



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

$$\sqrt{\frac{15x+6}{(x-3)^3}}, \text{ десятый член равен } x+4, \text{ а двенадцатый член равен } \sqrt{(15x+6)(x-3)}.$$

2. [4 балла] Решите систему уравнений

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

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

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

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

4. [5 баллов] Две окружности  $\omega_1$  и  $\omega_2$  пересекаются в точках  $A$  и  $B$ , а их общая касательная имеет с  $\omega_1$  и  $\omega_2$  общие точки  $C$  и  $D$  соответственно, причём точка  $B$  расположена ближе к прямой  $CD$ , чем точка  $A$ . Луч  $CB$  пересекает  $\omega_2$  в точках  $B$  и  $E$ . Найдите отношение  $ED : CD$ , если диагональ  $AD$  четырёхугольника  $ACDE$  делит отрезок  $CE$  в отношении  $9 : 25$ , считая от вершины  $C$ .

5. [4 балла] Дан клетчатый прямоугольник  $150 \times 200$ . Сколькими способами можно закрасить 8 клеток этого прямоугольника так, чтобы закрашенное множество обладало хотя бы одной из следующих симметрий: относительно центра прямоугольника, относительно любой из двух "средних линий" прямоугольника ("средней линией" прямоугольника назовём отрезок, соединяющий середины двух его противоположных сторон). Ответ дайте в виде выражения, содержащего не более трёх членов (в них могут входить факториалы, биномиальные коэффициенты).

6. [4 балла] Найдите все тройки целых чисел  $(a; b; c)$  такие, что:

- $a > b$ ,
- число  $a - b$  не кратно 3,
- число  $(a - c)(b - c)$  является квадратом некоторого простого числа,
- выполняется равенство  $a + b^2 = 820$ .

7. [6 баллов] В основании призмы лежит равносторонний треугольник со стороной 2. Площади её боковых граней равны 5, 5 и 4. Найдите высоту призмы.



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

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
1 из 6

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!

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

√1

Пусть  $b$  - первый член прогрессии

$q$  - знаменатель, тогда

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

$$q^8 = \frac{\sqrt{15x+6} \cdot (x-3) \sqrt{(x-3)^3}}{\sqrt{15x+6}} = (x-3)^2 \quad \left(\frac{bq^9}{bq^3} = q^6\right)$$

$$bq^9 = x+4$$

$$q = \sqrt[4]{|x-3|} \quad q^6 = \sqrt{(x-3)^3}$$

$$bq^9 = \sqrt{(15x+6)(x-3)}$$

$$\sqrt{\frac{15x+6}{(x-3)^3}} \cdot \sqrt{(x-3)^3} = x+4 \quad (bq^9 \cdot q^6 = bq^9)$$

$$15x+6 = x^2+8x+16 \quad x > 3 \quad \sqrt{15x+6} = x+4 \quad x > 3$$

$$-15x-6 = x^2+8x+16 \quad -4 \leq x < 3 \Leftrightarrow \sqrt{-15x-6} = x+4 \quad x < 3$$

$$(x-2)(x-5) = 0 \quad x > 3 \quad x = \{5\} \quad (x > 3)$$

$$(x+22)(x+1) = 0 \quad x < -\frac{3}{2} \quad x = \{-1, -22\} \quad (-4 \leq x < 3)$$

Ответ:  $\{5, -1\}$



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

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
4 из 6

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

$$x^2 + 2x - 19 = 0 \quad \Delta = 2$$

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

Ответ:  $(-1 + \frac{\sqrt{2}}{2}, 35, 0)$   ~~$(-1 - \frac{\sqrt{2}}{2}, 35, 0)$~~

• Если  $a > 6$  ( $x > 6$ ) то  $2\sqrt{ab} > 6$   $\sqrt{ab} > 3$

~~$\sqrt{ab} > 3$~~   ~~$ab > 9$~~   ~~$-x^2 - 2x + 35 = \frac{9}{4}$~~   ~~$x^2 + 2x - 131 = 0$~~

 ~~$x = 1 \pm \frac{\sqrt{435}}{2} = 1 \pm \frac{3\sqrt{5}}{2}$~~ 

Подходит только  $x = 1 + \frac{3\sqrt{5}}{2}$

Если  $a < 6$  ( $x < 6$ ) то  $2\sqrt{ab} < 6$

~~$\sqrt{ab} = 4$~~   ~~$ab = 16$~~   ~~$-x^2 - 2x + 35 = 16$~~   ~~$x^2 + 2x - 19 = 0$~~

~~не подходит~~ ~~подходит~~ ~~также~~  ~~$x = 1 + 2\sqrt{5}$~~

~~$x = 1 + 2\sqrt{5}$~~   ~~$< 6$~~  ~~всегда~~  ~~$\Rightarrow$~~  ~~каждый раз~~  ~~$x > 6$~~

• Если  $a < 6$  ( $x < 6$ ) то  $2\sqrt{ab} < 6$   $\sqrt{ab} < 3$

$\sqrt{ab} = \frac{3}{2}$   $ab = \frac{9}{4}$   $-x^2 - 2x + 35 = \frac{9}{4}$   $x = 1 + \frac{3\sqrt{5}}{2}$

Подходит только  $1 - \frac{3\sqrt{5}}{2}$

Ответ:  $(1 - \frac{3\sqrt{5}}{2}, 35, 0)$



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

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
3 из 6

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!

~~$$\sqrt{x+2} - \sqrt{5-x-3z} + 6 = 2\sqrt{y-2x-x}$$~~

N2

$$\sqrt{x+2} - \sqrt{5-x-3z} + 6 = 2\sqrt{y-2x-x^2+z} \quad (1)$$

$$|y-20| + 2|y-35| = \sqrt{225-z^2} \quad (2)$$

Рассмотрим (2)

$$\left\{ \begin{array}{l} y \leq 20 \quad -3y + 90 = \sqrt{225-z^2} \\ 20 \leq y \leq 35 \quad -y + 50 = \sqrt{225-z^2} \\ y \geq 35 \quad 3y - 90 = \sqrt{225-z^2} \end{array} \right.$$

Но тогда

$$\begin{array}{l} -3y + 90 \leq 15 \quad y \geq 25 \quad (z=0) \\ -y + 50 \leq 15 \quad y \geq 35 \\ 3y - 90 \leq 15 \quad y \leq 35 \end{array}$$

⇒ Если решение есть, то  $y = 35$   $z = 0$

~~$$\sqrt{x+2} - \sqrt{5-x-3z} + 6 = 2\sqrt{-x^2-2x+2+3z}$$~~

$$\sqrt{x+2} - \sqrt{5-x} + 6 = 2\sqrt{-x^2-2x+3z} \quad \begin{array}{l} x+2=a \quad 5-x=b \\ a+b=12 \end{array}$$

$$\sqrt{a} - \sqrt{b} + 6 = 2\sqrt{ab} \quad \sqrt{a} - \sqrt{b} = 2\sqrt{ab} - 6$$

$$a+b - 2\sqrt{ab} = 4ab - 24\sqrt{ab} + 36$$

возводим в квадрат

$$ab - \frac{1}{2}\sqrt{ab} + 6 = 0 \quad (\sqrt{ab} - 4)(\sqrt{ab} - \frac{3}{2}) = 0$$

$\sqrt{ab} = \frac{3}{2} \quad ab = \frac{9}{4}$   
 $\sqrt{ab} = 4 \quad ab = 16$

~~$$x^2 - 2x + 35 = 16$$~~
~~$$x^2 - 2x - 19 = 0$$~~
~~$$x^2 - 2x - 31 = 0$$~~

$\sqrt{ab} = \frac{3}{2}$  не подходит по 0 и 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

5 из 6

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

$$\cos 2x + 6 \cos x = 3 \cos^2 x + p \quad | \quad \cos^2 x = 1 - \cos^2 x - 3 \cos x \quad \cos^2 x = 2 \cos^2 x - 1$$

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

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

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

Заметим, что  $f'(t) \geq 0$  всегда  $\Rightarrow f(t)$  - всегда растёт (в  $t = \frac{1}{2}$  - точка перегиба)

Значит  $f(t)$  - имеет только один корень вне зависимости от  $p$

Тогда рассмотрим значения  $p$ , при которых

$$f(-1) = 0 \quad \text{и} \quad f(1) = 0 \quad | \quad \text{по Т. Безу:}$$

$$(t+1)(4t^2 - 10t + 13) = 0 \quad | \quad 4t^2 - 3t + 13 = 0 \quad p = -10$$

$$(t-1)(4t^2 - 2t + 1) \quad | \quad t^2 - 6t^2 + 3t - 1 = 0 \quad p = 4$$

( $p$  - зависит только на свободный член по этому с помощью Т. Безу мы можем однозначно восстановить многочлен с единственным корнем)

Ответ: при  $p \in [-10, 4]$  будет хотя бы

одно решение

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 6

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!

№ 4

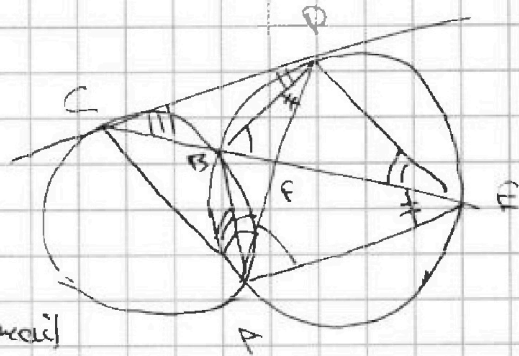
$CE \cap AD = F$

$\angle EAD = \angle EBD$

$\angle DCB = \angle DAB$

$\angle DCB = \angle BAC$

*(интересно  
и аксиоматично)*



$\angle DBE = \angle BCD + \angle BDC \Rightarrow AF$  - диаметр в  $\triangle ACE$

$\Rightarrow \frac{AE}{AC} = \frac{25}{9}$  по свойствам диаметра, пусть  $AE = 25$   
*(BA - диаметр)* *(треугольник равнобедренный)*

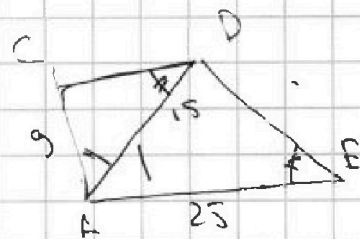
$\angle ADB = \angle BEA \Rightarrow \triangle CAD \sim \triangle DAE \Rightarrow$  ~~равност.~~

$\Rightarrow \frac{AC}{AD} = \frac{AD}{AE}$

$AD = \sqrt{AC \cdot AE} = 15$

$\Rightarrow \triangle ADE \sim \triangle ACD$

$\frac{AE}{AD} = \frac{AD}{AC}$   
 $\angle CAD = \angle DAE$   
 $\angle AED = \angle ACD$



$\frac{DE}{CD} = \frac{AE}{AD} = \frac{25}{15} = \frac{5}{3}$

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.

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
6 ИЗ 6

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!

15

Подсчитаем кол-во способов выбрать закуску так, чтобы была симметрия относительно

средней линии:

$$C_{15000}^8 + C_{15000}^4 - \cancel{C_{15000}^8} - \cancel{C_{15000}^4} = 2C_{15000}^4$$

(сначала считаем относительно первой, затем второй, ~~после второго повторения~~)

(можно выбрать чтобы 4-ре в одной половине, а остальные определятся сами) ~~павло~~



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

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
\_\_ ИЗ \_\_

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

$$a > b$$

$$2\sqrt{ab} > 6$$

$$x+2 > 5-y$$

$$9b > 9$$

$$x > 6$$

$$|40 - 9| = 31$$

$$27$$

$$4$$

$$1-6$$

$$\sqrt{1+80x}$$

$$2\sqrt{20}$$

$$4\sqrt{50}$$

$$\begin{matrix} 2,2 \\ \times 2,2 \\ \hline \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 2,5 \\ \times 2,5 \\ \hline \end{matrix} \quad 62,5$$







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

- 1   
  2   
  3   
  4   
  5   
  6   
  7

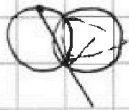
СТРАНИЦА  
ИЗ

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

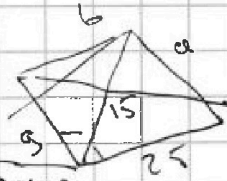
$$CB \cdot \overline{BF} = 9 \cdot 34 = 302$$

$\frac{y}{x} = \frac{32}{275}$   
 $302$

$$CD = \sqrt{CB \cdot BF}$$



$$\sqrt{8+\sqrt{5}} - \sqrt{4-\sqrt{5}} = 2$$

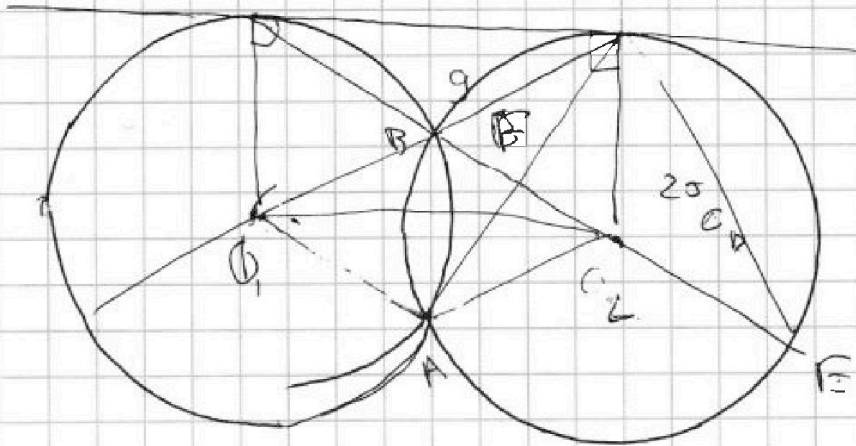
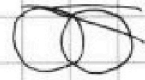


$$2 = \sqrt{27+4\sqrt{5}}$$

$$\sqrt{8-\sqrt{5}} - \sqrt{4+\sqrt{5}} = 8$$

$\frac{3}{275}$   
 $\frac{275}{5}$

$$8-\sqrt{5} + 4+\sqrt{5} - 2\sqrt{32+4\sqrt{5}-5} = 2 \quad \frac{3}{275}$$



$$\frac{DE}{CD} = \frac{BD}{CB} =$$

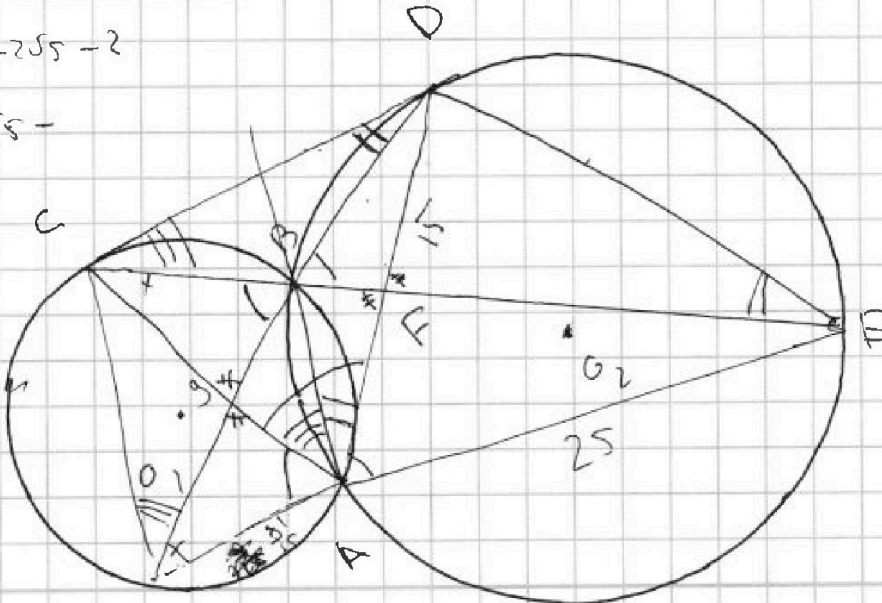
$$8-\sqrt{5} \leftarrow 4-\sqrt{5}$$

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

345

$\frac{BD}{CB} = \frac{25}{25}$

$$4-\sqrt{5} -$$



$$\frac{AC}{AO} = \frac{AD}{AE}$$

$$AD = AC \cdot \frac{AE}{AO}$$

$$\frac{AD}{AC} = \frac{AE}{AO}$$

$$k = \frac{AE}{AO}$$

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!

$$4\cos^3 x - 3\cos x + 6\cos x - 6\cos^2 x + 3 - p = 0$$

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

$$\begin{cases} 4\cos^3 x - 6\cos^2 x + 3\cos x + 4 = 0 \\ 4\cos^3 x - 6\cos^2 x + 3\cos x + 2 = 0 \end{cases}$$

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

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

$$(\cos y + 1)(4\cos^2 y - 10\cos y + 3) =$$

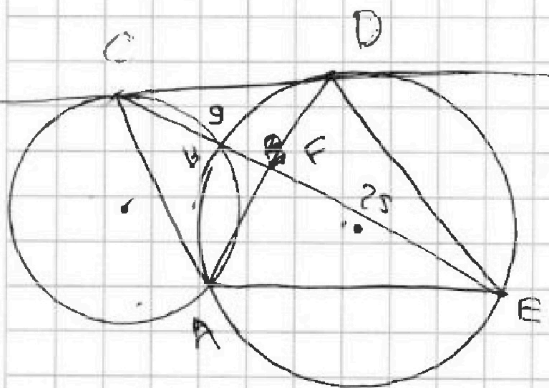
$$4\cos^2 y - 10\cos y + 3 + 3\cos y + 4\cos^2 y - 10\cos y + 3 =$$

$$= 4\cos^2 y - 6\cos^2 y + 3\cos y + 3 =$$

$$(\cos y - 1)(4\cos^2 y - 2\cos y + 3) =$$

$$= 4\cos^2 y - 2\cos^2 y + 2\cos y - 4\cos^2 y + 6\cos y - 3 =$$

$$= 4\cos^2 y - 6\cos^2 y + 3\cos y - 1 = 0 \quad p = 4$$



$$\sum x = \frac{10}{3} = 13$$

$$\frac{50}{4} = \frac{25}{2}$$

$$\frac{1}{4} - \frac{1}{2} + 1$$

$$1 - 1$$

$$3\cos 2x = -\frac{1}{2}$$

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

$$6\cos^2 x - 3 = \frac{1}{2} - \frac{3}{2}$$

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

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

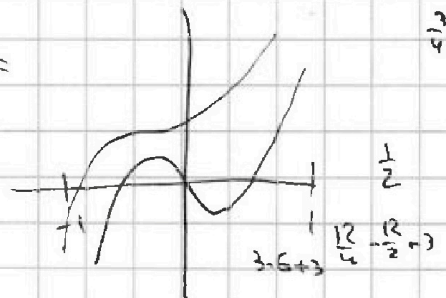
$$4 - 6 + 3 + 4 = 0$$

$$-\frac{4}{2} - \frac{6}{2} - \frac{3}{2} + \frac{4^2}{2} =$$

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

$$p = -10$$

$$p \in [-10; 4] - \frac{3\sqrt{3}}{2} - \frac{9}{2} - \frac{3\sqrt{3}}{2} + 4$$



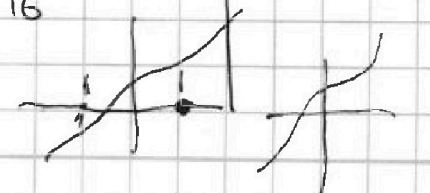
$$4a^2 - 10a + 6$$

$$D = 100 - 16b = 0$$

$$100 = 16b$$

$$b = \frac{100}{16}$$

$$\frac{1}{4}$$





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!

$-15x - 6 > 0$   
 $-15x > 6$   
 $x < -\frac{6}{15} = -\frac{2}{5}$

$15x + 6 > 0$   
 $x > -\frac{6}{15} = -\frac{2}{5}$

$x^2 - 7x + 0 = 0$   
 $(x-2)(x-5) = 0$

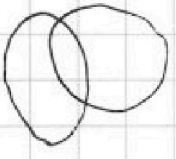
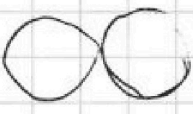
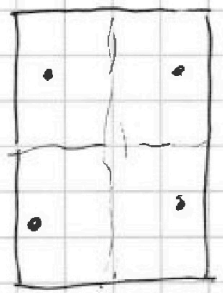
$x^2 + 23x + 22 = 0$   
 $(x+22)(x+1) = 0$

$\sqrt{24^3} = 216$   
 $\sqrt{256^3} = 64 \cdot 64$   
 $a_4 = \sqrt{\frac{256}{4}}$

$\sqrt{\frac{-9}{-4^3}} = \sqrt{\frac{9}{4^3}} = \frac{3}{2^3} = \frac{3}{8}$

$\sqrt{6^3} = 8$   
 $\sqrt{9 \cdot 4} = 6$   
 $9 = 1.5 \cdot 6$

$6$   
 $0018 + 4045 \rightarrow 66$   
 $x + 4 > 0$   
 $x > -4$

$\sqrt{x+7} - \sqrt{5-x-3z} + 6 = \sqrt{x^2-2x+2+3z}$   
 $y \in (-\infty; 20] \cup (35; +\infty)$   
 $y \geq 35$   
 $20 \leq y < 35$   
 $y < 20$

$z - 2z = \sqrt{225 - z^2} = 3y - 68 = \sqrt{225 - z^2}$   
 $-y + 50 = \sqrt{225 - z^2}$   
 $-3y + 90 = \sqrt{225 - z^2}$

$z - 2z = \sqrt{225 - z^2} = 3y - 68 = \sqrt{225 - z^2}$   
 $-y + 50 = \sqrt{225 - z^2}$   
 $-3y + 90 = \sqrt{225 - z^2}$

$z - 2z = \sqrt{225 - z^2} = 3y - 68 = \sqrt{225 - z^2}$   
 $-y + 50 = \sqrt{225 - z^2}$   
 $-3y + 90 = \sqrt{225 - z^2}$



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!

$\sqrt{2}$

$\sqrt{x+7} - \sqrt{5-x-3z} + 6 = 2\sqrt{y-2x-x^2+z}$   $z < 4$

$|y-20| + 2|y-35| = \sqrt{225-z^2}$

$(x+2)(5-x-3z) = 5x+35-x^2-7x-3xz-21z$

$-x^2-2x+35+z-3xz-21z$   $-z-2x+35 = \frac{3}{2}$

$\sqrt{a} - \sqrt{b} + 6 = 2\sqrt{ab-3xz-22z}$   $-x^2-2x+35 = -4$

$\sqrt{a} - \sqrt{b} + 6 = 2\sqrt{ab}$   $x^2+2x-35=0$

$\sqrt{a} + 6 = 2\sqrt{ab} + \sqrt{b}$   $x \leq 5 \quad x > -7$

$a + 12\sqrt{a} + 36 = 4ab + 4\sqrt{b} + b$   $1 \pm \sqrt{1+4x}$

$x+2 + 12\sqrt{x+7} + 36 = -4x^2 - 8x + 140 + (20-4x)\sqrt{x+7} + 5-x$   $1 \pm$

$-1-2+35 \quad 33 \quad -25+10+35 \quad 80$   $\frac{11 \pm 5}{4}$

$\sqrt{2} - \sqrt{10} < 0$   $a+b=12$

$\sqrt{a} - \sqrt{b} = 2\sqrt{ab} - 6$   $a=3 \quad b=3$

$a - 2\sqrt{ab} + b = 4ab - 24\sqrt{ab} + 36$   $x+2=3 \quad 5-x=3$

$a+b - 4ab - 22\sqrt{ab} = 35$   $x=-4 \quad x=$

$-4ab + 22\sqrt{ab} = 24$   $\frac{121}{4} - \frac{36}{4} = \frac{25}{4}$

$2ab + 11\sqrt{ab} + 12 = 0$   $\frac{11}{2} - \frac{3}{2} = \frac{8}{2}$

$x \quad ab > 0$   $-x^2-2x+35 > 0$