = \alpha$ (верг)

$$\angle FCD = 90^\circ - \alpha \Rightarrow \angle CAD = \alpha (\angle CDA = 90^\circ)$$

$$\frac{EB}{AB} = \sin \alpha = \frac{9}{10}, \cos \alpha > 0 \text{ (т.к.)}$$

нах. В треугр. Δ)

$$\Rightarrow \cos \alpha = \sqrt{1 - \frac{9^2}{10^2}} = \frac{\sqrt{19}}{10}$$

$$= \sqrt{\frac{10^2 - 9^2}{10^2}} = \frac{\sqrt{19}}{10}$$

$$\text{Пусть } \sin \alpha = \frac{9}{10} = \frac{FD}{AD} = \frac{9x}{10x}$$

$$AF = \sqrt{(10x)^2 - (9x)^2} = \sqrt{19}x$$

$$\tan \alpha = \frac{CF}{FD} = \frac{9}{\sqrt{19}} = \frac{CF}{9x} = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$$

$$CF = \frac{81x}{\sqrt{19}}$$

$$CF + AF = 20 \quad \sqrt{19}x + \frac{81x}{\sqrt{19}} = 20 \quad 1 \cdot \sqrt{19}$$

$$19x + 81x = 20\sqrt{19}$$

$$100x = 20\sqrt{19}$$

$$x = \frac{20\sqrt{19}}{100} = \frac{\sqrt{19}}{5}$$

$$AF = \sqrt{19}x = \frac{\sqrt{19} \cdot \sqrt{19}}{5} = \frac{19}{5}$$

Отвѣт: $\frac{19}{5}$

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

$$\frac{C_{n-3}^6}{C_n^9} = \frac{(n-3)(n-4)(n-5)(n-6)(n-7)(n-8)}{6!}$$

$$C_n^9 = \frac{n(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)(n-5)(n-6)(n-7)(n-8)}{9!} =$$

$$= \frac{1}{6!} \cdot \frac{n(n-1)(n-2)}{9!} = \frac{9!}{6! n(n-1)(n-2)}$$

Вероятность
увеличится в:

$$B: \frac{9!}{6! \cdot n(n-1)(n-2)} \cdot \frac{3 \cdot 4 \cdot 5}{n(n-1)(n-2)} =$$

$$= \frac{9!}{6! \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5} = \frac{7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2}{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 5} = \cancel{\frac{7 \cdot 6 \cdot 5}{5}} = \cancel{\frac{4 \cdot 3 \cdot 2}{3}} = \cancel{\frac{2 \cdot 1}{1}} = 252 \text{ раза}$$

Ответ: 252 раза

$$= \frac{7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2}{3 \cdot 4 \cdot 5} = \frac{6 \cdot 7}{5} = \frac{42}{5} \text{ раза}$$

Ответ: в $\frac{42}{5}$ раза

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

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!

№4

1) 5 коробок. Пусть всего коробок n штук.

Методом спосабов выбрать 5 коробок: $C_n^5 =$

$$= \frac{n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \cdot (n-3) \cdot (n-4)}{5!} \quad (\text{сначала выбираем одну из коробок, потом из } (n-1) \dots \\ \dots \text{ из } (n-4), \text{ делаем что } 5! \text{, т.к. порядок выбора не важен})$$

Выигрыш наступает,

когда мы берём именно 3 коробки с шарашкой и любые две из оставшихся: $C_{n-3}^2 = \frac{(n-3)(n-4)}{2!}$ из $(n-3)$

$$\text{Вероятность: } \frac{C_{n-3}^2}{C_n^5} = \frac{\cancel{(n-3)(n-2)}}{\cancel{2!}} \cdot \frac{\cancel{5!}}{\cancel{n(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)}} = \\ = \frac{3 \cdot 4 \cdot 5}{n(n-1)(n-4)} = \frac{(n-3)(n-4)}{2!} \cdot \frac{5!}{n(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)} = \\ = \frac{3 \cdot 4 \cdot 5}{n(n-1)(n-2)}$$

2) 9 коробок.

Способов выбрать 9 коробок: $C_n^9 = \frac{3 \cdot 4 \cdot 5}{n(n-1)(n-2)}$

Выигрыш наступает, когда мы берём именно 3 коробки с шарашкой, и любые 6 из оставшихся $(n-3)$

$$\Rightarrow C_{n-3}^6 =$$

$$\text{Вероятность: } \frac{C_{n-3}^6}{C_n^9} = \frac{(n-3)(n-2)(n-1)}{(n-3)(n-2)(n-1)(n-0)}$$



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
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!

$$\begin{aligned} & x^2 - (a^2 - 4a)x + a^2 - 6a + 4 = 0 \quad x_1 \text{ и } x_2 \text{ - корни} \\ & 5x^2 - (a^3 - 4a^2)x - 2a^3 - 6a - 15 = 0. \quad x_3 \text{ и } x_4 \text{ - корни} \end{aligned}$$

Пусть B - первая член арифмет. прогр, тогда

d - разность

$$x_1 = B + 5d \quad x_2 = B + 6d \quad x_3 = B + 4d \quad x_4 = B + 7d$$

$$\text{По т. Виета: } x_1 + x_2 = a^2 - 4a = 2B + 11d$$

$$x_3 + x_4 = \frac{a^3 - 4a^2}{5} = 2B + 11d \Rightarrow$$

$$a^2 - 4a = \frac{a^3 - 4a^2}{5}$$

$$5a^2 - 20a = a^3 - 4a^2$$

$$a^3 - 9a^2 + 20a = 0 \cancel{\$}$$

$$a(a^2 - 9a + 20) = 0$$

$$a(a-5)(a-4) = 0$$

$$1) a=0 \quad x^2 - 0 \cdot x + 4 = 0$$

$$x^2 + 4 = 0$$

$x^2 = -4$ - нет реш. $a=0$ - не подх.

$$2) a=4 \quad x^2 - 6 \cdot 4 + 4^2 = 0 \quad x^2 - 20 = 0 \quad x = \pm \sqrt{20}$$

$$5x^2 - (4^3 - 4^3)x - 2 \cdot 4^2 - 8 \cdot 4 + 15 = 0$$

$$\begin{aligned} 5x^2 &= 2 \cdot 64 + 24 + 15 = \\ &= 128 + 24 + 15 = 167 \end{aligned}$$

$$x = \pm \sqrt{\frac{167}{5}}$$



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!

$$x^2 - (4^2 - 4^2)x + 4^2 - 6 \cdot 4 + 4 = 0$$

$$5x^2 - (4^3 - 4^2)x - 2 \cdot 4^3 - 6 \cdot 4 - 15 = 0$$

$$x^2 + 20 - 24 = 0 \quad x^2 - 4 = 0 \quad x = \pm 2.$$

$$5x^2 - 16 = 0 \quad x = \pm \sqrt{\frac{16}{5}}$$

$$-\sqrt{\frac{16}{5}}, \sqrt{\frac{16}{5}}, 2, -2, \sqrt{\frac{16}{5}}$$

Убыв:

$$\sqrt{\frac{16}{5}}, 2, -2, -\sqrt{\frac{16}{5}}$$

b_5, b_6, b_7, b_8

Возраст: $-\sqrt{\frac{16}{5}}, -2, 2, \sqrt{\frac{16}{5}}$ — очевидно,
 b_5, b_6, b_7, b_8 $250a = 4 - 4e$
 подх.

$$3) a = 5$$

$$x^2 - (5^2 - 4 \cdot 5)x + 5^2 - 6 \cdot 5 + 4 = 0$$

$$x^2 - 5x - 1 = 0$$

$$D = 25 + 4 = 29$$

$$x_1, x_2 = \frac{5 + \sqrt{29}}{2}, \frac{5 - \sqrt{29}}{2}$$

$$5x^2 - (5^3 - 4 \cdot 5^2)x - 2 \cdot 5^3 - 6 \cdot 5 - 15 = 0$$

$$5x^2 - 25x - 195 = 0$$

$$x^2 - 5x - 39 = 0$$

$$D = 25 + 4 \cdot 39 = 181$$

$$x^2 - 5x - 59 = 0$$

$$D = 25 + 4 \cdot 59 = 261 = 9 \cdot 29$$

$$x_1 = \frac{5 + 3\sqrt{29}}{2}$$

$$x_2 = \frac{5 - 3\sqrt{29}}{2} \text{ или:}$$

$$\frac{5 - 3\sqrt{29}}{2}, \frac{5 + \sqrt{29}}{2}, \frac{5 + \sqrt{29}}{2}, \frac{5 + 3\sqrt{29}}{2}$$

в порядке убывания, тогда $d = -2\sqrt{29}$

$$d = -2\sqrt{29}$$

$$\text{Ответ: } a = 5$$

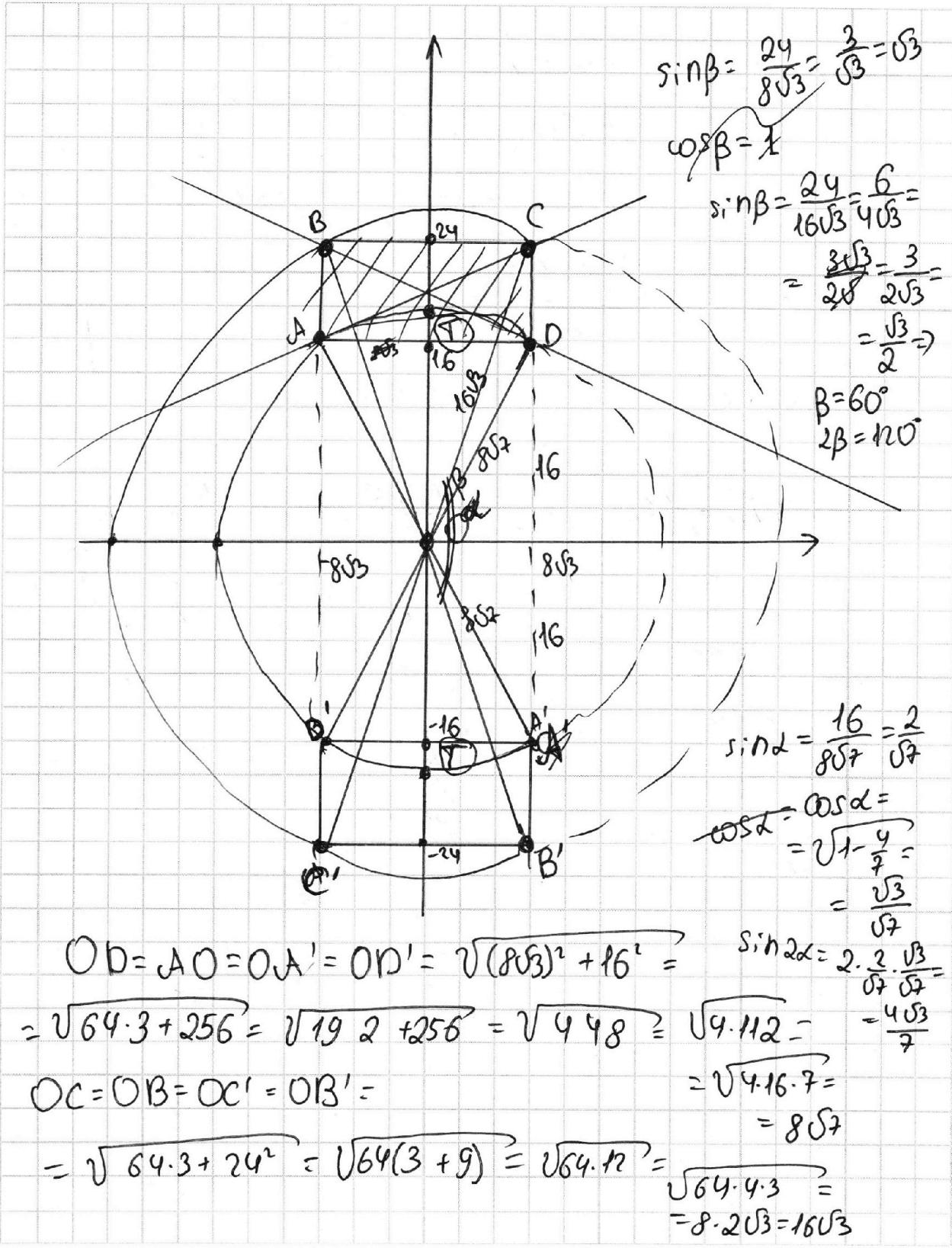


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

СТРАНИЦА
3 ИЗ 4

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.

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

СТРАНИЦА
4 из 4

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!

Площадь складывается из всего
кошца от CD до $A'B'$ и частей
треугольника, которые не включены
в кошко.

$$S_{\text{сектора } DOA'} = \frac{\pi \cdot (8\sqrt{7})^2}{360} \cdot \arccos\left(\frac{4\sqrt{3}}{7}\right)$$

$$S_{\text{сектора } COA'} = \frac{\pi \cdot (16\sqrt{3})^2}{360} \cdot 120^\circ$$

$$\pi \cdot (16\sqrt{3})^2 - \pi \cdot (8\sqrt{7})^2 + \left(\frac{\pi \cdot (8\sqrt{7})^2}{360^\circ} \cdot \arccos\left(\frac{4\sqrt{3}}{7}\right) - \frac{\pi \cdot (16\sqrt{3})^2 \cdot 120^\circ}{360^\circ} \right)$$

$$T = \frac{1}{2} \cdot 16\sqrt{3} \cdot 16$$

$$2T = 256\sqrt{48}$$

$$\text{Все } S =$$

$$256\sqrt{48} + \pi \left((16\sqrt{3})^2 - (8\sqrt{7})^2 \right) + \\ + \left(\frac{\pi \cdot (8\sqrt{7})^2}{360^\circ} \cdot \arccos\left(\frac{4\sqrt{3}}{7}\right) - \frac{\pi \cdot (16\sqrt{3})^2 \cdot 120^\circ}{360^\circ} \right)$$



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.

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

СТРАНИЦА
1 из 4

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

$$|y - 20 + \frac{x}{2\sqrt{3}}| + |y - 20 - \frac{x}{2\sqrt{3}}| \leq 8$$

$$1) y \geq -\frac{x}{2\sqrt{3}} + 20$$

$$y \geq \frac{x}{2\sqrt{3}} + 20$$

$$2y - 40 \leq 8$$

$$y - 20 \leq 4$$

$$y \leq 24$$

$$2) y \leq -\frac{x}{2\sqrt{3}} + 20$$

$$y \leq -\frac{x}{2\sqrt{3}} + 20$$

$$40 - 2y \leq 8$$

$$20 - y \leq 4$$

$$16 \leq y$$

$$y \geq 16$$

$$3) y \geq -\frac{x}{2\sqrt{3}} + 20$$

$$y \leq \frac{x}{2\sqrt{3}} + 20$$

~~$$y - 20 + \frac{x}{2\sqrt{3}} - y + 20 + \frac{x}{2\sqrt{3}} \leq 8$$~~

$$\frac{2x}{2\sqrt{3}} \leq 8 \quad x \leq 8\sqrt{3}$$

$$4) y \leq -\frac{x}{2\sqrt{3}} + 20$$

$$y \geq \frac{x}{2\sqrt{3}} + 20$$

~~$$-y + 20 - \frac{x}{2\sqrt{3}} + y - 20 - \frac{x}{2\sqrt{3}} \leq 8$$~~

$$-\frac{x}{\sqrt{3}} \leq 8$$

$$\frac{x}{\sqrt{3}} \geq -8 \quad x \geq -8\sqrt{3}$$

Решу эту поверхность на 180° .



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 9

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!

Уголки пересечения

$$y = -\frac{x}{2\sqrt{3}} + 20$$

$$y = 24 \quad 24 = -\frac{x}{2\sqrt{3}} + 20$$

$$4 = -\frac{x}{2\sqrt{3}} \quad x = -8\sqrt{3}.$$

$$y = 16 \quad 16 = -\frac{x}{2\sqrt{3}} + 20$$

$$-4 = -\frac{x}{2\sqrt{3}} \quad x = 8\sqrt{3}.$$

Аналогично: $y = \frac{x}{2\sqrt{3}} + 20$

$$y = 24 \Rightarrow x = 8\sqrt{3}$$

$$y = 16 \Rightarrow x = -8\sqrt{3}$$

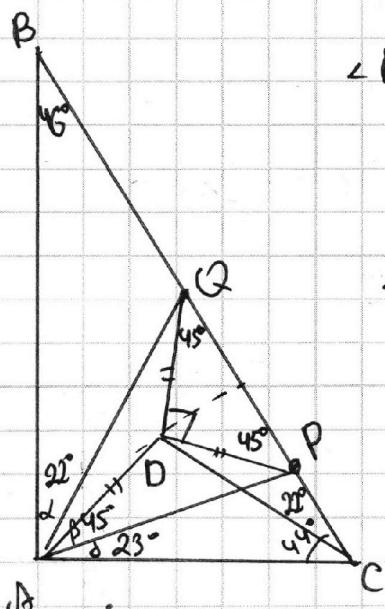
Рисунок повернули на 180°

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

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!



№7

$$\angle BAP = \angle BPA = \frac{180^\circ - 46^\circ}{2} = 90^\circ - 23^\circ = 67^\circ$$

$$\alpha + \beta = 67^\circ \quad \alpha = \angle BAQ$$

$$\beta = \angle QAP \quad \beta = \angle PAC$$

$$\angle C = 90^\circ - 46^\circ = 44^\circ$$

$$\angle AQC = \angle QAC = \frac{180^\circ - 44^\circ}{2} = 90^\circ - 22^\circ =$$

$$68^\circ = \beta + \gamma$$

$$\alpha + \beta + \gamma = 90^\circ$$

$$\alpha + \beta = 67^\circ \quad \gamma + 67^\circ = 90^\circ \quad \gamma = 23^\circ$$

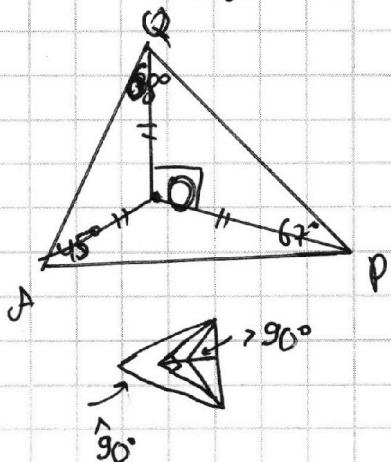
$$\beta + \gamma = 68^\circ \Rightarrow \alpha + 68^\circ = 90^\circ$$

$$\alpha = 90^\circ - 68^\circ = 22^\circ$$

$$\beta = 67^\circ - 22^\circ = 45^\circ,$$

$$DQ = DP, \angle QDP = 90^\circ \Rightarrow \angle DQP = \angle DPQ = 45^\circ$$

Послед. $\triangle AQP$, $\sqrt{5}$ есть O -центр его опис. окр



$$\angle AQP = \angle ABC + \angle BAC = 22^\circ + 46^\circ = 68^\circ$$

$$\angle APO = 180^\circ - 88^\circ - 68^\circ = 180^\circ - 156^\circ = 24^\circ$$

$$\angle QOP = 2 \cdot 45^\circ = 90^\circ$$

$QO = OP = r$, O - лежит на середине

$\angle QOP = 90^\circ \Rightarrow$

так она задаётся однозначно $\Rightarrow O = P$

D -центр опис. окр.



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!

$$\Rightarrow AD = DQ = DP \text{ (радиусы)}$$

$$\angle ADP = 2 \cdot \angle AQP = 2 \cdot 68^\circ = 136^\circ$$

$$\angle ADP + \angle C = 136^\circ + 44^\circ = 180^\circ \rightarrow ADPC - \text{вписан}$$

$$\angle DCP = \angle DAP = \angle DPA = \frac{180^\circ - 136^\circ}{2} = 22^\circ$$

(окруж на \overline{DP})

Ответ: 22° .



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!

$\sqrt{2}$ $y^2, 16.$ $\frac{999}{999} \quad \pi = 180^\circ$

$n = \underbrace{9999\dots}_{20.001} 999$

$n^3 = g^3 \cdot (\underbrace{1111111}_2)^3$

$20.001 \quad 20.001$

$\begin{array}{r} \times 1111111 \\ \times 1111111 \\ \hline + 1111111 \\ \hline 1111111111 \end{array}$

$g^3 = 243 \quad 20.001$

$99^3 = 9^3 \cdot 11^3 = 243 \cdot 121 = 1331.$

$D^3 = 9999\dots 9^3 = 243 \cdot 1331$

g^2

$(x_0; y_0)$

$\begin{array}{r} 999 \\ \times 999 \\ \hline - \frac{1}{\sqrt{3}} + 20 \approx 19 \\ \approx 1 \end{array}$

$243 \quad \begin{array}{r} 1331 \\ \times 243 \\ \hline 3993 \\ + 5324 \\ \hline 323433 \end{array}$

$(x_0; y_0)$

$(-y_0; x_0)$

$1 \cdot y_0 - 20 + \frac{x_0}{2\sqrt{3}} + |y_0 - 20 - \frac{x_0}{2\sqrt{3}}| \leq 8$

$|y_0 - 20| + \frac{|x_0|}{2\sqrt{3}} \leq 8$

x_0 y_0

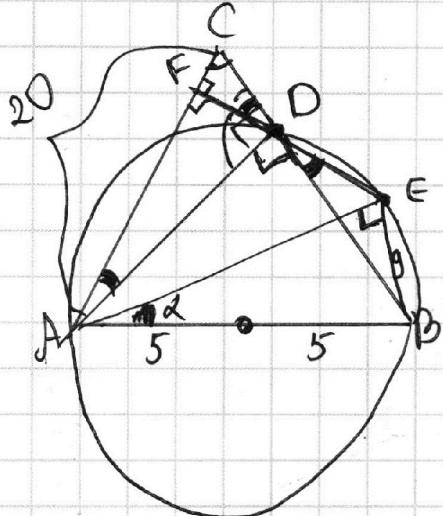
$\begin{array}{r} -x_0 \\ -y_0 \end{array}$

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!



$$AF = ?$$

$$AC = 20$$

$$AE = \sqrt{10^2 - 9^2} = \sqrt{19}$$

$$AF^2 + FE^2 = 19$$

$$CD^2 + AD^2 = 400.$$

$$\frac{7 \cdot 6 \cdot 8 \cdot 9}{8 \cdot 5 \cdot 5} =$$

$$\frac{\pi_4}{72} = \frac{28.9}{5}$$

$$\frac{100}{81} = \frac{x_9}{252} = \frac{18}{25}$$

$$\sqrt{100 - 81} = \sqrt{19}$$

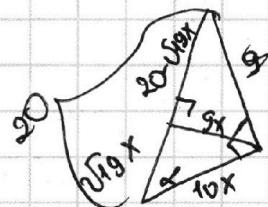
$$\sin \alpha = \frac{9}{10}, \cos \alpha = \frac{1}{10}, \tan \alpha = \frac{9}{10}$$

$$\sin(90^\circ - \alpha) = \frac{1}{10}$$

$$\operatorname{tg} \operatorname{tg}(90^\circ - \alpha) = \operatorname{ctg} \alpha = \frac{1}{\frac{9}{10}} = \frac{10}{9}$$

$$\frac{1}{y} = \frac{9x}{20 - 9x}$$

$$\begin{array}{r} 64 \\ \times 2 \\ \hline 128 \\ + 152 \\ \hline 167 \end{array}$$



$$4 \quad \frac{16^2}{5} < 16^2$$

$$\operatorname{tg} \operatorname{tg}(90^\circ - \alpha) = \operatorname{ctg} \alpha = \frac{10}{9} = \frac{1}{\frac{9}{10}}$$

$$x^2 - (a^2 - 4a)x + a^2 - 6a + 4 = 0. \quad D = (a^2 - 4a)^2 - 4(a^2 - 6a + 4) =$$

~~64~~ 64 + 16 = 80

$$x_1 \text{ и } x_2 = \underbrace{a^4 - 8a^3 + 16a^2 - 4a^2 + 24a - 16}_{= a^4 - 8a^3 + 12a^2 + 24a - 16} =$$

$$5x^2 - (a^3 - 4a^2)x - 20^3 - 6a - 15 = 0 \quad = a^4 - 8a^3 + 12a^2 + 24a - 16$$

$$5 \text{ и } 8 \text{ реш.} \quad x_3 \text{ и } x_4 = 14a - 16 =$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = a^2 - 4a \\ x_1 \cdot x_2 = a^2 - 6a + 4 \\ x_3 + x_4 = a^3 - 4a^2 \\ x_3 \cdot x_4 = -20^3 - 6a - 15 \end{cases}$$

$$167$$

$$\sqrt{\frac{16^2}{5}} > 2 \quad (1-4)^2 - 4(1-6+4) =$$

$$\frac{16^2}{5} > 4 \quad = 9 - 4(-1)$$

$$2 \quad 2 \cdot 64 - 24 - 15 =$$

$$128 - 39 = 167$$



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!

$$x_1 + x_2 = a^2 - 4a$$

$$x_1 \cdot x_2 = a^2 - 6a + 4$$

$$x_3 + x_4 = \frac{a^3 - 4a^2}{5}$$

$$x_3 \cdot x_4 = \frac{-2a^3 - 6a^2 - 15}{5}$$

$$2B + 11d = a^2 - 4a \quad a^2 - 4a = \frac{a^3 - 4a^2}{5}$$

$$2B + 11d = \frac{a^3 - 4a^2}{5} \quad 5a^2 - 20a = a^3 - 4a^2$$

$$\begin{array}{r} 24 \\ -20 \\ \hline 4 \\ \begin{array}{l} 24 \\ 96 \\ \hline 48 \\ 576 \\ \hline -30+4 = 576 \end{array} \end{array}$$

$$29 - 30 = -1.$$

$$50 + 9 = 59$$

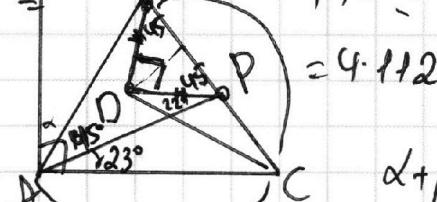
$$x^2 - (5^2 - 4 \cdot 5)x - 2 \cdot 5^2 - 6 - 3 = 0$$

$$\begin{array}{r} 16 \\ \times 2 \\ \hline 32 \\ \begin{array}{l} 26 \\ 23 \\ \hline 18 \\ 18 \\ \hline 0 \end{array} \end{array}$$

$$B \quad 32^2 = 64 \cdot 7 \cdot 2 \quad \begin{array}{r} 1 \\ 261 \\ 261 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\sqrt{64 \cdot 3 + 256} = \sqrt{192} = \frac{192}{448} = \frac{67}{22}$$

$$\begin{array}{r} 261 \ 129 \\ \begin{array}{r} 261 \\ 180 \\ \hline 81 \\ 64 \\ \hline 17 \\ 14 \\ \hline 3 \end{array} \end{array}$$



$$\frac{180 - 44}{2} = 90 - 22 = 68$$

$$\begin{array}{l} \alpha + \beta = 67 \\ \beta + \delta = 68 \end{array} \quad \begin{array}{l} \alpha + \beta + \gamma = 90^\circ \\ \gamma = 90 - 67 = 23 \end{array} \quad \begin{array}{l} \beta = 68 - 23 = 45 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} x_1 = B + 5d \\ x_2 = B + 6d \end{array} \quad \begin{array}{r} 576 \\ 576 \\ \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 64 \\ 9 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$x_3 = B + 4d$$

$$x_4 = B + 7d$$

$$\begin{array}{r} 8 \\ 26 \\ \hline 00 \\ 00 \\ \hline 11 \\ 11 + 20 = 16. \end{array}$$

$$\begin{array}{l} a=0 \quad 5a - 20 = a^2 - 4a. \quad \begin{array}{r} 112 \\ 112 \\ \hline 4 \\ 4 \\ \hline 0 \end{array} \\ a^2 - 9a + 20 = 0 \quad \begin{array}{r} -8 \\ 32 \\ \hline 0 \end{array} \\ 0 = 8a - 80 = 1 \end{array}$$

$$a_1 = \frac{9+1}{2} = \frac{10}{2} = 5$$

$$a_2 = \frac{9-1}{2} = \frac{8}{2} = 4$$

$$\begin{array}{r} 192 \\ 192 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 256 \\ 448 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 112 \\ 112 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 180 \\ 180 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 46 \\ 46 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 134 \\ 134 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12 \\ 12 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 14 \\ 14 \\ \hline 0 \end{array}$$



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!

$$\frac{C_n^2}{C_n^5}$$

$$\frac{C_n^6}{C_n^9} : \frac{C_n^2}{C_n^5}$$



$$\frac{C_{n-3}^2}{C_n^5}$$

$$\frac{C_n^6}{C_n^9} \cdot \frac{C_n^5}{C_n^2}$$

$$\frac{n \cdot (n-1)(n-2)(n-3)(n-4)(n-5)}{6!}$$

$$999 = 9 \cdot 111^3$$

243.

$$\begin{array}{r} 111 \\ \times 111 \\ \hline 111 \\ 111 \\ \hline 12321 \end{array} \quad \begin{array}{r} 12321 \\ \times 111 \\ \hline 12321 \\ 12321 \\ \hline 1362631 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 45 \\ + 23 \\ \hline 68 \end{array}$$

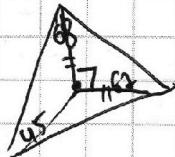
$$\begin{array}{r} 3 \\ \times 2 \\ \hline 6 \\ 2 \\ \hline 24 \\ + 4 \\ \hline 25 \\ 2 \\ \hline 252 \end{array}$$

9999... 999

= n

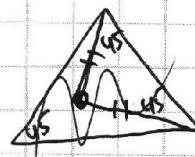
20.001 девятки

$$n^3 =$$



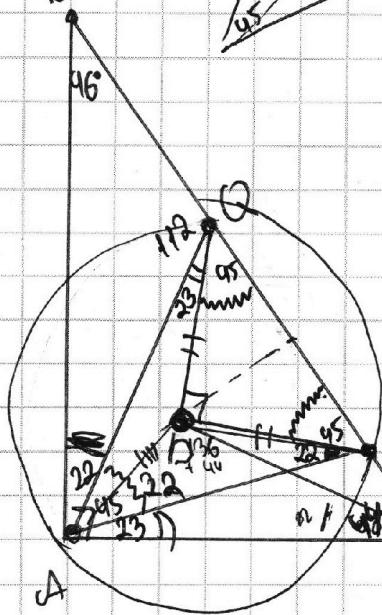
9999

$$\begin{array}{r} 1111111 \\ - 111111 \\ \hline 111111 \end{array}$$



$$\begin{array}{r} 90 \\ - 98 \\ \hline 2 \\ 46 \\ \hline 44 \end{array}$$

B





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!

A row of handwritten musical notes on lined paper. The notes are eighth notes, each consisting of a small circle with a vertical stem extending upwards. An arrowhead is placed at the top of each stem, pointing towards the left. There are ten notes in total, separated by short horizontal lines.

v 000
3kop. v

5 копейок

C_n^5 Rymnow C_n^2

$$\frac{C_5^2}{C_5^5}$$

$$9-3=6$$

Gwendon

C_n^g Synchron C_n^B

$$\frac{C_7^6}{C_9^9}$$

$$\frac{C_n^n}{C_n^5} \cdot \frac{C_2^9}{C_n^6} = \frac{\frac{n(n-1)}{2} \cdot n(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)(n-5)(n-6)(n-7)(n-8)}{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6}$$

$$\frac{(n-6)(n-7)(n-8)}{(n-2)(n-3)(n-4)}$$

$$\frac{(5-2)(5-3)(5-4)}{8(5-6)}$$

$$\frac{(n-2)(n-3)(n-4)}{(n-6)(n-7)(n-8)}$$

$$\frac{(g-2)(g-3)(g-4)}{(g-6)(g-7)(g-8)}$$

$$= \frac{7 \cdot 6 \cdot 5}{4 \cdot 2 \cdot 1} = \frac{15 \cdot 7}{4}$$

$$\frac{(10-2)(10-3)(10-4)}{(10-6)(10-7)(10-8)} = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6}{4 \cdot 3 \cancel{2}} = \frac{56}{4}$$



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**.

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!

$$x^2 + y^2 + z^2 - 12x - 4y - 12z + 3 \cdot 36 = 0$$

$x = 6 - x - y$
 $y^2 - 4y + 4 = 0$

$$y^2 - 4 \cdot 4 = 0$$

$$(x-6)^2 + (y-6)^2 + (6-x-y-6)^2 = -6 \cdot 4 + 4$$

$$= \cancel{x^2} - 12x + 36 + \cancel{y^2} - 12y + 36 + x^2 + y^2 + 2xy = 2x^2 + 2y^2 + 2xy$$

$$= 2x^2 + 2y^2 + 2xy - 12x - 12y + 2 \cdot 36$$

20.001 гравату $\frac{64}{8}$
 n^2 . $\frac{72}{}$

$$\begin{array}{r}
 & 6 \\
 & 27 \\
 \times & 9 \\
 \hline
 243
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 18 \\
 + 6 \\
 \hline
 24
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 2 \\
 \times 9 \\
 \hline
 18
 \end{array}$$

$$n = 9999\dots 999$$

$$\cancel{g^2 \rightarrow 81} \quad g^3 \rightarrow 243. \quad \overline{2187}$$

20.001 шткн.

*gg*³

111 11

$$\begin{array}{r} 9999.99 \\ \times 9999.99 \\ \hline 9988.88 \end{array}$$

~~g³ • 11~~

$$n = 9 \cdot \underbrace{111\dots 11}_{-}$$

20.00 Lарын

$$g^3 = 243$$

۱۱۸

$$\begin{array}{r}
 & \overline{101111} \\
 1 & \overline{111111} \\
 \hline
 1 & \overline{111111} \\
 \hline
 x 1 & 2333321 \\
 & \underline{\quad 243}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \overset{16}{\cancel{x}} \\ \times \overset{12}{\cancel{x}} \quad 333\dots 3321 \\ \hline \overset{111}{\cancel{64}} \quad \overset{111}{\cancel{243}} \quad 111 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \overline{3699999963} \\ \underline{-193333384} \end{array}$$

11111
11111 128

49333384 24
666642 115

1111 9 24

$$-2.64 - 24 - 15 =$$

$$= -128 - 24 - 15$$

$$\begin{array}{r} \\ \overline{39} \\ 128 \\ \hline 167 \end{array}$$



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!

~~реш~~

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

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

$$= x^2 + y^2 + z^2 + 36 \cdot 3 - 12x - 12y - 12z = 5$$

$$xy - yz = -6z + 6x + z^2 - x^2 \quad 4^2 - 6 \cdot 4 + 4 = 20 - 24 = -4$$

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

$$y(x-z) = 6(x-z) - (x-z)(x+z) \quad 125 - 4 \cdot 25 =$$

$$1) x=2 \quad 2) y = 6 - x - z. \quad \begin{array}{r} \times 2 \\ \hline 150 \end{array} \quad \begin{array}{r} 150 \\ + 30 \\ \hline 180 \\ - 15 \\ \hline 30 \end{array} \quad 195$$

$$xy = -6x + x^2 \quad xy + yz + zx = -6x - 6y - 6z + x^2 + y^2 + z^2.$$

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

$$S = xy + yz + zx + 6x + 6y + 6z + 36 \cdot 3 - 12x - 12y - 12z -$$

$$= xy + yz + zx - 6x - 6y - 6z + 36 \cdot 3$$

$$1) x=2 \quad \begin{cases} xy = -6x + x^2 \quad y = -6 + x. \\ x^2 = -6y + y^2 \end{cases} \quad \begin{array}{r} \times 2 \\ \hline 150 \end{array} \quad \begin{array}{r} 195 \\ - 15 \\ \hline 45 \end{array} \quad \begin{array}{r} 15 \\ \hline 39 \end{array}$$

$$x^2 = -6(-6+x) + (x-6)^2 \quad 18x = 36 \quad x = 2 = 2$$

$$\cancel{x^2} = 36 - 6x + \cancel{x^2} - 12x + 36. \quad y = -6+2 = -4.$$

$$2) y \quad z = 6 - x - y. \quad y(6-x-y) = x^2 - 6x$$

$$\begin{array}{r} 39 \\ x \cancel{y} \\ \hline 156 \\ + 25 \\ \hline 181 \end{array} \quad \begin{array}{r} 6y - xy - y^2 + x^2 - 6x \\ \cancel{6y - xy - y^2 + x^2 - 6x} \end{array} \quad \begin{cases} x^2 + y^2 - 6x + xy - 6y = 0 \\ x(6-x-y) = y^2 - 6y \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} 181 \\ - 181 \\ \hline 9 \end{array} \quad \begin{array}{r} 6x + x^2 - xy = y^2 - 6y \\ \cancel{6x + x^2 - xy} \end{array} \quad \begin{cases} x^2 + y^2 - 6x - 6y + xy = 0 \\ 25 - 30 + 4 = \end{cases}$$

$$= 29 - 30 = -1$$

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!

$$\begin{aligned}
 & \frac{\binom{n}{n-3}^2}{\binom{n}{n}} \cdot \frac{\binom{n}{n-3}^6}{\binom{n}{n}} = \\
 & = \frac{\binom{n}{n-3}^2}{\binom{n}{n}^5} \cdot \frac{\binom{n}{n}^9}{\binom{n}{n-3}} = \frac{(n-3)(n-4) \cdot (n-1)(n-2)(n-3)(n-4)(n-5)(n-6)(n-7)}{9!} \\
 & = \frac{n(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)}{5!} \cdot \frac{(n-3)(n-4)(n-5)(n-6)(n-7)(n-8)}{(n-8)!} = \\
 & = \frac{5! \cdot 6!}{2 \cdot 9!} = \frac{5! \cdot 6!}{2 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9} = \frac{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6}{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6} \\
 & = \frac{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6}{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6} = \frac{5}{14 \cdot 3} = \frac{5}{42}. \\
 & \text{6} \cdot \frac{7}{2} = 42. \\
 & \frac{2 \cdot 9!}{5! \cdot 6!} = \frac{2 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9^3}{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6} = \frac{18 \cdot 7}{18} = 7
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \frac{5! \cdot 6!}{2! \cdot 9!} \cdot \frac{\binom{9}{9}^9}{\binom{5! \cdot 6!}{5! \cdot 6!}} = \frac{1}{3 \cdot 4 \cdot 5} \cdot \frac{9!}{6!} = \\
 & = \frac{7 \cdot 8 \cdot 9^3}{3 \cdot 4 \cdot 5} = \frac{6 \cdot 7}{5} = \frac{42}{5} \\
 & 9^3 \cdot 111 \dots 11^3 - \text{нет девяток.} \\
 & 8^3 \cdot 243 \cdot 111 \dots 11^3
 \end{aligned}$$



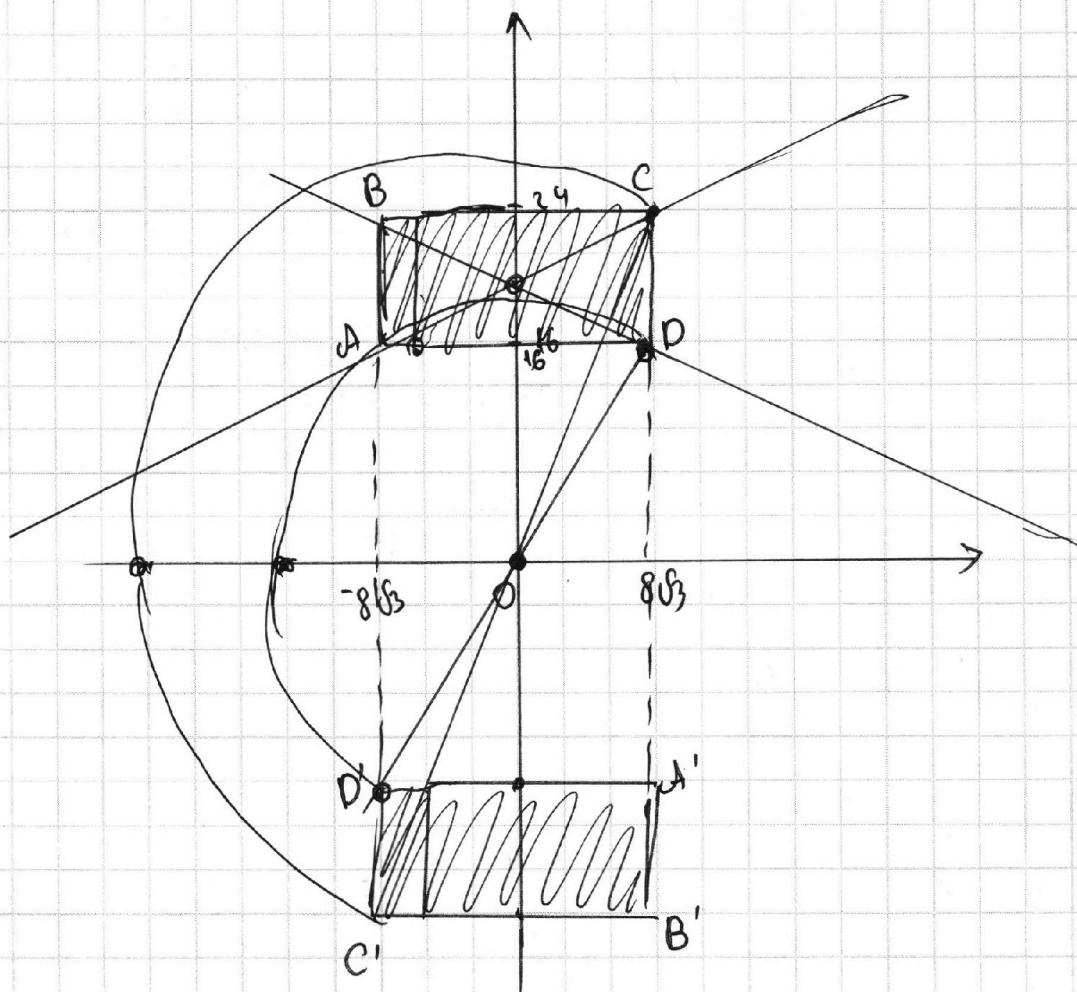
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

№6



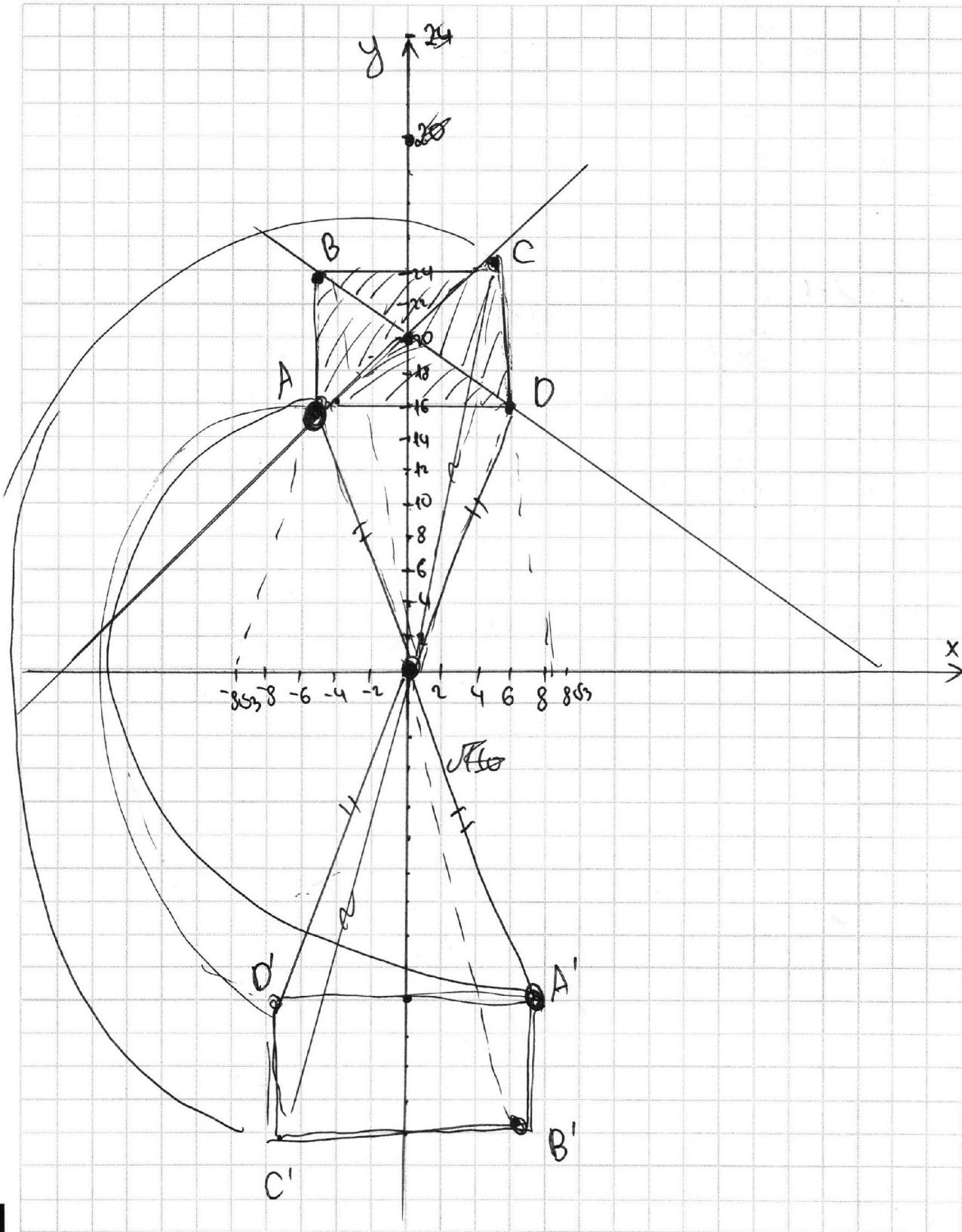


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении **каждой** задачи **отдельно**.

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





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!

Л о л о б с л о л

5 коробок.

9 коробок

11 коробок.

7 коробок

0 0 8 0 8 0 0 0 0

1

о о о о о о о о о о о о

выбираем 5 любых, пугающихся кошкам

$$C_n^5 \cdot \frac{1}{C_n^5} = \frac{1}{C_n^9}$$

одна

$$\frac{1}{C_n^9} \cdot \frac{C_n^5}{C_n^5} = \frac{C_n^5}{C_n^9} =$$

$$\frac{n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \cdot (n-3) \cdot (n-4)}{5!} \cdot \frac{9!}{(n-1) \cdot (n-2) \cdot (n-3) \cdot (n-4) \cdot (n-5) \cdot (n-6) \cdot (n-7) \cdot (n-8)} =$$

$$\frac{n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \cdot (n-3) \cdot (n-4) \cdot (n-5) \cdot (n-6) \cdot (n-7) \cdot (n-8)}{9!}$$

$$= \frac{6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9}{(n-5)(n-6)(n-7)(n-8)}$$