



МОСКОВСКИЙ  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"  
ПО МАТЕМАТИКЕ

11 КЛАСС. Вариант 3



1. [3 балла] Найдите все действительные значения  $x$ , при каждом из которых существует геометрическая прогрессия, состоящая из действительных чисел и такая, что её десятый член равен

$$\sqrt{(25x + 34)(3x + 2)}, \text{ двенадцатый член равен } 2 - x, \text{ а восемнадцатый член равен } \sqrt{\frac{25x + 34}{(3x + 2)^3}}.$$

2. [4 балла] Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \sqrt{x+6} - \sqrt{3-x-2z} + 7 = 2\sqrt{y-3x-x^2+z}, \\ |y+2| + 2|y-18| = \sqrt{400-z^2}. \end{cases}$$

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

$$p \cos 3x + 6 \cos 2x + 3(p+4) \cos x + 10 = 0$$

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  $7 : 20$ , считая от вершины  $C$ .

5. [4 балла] Дан клетчатый прямоугольник  $500 \times 120$ . Сколькими способами можно закрасить 8 клеток этого прямоугольника так, чтобы закрасенное 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  $b - a$  не кратно 3,
- число  $(a - c)(b - c)$  является квадратом некоторого простого числа,
- выполняется равенство  $a^2 + b = 1000$ .

7. [6 баллов] В основании призмы лежит равносторонний треугольник площади 4. Площади её боковых граней равны 6, 6 и 5. Найдите объём 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  
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!

$$b_{10} = q^9 \cdot b_1 = \sqrt{(25x+34)(3x+2)}$$

$$b_{12} = b_1 q^{11} = 2-x$$

$$b_{13} = b_1 \cdot q^{12} = \sqrt{\frac{25x+34}{(3x+2)^3}}$$

$$1) \frac{b_{12}}{b_{10}} = q^2 = \frac{(2-x)}{\sqrt{(25x+34)(3x+2)}} \Rightarrow q^2 = \frac{(2-x)^4}{(3x+2)^2(25x+34)^2}$$

$$\frac{b_{13}}{b_{10}} = q^3 = \frac{1}{(3x+2)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{(2-x)^4}{(25x+34)^2} = 1 \Rightarrow (2-x)^4 = (25x+34)^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow (4-4x+x^2-25x-34)(4-4x+x^2+25x+34) = 0$$
$$(x^2-29x-30)(x^2+21x+38) = 0$$

$$(x-30)(x+1)(x+2)(x+19) = 0 \Rightarrow$$

$\Rightarrow x = \{-1; 30; -2; -19\}$ . Проверим, могут ли такие  $x$  существовать, подставляя  $x$  в  $b_{10}, b_{12}, b_{13}$ .

$x = 30$  - не подходит.

$x = -1$  - не подходит  $b_{10}$ .

$x = -2$  - подходит.

$x = -19$  - подходит.

Ответ:  $x = \{-19; -2; 30\}$ .



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

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
1 из 2

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

$$\begin{cases} \sqrt{x+6} - \sqrt{3-x-2z} + z = 2\sqrt{y-3x-x^2+z} & (1) \\ |y+2| + 2|y-18| = \sqrt{400-z^2} & (2) \end{cases}$$

(2):

1.  $y \geq 18$ :  $3y - 34 = \sqrt{400 - z^2}$

Заметим, что  $\sqrt{400 - z^2} \leq 20$ ,

а  $3y - 34 \geq 20 \Rightarrow y = 18; z = 0$ .

2.  $-2 < y < 18$ :

$$y + 2 - 2y + 36 = \sqrt{400 - z^2}$$

$$38 - y = \sqrt{400 - z^2}$$

Заметим, что  $\sqrt{400 - z^2} \leq 20$ ,

а  $38 - y > 20 \Rightarrow$  решений нет.

3.  $y \leq -2$ :

$$-2 - y - 2y + 36 = \sqrt{400 - z^2}$$

$$-3y + 34 = \sqrt{400 - z^2}$$

Заметим, что  $-3y + 34 \geq 40$ ,

а  $\sqrt{400 - z^2} \leq 20 \Rightarrow$  решений нет

(1):  $y = 18; z = 0$

$$\sqrt{x+6} - \sqrt{3-x} + z = 2\sqrt{18-3x-x^2}$$

$$\sqrt{x+6} - \sqrt{3-x} + 7 = 2\sqrt{-(x+6)(x-3)}$$

~~Выясним  $x$~~

Возьмем ограничения:

$$\begin{cases} x \geq -6 \\ x \leq 3 \end{cases} \quad \begin{cases} x \geq -6 \\ x \leq 3 \end{cases}$$



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!

$$\sqrt{x+6} + 2 = 2\sqrt{(x+6)(3-x)} + \sqrt{3-x}$$

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

$$\sqrt{x+6} - \sqrt{3-x} + 2 = 2\sqrt{(x+6)(3-x)}$$

Рассмотрим  $f(x) = \sqrt{x+6} - \sqrt{3-x} + 2$ . Заметим, что  $f(x)$  возрастает на  $ODB \Rightarrow$

$$\Rightarrow \min(f(x)) = f(-6) = 4; \max(f(x)) = 10$$

~~Следовательно~~ из неравенства о средних

$$\frac{x+6 + 3-x}{2} \geq \sqrt{(x+6)(3-x)} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 9 \geq 2\sqrt{(x+6)(3-x)}$$

$$2\sqrt{(x+6)(3-x)} = 9 \text{ при } x = -\frac{3}{2}$$



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!

$$y(1 + \sqrt[3]{p-1}) = -1$$

Если  $p = 1$ :  $y = -1 \Rightarrow x = \pi + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ .

~~Другие случаи~~

$$y = -\frac{1}{1 + \sqrt[3]{p-1}}; \quad -1 \leq \frac{1}{1 + \sqrt[3]{p-1}} \leq 1$$

$$1 \geq \frac{1}{\sqrt[3]{p-1} + 1} \geq -1 \quad | \cdot (\sqrt[3]{p-1} + 1)$$

$$\begin{cases} \sqrt[3]{p-1} + 1 \geq 1 \\ -\sqrt[3]{p-1} + 1 \leq 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \sqrt[3]{p-1} + 1 \leq -1 \\ \sqrt[3]{p-1} + 1 \geq -1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \sqrt[3]{p-1} \leq -2 \\ p \geq 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} p \leq -7 \\ p \geq 1 \end{cases}$$

Если  $p = -7$ :  $y = 1 \Rightarrow x = 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$

Если  $p \neq 1$  и  $p \neq -7$ :

$$y = -\frac{1}{1 + \sqrt[3]{p-1}} \in (-1; 1) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x = \pm \arccos\left(-\frac{1}{1 + \sqrt[3]{p-1}}\right) + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$$

Ответ:  $p \in (-\infty; -7] \cup [1; +\infty)$ .

Если  $p = 1$ :  $x = \pi + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ , Если  $p = -7$ :  $x = 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ .

Если остальные  $p$ :  $x = \pm \arccos\left(-\frac{1}{1 + \sqrt[3]{p-1}}\right) + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ .



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!

$$p \cos 3x + 6 \cos 2x + 3(p+4) \cos x + 10 = 0$$

$$p(4 \cos^3 x - 3 \cos x) + 6(2 \cos^2 x - 1) + 3(p+4) \cos x + 10 = 0$$

Сделаем  $\cos x = y, y \in [-1; 1]$ .

$$p(4y^3 - 3y) + 6(2y^2 - 1) + 3(p+4)y + 10 = 0$$

$$4y^3 \cdot p - 3yp + 12y^2 - 6 + 3py + 12y + 10 = 0$$

$$4y^3 \cdot p + 12y^2 + 12y + 4 = 0 \quad | :4$$

$$y^3 \cdot p + 3y^2 + 3y + 1 = 0$$

1)  $p = 0$ :  $3y^2 + 3y + 1 = 0$  - решимый вет.

2)  $p \neq 0$ :  $(p-1)y^3 + y^3 + 3y^2 + 3y + 1 = 0$

$$(p-1)y^3 + (y+1)(y^2 - y + 1) = 0$$

при  $p=1$  есть единственное решение  $y=1$

$$(p-1)y^3 + (y+1)(y^2 - y + 1) + 3y(y+1) = 0$$

$$(p-1)y^3 + (y+1)^3 = 0 \quad | :y^3, y \neq 0$$

$$p-1 + \left(1 + \frac{1}{y}\right)^3 = 0$$

$$p = 1 - \left(1 + \frac{1}{y}\right)^3$$

$$(p-1)y^3 = -(y+1)^3$$

$$\sqrt[3]{p-1} y = -(y+1)$$





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 2

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

2)  $AB$  - радиальная  $OB$  и  $OC \Rightarrow$   
 $\Rightarrow K$  - середина  $CD$

3)  $\angle KDE = \angle DAE = \alpha + \beta$  (ев-во кас-  
и хорды)

4)  $BDAE$  - впис.  $\Rightarrow \angle BDE = 180^\circ - \alpha - \beta$



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!

кол-во способов сделать (с) без (B):

$$2 \cdot \frac{60 \cdot 500 \cdot (60 \cdot 500 - 2) \cdot (60 \cdot 500 - 4) \cdot (60 \cdot 500 + 6)}{4!}$$

Чтобы избежать (B) без (с) нужно, чтобы не могли расположиться по одну сторону от меньшей группы элементов. Таким образом есть случаи (с) без (B).

$$\text{Итого: } \frac{500 \cdot 120}{4!} ((500 \cdot 120 - 2) \dots (500 \cdot 120 - 6) +$$

$$+ (250 \cdot 120 - 2) \dots (250 \cdot 120 - 6) + (60 \cdot 500 - 2) \dots$$

$$\dots (60 \cdot 500 - 6)) = \frac{500 \cdot 120}{4!} (8(250 \cdot 120 - 1) \dots (250 \cdot 120 - 3) +$$

$$+ 2 \cdot ((250 \cdot 120 - 2) \dots (250 \cdot 120 - 6))) =$$

$$= \frac{500 \cdot 120}{4!} (8(250 \cdot 120 - 1) \dots (250 \cdot 120 - 3) +$$

$$+ 16 \cdot (250 \cdot 60 - 1) \dots (250 \cdot 60 - 3)) =$$

$$= 16 \cdot \frac{250 \cdot 120 \cdot \dots \cdot (250 \cdot 120 - 3)}{4!} + 64 \cdot \frac{(250 \cdot 60 - 1) \cdot \dots \cdot (250 \cdot 60 - 3)}{4!}$$

$$= 16 C_{250 \cdot 120}^4 + 64 C_{250 \cdot 60}^4 = 16 C_{30000}^4 +$$

$$+ 64 C_{15000}^4$$

$$\text{Ответ: } 16 C_{30000}^4 + 64 \cdot C_{15000}^4$$

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  
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!

Будем симметрично размещать центр - (A), симметрично размещать бабочек средней линии - (B), симметрично размещать бабочек средней линии - (C)

~~Заметим, что можно свободно из точек построить (A). С<sup>4</sup><sub>50000</sub> бабочек, что симметрично не строится из точек построить (B) и симметрично строится не строится (C).~~

~~Симметрично "обнажить", но есть случаи, которые не могут быть~~

~~Заметим, что можно разместить все три симметрично сразу (если размещать симметрично (A) и симметрично (B) и (C))~~

~~Заметим (A): C<sup>4</sup><sub>50000</sub>~~

Заметим, что: если размещать (A), то размещать (B), (C) 2) если размещать (B) и (C), то размещать (A).

Отсюда мы понимаем, что количество способов разместить бабочек, как в центре; количество способов разместить (A) + количество способов разместить (B) без (C) + количество способов разместить (C) без (B).

Количество способов разместить (A): количество способов разместить 4 симметрично центр бабочек:

$$\frac{500 \cdot 120 \cdot (500 \cdot 120 - 2) \cdot (500 \cdot 120 - 4) \cdot (500 \cdot 120 - 6)}{4!}$$

Количество способов разместить (B) без (C):

$$2 \cdot \frac{250 \cdot 120 \cdot (250 \cdot 120 - 2) \cdot (250 \cdot 120 - 4) \cdot (250 \cdot 120 - 6)}{4!}$$



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!

$$1) a < b \Rightarrow a - c < b - c$$

$$2) \text{Пусть существует } (a-c)(b-c) = p^2, p \in \mathbb{P},$$

но  $(a-c) \neq (b-c) \Rightarrow$  есть 2

случая: 1)  $a-c = 1; b-c = p^2$

2)  $a-c = -p^2; b-c = -1$

$$3) \text{Пусть } a \equiv 1 \pmod{3} \Rightarrow a^2 \equiv 1 \pmod{3},$$

т.к.  $a^2 + b \equiv 1000 \pmod{3} \quad (b-a \not\equiv 0)$

Пусть  $a \equiv 2 \pmod{3} \Rightarrow a^2 \equiv 1 \pmod{3} \Rightarrow b \equiv 3 \pmod{3} \quad (b-a \not\equiv 0)$

Пусть  $a \equiv 0 \pmod{3} \Rightarrow a^2 \equiv 0 \pmod{3} \Rightarrow b \equiv 1 \pmod{3} \quad (b-a \not\equiv 0) \Rightarrow$

$\Rightarrow$  какое-то из чисел  $a, b$  кратно

3.



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

1  2  3  4  5  6  7

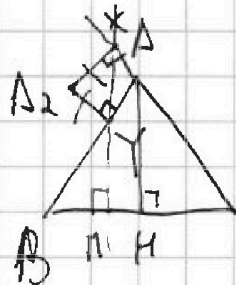
СТРАНИЦА  
2 из 2

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!

Отметим, что  $h_2 = BB_1 = AA_1 = \frac{5\sqrt{3}}{4}$ .

$\sin \angle A_1AC = \frac{h_1}{h_2} = \frac{3}{2} \cdot \frac{4}{5} > 1$ , что невозможно.  $\Rightarrow AA_1$  (прямая) не лежит в  $\triangle ABC$ .

Пусть  $A_2$  - проекция  $A_1$  на  $(ABC)$   
Отметим, что  $A_2$  равноудалена от  $AB$  и  $AC$



$$A_2X = A_2Y \Rightarrow \\ \Rightarrow AX = AY$$

$XY \parallel AH$        $\hookrightarrow$  Отметим, что

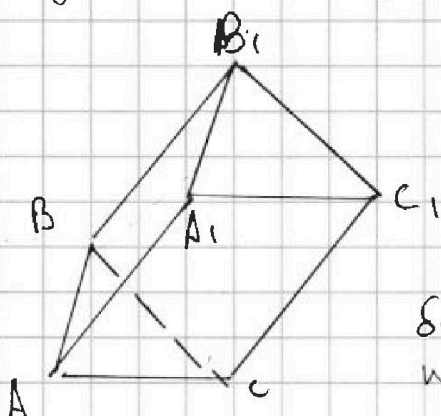


1  2  3  4  5  6  7

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!

1) Изобразим призму



Площадь  $S_{AA_1C_1C} =$

$= S_{AA_1B_1B} = 6$ ,

$S_{BB_1C_1C} = 5$ .

Отметим, что боковые грани - параллелограммы.

П.ч.к.  $S_{AA_1C_1C} = S_{AA_1B_1B}$ , но высоты этих параллелограммов равны. Отметим, что высота призмы равна расстоянию между  $(ABC)$  и  $(A_1B_1C_1)$ .  $\Rightarrow$  очевидно, что грани  $A_1C_1CA$  и  $AA_1B_1B$  наклонены под одинаковым углом к основанию призмы ~~высота призмы равна расстоянию между  $AA_1B_1B$  и  $AA_1C_1C$  плоскостями. Очевидно, что проекция  $AA_1$  на линию основания  $\triangle ABC$ , имеет вид  $AA_1$  и перпендикулярна  $BC$  и  $BB_1$  и  $CC_1$  и  $AA_1B_1B$  и  $AA_1C_1C$  равны. В силу того, что углы, содержащие равные катеты наклонены под одинаковым углом к основанию, мы получаем, что  $AA_1$  перпендикулярна  $BC$  на основании равенства их высот  $\triangle ABC \Rightarrow$  по т.о Эйлера  $AA_1 \perp BC$ ,  $AA_1 \parallel BB_1 \Rightarrow BB_1 \perp BC \Rightarrow BB_1C_1C$  - прямоугольник.~~

2)  $\frac{3AB^2}{4} = 4 \Rightarrow AB = \frac{4}{3}\sqrt{3} \Rightarrow$  (Площадь  $h_1$  - высота  $AA_1C_1C$ ,  $h_2$  - высота  $BB_1C_1C$ )  $\Rightarrow h_1 = \frac{6\sqrt{3}}{4} = \frac{3}{2}\sqrt{3}; h_2 = \frac{5\sqrt{3}}{4}$





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!

$$13 - 3x - x^2 = 0$$

$$D = 9 + 4 \cdot 13 = 72 + 52 = 124$$

$$x_{1,2} = \frac{3 \pm 9}{-2} \Rightarrow x = -6$$

$$x = 3$$

$$a - b + 7 = 2ab \quad | : b$$

$$\frac{a}{b} - 1 + \frac{7}{b} = 2a$$

$$a - b + 7 = 2ab$$

$$a - b - \min \sqrt{2ab - 7}$$

$$x + b + 7 = 2a(x + b)$$

$$(a - c)(b - c) = p^2$$

$$a^2 + 14a + 49 = 4a^2b^2 + 2ab^2 + b^2$$

$$(a - b)(a + b) + 14a + 49 = 2ab^2(2a - b) + b^2$$

$$a - b + 7 = 2ab$$

$$a + 7 = 2ab + b$$

$$-x^2 - 7x + 13$$

$$a + 7 = (2a + 1) \cdot b$$

$$D = 49 + 72 = 121$$

$$\frac{a + 7}{2a + 1} = b \Rightarrow b^2 = (a + 7)^2$$

$$x_{1,2} = \frac{7 \pm 11}{-2} \Rightarrow x = 6$$

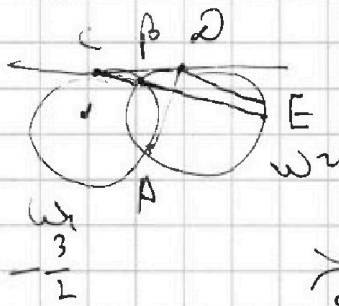
$$x = -3$$

$$\sqrt{x+6} - \sqrt{3-x} + 7 = 0$$

$$\sqrt{x+6} + 7 = \sqrt{3-x}$$

$$x+6+49+14\sqrt{x+6} = 3-x$$

$$2x+33+14\sqrt{x+6} = 0$$



$$(x+3)(x+6-c) = 0$$

$$(a-c)(b-c) = p^2$$



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  
\_\_ 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!

1)  $b_1$

$$b_{10} = b_1 \cdot q^9 = \sqrt{(25x+34)(3x+2)}$$

$$b_{12} = b_1 \cdot q^{12} = (2-x)$$

$$b_{13} = b_1 \cdot q^{12} = \sqrt{\frac{25x+34}{(3x+2)^2}}$$

2)

$$\begin{cases} a-b \\ |y+2| + 2|y-10| \end{cases}$$

$$y \geq 10.$$

$$3y + 2 - 3b = 3y - 34 \geq 20$$

$$-2 \leq y \leq 16 \text{ or}$$

$$b = 0 \quad a =$$

$$\cos(\alpha + \beta) =$$

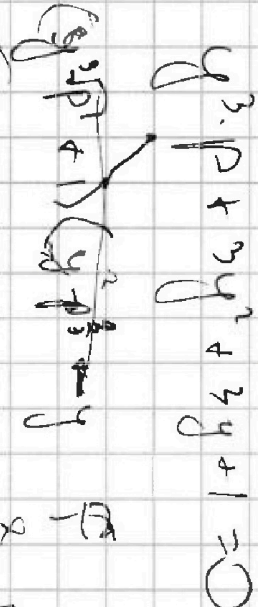
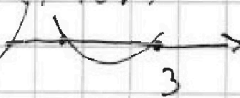
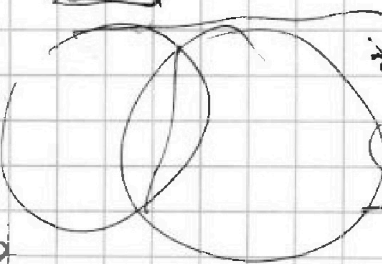
$$\sqrt{x+6} - \sqrt{3-x} + 2 = 2ab$$

$$= 2\sqrt{(3-x)(x+6)} \quad a-b$$

$$\sqrt{x+6} (1 - 2\sqrt{3-x}) - \sqrt{3-x}$$

$$x \in 3-x \geq 0 \quad -(x+6)(x-3) \geq 0$$

$$(x+6)(x-3) \leq 0 \quad (x+6)(x-3) \leq 0$$



$$y^3 \cdot p + 3y^2 + 3y + 1 = 0$$

$(p-1)y^3 =$   
 $y^3$





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

1  2  3  4  5  6  7

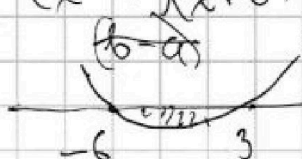
СТРАНИЦА  
ИЗ

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!

$3-x \geq 0$   $a:b$  -  $a \leq 3$   $b > a$   $7$   
 $x \leq 3$   $b > a$ :  $x+6 + 3-x$   $b = 1000 - a$

$-(x+6)(x-3) \geq 0$   $a^2 + b^2 = 1000 - x + 6$   $a^2 \leq 1000 - b$   
 $a; b \Rightarrow a - b + 7 = 2ab$   $a^2 < b^2$

$(x-3)(x+6) \leq 0$   $a-c = -p^2$   $a^2 = x+6$   $b^2 \rightarrow 1000 - b$   
 $(b-a)$   $a < b$   $-a^2 = -x - 6$   $b(b-1) > 1000$



$a - b + 7 = 2ab$   $g - a^2 =$   
 $a - b + 7 = 2ab$   $a^2 = 1000 - b$   $b > a^2$

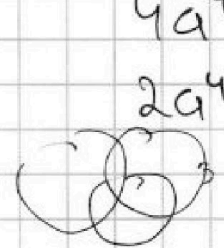
$a(1-2b) - b + 7 = 0$   $a - \sqrt{g - a^2} + 7 =$   
 $a = \frac{b+7}{1-2b}$   $(x+6)(x-3) \geq 0$   $(x+6)(x-3) \leq 0$

$a + 7 = (2a+1)\sqrt{g - a^2}$   
 $x \in [-6; 3]$

$ab - a(b+a) + c^2 = p^2$   $a^2 + 14a + 49 = (4a^2 + 4a + 1) \cdot (g - a^2)$

$a^2 + 14a + 49 = 36a^2 + 36a + 9 - 4a^4 - 4a^3 - a^2$   
 $4a^4 + 4a^3 - 34a^2 - 22a + 40 = 0$

$2a^4 + 2a^3 - 17a^2 - 11a + 20 = 0$



$a - b + 7 = 2ab$   $a + 7 = b(2a+1)$   
 $a - b + 7 = 2$   $a + 7 = b(2a+1)$

$\frac{a+7}{2a+1} \leq 3$   $a + 7 = 2g$   $\frac{a+7}{2a+1} = b$   $b \leq 3$   $a \leq 3$

$a + 7 \leq 6a + 3$   $5a \geq 4$   $a \geq \frac{4}{5}$

$a \geq \frac{4}{5}$