



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.



- |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 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!

N1

$$\left\{ \begin{array}{l} xy = 4z + z^2 \\ yz = ux + x^2 \\ xz = 4y + y^2 \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} I \\ II \\ III \end{array}$$

$$I - II : \quad xy - yz = 4z + z^2 - ux - x^2$$

$$(z-x)(x+y+z+u) + 4(z-x) + y(z-x) = 0$$

$$\underline{(z-x)(x+y+z+u)} = 0$$

Записать сходственные преобразования  
на 2 других разностей уравнений,  
получим что либо  $x = y = z$ , либо

$$\underline{x+y+z = -4}.$$

$$x = y = z$$

$$x+y+z = -4$$

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.

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!

№ 1

$$1. \quad x = y = z$$

Подставим в уравнение I:

$$x^2 = 4x + x^2 \Rightarrow x = 0 \Rightarrow \text{противоречие}$$

с условиями.

$$2. \quad x + y + z = -4$$

$$(x+4)^2 + (y+4)^2 + (z+4)^2 = x^2 + y^2 + z^2 + \underbrace{8x + 8y + 8z +}_{= 32} + 48 = x^2 + y^2 + z^2 + 16$$



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!

N2

$$10^{7075} - 3 \cdot 10^{5050} + 3 \cdot 10^{2025} - 1.$$

9 - - - - 9 7 0 - - - - 0, 2 9 - - - - 9  
2024 2024 2024

Соответственно, 6  $n^3$  будет  $2024 \cdot 2 =$   
 $= 4048$  губяток

Ответ: 4048



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 checked="" 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 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!

№2

① В заметим, что  $n$  можно представить в виде  $10^{2025} - 1$ . Тогда:

$$n^3 = (10^{2025} - 1)^3 = 10^{7075} - 3 \cdot 10^{5050} + 3 \cdot 10^{2025} - 1.$$

Рассмотрим получившееся число:

$$10^{7075} - 3 \cdot 10^{5050} + 3 \cdot 10^{2025} - 1. 040$$

бернсгут так:

~~1.0 - - - - 0~~  
~~2024~~

$$\cancel{10^{7075}} - 3 \cdot 10^{5050}.$$

~~99 - - - -~~ ~~9700 - - - - - 0~~  
~~2024~~ ~~5050~~

$$10^{7075} - 3 \cdot 10^{5050} + 3 \cdot 10^{2025}.$$

~~9 - - - - . 970 - - - - 0, 30 - - 0~~  
~~2024~~ ~~2024~~ ~~2024~~

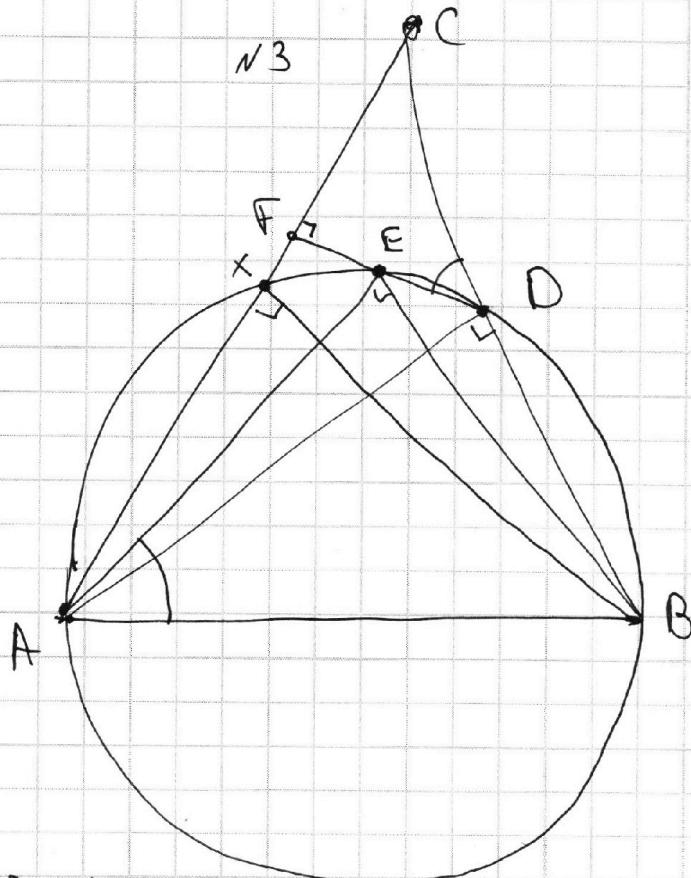


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- |                            |                            |                                       |                            |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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 3

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!



$$\textcircled{6} \quad \angle AXB = \angle ADB = \angle AEB = 90^\circ$$

\textcircled{1} Пусть  $\angle AEB = \alpha$ . Тогда  $\angle FDC = \alpha$  (по свойству  $AE \parallel DB$ ).

\textcircled{2} Тогда  $\angle ACB = 90 - \alpha \Rightarrow \angle XAD = \alpha \Rightarrow$   
 $\Rightarrow XD = BE = 10^\circ$ .

\textcircled{3} Доказано, что  $DX$  - медиана в  $\triangle DAC$ .

\textcircled{4} Пусть  $\alpha < 45^\circ$ , т.к.  $AE^2 = AB^2 + BE^2 = 125 \Rightarrow$   
 $\Rightarrow AE = 5\sqrt{5} > BE$

\textcircled{5}  $DX$  делит пополам  $AC$ ,  $\angle ADC = 90^\circ$ .

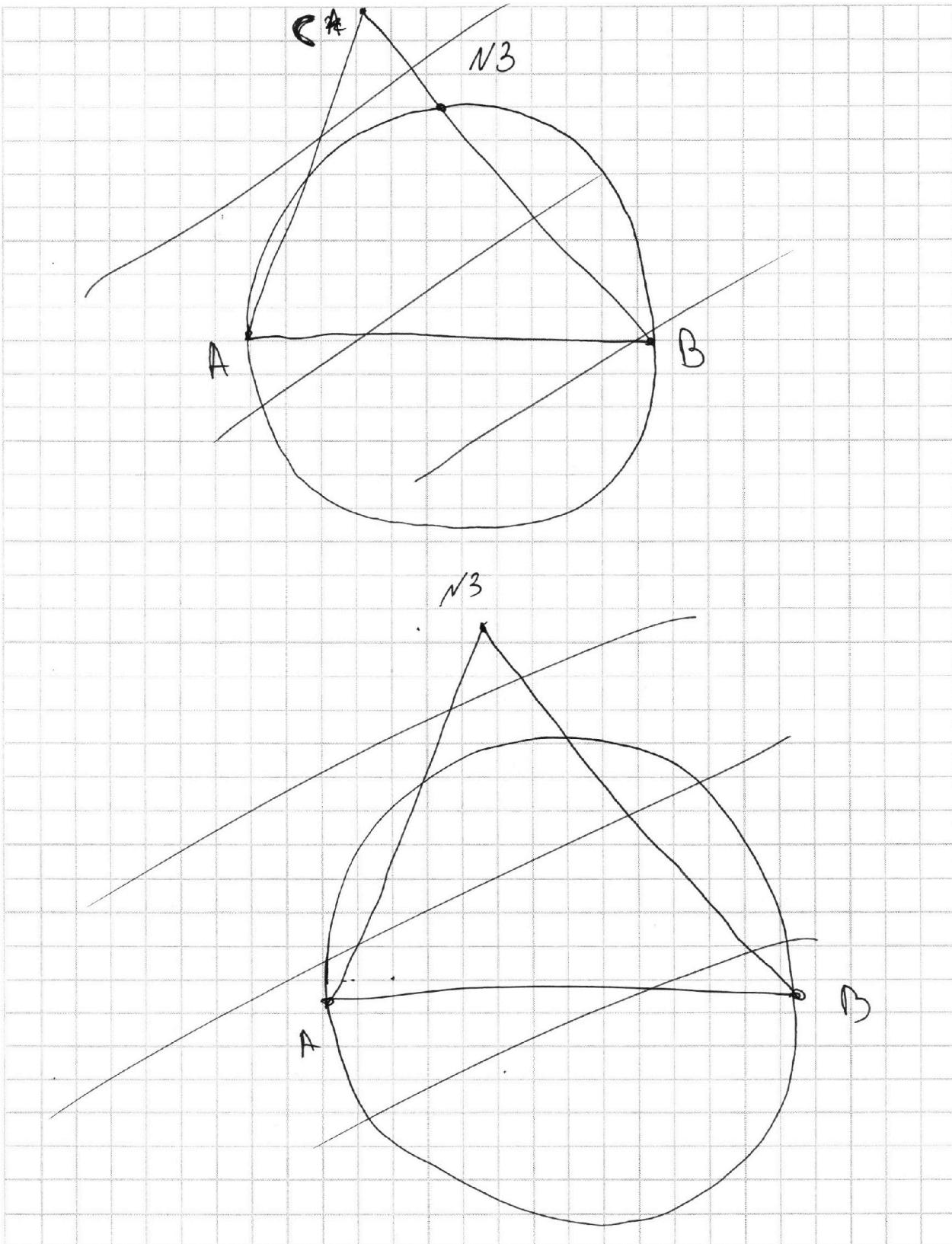


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

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

СТРАНИЦА  
3 из 3

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) Тогда  $B'NM$  -  $\text{P}1\beta$ , очевидно ~~такого~~ не может быть, т.к. угол из 3 углов  $\beta$ udem будет  $> 90^\circ$  (углы из 3 углов при основании). Это следует из  $7020$ , что  $N$  в одной полуплоскости с  $M \Rightarrow$   $\rightarrow$  противоречие.

(4) Таким образом, как ранее доказано,  $\angle CAD$  - меньший из  $\angle CAD$ , т.к. не может быть огней полуплоскости с  $A$  (относительная высота  $DF$ )  $\Rightarrow DX$  - медиана из  $\triangle ADC$

(5) Из 17 следует, что  $AX = CX \Rightarrow BX$  - медиана и высота из  $\triangle ABC \Rightarrow$   $\Rightarrow AB = BC = \underline{15}$

(6) Посчитаем расстояние точки  $C$  от окружности  $\omega$ :  $AX \cdot AC = CD \cdot CB \Rightarrow$

$$\Rightarrow 200 = 15 \cdot CD \Rightarrow CD = \frac{200}{15}$$

$$(7) FD \parallel XB \Rightarrow \frac{CF}{CX} = \frac{CD}{DB} \Rightarrow CF = \frac{CD \cdot CX}{CB \cdot DB} = \frac{\frac{200}{15} \cdot \frac{10}{15}}{\frac{80}{5}} = \frac{20}{9} \Rightarrow AF = 20 - \frac{20}{9} = \frac{160}{9} \text{ Ответ: } \frac{160}{9}$$

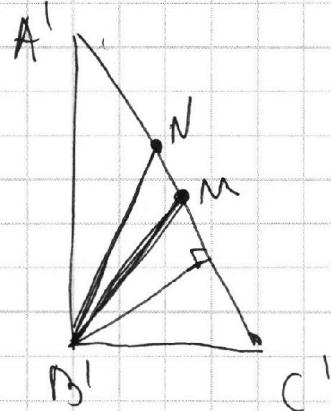
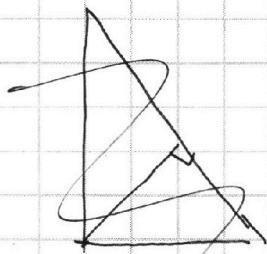
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

 1 2 3 4 5 6 7СТРАНИЦА  
2 из 3

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)

Доказано, что если  $l$  —  $\Delta$  отрезок  
является медианой и лежит в одной  
половине плоскости с меньшим из углов  
 $\Delta$ , то этот отрезок является медианой.  
(отрезок проведен из прямого угла в тонце из  
гипотенузы)



1) Доказано, что середина гипотенузы лежит в одной половине плоскости с ~~острым~~ углом.

$\angle A'MB' = 2 \angle C' > 90^\circ$ , т.к.  $\angle B'A'C' + \angle A'C'B' = 90^\circ$ ,  $\angle B'A'C' < \angle A'C'B' \Rightarrow \angle A'C'B' > 45^\circ \Rightarrow$   
 $\Rightarrow$  доказано.

2) Рассмотрим эту же полуплоскость есть еще одна точка  $M \neq N$  такая, что  $B'N = B'M$



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 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!

N4

① Пусть всего коробок  $a$ . Тогда посчитаем вероятность того, что игрок выбирал, открыв 5 коробок:

$$\Rightarrow P_1 = \frac{\binom{2}{a-3}}{\binom{5}{a}}$$

Вероятность как-то удачливых исходов  $\Rightarrow$   
как-то всех исходов

Если в любом успешном исходе есть 3 хороших коробки  $\Rightarrow$   
 $\Rightarrow$  оставшие из оставших  $a-3$  коробок выбрать еще 2

как-то способом  
выбрать 5 коробок  
из  $a$ .

② Посчитаем как вероятность, если всего игрок выбрал 8 коробок:

$$P_2 = \frac{\binom{5}{a-3}}{\binom{8}{a}}$$

Объяснение аналогичное  
приведому.

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

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.

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!

$$\begin{aligned} &= \frac{\cancel{(a-3)!}}{\cancel{(a-8)!} \cdot 5!} \cdot \frac{a!}{\cancel{(a-5)!} \cdot 5!} = \frac{48! \cdot 2}{(5!)^2} \\ &= \frac{\cancel{(a-3)!}}{2 \cdot \cancel{(a-5)!}} \cdot \frac{a!}{8! \cdot \cancel{(a-8)!}} \\ &= \frac{2 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8}{5!} = \frac{2 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8}{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5} = \boxed{\frac{28}{5}} \end{aligned}$$

Ответ: в  $\frac{28}{5}$  раз.



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 3

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!

N5

$$\text{① ЗАМЕЧАНИЕ, ЧТО ИМЕЮЩИЕСЯ ЧИСЛА } a_1, a_2, \dots, a_n \text{ СОСТАВЛЯЮТ АРИФМЕТИЧЕСКИЙ ПРОГРЕССИОННЫЙ НАЧАЛЬНЫЙ ЧЛЕНОМ } a_1 \text{ И ОДИНАКОВЫМ ШАГОМ } d. \text{ Тогда } a_2 + a_7 = a_4 + a_5. \text{ Докажем, что } a_2 + a_7 = a_4 + a_5. \text{ Для этого заметим, что } a_2 = a_1 + d, a_7 = a_1 + 6d, a_4 = a_1 + 3d, a_5 = a_1 + 4d. \text{ Поэтому } a_2 + a_7 = a_1 + d + a_1 + 6d = 2a_1 + 7d, a_4 + a_5 = a_1 + 3d + a_1 + 4d = 2a_1 + 7d. \text{ Следовательно, } a_2 + a_7 = a_4 + a_5.$$

2) По теореме Виета, сумма корней неравенства  $a^2 - a \leq 0$  —  $\frac{-(a^2 - a)}{1} =$

③ Так же по т. Бюргеру, сумма корней биквадратного уравнения равна:  $\frac{-(a^3 - a^2)}{2} =$

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

④ Tozga no ri;

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

$$a^3 - 3a^2 + 2a = 0$$

$$a(a^2 - 3a + 2) = 0$$

$$a(a^2 - 3a + 2) = 0$$



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

СТРАНИЦА  
3 из 3

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!

$$\text{I} \quad x^2 - 2x - 2 = 0$$

$$\text{II} \quad x^2 - 2x - 74 = 0$$

$$\text{I} \quad (x-1)^2 - 3 = 0$$

$$\text{II} \quad (x-1)^2 - 75 = 0$$

$$\text{I} \quad (x-1-\sqrt{3})(x-1+\sqrt{3}) = 0 \Rightarrow$$

$$\text{II} \quad (x-1-5\sqrt{3})(x-1+5\sqrt{3}) = 0$$

$\Rightarrow$  корни уравнений:

$$x_1 = 1 + \sqrt{3}; \quad x_2 = 1 - \sqrt{3}$$

$$x_3 = 1 + 5\sqrt{3}; \quad x_4 = 1 - 5\sqrt{3}$$

Тогда если  $x_4$  - второй член прогрессии,

а  $x_3$  - третий член прогрессии, то  $x_3$  - седьмой

член,  $x_2$  - четвертый,  $x_1$  - первый.  $\Rightarrow a = 2$

Получили

Ответ:  $a = 2$



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 checked="" type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 7 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|

СТРАНИЦА  
2 из 3

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!

N5

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

Рассмотрим 3 случая, подставив

каждое из возможных значений  $a$  в

уравнение:

$$1. a = 0$$

$$\text{I } x^2 + \frac{2}{3} = 0 \rightarrow \text{нет корней} \Rightarrow \text{противоречие}$$

$$\text{II } 2x^2 - 4 = 0$$

$$2. a = 1$$

$$\text{I } x^2 + \frac{1}{3} = 0 \rightarrow \text{нет корней, т.к } b^2 > 0 \Rightarrow \text{противоречие}$$

$$\text{II } 2x^2 - 2 - 8 - 4 = 0$$

$$3. \underline{a = 2}$$

$$\text{I } x^2 - 2x - 2 = 0$$

$$\text{II } 2x^2 - 4x - 148 = 0$$

Решим эти уравнения и проверим,  
подходит ли  $\underline{a = 2}$



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

7

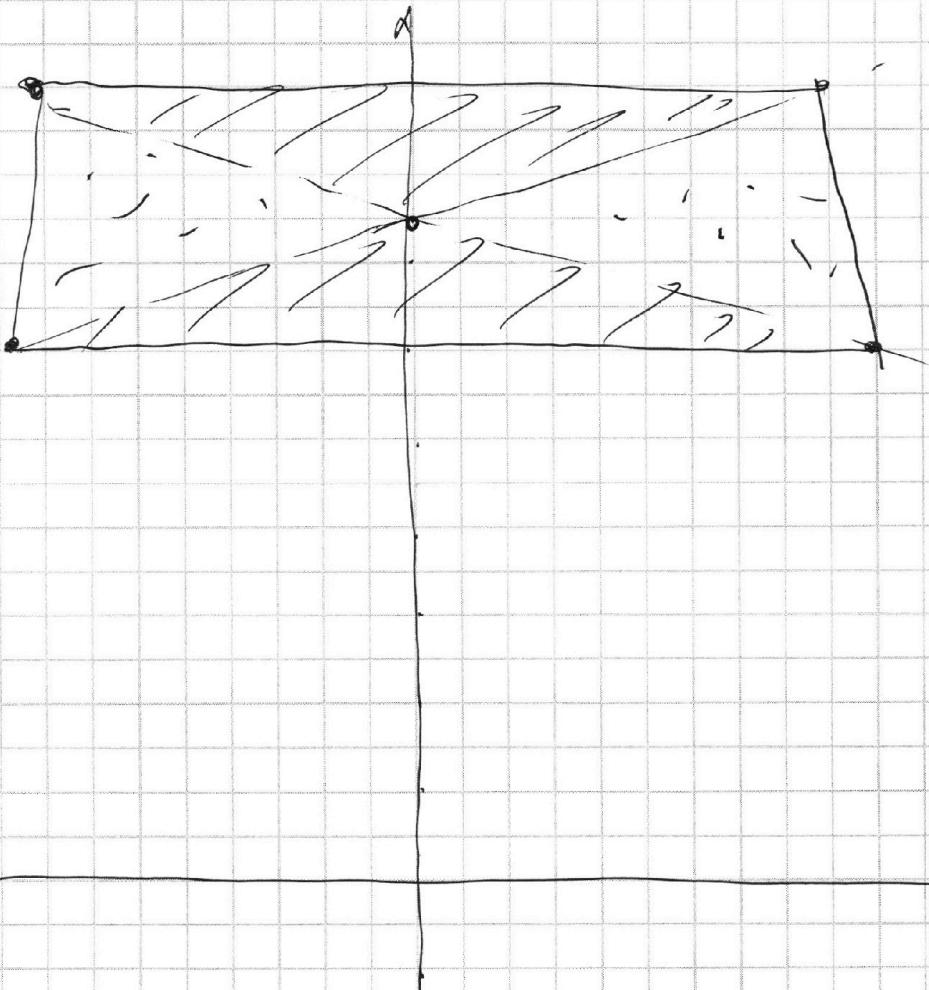
СТРАНИЦА

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!

№6

Об эти прямые проходит через точку  $(0; 15)$ :



Причем в случаях 1, 4 получаются закрашенные, а 2, 3 - :-:



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 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!

N6

① Рассмотрим 4 случая:

~~x>~~

$$1) y \geq 15 - \frac{x}{6\sqrt{3}}$$

$$y \cancel{\geq} 15 + \frac{x}{6\sqrt{3}}$$

$$2) y \geq 15 - \frac{x}{6\sqrt{3}}$$

$$y \leq 15 + \frac{x}{6\sqrt{3}}$$

$$3) y \leq 15 - \frac{x}{6\sqrt{3}}$$

$$y \geq 15 + \frac{x}{6\sqrt{3}}$$

$$4) y \leq 15 - \frac{x}{6\sqrt{3}}$$

$$y \leq 15 + \frac{x}{6\sqrt{3}}$$

Каждый из этих случаев — ~~правда~~. Причем

случаи можно разбить на 4

части 2 прямых —  $y = 15 - \frac{x}{6\sqrt{3}}$

$$y = 15 + \frac{x}{6\sqrt{3}}$$

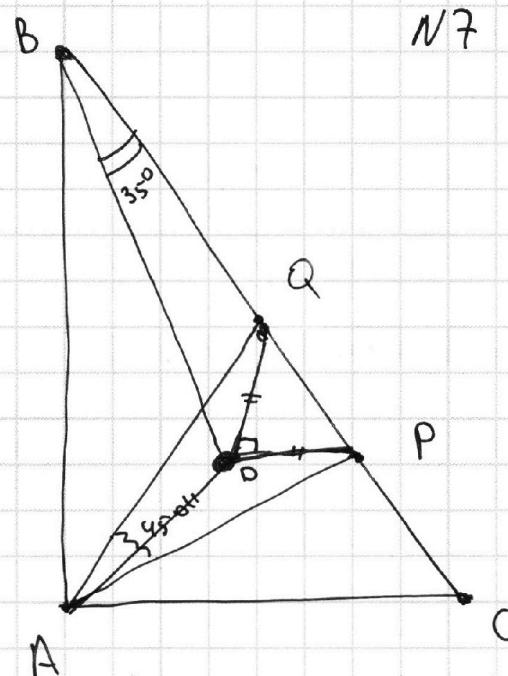


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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

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 Пусть  $\angle ABC = 2\alpha$ ,  $\angle BCA = 2\beta$ . Тогда

по сумме углов  $\triangle ABC$ ,  $2\alpha + 2\beta + 90^\circ = 180^\circ \Rightarrow$

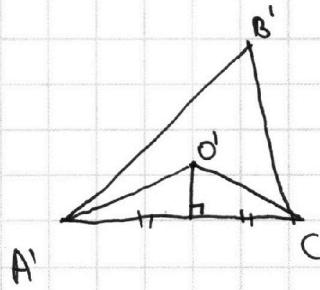
$$\underline{\underline{\alpha + \beta = 45}}$$

② Т.к. треугольники  $BAP$  и  $CAQ$  — р/б,

$\angle BAP = 90 - \alpha$ ,  $\angle CAQ = 90 - \beta$ .

③ Тогда  $\angle PAQ = 90 - \alpha + 90 - \beta - 90 = 90 - \alpha - \beta = 45^\circ$

④ Лемма:



Если внутри  $\triangle$  с острым углом  $B'$  нашлась точка  $O'$  такая, что  $\angle A' O' C' = 2 \angle B'$ ,  $A' O' = O' C'$ , то  $O'$  — центр описанной окружности  $\triangle A' B' C'$



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"/> |

СТРАНИЦА  
2 из 3

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!

⑤ Докажем эту лемму. Заметим, что если  $O'A' = O'C'$ ,

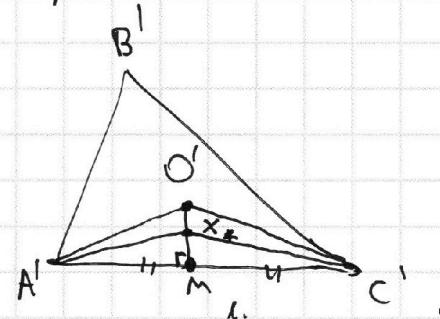
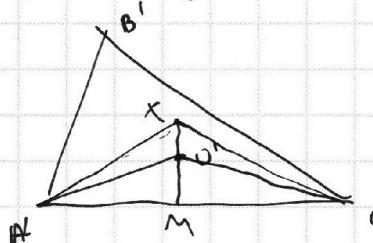
то  $O'$  лежит на сер-пере  $\angle A'C$ . Тогда

предположим, что существует еще одна то-

чка  $X$ , удовлетворяющая условию, что не

~~актуальна~~ вспомогательные условия для окружности

$\Delta'$ . Тогда:



1) Точка  $X$  лежит либо „выше“, либо „ниже“

$O'$  на сер-пере. Если она лежит ниже, то

$\angle AXC > \angle AOC$ , т.к.  $\angle AXM > \angle AOM$ ,  $\angle CXM > \angle CO'M \Rightarrow$

$\Rightarrow$  противоречие. Если же точка  $X$  лежит выше,

то  $\angle A'DM > \angle A'XM$ ,  $\angle C'DM > \angle C'XM \Rightarrow \angle A'XC <$

$< \angle A'DC \Rightarrow$  противоречие. Лемма доказана

⑥ Рассмотрим  $\triangle PQAQ$ . В нем  $\angle PDQ = 2\angle PAQ$ ,

$DP = DQ \Rightarrow D$  - центр описанной окружности

$\triangle PAQ \Rightarrow AD = PQ = DP$ .



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

3 из 3

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

⑦ Так  $AB = AP$ ,  $AD = DP$ ,  $BD$  - бис-сг  $\angle ABP = \square$

$$\rightarrow \angle ABP = 2 \cdot 35^\circ = 70^\circ \Rightarrow \underline{\angle ACQ = 20^\circ}$$

⑧ Аналогично, т.к.  $AD = DQ$ ,  $AC = CQ$ ,  $CD$  -  
- бис-сг  $\angle ACQ \Rightarrow \angle DCB = \frac{\angle ACQ}{2} = \boxed{10^\circ}$

Ответ:  $10^\circ$



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.

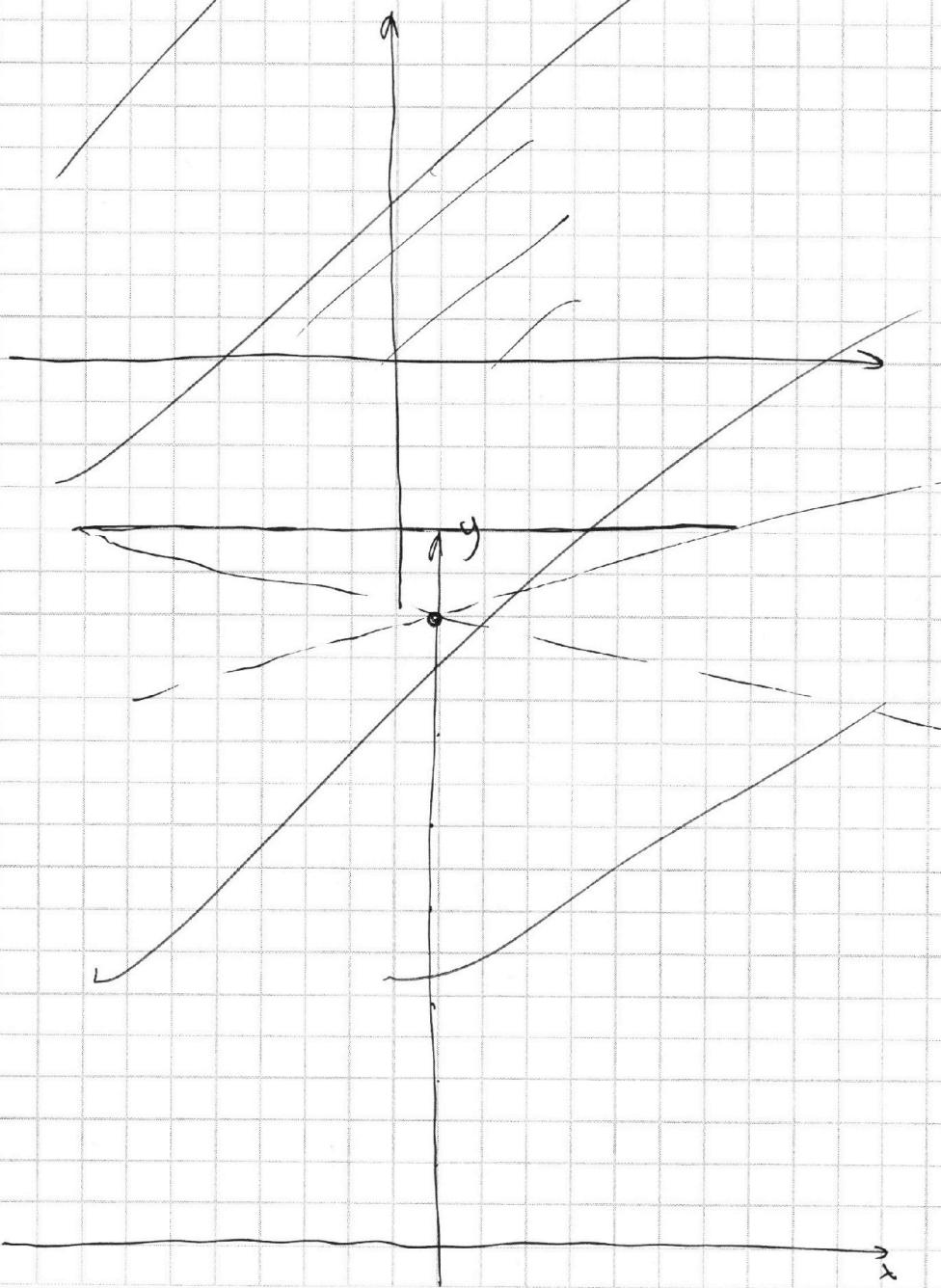
- |                          |                          |                          |                          |                          |                                     |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------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

N6

Эти прямые проходят через точку  $(0; 15)$ .



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!

$$x+y+2 = -4$$

$$x+y+z = -4$$

$$xy = 4(-x-y-4) + (x+y+4)^2$$

$$xy = -4x - 4y + \cancel{16} + x^2 + y^2 + \cancel{16} + \cancel{x^2} + \cancel{y^2} + 8x + 8y + 2xy$$

$$x^2 + y^2 + \cancel{xy} + 4x + 4y = 0$$

$$\Rightarrow y - 4 = \sqrt{(y+4)^2 - 4(y^2 + 4y)}$$

$$\begin{aligned} (y+4)^2 &= x^2 + 4 \\ (x+4)^2 &= y^2 + 4 \\ (x+2)^2 &= xy + 4 \\ &\quad + 2x^2 + 16 + y^2 + 8y + 16 = y^2 + 8y + 16 - 4y^2 - 16y \\ &\quad - 3y^2 - 8y + 16 \\ &- 3\left(y^2 + \frac{8}{3}y\right) + 16 \\ &= 16 + 4y^2 + 8y + x^2 + y^2 + 8y + 16 \\ &= 32 + xy + y^2 + x^2 + 8y \end{aligned}$$



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 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!

$$\begin{aligned}xy &= 4z + z^2 \\yz &= 4x + x^2 \\zx &= 4y + y^2\end{aligned}$$

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

$$z(z+4-x)$$

$$\left(10^{2500} - 1\right)^3 =$$

$$= 10^{7500} - 3 \cdot 10^{5000} + 3 \cdot 10^{2500} - 1$$

$$\begin{array}{r} 1 \quad \underline{-} \quad 2 \quad 4 \quad 9 \quad 9 \quad 0 \\ \quad \quad \quad 3 \quad \underline{\quad} \quad 2 \quad 4 \quad 9 \quad 9 \quad 0 \\ \quad \quad \quad \quad \quad 10 \quad \underline{10} \\ \quad \quad \quad \quad \quad 0 \end{array}$$

$$\underline{2 \quad 9 \quad 9}$$



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.



СТРАНИЦА  
— ИЗ —

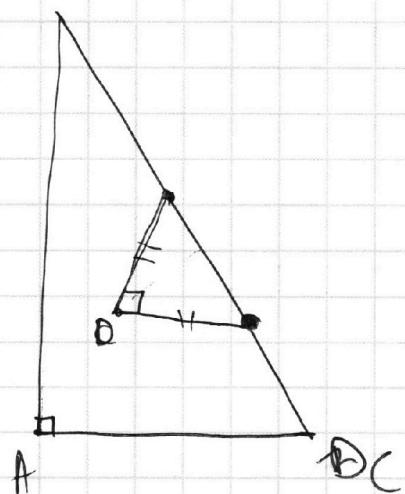
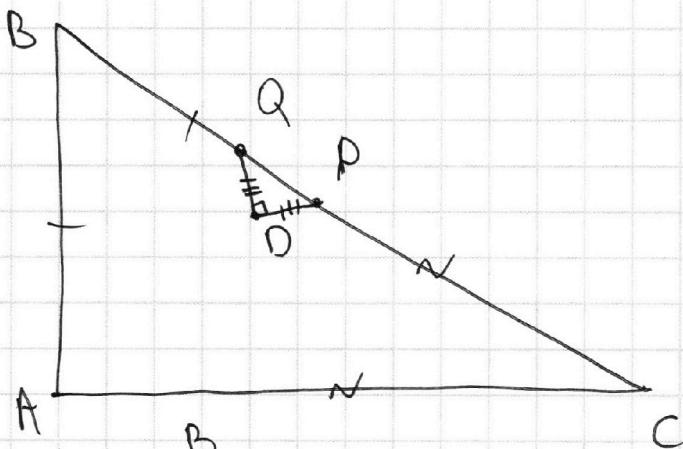
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. **Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно.** Порча QR-кода недопустима!

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

$$yz = 4x + x^2$$

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

$$xy + yz + zx = y^2 + x^2 + z^2 + 4x + 4y + 4z$$





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!

$$xy - yz = 4z + z^2 - 4x - x^2$$

$$y(x-z)$$

$$z^2 - x^2 + 4z - 4x + yz - xy$$

$$(z-x)(z+x+4) + 4(z-x) + y(z-x) = 0$$

$$(z-x)(x+y+z+4) = 0$$

$$zy = 4z + z^2$$

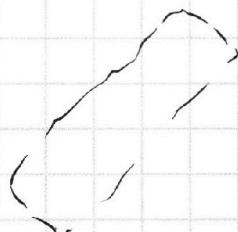
$$x^2 = 4x + x^2$$

$$z(z+4-y) = 0$$

М8

$$z^2 = 4y + y^2$$

$$yz = 4z + z^2$$



$$x+y+z=-4$$



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**.

- 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!

(a)



$$\frac{C_{a-3}^2}{C_a^5}$$

$$\frac{C_{a-3}^5}{C_a^8}$$

$$\frac{(a-3)(a-4)}{2}$$

$$a(a-1)(a-2)$$

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

$$\begin{aligned} & \text{Diagram showing } C_{a-3}^2 = \frac{(a-3)!}{(a-5)! \cdot 2!} \\ & \text{Diagram showing } C_a^5 = \frac{a!}{(a-5)! \cdot 5!} \\ & \frac{(a-3)!}{(a-5)! \cdot 2!} = \frac{(a-3)! \cdot 5!}{2 \cdot a! \cdot (a-5)!} \end{aligned}$$

$$C_n^k = \frac{n!}{(n-k)! k!}$$

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



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

3

5

6

1

## 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!

**L**

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!

**L****L**



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!

$$\frac{(a-3)!}{(a-8)! \cdot 5!} \cdot \frac{a!}{(a-8)! \cdot 8!}$$

$$\frac{(a-3)!}{a!} \cdot \frac{8!}{5!}$$

$$\frac{8!}{5!} \quad \frac{5!}{2}$$

||

||

$$6 \cdot 7 \cdot 8$$

$$3 \cdot 4 \cdot 5$$

$$\frac{2}{2} \quad \frac{2}{2}$$
$$\frac{6 \cdot 7 \cdot 8}{3 \cdot 4 \cdot 5}$$

$$\frac{28}{5}$$



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**.

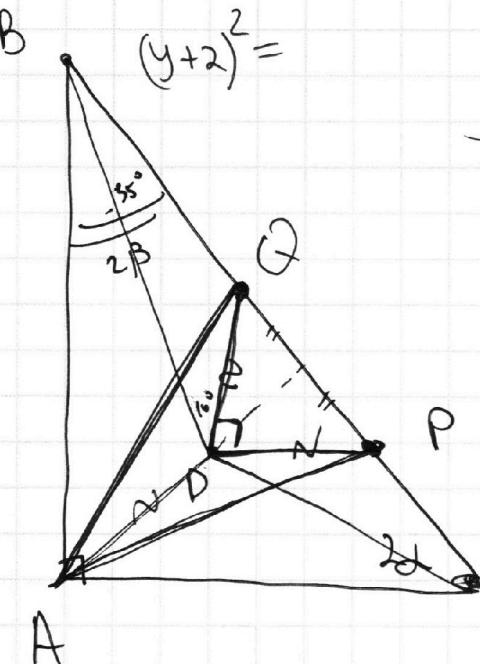
 1 2 3 4 5 6 7СТРАНИЦА  
\_ из \_

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!

$$\underline{x^2 + y^2 + z^2 = xy + yz + zx + 16}$$

$$x(-x - 2) = 4x^2 - x^2 - xy - yz - zx = 4x^2 - x^2 - 2xy - 2yz - 2zx$$

$$x(-x - 2) = 4x^2 - x^2 - 2xy - 2yz - 2zx$$



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

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

~~$$g_0 - \alpha - \beta - \gamma - \delta$$~~

$$\begin{aligned} &= 2y^2 + 2z^2 + 2x^2 + 2xy + 2xz + 2yz \\ &= (y+z)^2 + (x+z)^2 + (x+y)^2 + 2xy + 2xz + 2yz \end{aligned}$$

$x$   
 $x$

$$+ \frac{1}{2}(x+y)$$



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер залачи, 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!

$$\begin{array}{r} 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \\ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \\ + 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 2 \\ \hline 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 2 \end{array}$$

$$= 100^3 - 3 \cdot 100^2 = \\ = (1 - 3) \cdot 100^2 = 66$$

$$\underline{5 \sqrt{5} r + 8}$$

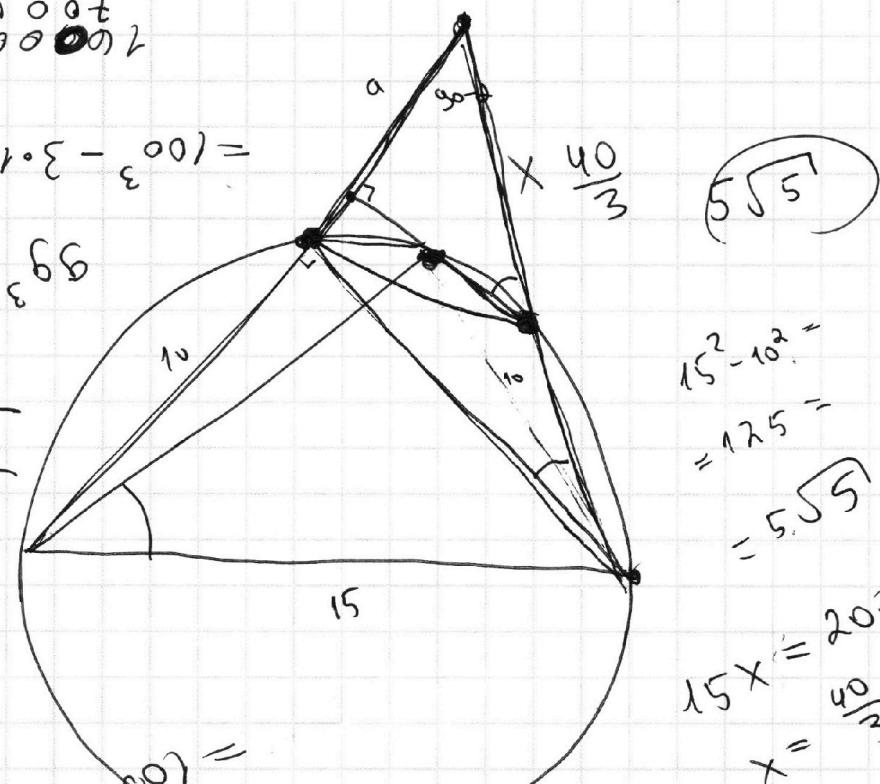
$$\begin{array}{r} 0 \ 6 \ 0 \ 8 \ 6 \\ 6 \ 0 \ 8 \ 6 \\ + 6 \ 0 \\ \hline 1 \ 7 \ 8 \ 8 \end{array} \times$$

$$1788 - 0 \ 0 \ 0 \ 0 = \\ = (r - 00)$$

$$\begin{array}{r} 10 \ 8 \ 8 \\ 0 \ 1 \ 6 \ 8 \\ + 1 \ 6 \ 8 \\ \hline 1 \ 6 \ 8 \end{array} \frac{a}{\frac{40}{3}} = \frac{10}{15}$$

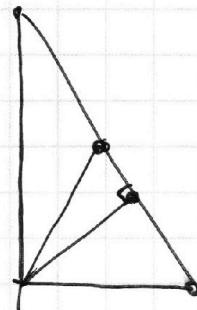
$$66 \times$$

$$\cancel{+ 66} \times$$



$$15^2 - 10^2 = \\ = 125 = \\ = 5 \sqrt{5}$$

$$15x = 20 \\ x = \frac{20}{15}$$



$$a = \frac{400}{45} = \frac{80}{9}$$

$$(S \cdot h \cdot 3 \cdot r)$$

$$\frac{C \cdot (P \cdot t \cdot C \cdot S \cdot n \cdot 3 \cdot r \cdot V)}{(V)}$$

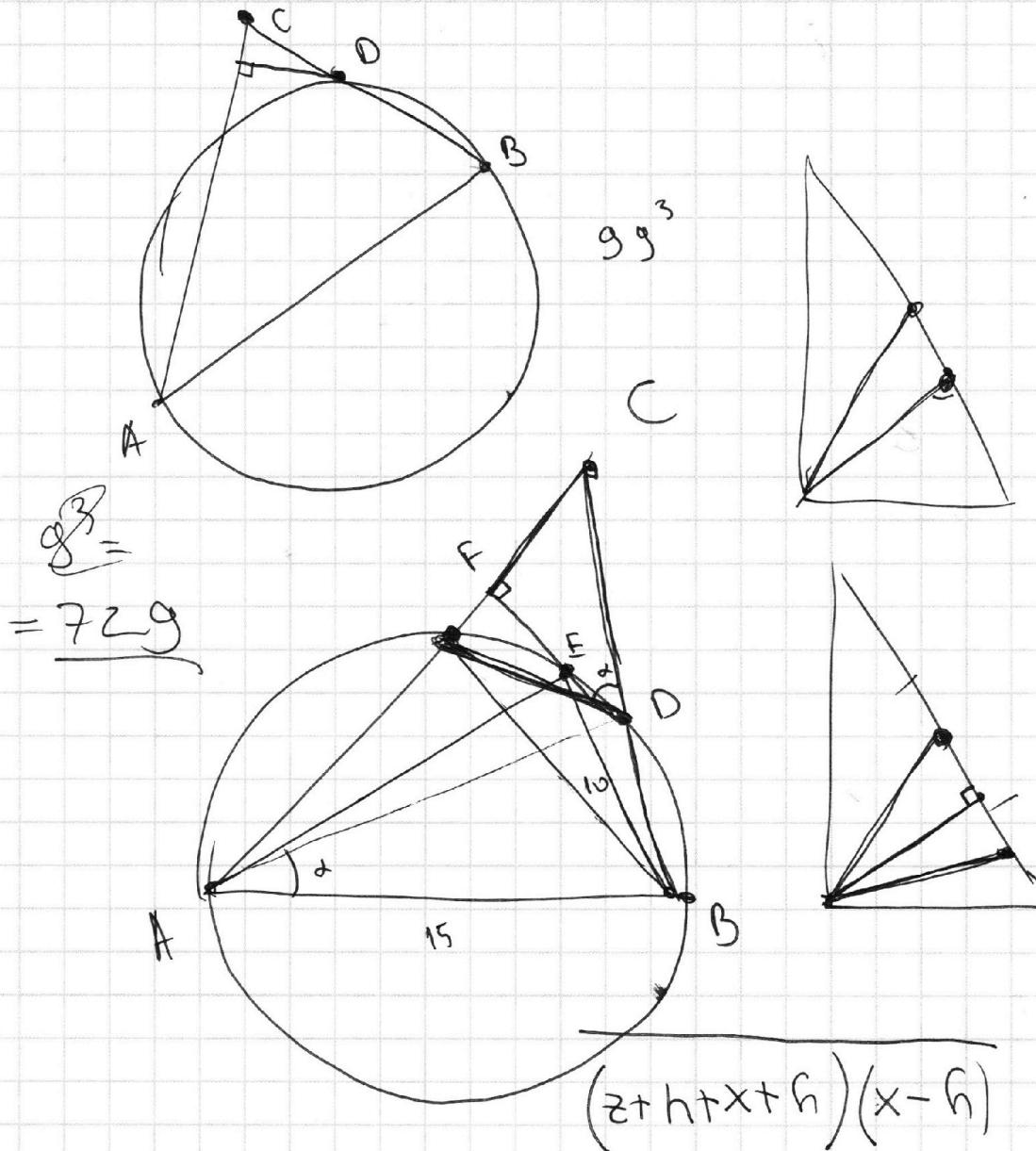


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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



$$(z+h+x+h)(x-h)$$

$$(h+x+h)(x-h) = (h-x)z$$

$$(x-h)h + (x+h)(x-h)$$

$$xh - hh + x^2 - h^2$$

$$h + hh = xz$$

$$x + xh = zh$$

$$x^2 + xh = zh$$



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!

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

$$2a^2 - 2a = a^3 - a^2$$

$$a^3 - 3a^2 + 2a = 0$$

~~$a = 0$~~

$$a^2 - 3a + 2 = 0$$

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

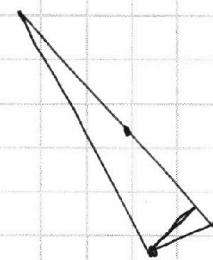
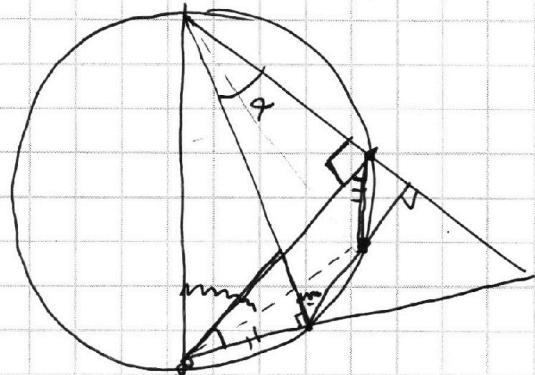
$$x^2 + \frac{2}{3} = 0$$

Чет корені

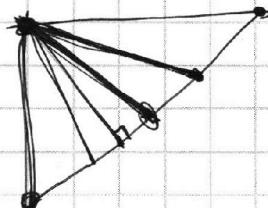
$$x^2 + \frac{1}{3} = 0$$

$$x^2 - 2x - \frac{1}{3} = 0$$

$$2x^2 - 4ax - 44 = 0$$



$$\begin{array}{r} 6 \\ - 16 \\ \hline 48 \end{array}$$





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.

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!

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

$$2x^2 - 4x - 6 - 16 - 4 = 0$$

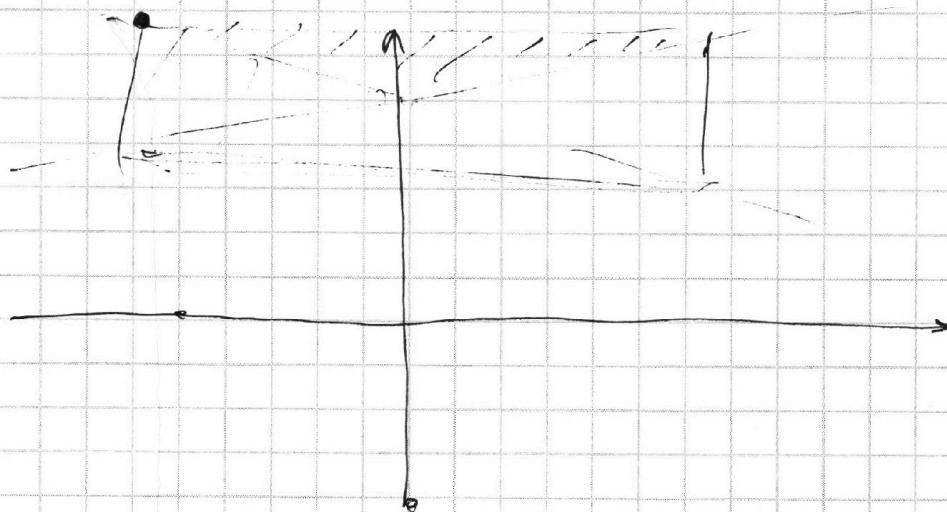
$$x^2 - 2x - 24 = 0$$

$$x = 1 \pm \sqrt{25}$$

$$(x - 1 - 5\sqrt{3})(x - 1 + 5\sqrt{3}) = 0$$

$$\boxed{2y-30} \leq 6$$

$$2y \leq 18 \quad (x - 1 - \sqrt{3})(x - 1 + \sqrt{3}) = 0$$





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.

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

$$x^2 + 8x + 16 + y^2 + 8y + 16 + z^2 + 8z + 16 =$$

$$= xy + yz + zx + 4(x + y + z) + 48$$

$$(x-y)(x+y+z+4) = 0$$

$$\boxed{x+y+z = -4}$$

$$x+y+z = -4$$

$$(x+y+z)^2 = \\ = x^2 + y^2 + z^2 + 2xy + 2yz + 2xz$$

$$xy = 4(-x-y-4) + (-x-y-4)^2$$

$$xy = -4x - 4y - \cancel{16} + x^2 + y^2 + \cancel{2x^2} +$$

$$+ 2xy + 8x + 8y$$

$$x^2 + y^2 + xy + 4x + 4y = 0$$

$$x+y$$

$$n = z + h + x$$

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!

$\frac{h+z}{11}$

$$(8+22+h+x)z = (h+h+x)(h+x)$$

$$(h+z+h+x)z = (h+x)h + (h+x)$$

$$2z^2 + 28z + zh + zx = hh + hx + hx + x + h$$

$$(z+y+z)z - h^2 =$$

$$= 8h + 28z + 2y + 2x -$$

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

$$= 8h +$$

$$-28z + 2y + 2x - 2yz - 2xy - 2xz - (z^2 + yz + xz) =$$

$$= 9h + 28z + 2y + 2x +$$

$$+ 2y + 2x + 2h + 2z + 2h + 2x + 2h = (h+z) + (h+h) + (h+x)$$

$$\cancel{-28} = \cancel{97} \text{ кв} =$$

$$= 8h + (zx + zh + hx)z - (z + h + x)$$