



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

44.

Ответ - 1; 5

Решение коэффициент прогрессии  $x_{12}$  выражение для  $q$ .

$$\text{Положим } x_{12} = \sqrt{(5x+6)(x-3)} = x_4 \cdot q^8 = \sqrt{\frac{5x+6}{(x-3)^3}} \cdot q^8$$

$x \geq 3$ .

$$q^8 = \frac{x_{12}}{x_4} = \sqrt{(x-3)^4} = (x-3)^2$$

1)  $x > 3$ :

$$q^4 = x-3.$$

$$q^2 = \sqrt{x-3}$$

$$x_{12} = q^2 \cdot p_{10} = (x+4) \cdot \sqrt{x-3} = \sqrt{15x+6} \cdot \sqrt{x-3}$$

$$\sqrt{x-3} (x+4 - \sqrt{15x+6}) = 0.$$

Т.к.  $x > 3$ , то  $\sqrt{x-3} \neq 0$ .

Положим

$$x+4 = \sqrt{15x+6}.$$

$$\begin{cases} x > -4 \\ x_3 = -\frac{2}{5}, \end{cases}$$

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

$$\begin{cases} x > -\frac{2}{5}, \\ x^2 - 7x + 10 = 0, \end{cases}$$

$$\begin{cases} x > -\frac{2}{5}, \\ x = 2, \end{cases}$$

т.к.  $x > 3$ , то  
 $x = 5$ .

2)  $x < 3$ :

$$q^4 = 3-x$$

$$q^2 = \sqrt{3-x}$$

$$x_{12} = q^2 \cdot p_{10} = (x+4) \sqrt{3-x} = \sqrt{(5x+6)(x-3)}$$

т.к.  $x < 3$ , то  $x-3 < 0$ , а  $(5x+6)(x-3) \geq 0$ . Положим  $15x+6 \leq 0$ .

$$(x+4)^2 (3-x) = (5x+6)(x-3). \quad \text{т.к. } \sqrt{5x+6} \geq 0, \sqrt{(5x+6)(x-3)} \geq 0, \text{ т.к. } x+4 \geq 0, \quad x \leq -\frac{2}{5}. \\ (25x^2 + 40x + 16)(3-x) \geq 0; \quad 3-x \neq 0. \quad x \geq -4.$$

$$x^2 + 23x + 22 = 0 \quad \begin{cases} x_1 = -22, \\ x_2 = -1, \end{cases} \quad \text{т.к. } x \geq -4, \text{ то } x = -1.$$

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



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

$$\begin{cases} \sqrt{x+2} - \sqrt{5-x} \geq 6 \geq 2\sqrt{y-2x-y^2+2}, & x \geq -2 \\ |y-20| + 2|y-35| \geq \sqrt{225-z^2}, \end{cases}$$

$$\sqrt{225-z^2} \leq 15, \text{ т.к. } 225-z^2 \leq 225.$$

$$\text{Потому } |y-20| + 2|y-35| \leq 15.$$

Докажем, что  $|y-20| + 2|y-35| \geq 15$ :

$$1) y \geq 35: y-20 + 2y-70 = 3y-90 \geq 105-90 = 15$$

$$2) 20 \leq y < 35: y-20 - 2y + 70 = 50 - y \geq 50 - 35 = 15$$

$$3) y < 20: 20-y + 70-2y = 90-3y \geq 90-60=30 \geq 15$$

$$\text{т.е. } 15 \leq |y-20| + 2|y-35| \leq 15. \text{ Потому } |y-20| + 2|y-35| = 15.$$

Такое получаем, что  $|y-20| + |y-35| \geq 15$ :

$$1) y \geq 35: y-20 + y-35 = 2y-55 \geq 70-55 = 15$$

$$2) 20 \leq y < 35: y-20 + 35 - y = 15 \geq 15$$

$$3) y < 20: 20-y+35-y = 55-2y \geq 55-40 = 15$$

$$|y-20| + |y-35| = |y-20| + 2|y-35| - |y-35|. \text{ т.к. } |y-35| \geq 0, \text{ то}$$

$$15 \leq |y-20| + |y-35| \leq |y-20| + 2|y-35| = 15$$

$$\text{Потому } |y-20| + |y-35| = 15. \text{ Потому } |y-35| = 0, y = 35.$$

$$\text{Потому, т.к. } |y-20| + 2|y-35| = 15 = \sqrt{225-z^2}, \text{ то}$$

$$225-z^2 = 225. z=0.$$

Потому,

$$\sqrt{x+2} - \sqrt{5-x} + 6 \geq 2\sqrt{35-2x-x^2}$$

$$\sqrt{x+2} - \sqrt{5-x} \geq 2\sqrt{(5-x)(7+x)} - 6$$

$$\sqrt{x+2} - \sqrt{5-x} - 6 \geq 2\sqrt{(5-x)(7+x)} - 12$$



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  
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!

$$\sqrt{x+7} - \sqrt{5-x} = 6 \Rightarrow 2\sqrt{(5-x)(x+7)} = (5-x)(5+x)$$

$$\sqrt{x+7} - \sqrt{5-x} = 6 \Rightarrow (\sqrt{7+x} - \sqrt{5-x})^2$$

$$t^2 + 7 = 5 + x - 5 + x$$

$$\text{тогда: } t = 6 - x$$

$$t^2 + t - 6 = 0$$

$$(t+3)(t-2) = 0$$

$$\begin{cases} t = -3, \\ t = 2; \end{cases}$$

$$1) t = 2;$$

$$\sqrt{x+7} - \sqrt{5-x} = 2$$

$$x+7 = 4 + 5 - x + 4\sqrt{5-x}$$

$$2x - 2 = 4\sqrt{5-x}$$

$$x+1 = 2\sqrt{5-x} \quad x \geq 1$$

$$x^2 + 2x + 1 = 4(5-x)$$

$$x^2 + 2x - 19 = 0$$

$$\Delta = 4 + 76 = 80$$

$$x_1 = \frac{-2 \pm \sqrt{80}}{2} = -1 \pm 2\sqrt{5}$$

$$\text{т.ч. } -1 - 2\sqrt{5} < 1, \text{ т.о. } x_1 = -1 + 2\sqrt{5}.$$

$$2) t = -3:$$

$$\sqrt{x+7} - \sqrt{5-x} = -3$$

$$x+7 = 5 - x - 6\sqrt{5-x}$$

$$2x - 2 = -6\sqrt{5-x}$$

$$2x - 2 \leq 0 \\ x \leq 1$$

$$4x^2 + 8x - 13 = 0$$

$$4x^2 + 8x - 13 = 0$$

$$\Delta = 64 + 16 \cdot 13 = 16 \cdot 135$$

$$x_2 = \frac{-8 \pm \sqrt{135}}{8} = -1 \pm \frac{\sqrt{135}}{2}$$

$$\text{т.ч. } -1 + \frac{\sqrt{135}}{2} > \frac{3}{2}, \text{ т.о. } x_2 = -1 - \frac{\sqrt{135}}{2}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{отсюда } x_2 = -1 + 2\sqrt{5}, y = 35, z = 0; \\ x_2 = -1 - \frac{\sqrt{135}}{2}, y = 35, z = 0. \end{array} \right\}$$



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

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

№3.

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

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

$$\text{Решение } \cos 3x + 6 \cos x = 3 \cos 2x + p \Rightarrow 4 \cos^3 x - 3 \cos x + 6 \cos x = 6 \cos^2 x - 3 + p$$

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

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

$$P-m \text{ её производную: } f'(t) = 12t^2 - 12t + 3.$$

$$f'(t) = 0 \Leftrightarrow 12t^2 - 12t + 3 = 3(2t-1)^2.$$

$$4t^2 - 4t + 2 = 0 \\ (2t-1)^2 = 0 \quad t = \frac{1}{2}.$$

$f(t) = 3(2t-1)^2$ . - значит функция монотонно возрастает

(при  $t < \frac{1}{2}$   $f'(t) < 0$ , при  $t > \frac{1}{2}$ ,  $f'(t) > 0$ )

При этом. знаем  $f(t)$  на промежутке  $[-1; 1]$  будет лежать в точке  $t=1$ .

$$f(-1) = -4 - 6 - 3 + 3 = -10,$$

значит будет в точке  $t=1$ ,  $f(1) = 4 - 6 + 3 + 3 = 2$ .

Уравнение  $4t^3 - 6t^2 + 3t + 3 = p$  имеет ровно 1 корень при,

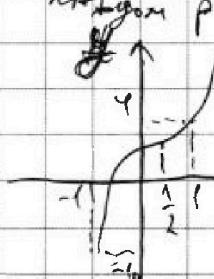
каждом  $p$ , т.к.  $p$ -то производная, а  $f(t)$  всегда возрастает.

Тогда, если пересечь график функции  $f(t)$

пунктирной линией  $y=p$  при  $p \in [-10; 2]$ , то

решение (т.пересеч.) будет лежать в

пределах промежутка  $[-1; 1]$





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

СТРАНИЦА  
2 из 2

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

При этом, если  $p \notin [-\omega; \omega]$ , то кр. пересекет  $y = f(t)$

В точке, лежащей вдали отрезка  $[-1; 1]$ .

Тогда  $p \in [-\omega; \omega]$ .

Пусть  $t_1$  - единственная корень уравнения

$$4t^3 - 6t^2 + 3t + 3 = p_20$$

Тогда, т.к.  $\cos x = t_1$ , то

$$x = \arccos t_1 + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$$

$$x = \pi - \arccos t_1 + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}.$$

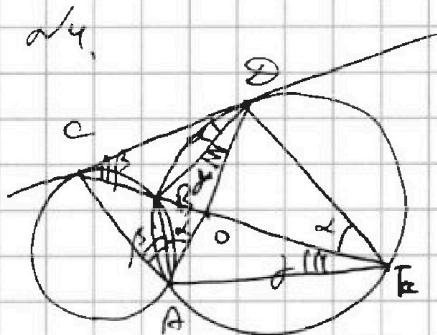
Однако

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  
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!



Русс  $\angle D \approx 90^\circ$

Тогда  $\angle BAE = 90^\circ$ , т.к.

$\angle DBO = \angle BAO$ , т.к. они опираются на ту же дугу  $BD$ .

$\angle CDB = \angle DBO$ , т.к. это дуги между

нас и дугой  $BCD$  равны половине дуги  $BD$ .

Мы же знаем,

тогда  $\angle BAE = \beta$ , тогда  $\angle BCD = \beta = \angle BAC$ , т.к. это

две между нас и верхней и нижней половины дуги,

также мы же знаем

$\angle DBE = \alpha$ , т.к. это внеш. угол  $\triangle CBD$  и он пол. суммы

внеш. углов  $\angle BAE + \angle BCD$ , т.к. они внеш. и опираются на одну дугу.

тогда  $\angle BDE = \gamma$ , тогда  $\angle BCA = \angle BAE = \beta$  (т.к. они внеш. и опираются на одну дугу)

тогда  $\angle CDA = \angle DBC$  по 2 углам ( $\angle CDA = \angle \beta + \angle DBC$ ;

$$\angle CDA = \angle \beta + \angle DBC \Rightarrow \frac{CA}{CD} = \frac{CA}{DB} = \frac{DA}{AB}$$

так  $\angle CDA = \angle DBC$ , то  $AB$  - биссектр.  $BC$  ( $\angle CAB = \frac{60^\circ}{2} = 30^\circ$ )

$$AC = 9\text{ см}, AB = 25\text{ см}, \frac{CA}{AD} = \frac{9}{15} = \frac{DA}{AB} = \frac{9}{25}$$

$$AD = \sqrt{225 \cdot 9^2} = 15\text{ см}.$$

$$\frac{ED}{CD} = \frac{AD}{AC} = \frac{15}{9} = \frac{5}{3}.$$

Ответ:  $\frac{5}{3}$



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.

- |                            |                            |                            |                            |                                       |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|

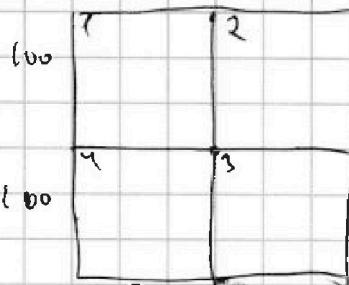
СТРАНИЦА  
1 ИЗ 3

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.

Р-м. Закрепки с символом отца членов.

75 75



Без 1-й и 2-й членов ~~всех~~ закрепок  
каждой в 1-й членов есть 2-й членов. Ему  
надо закрепки наложки в 3-й.

То же самое для 2-й и 3-й членов.

Тогда количество 1-й и 2-й членов со всех  
членов 4, т.к. 63-й = 261-й, а 64-й = 2502-й.

1	2
4	0
3	1
2	2
1	3
0	4

$$1) 4-0 : C_{7500}^4$$

$$2) 3-1 : C_{7500}^3$$

$$3) 2-2 : C_{7500}^2 + C_{7500}^2$$

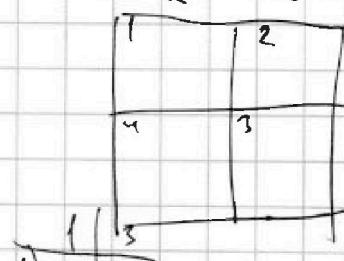
$$4) 1-3 : C_{7500}^1 \cdot C_{7500}^3$$

$$5) 0-4 : C_{7500}^4$$

$$2 \cdot C_{7500}^7 + 2 \cdot C_{7500}^3 \cdot C_{7500}^2 + C_{7500}^2 \cdot C_{7500}^2$$

$$\frac{2 \cdot 7500!}{2496 \cdot 4!} + \frac{2 \cdot 7500! \cdot 7500}{2497 \cdot 3!} + \frac{7500!^2}{2498 \cdot 2!}$$

Р-м. Закрепки отн. Средний путь (2 способа решения задачи, т.к.  
6-тич. головка повернута на 90°):



Распределение в 1-й ротне распределение в 2-й,  
расп. в 4-й ротне расп. в 3-й;  
Руга сумма закрепок в 1-й и 4-й ротне  
84, где в 1-й и 3-й ротне все, сколько в  
2-й и 3-й. При расп. 1-й однознач. загрёбка  
расп. 2-й, при расп.  
4-й однознач. загрёбка  
расп. 3-й;

1) 4	0
2) 3	1
3) 2	2
4) 1	3
5) 0	4

$$1) 4-0 : C_{7500}^4$$

$$2) 3-1 : C_{7500}^3$$

$$3) 2-2 : C_{7500}^2 \cdot C_{7500}^2$$

$$4) 1-3 : C_{7500}^1 \cdot C_{7500}^3$$

$$5) 0-4 : C_{7500}^4$$

$$\text{Всего: } \frac{2 \cdot 7500!}{2496 \cdot 4!} + \frac{2 \cdot 7500! \cdot 7500}{2497 \cdot 3!} +$$

$$+ \frac{7500!^2}{2498 \cdot 2!}.$$

Две Руги сред

как-то так расп. отв. верт. головка  
нельзя. да и очевидно сплошное распределение, то правд.



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!

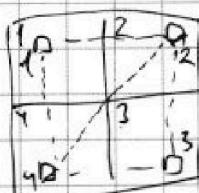
Будет симметричный овал. Город среди линий с тремя боргами, где расположены 3 симметр. отн. Город имеет всего 3 боргами, чтобы  
тих 30° против часовой стрелки и одна будь симметрии отн.

Втор. линии (после восьм. геометрии)

Чтобы это раскрыть, симметр. отн. 3-й линии способом,

$$2 \cdot \left( \frac{2 \cdot 2500!}{2499!4!} + \frac{2 \cdot 2500 \cdot 2499!}{2498!3!} + \frac{2500!}{2497!2!} \right).$$

Остались писать кол-во раскрытий, которых симметр.  
отн. сразу 2 линии, или линии в середине.,



Если раскрыть симметр. отн. 2-й линии, то  
(-1) четверть ровно 2-й четверти и противоположной  
четверти, а она, в свою очередь, равна 3-й.

Тогда (-1) четверть ровно 3-й, а значит и  
это симметрично и втое. Четверт. (так „правильной“ четверти  
подразумевается симметричность, (-1 и 3-й симметричные  
числа), так 3-й получает из 1-й другое симметричное втое. Четверт.  
противоположную, провод. через Четв.)

Возможны 2-й и 3-й. Роже все 4 четверти ровно.

Если есть симметр. отн. Четв. и линии, Роже это лучше. Будет  
единственной, Роже 1 симметр. 2-й и симметр. 3-й, 3-й симметр.  
4-й от предыдущей. Краска 1 разн. в цветах 2, 2 разн. в 4, через  
один симметр., Роже раскрасит Г.К. Симметр. отн. Четв.

Если все подложились симметрии отн. 2-й линии, то, если  
все три симметрии отн. Четв. и 1 линии, то вон. симм. и отн.  
группы. Роже если симм. краски - 2 линии, то симметрии все

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.

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

Тогда, раскроив 1-ю четверть, мы оtrzymы, задача 2-я, 3-я  
и 4-я (через симметрии). В 1-й четверти можно клеить,  
потому как - в 1-й четверти 2-я и 3-я и 4-я.

Реша 6-ю (1-ю четверти) 2 клеек,

вот такой случай раскрытия 1-й четверти:

2

Случай 1. Такие раскрытия для симметрии предполагают  
(один из каждого из симметрии), а потому вонесли их в задачу  
задачи:

$$3. \left( \frac{2 \cdot 7500!}{7496! \cdot 4!} + \frac{2 \cdot 7500 \cdot 7500!}{7497! \cdot 3!} + \frac{7500!^2}{7498! \cdot 2!^2} \right) - \frac{2 \cdot 7500!}{7498! \cdot 2!}$$

$$2 \frac{6 \cdot 7500!}{7496! \cdot 4!} + \frac{6 \cdot 7500 \cdot 7500!}{7497! \cdot 3!} + \frac{3 \cdot 7500!^2}{7498! \cdot 2!^2} - \frac{7500!}{7498!}$$

$$2 \frac{7500!}{7496! \cdot 4} + \frac{7500 \cdot 7500!}{7497!} + \frac{3 \cdot 7500!^2}{7498! \cdot 2!^2} - \frac{7500!}{7498!}$$

$$2 \frac{7500 \cdot 7499 \cdot 7498 \cdot 7497}{4} - p \frac{7500 \cdot 7500 \cdot 7499 \cdot 7498}{4} + 3 \frac{7500 \cdot 7499 \cdot 7500 \cdot 7499}{4} -$$

$$- 7500 \cdot 7499 + 7500 \cdot 7499 = 3(C_{7500}^4 \cdot 2 + 2C_{7500}^3 \cdot C_{7500}^1 + C_{7500}^2 \cdot C_{7500}^2) -$$

$$- 2C_{7500}^2 \cdot 6C_{7500}^4 + 6C_{7500}^3 \cdot C_{7500}^1 + C_{7500}^2 (C_{7500}^2 - 2) =$$

$$2 \cdot 6 \cdot C_{7500}^4 + 45000 \cdot C_{7500}^3 + C_{7500}^2 (C_{7500}^2 - 2).$$

$$\text{Ответ: } 6 \cdot C_{7500}^4 + 45000 \cdot C_{7500}^3 + C_{7500}^2 (C_{7500}^2 - 2).$$



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

СТРАНИЦА  
1 из 1

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

a/6

$(a-c)(b-c) = p^2$ . Т.к.  $p \neq 3$ , то  $p \nmid 3$ , т.е.  $p$ -простое.

Т.к.  $p \nmid 3$ , то  $p^2 \equiv 1 \pmod{3}$ .

$(a-c)(b-c) \equiv 1 \pmod{3}$ .

Т.к.  $a+b \nmid 3$ , то  $a \not\equiv b \pmod{3}$ .

Т.к.  $a-c \equiv b-c \pmod{3}$ , то  $a-b \equiv c-c \equiv 0 \pmod{3}$ . Противоречие.

Тогда  $a-c \equiv 0 \pmod{3}$ , то  $(a-c)(b-c) \equiv 0 \pmod{3}$ .

Т.к.  $a-c \equiv 1 \pmod{3}$ , то  $b-c \equiv 0 \pmod{3}$  или 2, то  $(a-c)(b-c) \equiv 0 \pmod{3}$ .

Нельзя.

Т.к.  $a-c \equiv 2 \pmod{3}$ , то  $b-c \equiv 0 \pmod{3}$  или 1. Т.к.  $b-c \equiv 0 \pmod{3}$ , то  $(a-c)(b-c) \equiv 0 \pmod{3}$ ,

а т.к.  $b-c \not\equiv 0 \pmod{3}$ , то  $(a-c)(b-c) \not\equiv 0 \pmod{3}$ .

Тогда нет такого  $p \nmid 3$ .

Значит  $p=3$ .

$(a-c)(b-c) = 9$ .

т.к.  $a-c$  и  $b-c$  - целые числа,  $a-c > 0$ ,  $a-b > (a-c)-(b-c)$ ,  
т.е.  $a-c > b-c$ , то есть варианты:

$$\begin{cases} \begin{cases} a-c=9 \\ b-c=1 \end{cases}, & \begin{cases} a-c=9 \\ b-c=3 \end{cases}, & \begin{cases} a-c=9 \\ b-c=9 \end{cases}, \\ \begin{cases} a-c=1 \\ b-c=9 \end{cases}, & \begin{cases} a-c=3 \\ b-c=3 \end{cases}, & \begin{cases} a-c=3 \\ b-c=9 \end{cases}, \\ \begin{cases} a-c=3 \\ b-c=9 \end{cases}, & \begin{cases} a-c=9 \\ b-c=3 \end{cases}, & \begin{cases} a-c=9 \\ b-c=9 \end{cases}, \\ \begin{cases} a-c=9 \\ b-c=9 \end{cases}; & \begin{cases} a-c=3 \\ b-c=9 \end{cases}; & \begin{cases} a-c=9 \\ b-c=9 \end{cases}; \end{cases} \end{cases}$$

$a=36$

$$a+b^2=820, b^2+6b+312=0$$

$$D=3249$$

$$\frac{b_1 + \sqrt{D}}{2} = \frac{-1 + 57}{2}$$

$$\begin{cases} b_1=28 \\ b_2=21 \end{cases}, \begin{cases} a_1=36 \\ a_2=21 \end{cases}$$

$$\begin{cases} b_1=28 \\ a_1=36 \\ b_2=21 \end{cases}, \begin{cases} b_1=28 \\ a_1=21 \end{cases}$$

$$\begin{cases} b_1=28 \\ a_1=36 \\ b_2=21 \end{cases}, \begin{cases} b_1=21 \\ a_1=21 \end{cases}$$

Ответ:  $a=36, b=28, c=21$   
 $a=21, b=28, c=20$ .

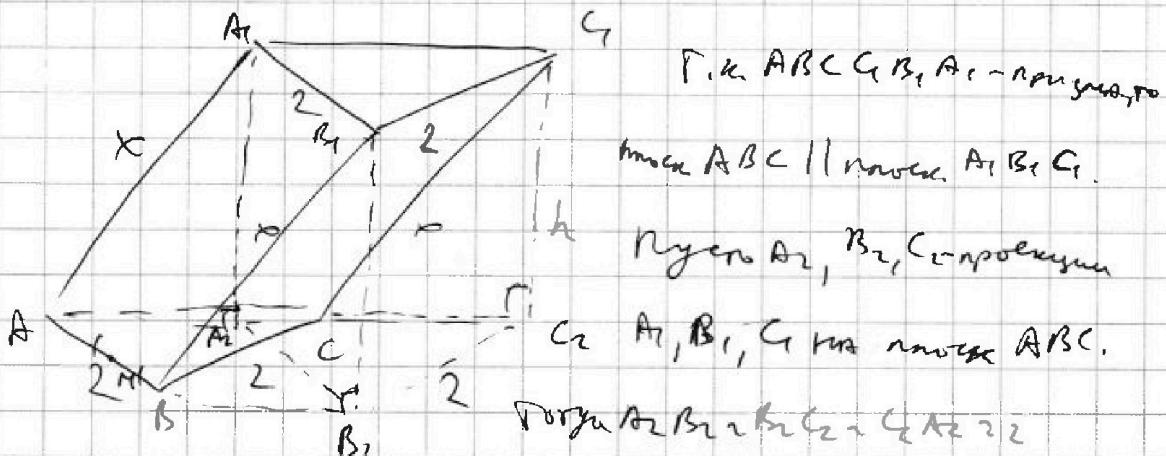
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

СТРАНИЦА  
1 из 2

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

№7.



Г.к.  $A_2C_2 \parallel B_2C_2$ ,  $A_2$  - проекция, то

то  $A_2B_2 \parallel$  плоск.  $A_2B_2C_2$ .

Рассл.  $A_2, B_2, C_2$  проекции

$A_2, B_2, C_2$  к плоск.  $ABC$ .

Потому  $A_2B_2 + B_2C_2 + C_2A_2 = 2\delta$

Рассл.  $\angle C_2G_2A_2 = \alpha$ ,  $A_2A_2$  - проекция плоск.  $ABC$ , то

$$\angle B_2C_2G_2 = 90^\circ = \angle B_2B_2C_2 + \angle A_2A_2B_2 + \angle A_2B_2C_2$$

$$2\alpha + 2\beta + 2\gamma = 90^\circ$$

Тогда  $S_{A_2C_2G_2} = 2 \cdot h \cdot S_{ABC}$ , т.к.  $S_{A_2C_2G_2} = S_{B_2C_2G_2}$ .

Рассл.  $\angle A_2C_2G_2$ , получаем  $S_{A_2B_2C_2} = \frac{1}{2} \cdot h \cdot \text{сторона}$  отв.  $\triangle A_2C_2G_2$ .

Т.к.  $A_2C_2G_2$  - проекция  $ABC$  на плоск.  $A_2C_2G_2$ , то  $\triangle A_2C_2G_2$  - прямоугл. угол, т.к.

плоск.  $ABC$  и плоск.  $A_2C_2G_2$  перпендикулярны.

Тогда  $S_{A_2B_2C_2} = S_{A_2C_2G_2} \cdot \sin \alpha$ , т.к.  $\alpha$  - остр. угол.

Тогда  $S_{A_2B_2C_2} = S_{A_2C_2G_2} \cdot \sin \alpha$ , т.к.  $\alpha$  - остр. угол.

Т.к.  $S_{A_2C_2G_2} = S_{ABC} \cdot \sin \alpha$ , т.к.  $\alpha$  - остр. угол.

Тогда  $S_{A_2B_2C_2} = S_{ABC} \cdot \sin^2 \alpha$ , т.к.  $\alpha$  - остр. угол.

Итак,  $S_{A_2B_2C_2} = S_{ABC} \cdot \sin^2 \alpha$ .



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!

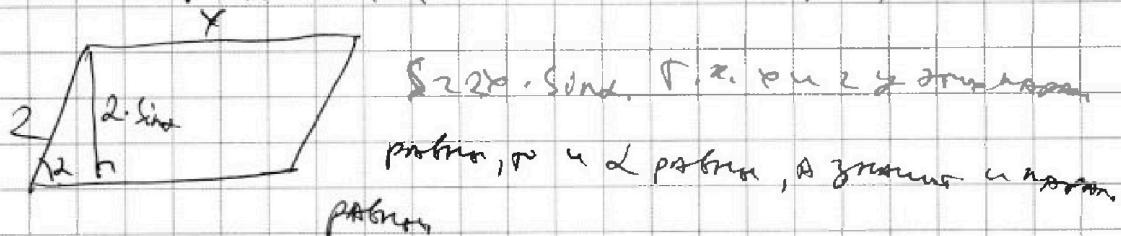
Что является по условию фигура треугольник прямого

угла  $\angle A_1$ ,  $AC = BC$ ,  $AA_1 = BB_1$ , что это 2 признака.

Фигур параллелогр.  $AB_1B_1C$ .  $AA_1 \parallel BB_1 \parallel CC_1$ , т.к.  $BB_1$  и  $CC_1$

это 2 признака горизонтален  $BB_1C_1C$ .

Параллелограмм  $AA_1C_1C$  и  $BB_1C_1C$  равны, т.к.:

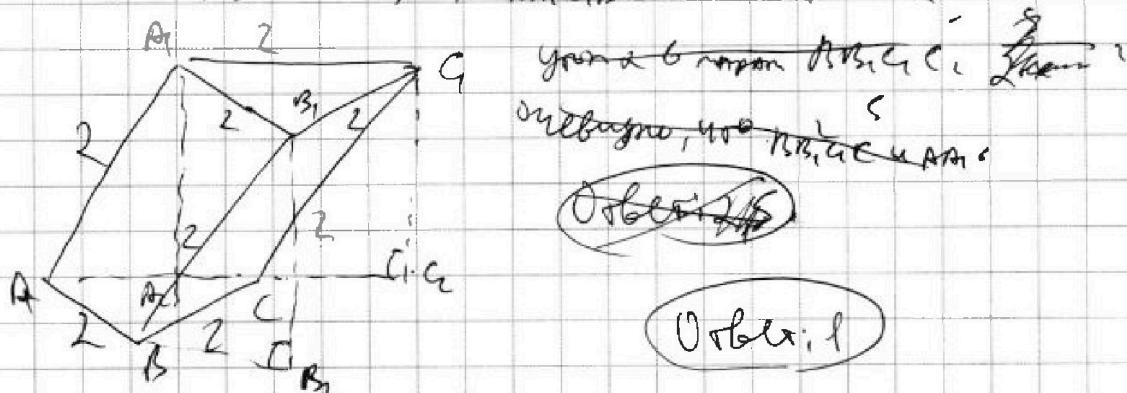


Фигура  $AA_1C_1C$  симметрия  $BB_1C_1C$  относительно прям.  $CC_1$  через

$C_1C$  и середину  $AB$ . Фигура  $AA_1B_1B$  симметрия относительно прямой, лежащей между  $AB_1$  и  $AB$ , т.к.  $B_1$  симметрия  $B$  относительно  $CC_1$ , т.к.  $AA_1 \parallel CC_1$  и

$A$  симметрия относительно  $CC_1$ . Ради  $AB \perp CC_1$  и  $AB_1 \perp CC_1$ .

Фигура  $AA_1B_1B \perp CC_1$  и  $AA_1B_1B$  - симметрия относительно прям.  $CC_1$ . Ради, т.к.  $AA_1, B_1B$  - это параллелограммы, т.к. признаки (т.к. 1) симметрия относительно прям. линии)  $\Rightarrow S_{AA_1B_1B} = 2 \cdot 2 \cdot 4 \cdot x = 2$





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 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!

№3.

$$\cos 3x + 3 \cos x = 23 \cos^2 x + p$$

$$\cos 3x = \cos(2x+x) = \cos 2x \cdot \cos x - \sin 2x \sin x = \cos^2 x - \sin^2 x - 2 \sin x \cos x$$

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

$$\cos^2 x + \sin^2 x = 1 \Rightarrow 2\cos^2 x - 2 \sin^2 x = 2$$

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

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

$$\sin^2 x = \frac{1}{2} - \cos^2 x$$

$$\frac{2\sqrt{2}\sin x}{\sqrt{\pi}} / \sqrt{2}$$

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

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

$$4 \frac{1}{8} - 6 \cdot \frac{1}{4} + 3 \cdot \frac{1}{2} + 3 =$$

$$\sim \frac{1}{2} - \frac{3}{2} + \frac{3}{2} - 1 + 3 = 3$$

$$= 3(2t+1)^2$$

$$(2t+1)$$

$$f(t) = 12t^2 - 12t + 3 = 0$$

$$\begin{array}{l} 4t^2 - 4t + 1 = 0 \\ (2t-1)^2 = 0 \\ 2t-1 = 0 \\ t = \frac{1}{2} \end{array}$$

$$P = 3 \cdot \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$

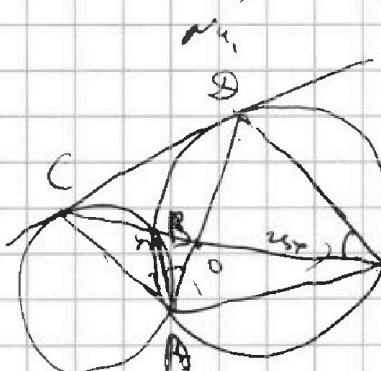
$$\text{чт. рутиной, } 4t^2 - 4t + 1 = 0 \Rightarrow t = \frac{1}{2}$$

$$P_{\text{внеш}} = 4 \cdot \frac{1}{2}$$

$$\sim 4(1888 \cdot 3433 - 1)$$

$$\text{чт. рутиной, } t = \frac{1}{2}, P = 3 \cdot \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$

$$P = \frac{3}{2} \text{ см}^2 \text{ при } t = \frac{1}{2}, P \in (-\infty, 4)$$



$$\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

$$\frac{P_{\text{внеш}} \cdot P_{\text{внутр}}}{4} = \frac{P_{\text{внеш}} \cdot P_{\text{внутр}}}{4}$$

$$\frac{P_{\text{внеш}} \cdot P_{\text{внутр}}}{4} + 2500 \cdot 3433 =$$

$$P_{\text{внеш}} = \frac{3433 \cdot 1888}{4} - 1$$

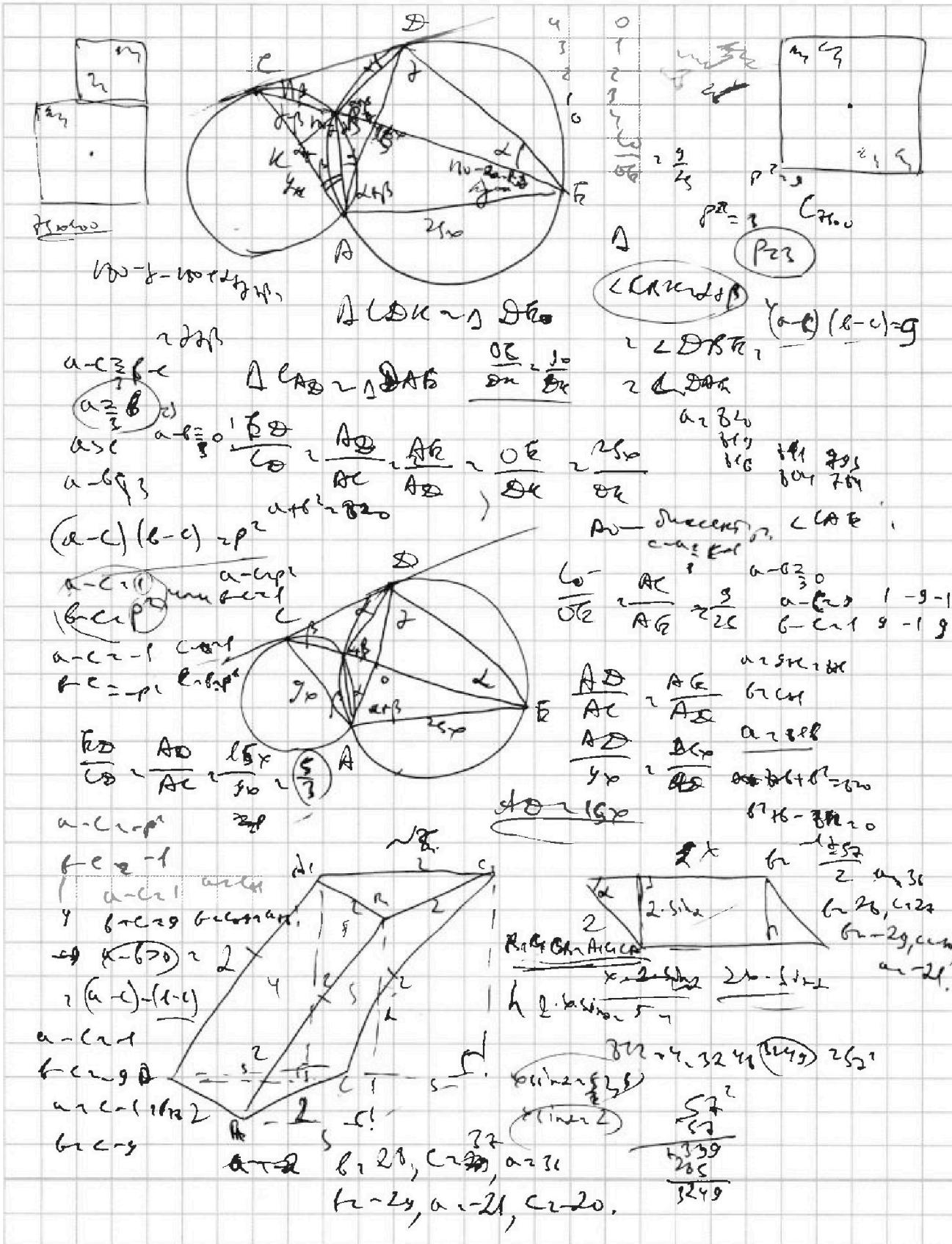


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

СТРАНИЦА  
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!

$$x_{12} = \sqrt{\frac{15x+6}{(x-3)^2}}$$

$$\sqrt{5x+6} + \sqrt{7x+6} + 6 \geq 2\sqrt{(5x+6)(7x+6)} \quad (x \neq 3)$$

$$5x+6 + 7x+6 + 2\sqrt{(5x+6)(7x+6)} \geq 2\sqrt{(5x+6)(7x+6)} \quad x \geq 3$$

$$b_{12} = \sqrt{(15x+6)(x-3)} = q^8 \cdot x_4 \quad \sqrt{5x+6} + \sqrt{7x+6} - 6 \geq \sqrt{(5x+6) + (7x+6)}^2$$

$$q^8 = \frac{x_{12}}{x_4} = \frac{\sqrt{(15x+6)(x-3)}}{\sqrt{\frac{15x+6}{(x-3)^2}}} = \sqrt{(x-3)^4} = (x-3)^2 \quad b^2 + t^2 = b_2^2$$

$$(x-3)^2 = q^8 \quad (x-3)^2 = q^8 \quad q^2 = \sqrt{10-3} \quad b^2 = t^2$$

$$x_{12} = x_4 \cdot q^2 = (x-3) \cdot \sqrt{(5x+6)} = \sqrt{(5x+6)} \cdot \sqrt{(x-3)}$$

$$\text{D) } \sqrt{x-3} \geq \left| \frac{x_4 - \sqrt{(5x+6)}}{6} \right| \geq 0 \quad x_4 = \frac{q^2}{q^2}$$

$$\begin{cases} x \geq 3 \\ x \geq 4 \\ 15x+6 \geq 0, \\ x^2 + 8x + 6 = 15x+6 \end{cases} \quad \begin{cases} x_3 = 4 \\ x_3 = \frac{2}{5} \\ x_3 = -\frac{2}{5} \\ x_3 = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} x_3 = 4 \\ x_3 = -\frac{2}{5} \\ x_3 = -\frac{2}{5} \\ x_3 = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} x \geq 2 \\ x = 2 \\ x = 1 \\ x = 25 \end{cases}$$

$$2) x_0 < 3:$$

$$\text{Реша, т.к. } \frac{15x+6}{(x-3)^2} \geq 0, \text{ т.о. } 15x+6 \leq 0 \quad \text{D) } x_4 = 6, x_6 = 18, \\ x_8 = 16, x_{10} = 17, x_{12} = 18$$

$$x_{12} = (x_4) \cdot \sqrt{3-x} \geq \sqrt{(15x+6)(x-3)} \geq 0 \quad (x \leq -\frac{2}{5}) \quad x_2 = -4 \quad x_2 = -4 - 1 + \frac{2\sqrt{5}}{2}$$

$$(x^2 + 8x + 6)(3-x) \geq (15x+6)(x-3) = -(3-x)(15x+6) \quad \sqrt{15} \geq 8$$

$$(3-x)(b^2 + t^2 + 15x+6) \geq 0 \quad x^2 + 23x + 22 \geq 0 \quad x_2 = -22 \quad x_2 = -1$$



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

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

№2

$$\left\{ \begin{array}{l} x+2 - \sqrt{5x+32} + 6 \geq 2 \\ (y-20) + 2|y-35| \geq \sqrt{2x+22} \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} "x \leq 18 \\ x \geq -7 \\ -x \leq 7 \end{array}$$

$$\sqrt{2x+22} \geq \sqrt{y^2-10y+25}$$

$$5-x \leq 12$$

$$32 \geq 12$$

$$-15 \leq y \leq 4$$

$$x \geq -7$$

$$\sqrt{2x+22} \leq 15$$

$$\sqrt{2x+8} - \frac{3x-12}{72 \leq 12}$$

$$234$$

$$|y-20| + |y-35| \leq 15$$

$$(5 \leq y-20) + (y-35) \leq 15$$

$$y \geq 35$$

$$y-20 + y-35 + 2y-55 \geq 15$$

$$y \leq 20$$

$$20-y+35-y = 55-2y \geq 15$$

$$20$$

$$x^2+2x-35 \leq 0$$

$$-20 \leq x \leq 15$$

$$x = \frac{-2 \pm \sqrt{4+140}}{2}$$

$$-15 \geq x$$

$$y-20 + |y-15| \geq 15$$

$$|y-35| \geq 0$$

$$y \geq 35$$

$$\sqrt{x+2} - \sqrt{5-x} + 6 \geq 2\sqrt{235-2x+y^2}$$

$$\sqrt{x+2} - \sqrt{5-x} + 6 \geq 2\sqrt{(x+2)(5-x)}$$

$$-(5-x)(x+2),$$

$$x+2 - 5+x \geq 4(-(x+2)(5-x)) + 36 - 2\sqrt{(x+2)(5-x)}$$

$$-2\sqrt{(x+2)(5-x)}$$

$$2x+2 - 2\sqrt{(x+2)(5-x)} \geq 11x-3x^2-4x^2+36 - 2\sqrt{(x+2)(5-x)}$$



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!

$$2\sqrt{2x^2 + 5x - 2} \leq 174$$

•

$$4x^2 + 5x - 174 \leq 0$$

36

$$\sqrt{4x^2 + 5x - 174} \leq 0$$

$$4x^2 + 5x - 174 = 0$$

$$4x^2 + 4x - 174 = 0$$

167

$$2\sqrt{(5x-2)(7x+6)}$$

$$12x + 72$$

$$\sqrt{4x^2 + 5x - 174} \leq 2\sqrt{(5x-2)(7x+6)}$$

$$12 - 2\sqrt{(5x-2)(7x+6)} \leq 140 - 3x - 4x^2 - 63x - 2x\sqrt{(5x-2)(7x+6)}$$

$$\sqrt{12 + 6 - 5x + 6} \leq 164 - 8x - 4x^2$$

30

602821

$$4x^2 + 8x - 162 \leq 0$$

?

$$x^2 + 2x - 41 \leq 0$$

$$48x(35 - 48x) \geq 0 \Rightarrow 0 < x \leq \frac{35}{48}$$

$$x = \frac{-1 \pm \sqrt{41}}{2} \leftarrow -1 \pm \sqrt{41}$$

89

$$\sqrt{4x^2 + 5x - 174} \leq 162 + 2\sqrt{35 - 2x - x^2} \quad 35 + 9 - 162$$

$$7x - 5 \quad 7228$$

$$\sqrt{4x^2 + 5x - 174} \leq -2\sqrt{18 - 2x - x^2} = -6$$

( $x=1$ )

-12

$$3(-2x - 6)$$

( $x=1$ )

$$\sqrt{6} - \sqrt{6} - 2 \cdot 6 - 6$$

-3

$$(116) - 2x - 2$$

75 + 2 - 1 = 76

$$\sqrt{6} - \sqrt{6} - 2 \cdot 6 - 6$$

$$\sqrt{4x^2 + 5x - 174} + \frac{3}{4}x + \frac{5}{4}x$$

75 + 2 - 1 = 76

$$\left(\frac{\sqrt{4x^2 + 5x - 174}}{2} - 1\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{4x^2 + 5x - 174}}{2} + 1\right)^2 = 2\sqrt{4x^2 + 5x - 174} + 4$$



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.

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

СТРАНИЦА  
ИЗ

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

$$\sqrt{x+7} - \sqrt{5-x} + 6 = 2\sqrt{(x+7)(5-x)} \quad a=6$$

$$x+7 = 6 \quad n_1 = 6, n_2 = 0$$

$$5-x = 5-(x+7) + 3 = 12-6$$

$$\sqrt{6} - \sqrt{12-6} + 6 = 2\sqrt{6(12-6)}$$

$$6 - 2\sqrt{12-6} + 12-6 = 4(12-6) - 24\sqrt{6(12-6)} + 36$$

$$12 - 2\sqrt{12-6} = 48t - 4t^2 - 24\sqrt{6(12-6)} + 36$$

$$24 - 22\sqrt{6(12-6)} + 48t - 4t^2 = 672 - 408t$$

$$\sqrt{6t+36-6} = 4t^2 - 48t - 24 - 22\sqrt{6(12-6)} \quad 4t^2 = 408t \\ + 672 - 408t$$

$$t^2 - 12t - 6 = 0 \quad t = \frac{12 \pm \sqrt{144 + 24}}{2} = 6 \pm 3\sqrt{5}$$

$$4(t^2 + 2\sqrt{6(12-6)}) - 16t^2 = 4t^2 + 3 + 24t \quad \frac{16}{2} = 8$$

$$24t^2 - 24t - 12 = -22\sqrt{6(12-6)} \quad \frac{8}{2} = 4$$

$$(2t-1)^2 = 16t - 22\sqrt{6(12-6)} \quad 24t^2 - 24t - 12 = -22\sqrt{6(12-6)}$$

$$4t^2 - 96t^3 + 576t^2 - 436t^2 + 576t + 408t^2 - 148t^2 - 12t^2 = 12(12-6)^2$$

$$4t^2 - 96t^3 + 528t^2 + 576t + 408t^2 - 148t^2 - 12t^2 = 12(12-6)^2$$

$$4t^2 - 96t^3 + 640t^2 - 24t^2 + 6t^2 + 408t^2 - 148t^2 - 12t^2 = 12(12-6)^2$$

$$4(16 - 96t^3 + 640t^2 - 24t^2 + 6t^2 + 408t^2 - 148t^2 - 12t^2) = 12(12-6)^2$$

$$4(16 - 96t^3 + 640t^2 - 24t^2 + 6t^2 + 408t^2 - 148t^2 - 12t^2) = 12(12-6)^2$$