



МОСКОВСКИЙ  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"  
ПО МАТЕМАТИКЕ

11 КЛАСС. Вариант 2



1. [3 балла] Найдите все действительные значения  $x$ , при каждом из которых существует геометрическая прогрессия, состоящая из действительных чисел и такая, что её четвёртый член равен  $\sqrt{\frac{15x+6}{(x-3)^3}}$ , десятый член равен  $x+4$ , а двенадцатый член равен  $\sqrt{(15x+6)(x-3)}$ .

2. [4 балла] Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \sqrt{x+7} - \sqrt{5-x-3z} + 6 = 2\sqrt{y-2x-x^2+z}, \\ |y-20| + 2|y-35| = \sqrt{225-z^2}. \end{cases}$$

3. [5 баллов] Найдите все значения параметра  $p$ , при которых уравнение

$$\cos 3x + 6 \cos x = 3 \cos 2x + p$$

имеет хотя бы одно решение. Решите это уравнение при всех таких  $p$ .

4. [5 баллов] Две окружности  $\omega_1$  и  $\omega_2$  пересекаются в точках  $A$  и  $B$ , а их общая касательная имеет с  $\omega_1$  и  $\omega_2$  общие точки  $C$  и  $D$  соответственно, причём точка  $B$  расположена ближе к прямой  $CD$ , чем точка  $A$ . Луч  $CB$  пересекает  $\omega_2$  в точках  $B$  и  $E$ . Найдите отношение  $ED : CD$ , если диагональ  $AD$  четырёхугольника  $ACDE$  делит отрезок  $CE$  в отношении  $9 : 25$ , считая от вершины  $C$ .
5. [4 балла] Дан клетчатый прямоугольник  $150 \times 200$ . Сколькими способами можно закрасить 8 клеток этого прямоугольника так, чтобы закрашенное множество обладало хотя бы одной из следующих симметрий: относительно центра прямоугольника, относительно любой из двух "средних линий" прямоугольника ("средней линией" прямоугольника назовём отрезок, соединяющий середины двух его противоположных сторон). Ответ дайте в виде выражения, содержащего не более трёх членов (в них могут входить факториалы, биномиальные коэффициенты).
6. [4 балла] Найдите все тройки целых чисел  $(a; b; c)$  такие, что:
- $a > b$ ,
  - число  $a - b$  не кратно 3,
  - число  $(a - c)(b - c)$  является квадратом некоторого простого числа,
  - выполняется равенство  $a + b^2 = 820$ .
7. [6 баллов] В основании призмы лежит равносторонний треугольник со стороной 2. Площади её боковых граней равны 5, 5 и 4. Найдите высоту призмы.



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 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!

$$x = -22:$$

$$e_4 = \sqrt{\frac{324}{-25^3}} = \frac{18}{25^{\frac{3}{2}}} = \frac{18}{125}$$

$$e_{10} = -18$$

$$e_{12} = \sqrt{-324 - 25^2} = 18 \cdot 5 = 90$$

$$\frac{e_{12}}{e_{10}} = 5^2 = 25 \text{ — невозможно}$$

Ответ: 5; -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.

1  2  3  4  5  6  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!

если  $x < \frac{-6}{15}$ , то  $\sqrt[3]{(15x+6)(x-3)^3} = (-15x-6)^{\frac{3}{2}} \cdot (3-x)^{\frac{3}{2}}$

$$\frac{\sqrt{(x-3)^2}}{(15x+6)} = \frac{|x-3|^{\frac{3}{2}}}{(15x+6)^{\frac{1}{2}}} = \frac{(3-x)^{\frac{3}{2}}}{(-15x-6)^{\frac{3}{2}}}$$

$$\frac{(3-x)^{\frac{3}{2}}}{(-15x-6)^{\frac{3}{2}}} \cdot (x+4) = \frac{(-15x-6)^{\frac{3}{2}} \cdot (3-x)^{\frac{3}{2}}}{(x+4)^3} \cdot (x+4) \cdot (-15x-6)^{\frac{1}{2}} \cdot (3-x)^{\frac{1}{2}}$$

$$(x+4)^4 = (-15x-6)^2$$

$x < \frac{-6}{15}$   
 $-15x+6 < 0, -15x-6 > 0.$

$$(x+4)^2 = -15x-6$$

$$x^2 + 8x + 16 = -15x - 6$$

$$x^2 + 23x + 22 = 0$$

$$x^2 + 23x + 22 = (x+22)(x+1) = 0$$

$x = -1$  - обе подходят.  
 $x = -22$

Проверим:  $x = 5$ .

4-ый член  $\sqrt{\frac{p_1}{p}}$  равен  $9$  или  $\sqrt{p_1-2}$   
 2-й член  $\sqrt{\frac{p_1-2}{9}} = \sqrt{2} \cdot \sqrt{2} = 2\sqrt{2}$

$$a_4 \cdot d^5 = \frac{\sqrt{p_1}}{\sqrt{p}} \cdot 2\sqrt{2} = \sqrt{p_1} = 9 - \text{подх.}$$

$x = -1$ :  $a_4 = \sqrt{\frac{-9}{-64}} = \frac{3}{8}$   $a_{10} = 3$   $a_{12} = \sqrt{-9 \cdot 4} = 6$   $d = \sqrt{\frac{6}{3}} = \sqrt{2}$

$$a_4 \cdot 6d^5 = \frac{3}{8} \cdot 8 = 3 = a_{10} - \text{подх}$$



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 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!

$$a_1 \cdot \sqrt[3]{b} = \sqrt{15x+6}$$

$a_1 \neq 0$   
 $a_1$  - первый член

$$\text{ОДЗ: } x \neq 3$$

$$a_1 \cdot \sqrt[9]{\phantom{x}} = x+4$$

$b \neq 0$  - знаменатель

$$(15x+6)(x-3) \geq 0$$

$$a_1 \cdot \sqrt[11]{\phantom{x}} = \sqrt{(15x+6)(x-3)}$$

$$\frac{|15x+6|}{(x-3)^2} \geq 0$$

тогда  $(a_1 \neq 0, b \neq 0)$  (если знамен и первый член  $\neq 0$  и знаменой член прор  $\neq 0$ )

$$\sqrt[6]{\phantom{x}} = (\sqrt[2]{\phantom{x}})^3 \quad \left( \frac{a_1 \cdot \sqrt[9]{\phantom{x}}}{a_1 \cdot \sqrt[3]{\phantom{x}}} \right)^3 = \left( \frac{\sqrt{(15x+6)(x-3)}}{x+4} \right)^3$$

$$\begin{array}{l} 3 \mid x \neq -4 \\ 15x+6 \neq 0 \quad x \neq -\frac{6}{15} \end{array}$$

$$\sqrt[6]{\phantom{x}} = \frac{a_1 \cdot \sqrt[9]{\phantom{x}}}{a_1 \cdot \sqrt[3]{\phantom{x}}} = \frac{x+4}{\sqrt{\frac{15x+6}{(x-3)^2}}} = \sqrt{\frac{(x-3)^3}{15x+6}} (x+4)$$

ОДЗ:



$$x \in (-\infty; -\frac{6}{15}] \cup (3; +\infty)$$

если  $x > 3; \sqrt{0} (x-3) > 0, 15x+6 > 0$ .

$$\sqrt{\frac{(x-3)^3}{15x+6}} = \frac{(x-3)^{\frac{3}{2}}}{(15x+6)^{\frac{1}{2}}} \quad \sqrt{\frac{(15x+6)(x-3)^3}{(15x+6)^2}} = \frac{(15x+6)^{\frac{3}{2}}}{(15x+6)^{\frac{3}{2}}} \cdot (x-3)^{\frac{3}{2}}$$

$$\frac{(x-3)^{\frac{3}{2}}}{(15x+6)^{\frac{1}{2}}} (x+4)^{\frac{1}{2}} = \sqrt{\frac{(15x+6)^{\frac{3}{2}}}{(15x+6)^{\frac{3}{2}}} (x-3)^{\frac{3}{2}}} \quad \left( \frac{(15x+6)^{\frac{1}{2}}}{(x-3)^{\frac{1}{2}}} \quad x \neq 3 \right)$$

$$(x+4)^{\frac{1}{2}} = (15x+6)^{\frac{1}{2}}$$

$$15x+6 > 0 \Rightarrow (x+4)^2 = 15x+6$$

$$x^2 + 8x + 16 = 15x + 6$$

$$x^2 - 7x + 10 > 0$$

$$(x-5)(x-2) = 0 \quad x > 3, x < 5$$



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

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!

$$\cos 3x + 6 \cos x = 3 \cos 2x + p$$

$$\cos 3x = 4 \cos^3 x - 3 \cos x$$

$$\cos 2x = 2 \cos^2 x - 1$$

$$4 \cos^3 x - 3 \cos x + 6 \cos x = 6 \cos^2 x - 3 + p$$

$$4 \cos^3 x - 3$$

$$4 \cos^3 x - 6 \cos^2 x + 3 \cos x + 3 = p$$

$$\cos x = t, -1 \leq t \leq 1$$

$$4t^3 - 6t^2 + 3t + 3 = p$$

$$f(t) = 4t^3 - 6t^2 + 3t + 3$$

$$f'(t) = 12t^2 - 12t + 3$$

$$f'(t) = 0$$

$$f'(t) = 0 \quad 12t^2 - 12t + 3 = 0$$

$$D = 12^2 - 3 \cdot 12 \cdot 4 = 0$$

$$t = \frac{-12}{24}$$

$f'(t) \neq 0$  - невырожденная функция. при  $t = \frac{-12}{24}$ ,  $f'(t) = 0$  при  $t = \frac{-1}{2}$

2)  $f(t)$  - <sup>или только</sup> ~~невырожденная~~ <sup>возрастающая</sup> ~~функция~~  $\Rightarrow$  на промежутке  $[-1; 1]$  принимает каждое

значение от  $f(-1)$  до  $f(1)$  по спуску.

тогда уравнение  $f(t) = p$  на промежутке  $[-1; 1]$  имеет корни, когда

$$p \in [f(-1); f(1)] \quad f(-1) = -4 - 6 - 3 + 3 = -10$$

$$p \in [-10; 4] \quad f(1) = 4 - 6 + 3 + 3 = 4$$

$$\text{Ответ: } [-10; 4] \quad \text{Область } [-10; 4]$$

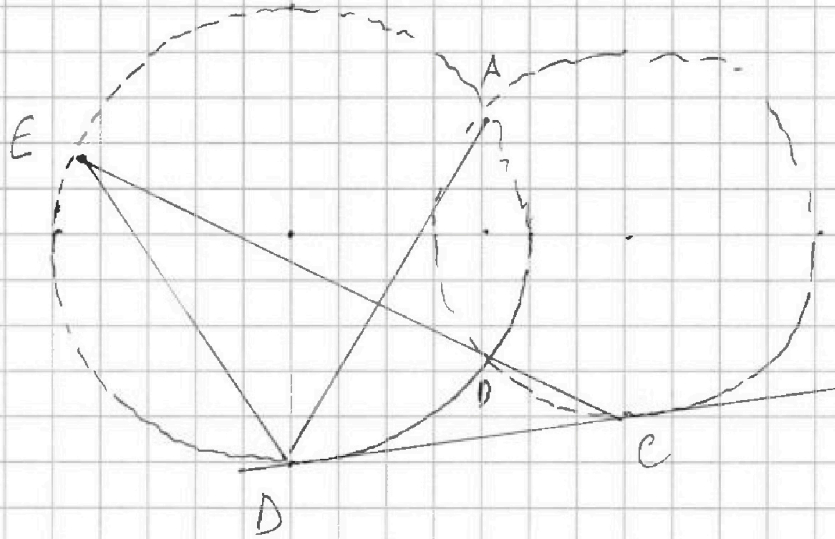


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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





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. Поря QR-кода недопустима!

$$\frac{150 \cdot 200}{2} \text{ возможных клеток способов } C_{15000}^1$$

$$= 15000$$

Аналогично для найдем кол-во способов B+D: 15000 возможных клеток в нижней части, для каждой клетки задает верхнюю,

$$C_{15000}^1$$

и так от другой стороны половину прямоугольника, равное кол-во в обеих.

Найдем C+D: рассмотрим 4 точки так, чтобы они не были совпадают в 1-ой половине прямоугольника симметричны относительно центра, и тогда:

$$C_{15000}^2$$

$$= \frac{30000 \cdot 29999}{2} = 449985000$$

Найдем D: 1 клетка задает 1 симметричных об, тогда

способов  $30000 \cdot 29996$  В каждой из 2-х частей 4-х углов.

$$\text{по две точки, тогда случаев } \frac{7500 \cdot 7499}{2} = C_{7500}^2$$

$$(A+B+C+D) = (A+D) + (B+D) + (C+D) - D$$

$$A+B+C+D = 30000 \cdot 29999 + 2 \cdot 29996 \cdot 29999 = 3C_{15000}^1 + 3C_{7500}^2 + 3C_{15000}^4 - 2C_{7500}^2$$

$$\text{Общее } C_{15000}^4 - 3C_{7500}^2$$

$$\text{Общее } 3C_{15000}^1 - 2C_{7500}^2$$



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!

$$CE = \sqrt{CH_3^2 - EH_3^2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

Если  $\angle C$  лежит на дуге-се внешнего угла, то  $\angle K_2 AK_1$

$$= 60^\circ + \frac{120}{2} = 120^\circ$$

$$\angle H_3 CE = \angle K_2 AK_1 = 120^\circ$$

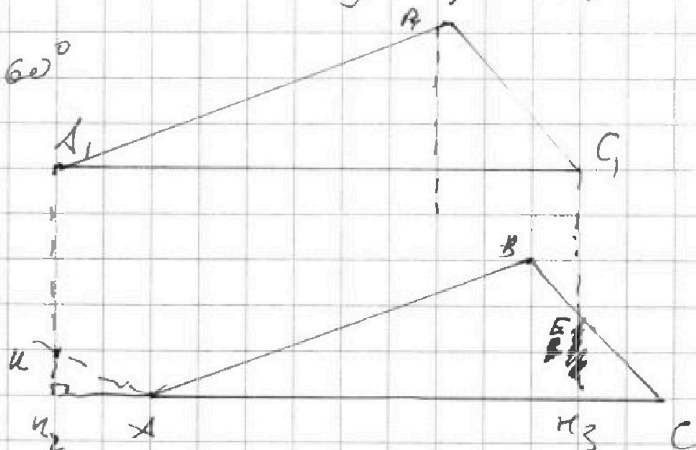
$$= \angle C \Rightarrow E \text{ лежит на } C,$$

$\Rightarrow B, E$  - высоты

треугольника и высоты

треугольника  $\approx 2$ .

Ответ:  $\frac{\sqrt{2}}{2}; 2$





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.

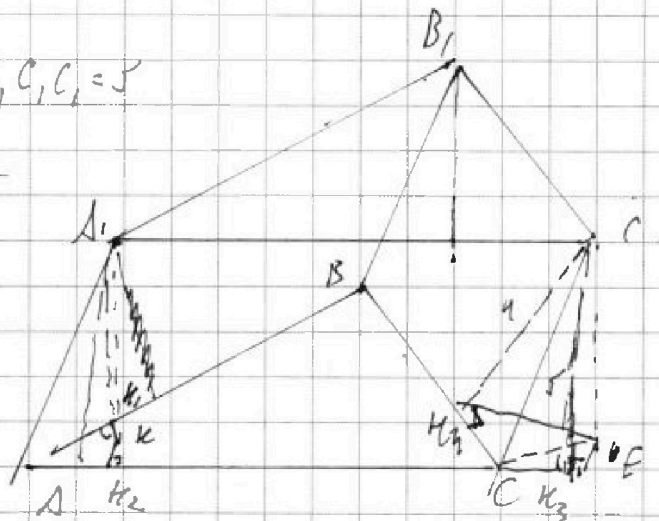


1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
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!

Дано Пусть  $\triangle A_1 B_1 C_1 \in \triangle A_1 B_1 C_1, C_1 C_2 = 5$   
 $AB = AC$ , Грани призмы -  
 - параллельны,  
 $A_1 H_1, A_1 H_2$  - высоты  
 Пусть бисс. призмы.  
 $A_1 K_1$ . Площади параллельных



равны,  $AB = AC \in 2, \Rightarrow A_1 K_1 = A_1 K_2 = \frac{5}{2}$ .

$\Rightarrow K_1 H_1 \perp K_1 H_2, K_1 K_2 \perp AB$  по др. в.т.п.,  $K_1 H_2 \perp AC$ .

$\Rightarrow A_1 K_1$  - бисс.,  $\Rightarrow K_1 H_1 \perp K_1 H_2$  - в.т.п. в.к. равноудалена

от  $AB$  и  $AC$ ,  $A_1 K_1$  - бисс. - она же бисс. внешнего угла.

1) Если угол  $C$ , то  $\angle K_1 A_1 H_2 = 30^\circ$ .

Проведем высоту призмы  $C_1 F$  и высоту  $C_1 H_2$

$\triangle A_1 B_1 C_1 \parallel \triangle ABC$ ,  $\triangle A_1 C_1$  параллельны, поэтому  $\angle C_1 H_2 = 30^\circ$ .

$\triangle B_1 C_1 E \in \triangle A_1 B_1 C_1$  по в.т.п.  $C_1 C_1 \perp B_1 C_1, \Rightarrow C_1 C_1$  - бисс.

торца  $\triangle B_1 C_1 E, B_1 E = \frac{5}{2} \cdot \frac{5}{13} = 2$ .

$C_1 H_2 = \frac{5}{2}$ , по в.т.п.  $H_2 C_1 = \sqrt{\left(\frac{5}{2}\right)^2 - 2^2} = \frac{3}{2}$

$C_1 H_2$  - высота  $\triangle A_1 H_2 \Rightarrow \angle E C_1 H_2 = 30^\circ, E H_2 = \frac{3}{2} \cdot \frac{5}{13} = \frac{15}{26}$

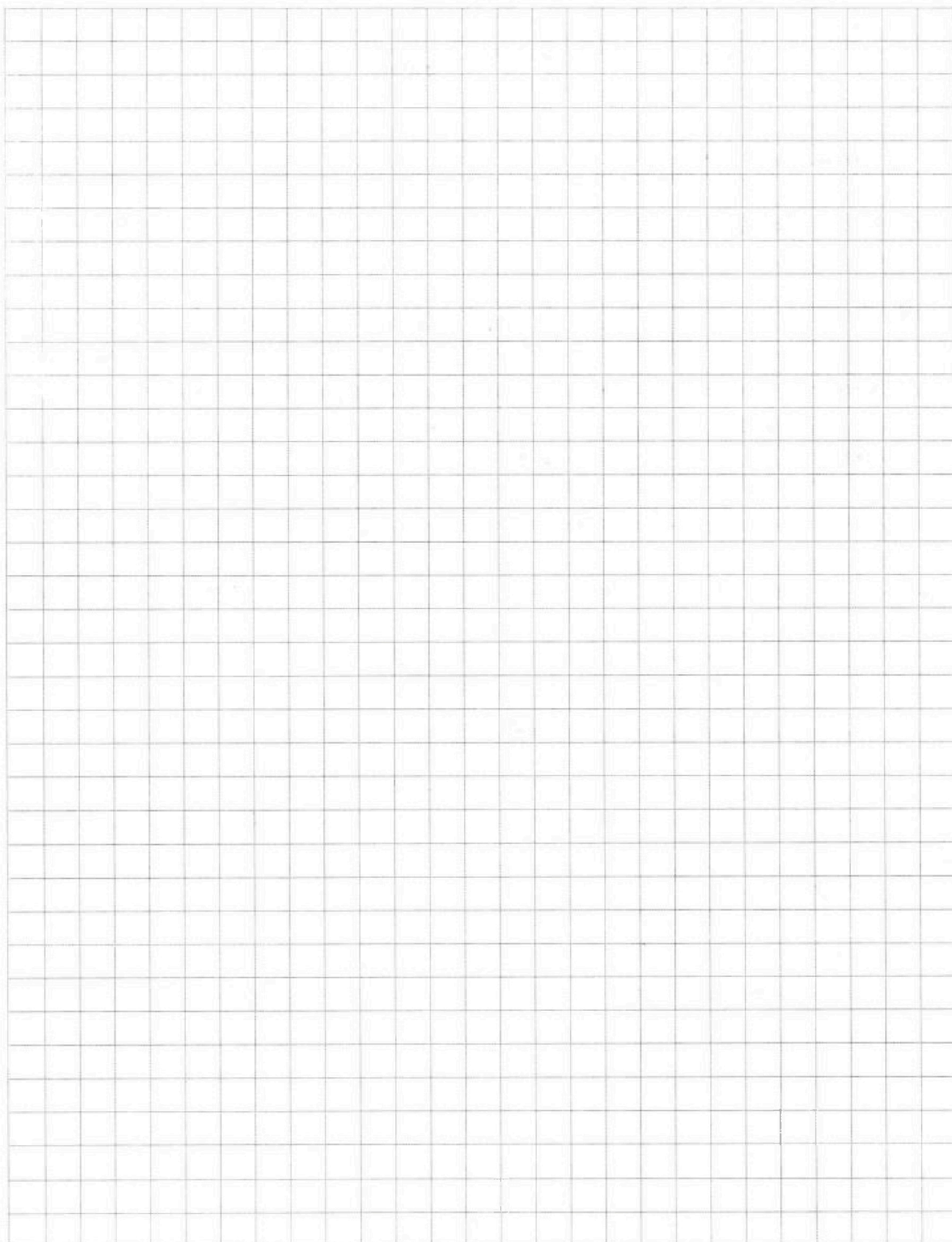


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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



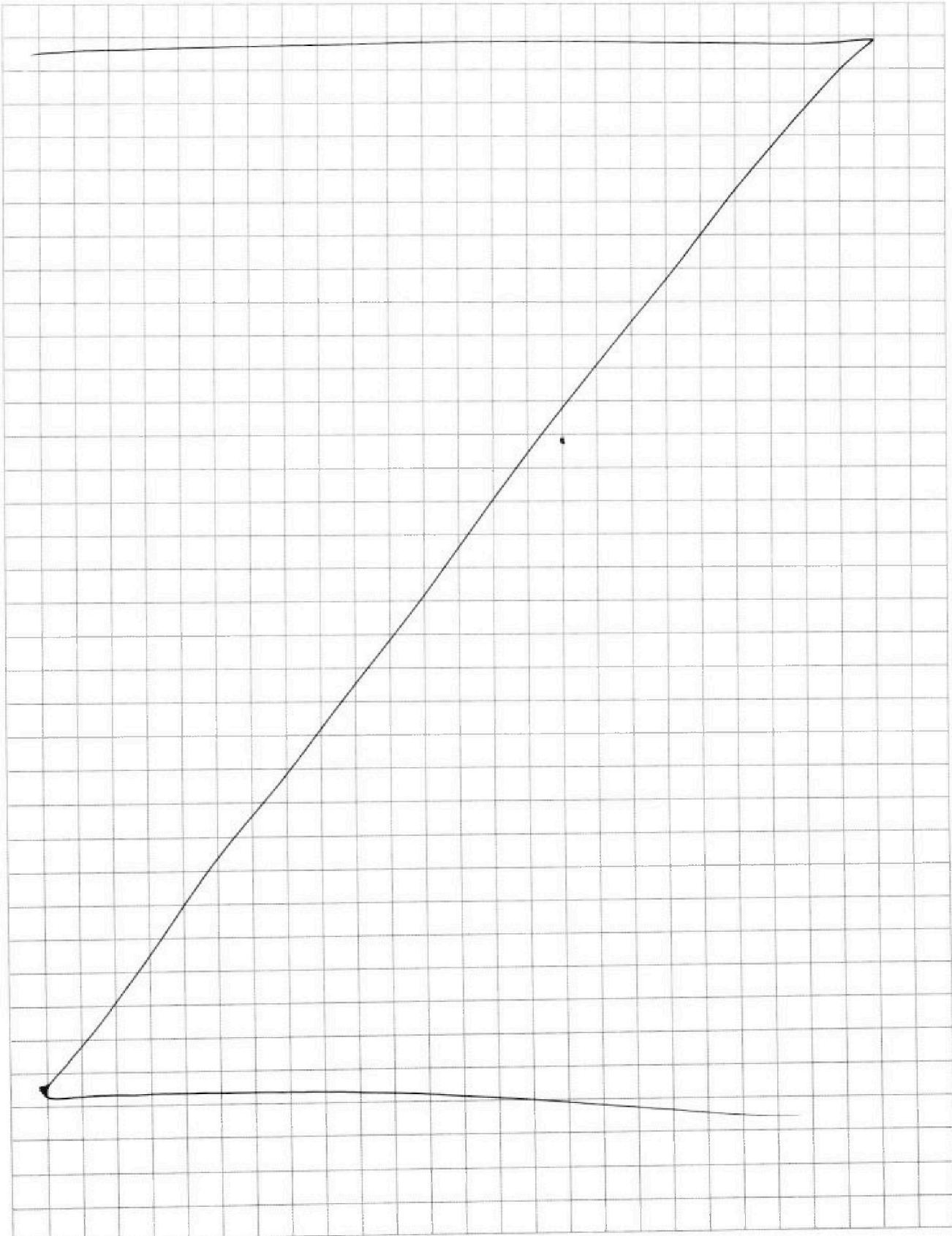


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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



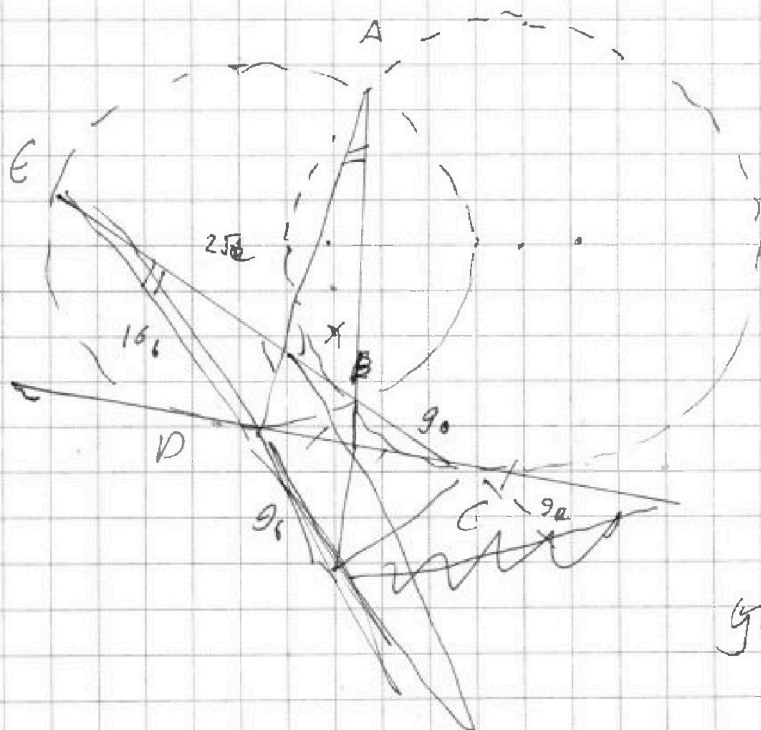


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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



$$a+b^2=20$$

$$c^2 = 2c(a+b) + ab$$

$$y^2 = 20$$

$$-3y + 90 = \sqrt{\dots}$$

$$20 - 3y$$

$$50 - y =$$



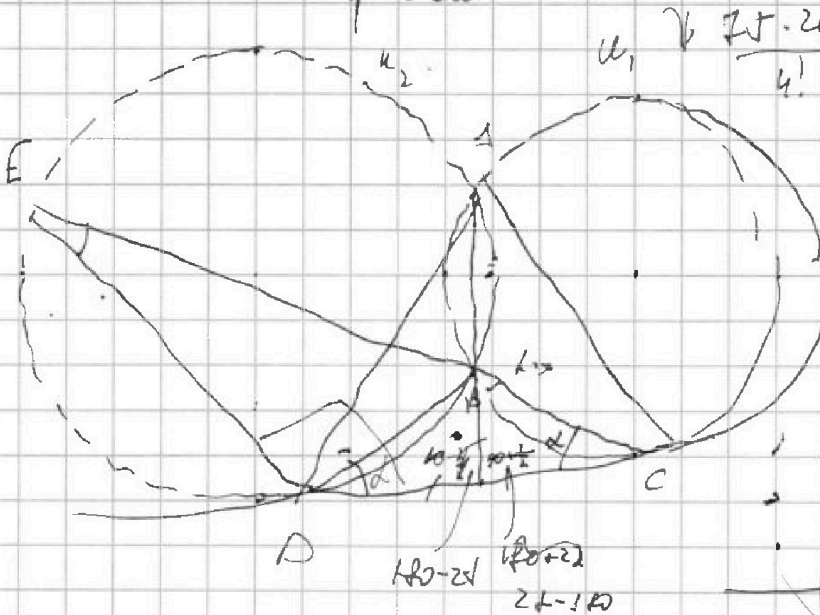
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!

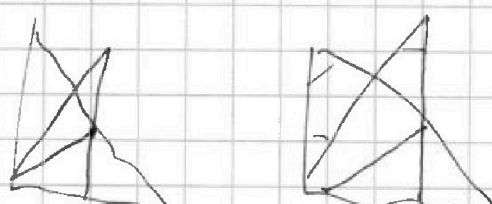
Черновики



|   |   |
|---|---|
| X | X |
| • | X |

75/100  
2

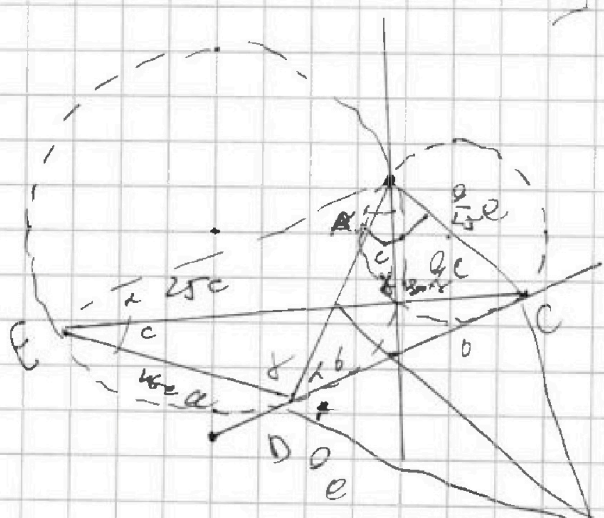
Только  
центр  
только!



25 · 10  
4000 · 2499  
2

$C^2$   
4000

$\frac{C^4}{15000} + \frac{C^4}{10000} - \frac{C^2}{7500}$



$\frac{C^4}{32000} \frac{30000 \cdot 29996}{2}$

|   |   |
|---|---|
| X | X |
| • | X |

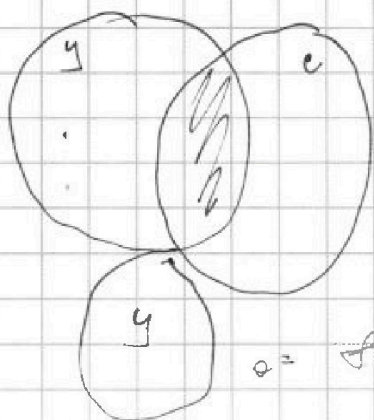


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

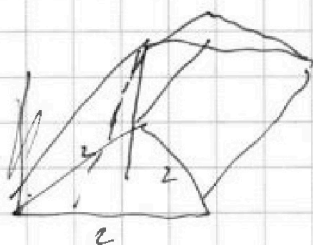
1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
ИЗ

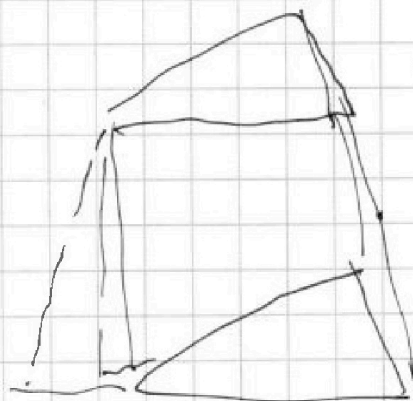
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



$$a = \sqrt{20 - b^2}$$



b



$$c^2 = cb - ca + ab$$

$$c^2 = c(a+b) + ab = c^2$$

$$c = \sqrt{10 - b^2}$$

$$(a; b) \quad \sqrt{10 - b^2} - b$$

$$\sqrt{10 - a^2} \quad \frac{10 - b^2 - b^2}{2}$$

$$(a; \sqrt{10 - a^2}) \quad \frac{10 - a^2 - a^2}{2}$$

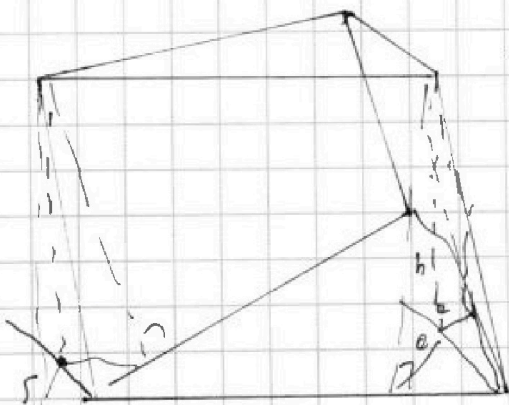
$$(a; \sqrt{10 - a^2}) \quad \frac{10 - a^2 - a^2}{2}$$

$$(a; b)$$

$$a+b = 2\sqrt{10}$$

$$(10 - a^2; 10 - b^2)$$

$$\frac{ab = \frac{10 - a^2 - b^2}{2}}{2}$$



$$\begin{array}{ccc} a & b^2 & ab \\ 0 & 1 & \\ 1 & 0 & \end{array}$$

$$a + b^2 = \sqrt{10}$$

$$\begin{array}{cccc} 0 & 1 & 1 & \sqrt{10} \\ \times 1 & 0 & & \\ -1 & 1 & 1 & \end{array}$$

$$c^2 = cb - ca$$

$$c^2 = c(a+b)$$



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.

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!

Черновик

$$\Rightarrow z \leq \frac{5-x}{3}$$

$$-2 \geq \frac{x-5}{3} \geq -4$$

$$x \geq -4$$

$$-15 \leq z \leq 4$$

$$y - 2x - x^2 + z \geq 0$$

$$y - (x+1)^2 - 1 + z \geq 0$$

$$y \geq (x+1)^2 + 1 + z$$

$$y \geq 35$$

$$3y - 55 = \sqrt{225 - z^2}$$

$$y \geq 3$$

$$3y - 31 = \sqrt{225 - z^2}$$

$$9y^2 - 540y + 4100 = 225 - z^2$$

$$x \geq -1$$

$$5 - x - 3z \geq 0$$

$$z \geq 0$$

$$z \geq x$$

$$5 - x > +3z$$

$$\frac{5-x}{3} < z \quad z > -4$$

z

$$x \geq -1$$

$$5 - x - 3z \geq 0$$

$$5 - 3z \geq 3z \geq -1$$

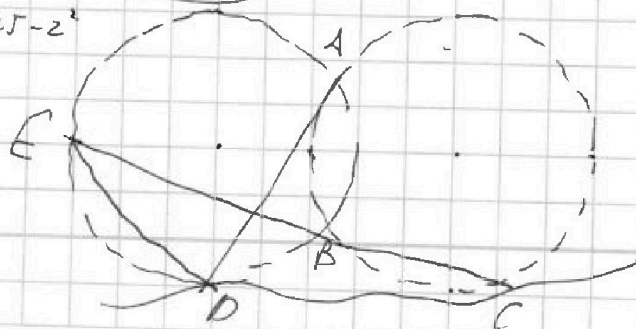
$$z \leq 4$$

$$-15 \leq z \leq 4$$

$$y - (x+1)^2 + 1 + z \geq 0$$

$$y \geq (x+1)^2 - 1 - z$$

$$y \geq -5$$





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

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!

Черновик

$$x+4 - \sqrt{\frac{15x+6}{(x-3)^2}} = 3 \sqrt{\frac{15x+6}{(x-3)^2}} - (x+4)$$

$$\frac{x+4}{\sqrt{\frac{15x+6}{(x-3)^2}}} = \frac{\sqrt{15x+6} \cdot x-3}{(x+4)^3}$$

$$\frac{(x+4)^4}{(15x+6)^{\frac{1}{2}}} = (15x+6)^{\frac{3}{2}} (x-3)^{\frac{3}{2}}$$

$$12t^2 - 12t + 3 = 0$$

$$(x+4)^4 = (15x+6)^2$$

$$D = 144 - 144 = 0$$

$$(x+4)^2 = \pm \sqrt{15x+6}$$

$$\frac{12}{24} = \frac{1}{2} \quad -4 - 6 - 1 + 3 = p < 0$$

$$\begin{cases} x^2 + 4x + 16 = 15x + 6 \\ x^2 + 4x \end{cases}$$

$$4t^3 - 6t^2 + 3t + 3 = p$$

$$\cos(3x) = \cos(2x+x)$$

$$= \cos(2x)\cos(x) - \sin(2x)\sin(x)$$

$$= 2\cos^2 x - \cos x - 2\sin^2 x \cos x$$

$$= 2\cos^3 x - \cos x - 2(1-\cos^2 x)\cos x$$

$$= 2\cos^3 x - \cos x + 2\cos^3 x$$

$$= 4\cos^3 x - 3\cos x$$



