



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  $150 \times 200$ . Сколько 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                        |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input 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!

$$x = -22:$$

$$r_4 = \sqrt{324 + 25^2} = \sqrt{324 + 625} = \sqrt{949} = 31\text{f}$$

$$r_{10} = -1\text{f}$$

$$r_{12} = \sqrt{324 + 25^2} = 1\text{f} \cdot 5 = 90$$

$$\frac{r_{12}}{r_{10}} = \frac{90}{-1\text{f}} = -90 \text{ градусов}$$

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.



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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\sqrt{x+22} (x+22)(x+1) = 0$$

$$x = -1 \quad -\text{не подходит.}$$

$$x = -22.$$

$$\text{Проверка: } x = 5.$$

Дано:  $x = 5$

$$\text{Найдем } \sqrt{\frac{f_1}{f_2}} \text{ решая } g \text{ для } \sqrt{f_{1,2}}$$

$$\text{Будем } f_1 = \sqrt{g_1} = \sqrt{21-25} = \sqrt{-4} = 2i$$

$$f_2 = \sqrt{g_2} = \sqrt{21+25} = \sqrt{46} = \sqrt{2} \cdot \sqrt{23}$$

$$Q_1 \cdot d = \sqrt{f_1} \cdot 2i = \sqrt{f_1} \cdot 2^{\frac{1}{2}} = Q_{1,0} - \text{нод}x.$$

$$x = -1: \quad Q_1 \cdot d = \sqrt{-2} = \frac{3}{2} \quad Q_{1,0} = 3 \quad Q_{1,2} = \sqrt{-9-4} = 6. \quad d = \sqrt{\frac{6}{3}} = \sqrt{2}$$

$$Q_1 \cdot d = \frac{3}{2} \cdot 2 = 3 = Q_{1,0} - \text{нод}x$$



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 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  
/ 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!

$$e_1 \cdot PB d^3 = \sqrt[3]{15x+6}$$

$$e_1 \cdot d^9 = x+4$$

$$e_1 \cdot d^6 = \sqrt[3]{(15x+6)(x-3)}$$

тогда  $(e_1 \neq 0 \wedge d \neq 0)$  (если  $e_1 = 0$  и  $d \neq 0$ , то  $15x+6 > 0$  и иначе  $d \neq 0$ )

$$d^6 = (\sqrt{d})^3 \cdot \left( \frac{e_1 \cdot \sqrt{d}}{e_1 \cdot d^3} \right)^3 = \left( \frac{\sqrt{(15x+6)(x-3)}}{x+4} \right)^3 \quad | \begin{array}{l} x \neq -4 \\ 15x+6 \neq 0 \quad x \neq -\frac{6}{15} \end{array}$$

$$d^6 = \frac{e_1 \cdot d^9}{e_1 \cdot d^3} = \frac{x+4}{\sqrt[3]{(x-3)^2}} = \sqrt[3]{\frac{(x-3)^3}{15x+6}(x+4)}$$

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

если  $x > 3$ : т.к.  $(x-3) > 0$ ,  $15x+6 > 0$ .

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

$$\frac{(x-3)^{\frac{3}{2}}}{\sqrt[3]{(15x+6)^{\frac{1}{2}}}} \cdot (x+4)^{\frac{5}{2}} = \sqrt[3]{(15x+6)^{\frac{3}{2}} / (x-3)^{\frac{3}{2}}} \cdot \left( \frac{- (15x+6)^{\frac{1}{2}}}{(x-3)^{\frac{3}{2}}} \right)^{\frac{3}{2}} \quad (x \neq 3 \text{ и } 0)$$

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

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

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

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

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

OD3:  $x \neq 3$

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

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

$$x \neq -\frac{6}{15} \quad 15x+6 \neq 0 \quad x \neq -\frac{6}{15}$$

OD3:



$$x \in (-\infty, -\frac{6}{15}] \cup (0, 3) \cup (3, +\infty)$$

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 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!

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

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

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

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

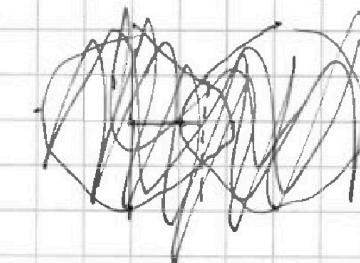
$$-2 \cos^2 x = 3$$

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

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

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

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



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

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

$$f'(t) = 0$$

$$t = \frac{12}{24} = \frac{1}{2}$$

$f'(t) = 0$  - неудобная функция. при  $t = \frac{1}{2}$ ,  $f'(t) = 0$  при  $t = -\frac{1}{2}$

2)  $F(t)$  - ~~непрерывная~~ <sup>непрерывная</sup> ~~нечётная~~ <sup>нечётная</sup>  $\Rightarrow$  не проходит  $(-1; 1)$  промежуток

знач.  $f(-1) \neq f(1)$  но (разн.)

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

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

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

Ответ:  $(-10; 4)$  (разн.)  $(-10; 4)$



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

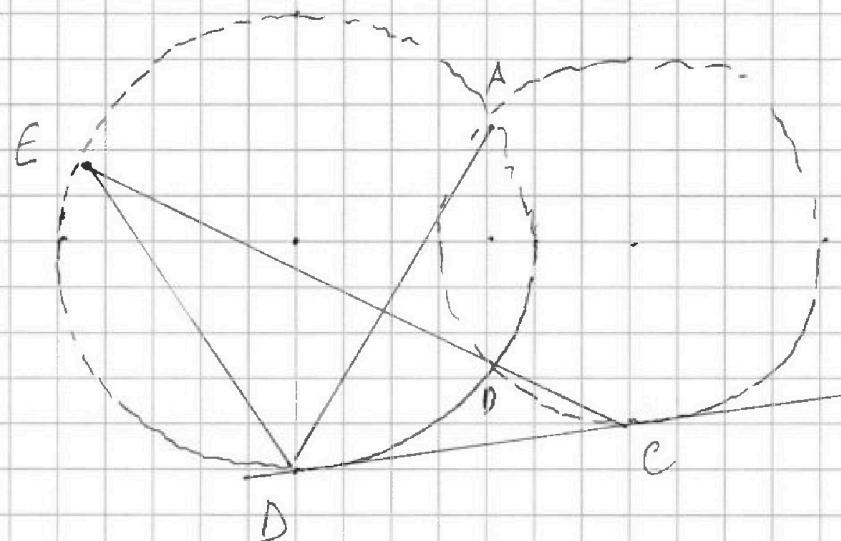
5

6

7

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

$$\begin{array}{r} 150 \cdot 200 \\ \times 15000 \\ \hline = 15000 \end{array}$$

Сложных шагов способов  $C'_{15000}$ .

Аналогично для найденой в способе В+Д: 15000 Сложных шагов бинома, но наименее затрат верхнюю,

$$C'_{15000}$$

шаги от С другой стороны половина прямых, ровно пол. 60 шагов в обеих.

Найден C+D: расположение точек так, чтобы они же были совпадены в 1-ой половине прямых  
симметрически относительно центра, ищем:  $30000 \cdot 29996 \cdot 29994 \cdot 29992$

Найден D: ищем задает симметрических, тогда способов  $30000 \cdot 29996$  видимо и тут чётный четырехугольник.

$$\text{но две четные, тогда получаем } 3500 \cdot 1499 = C^2_{2500}$$

$$(A + B + C + D = (A+D) + (B+D) + (C+D) - 4P)$$

~~$$P(C+D) = 30000 \cdot 29996 \cdot 29994 \cdot 29992 = C^2_{15000} \cdot C^2_{2500} = 3C^4_{15000} - 2C^2_{2500}$$~~

~~$$Одно: C^4_{15000} - 3C^2_{2500}$$~~

~~$$Одно: 3C^4_{15000} - 2C^2_{2500}$$~~



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 т. К лежит на дис. се винчестере, то  $\angle AKE$  как

$$= 60^\circ + \frac{(20 - 60)^\circ}{2} = \frac{120 - 60}{2} = 60^\circ$$

$$\angle AEC = \angle K_2 AK = 60^\circ$$

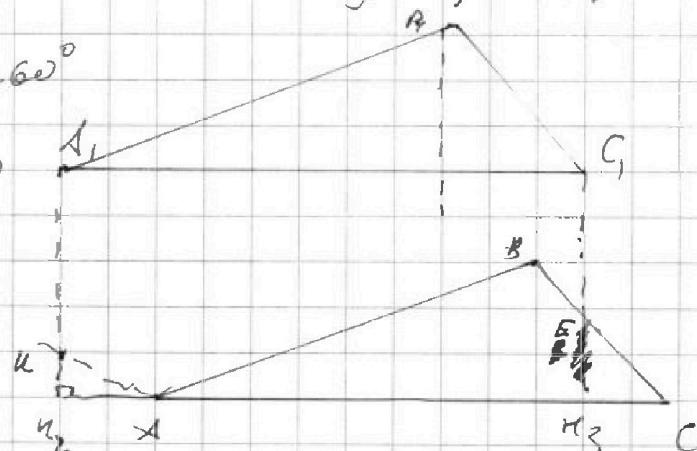
$\Rightarrow C$  лежит на  $C$ ,

$\Rightarrow B, E$  - верхние

грани баков

причина  $\approx 2$ .

Одев  $\frac{\sqrt{2}}{2}; 2$



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.



- |                            |                            |                            |                            |                            |                            |                                       |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|
| <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 checked="" 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!

№ 26. Пусть  $A_1, B_1, C_1 \in CA_1C_1C$ ,  $C_1C = 5$

$AB = A_1B_1$ . Графи прямые -

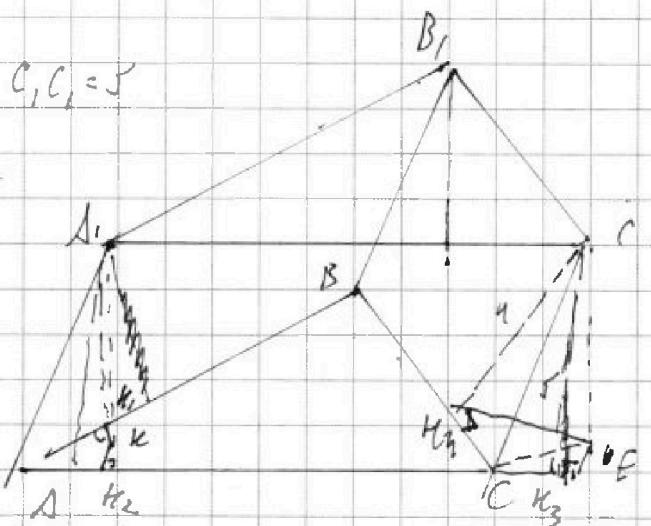
- первая-мы,

вторая  $A_1H_1$ ,  $A_1K_1$  - высоты

Решение бис. прямых.

Ак Н. Решаем параллельные

прям.,  $AB = AC < 2$ ,  $\Rightarrow AK_1 = AH_1 = \frac{5}{2}$ .



$\hookrightarrow K_1H_1 \perp AH_1$ ,  $K_1H_1 \perp A_1K_1$  подпр Т.П.П,  $A_1K_1 \perp AC$ .

$\Rightarrow AK_1 \perp AH_1$ ,  $\Rightarrow K_1H_1 \perp AH_1$  -  $\frac{AK_1}{AH_1} \neq \frac{AC}{AB}$  К разноудаленна

от  $AB$  и  $AC$ , Ак - дис-се синтеза - внешнего угла.

1) Синтеза С.,  $\Rightarrow \angle K_1AH_1 = 30^\circ$ .

Проведем внешнюю прямую  $CF$  и высоту  $CH_3$ .

$\Rightarrow (A, B, C_1) \parallel (ABC)$ ,  $\Rightarrow$  точки  $A, C_1$  получатся параллельно перенесенеююю  $A, C$ :  $\Rightarrow \angle BCF = \angle CH_3 = 30^\circ$ .

$\angle BCE = 180^\circ - 60^\circ - 30^\circ = 90^\circ$  по т. ф. п.  $C, C \perp BC$ ,  $\Rightarrow CC_1 = 6\sqrt{3}$

перп. прямой  $BCC_1B_1 = \sqrt{3} \cdot \frac{5}{2} = 2\sqrt{3}$ .

$CH_3 = \frac{2}{\sqrt{3}}$ , по т. Пифагора  $CH_3^2 = (\frac{5}{2})^2 - (2\sqrt{3})^2 = \frac{1}{4}$

$CH_3^2 = \frac{1}{4}$  - проекция  $A_1E$  на  $CH_3$   $\Rightarrow \angle A_1EC_1 = 30^\circ$   $EH_3 = \sqrt{\frac{3}{4}} \cdot \frac{5}{2} = \frac{5\sqrt{3}}{4}$



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!



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

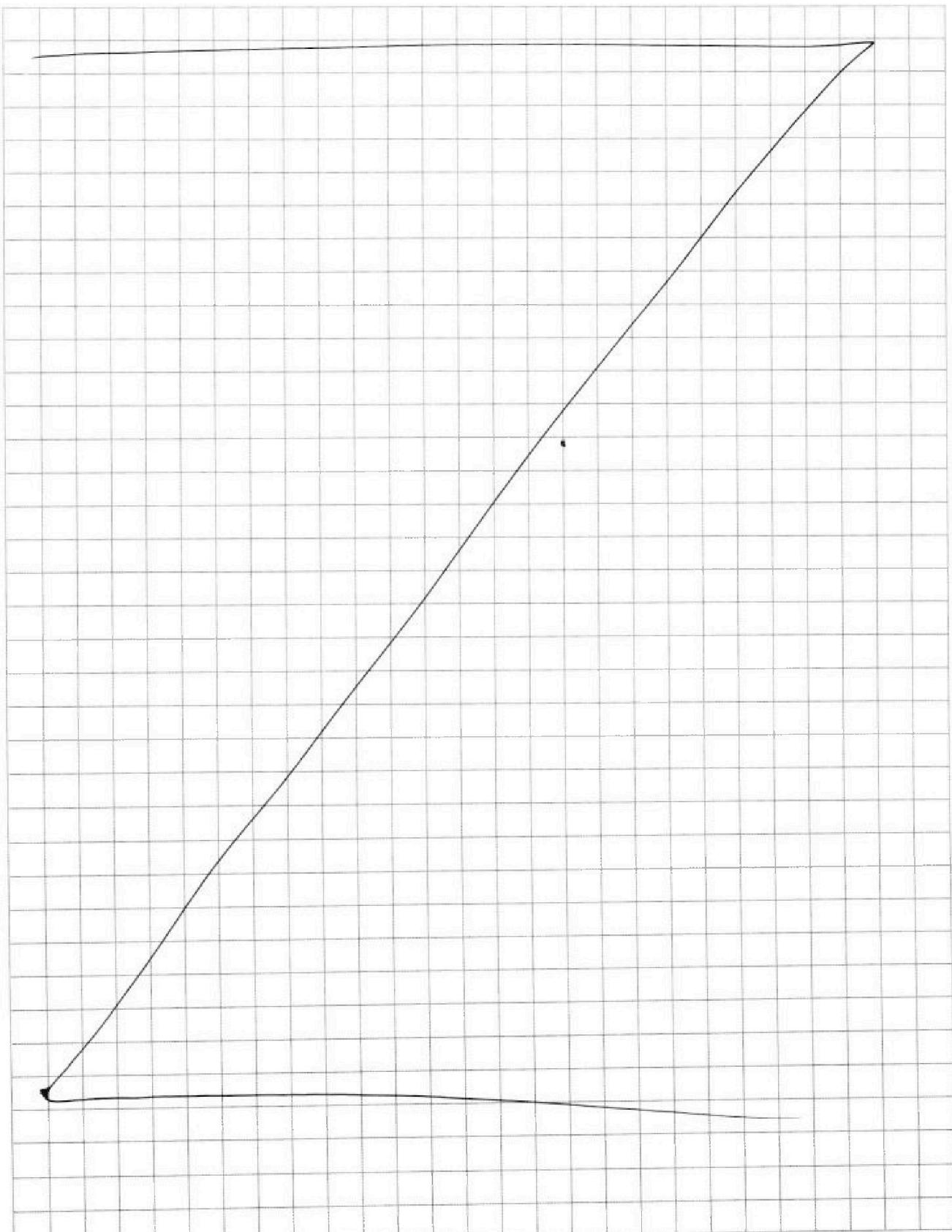
5

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!



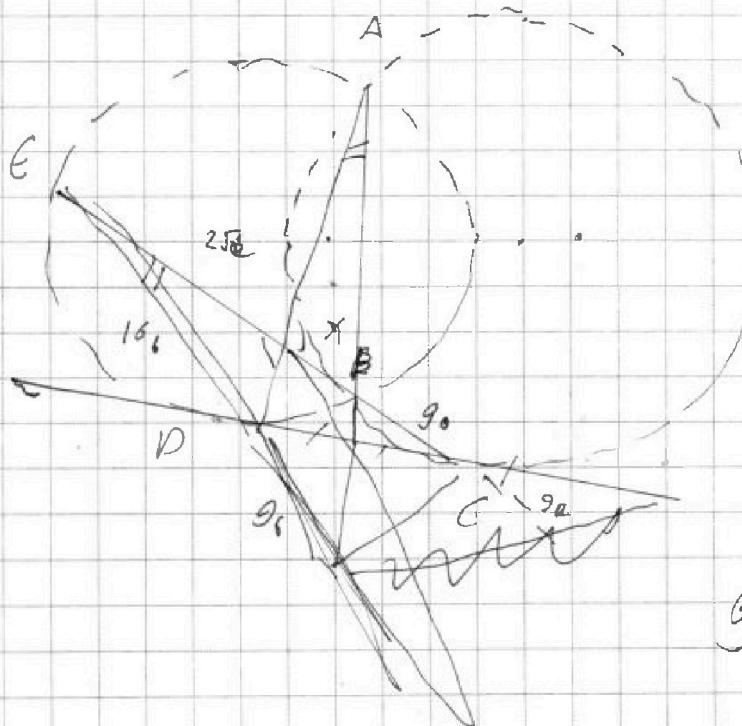


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отмейте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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



$$0 + b^2 = 800$$

$$0 - c^2 - 2c(0 + b) + ab$$

$$y \geq y_0 < 20$$

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

$$20 - 35$$

$$50 - y =$$

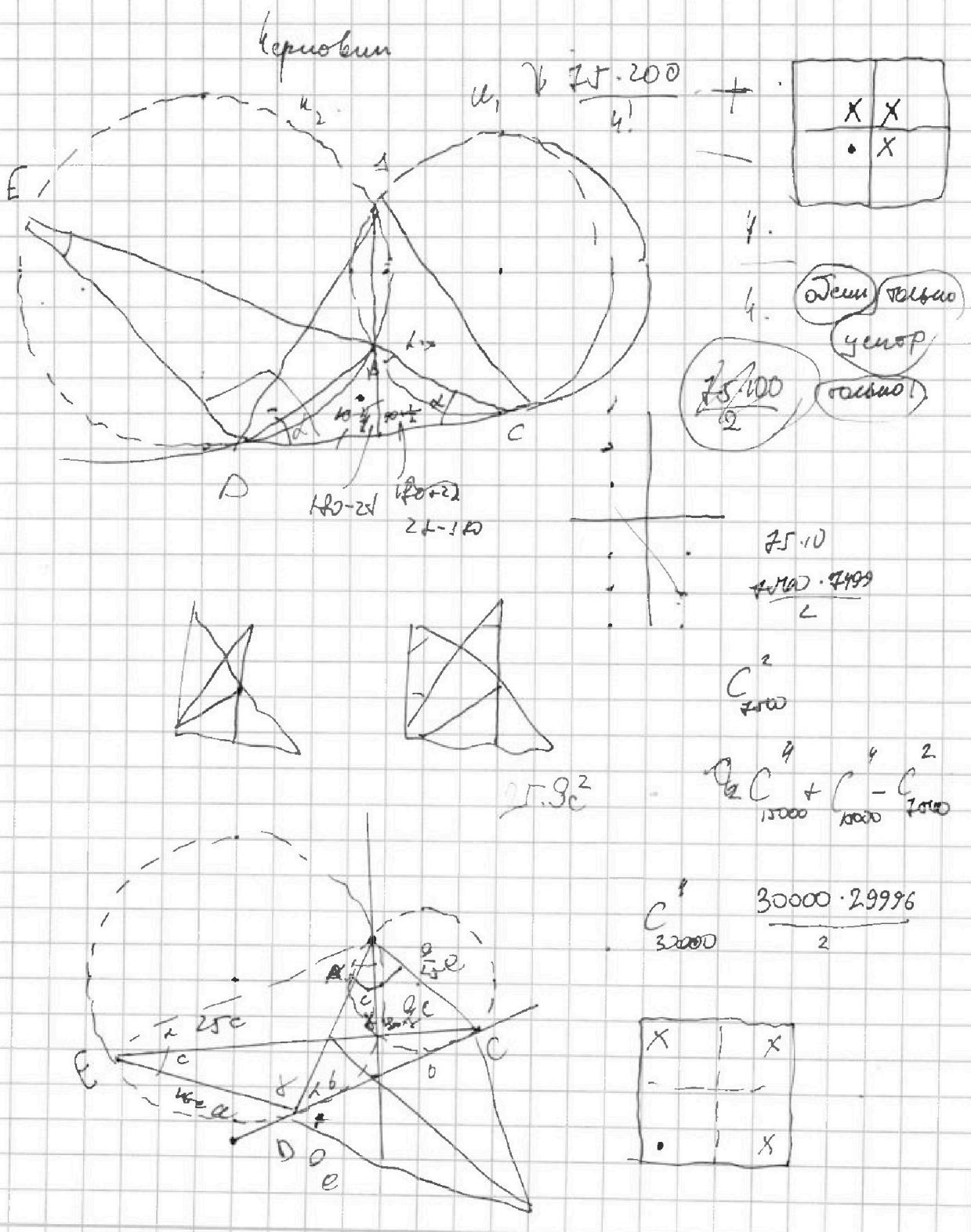


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 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!



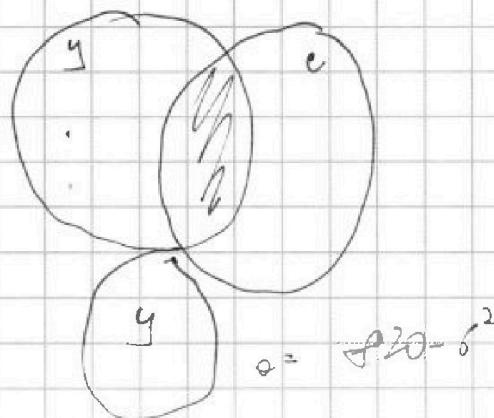


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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



$$0 = \sqrt{20 - 6^2}$$

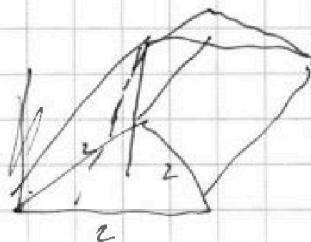
$$c = \sqrt{20 - 6^2}$$

$$10; 8) \quad \sqrt{20 - 6^2} =$$

$$\approx 1 - 6^2 - 6$$

$$(0; 20 - 6) : 3$$

$$(0; 10 - 6) \quad 11$$



5

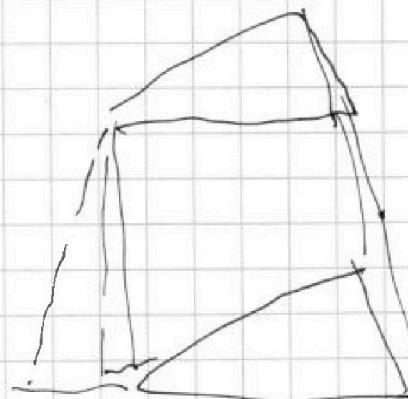
$$(0; 6) \quad 0 + 6 = 24 \text{ м}$$

$$0 + 6 = \frac{6^2}{\pi^2}$$

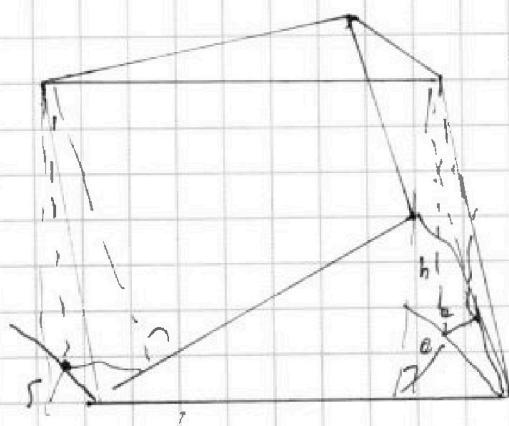
$$c^2 - cb - ca + ab$$

$$c^2 - c(0 + 6) + 0 + 6 \cdot 6$$

—



$$6^2 \cdot 0 \cdot 1$$



$$0 \cdot 6^2 = 600 \quad 0 \cdot 1$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ \times 1 \\ \hline 1 \end{array}$$

$$c^2 - cb - ac$$

$$c^2 - (10 \cdot 6)$$



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.

 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!

Бридж

$$x \geq -3$$

$$\text{Б1} \quad z \leq \frac{5-x}{3}$$

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

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

$$3z \geq 12$$

$$z \geq 4$$

$$x \geq 4$$

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

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

$$\begin{cases} 5 < z \\ 2 > -4 \end{cases}$$

2

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

$$x \geq -3$$

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

$$5 - 3z - 3z \geq -7$$

$$y \geq 35$$

$$z \leq 4$$

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

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

$$y \geq 3$$

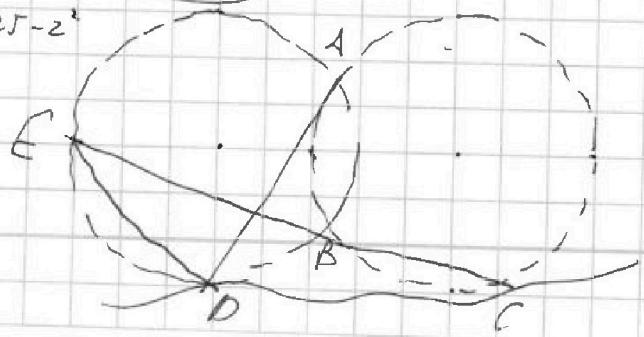
$$y - (x+1)^2 + 1 + z \geq 0$$

$$3y - 37 = \sqrt{225-z^2}$$

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

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

$$y \geq -5$$





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.

- |                            |                            |                            |                            |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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 шумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Черновик

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

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

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

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

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

$$D = 144 - 144 = 0$$

$$(x+4)^2 = \pm (15x+6) \quad - \quad \frac{12}{24} = \frac{1}{2} \quad -4 - 6 - 1 + 3 - p < 0$$

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

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

$$\begin{aligned} \cos(3x) &= \cos(2x+x) \\ &= \cos(2x)\cos(x) - \sin(2x)\sin(x) \end{aligned}$$

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

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

$$= \overset{v}{-2\cos x + 2\cos^3 x}$$

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



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

СТРАНИЦА  
1 ИЗ 2

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

Записано, что ~~одна~~ сколько либо имею симметрию относительно четырех сторон, тогда Пусть  $(a; b)$ -коэффициенты полиномии,  $1 \leq a \leq 150$ ,  $1 \leq b \leq 200$ . Симметрический четырехсторонний симметрии относительно четырех сторон, то есть для каждого  $(a; b)$  существует  $(151-a; 151-b)$ ,  $(201-a; 151-b)$  и  $(151-a; 151-b)$  - симметрический  $(a; b)$  относительно четырех сторон. Допустим, что ~~одна~~ имею симметрию относительно горизонтальной оси, то есть четырехсторонний симметрии относительно горизонтальной оси четырехсторонней симметрии. Тогда  $(a; b)$  симметрический относительно горизонтальной оси, если  $a = 151 - a$ , т.е.  $a = 75,5$ . Аналогично для однобраночных симметрий четырехсторонней симметрии относительно вертикальной оси, вертикальной симметрии относительно горизонтальной оси, если  $b = 151 - b$ , т.е.  $b = 75,5$ . Итак, мы получили подбор коэффициентов, однобраночного для четырехсторонней симметрии. Тогда всего получим четырехстороннюю симметрию, где  $A + B + C + D$ , где  $A + D$ - и  $B + C$ -однобраночные симметрии. Верх. симметрии относительно горизонтальной оси, т.е.  $C + D$ -однобраночная симметрия, т.е.  $C + D$ -однобраночная симметрия. Итак, получим  $A + B + C + D = 151 + 151 + 151 + 151 = 604$ .