



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

11 КЛАСС. Вариант 4



1. [3 балла] Найдите все действительные значения x , при каждом из которых существует геометрическая прогрессия, состоящая из действительных чисел и такая, что её седьмой член равен $\sqrt{\frac{13x - 35}{(x + 1)^3}}$, тринадцатый член равен $5 - x$, а пятнадцатый член равен $\sqrt{(13x - 35)(x + 1)}$.

2. [4 балла] Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \sqrt{x + 3} - \sqrt{4 - x - z} + 5 = 2\sqrt{y + x - x^2 + z}, \\ |y + 1| + 3|y - 12| = \sqrt{169 - z^2}. \end{cases}$$

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

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

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

4. [5 баллов] Две окружности ω_1 и ω_2 пересекаются в точках A и B , а их общая касательная имеет с ω_1 и ω_2 общие точки C и D соответственно, причём точка B расположена ближе к прямой CD , чем точка A . Луч CB пересекает ω_2 в точках B и E . Найдите отношение $ED : CD$, если диагональ AD четырёхугольника $ACDE$ делит отрезок CE в отношении $3 : 10$, считая от вершины C .
5. [4 балла] Дан клетчатый прямоугольник 200×250 . 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 $a + b^2 = 560$.
7. [6 баллов] В основании призмы лежит равносторонний треугольник со стороной 1. Площади её боковых граней равны 4, 4 и 3. 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 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!

пусть (b_n) - данная геом. прогр.

тогда $b_2 = \sqrt{\frac{13x-35}{(x+1)^3}}$ $b_{13} = 5-x$ $b_{15} = \sqrt{(13x-35)(x+1)}$

по свойству геом. прогрессии. Мы знаем, что:

$k > 1, k < n$

$b_k^2 = b_{k-1} \cdot b_{k+1}$

заметим:

$k > 2, k < n-1$

$b_{k-1}^2 = b_{k-2} \cdot b_k$ $b_{k+1}^2 = b_{k+2} \cdot b_k$

$b_k^4 = b_{k-1}^2 \cdot b_{k+1}^2$

т.е. $b_k^4 = b_{k-2} \cdot b_k \cdot b_{k+2} \cdot b_k$

$b_k^2 = b_{k+2} \cdot b_{k-2}$

аналогично $b_k^2 = b_{k+e} \cdot b_{k-e}, e \in \mathbb{N}, k \pm e \geq 1$

воспользуемся этим:

$$\begin{aligned} b_{13}^2 &= b_{15} \cdot b_{11} \\ b_{11}^2 &= b_{13} \cdot b_9 \\ b_9^2 &= b_7 \cdot b_{11} \\ b_{11}^4 &= b_{13}^2 \cdot b_7 \cdot b_{11} \\ b_{13}^4 &= b_{15}^2 \cdot b_{11}^2 = b_{15}^2 \cdot b_{13} \cdot b_9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b_{11}^2 &= b_7 \cdot b_{15} \\ b_{11}^2 &= b_9 \cdot b_{13} \\ b_9^2 &= b_7 \cdot b_{11} \\ b_{11}^4 &= b_9^2 \cdot b_{13}^2 = b_7 \cdot b_{11} \cdot b_{13}^2 \\ b_{11}^4 &= b_7^2 \cdot b_{15}^2 \end{aligned}$$

$b_{11}^2 = b_7 \cdot b_{15}$

$b_{13}^2 = b_{11} \cdot b_{15}$

$b_{13}^4 = b_{11}^2 \cdot b_{15}^2$

$b_{13}^4 = b_7 \cdot b_{15}^3$ т.к.



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!

$$\text{кл. } (5-x)^4 = \sqrt{\frac{13x-35}{(x+1)^3}} \cdot (\sqrt{(13x-35)(x+1)})^3$$

$$\left\{ \begin{array}{l} (5-x)^4 = (13x-35) \cdot \frac{1}{(x+1)} \cdot (13x-35) \cdot (x+1) \quad (1) \\ (13x-35) \cdot (x+1) > 0 \quad (2) \end{array} \right.$$

$$(1) \left\{ \begin{array}{l} (5-x)^4 = (13x-35)^2 \quad (a) \\ x \neq -1 \end{array} \right.$$

$$(a) \left\{ \begin{array}{l} (5-x)^2 = 13x-35 \\ (5-x)^2 = 35-13x \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 25 - 10x + x^2 = 13x - 35 \\ 25x^2 - 10x + 25 = 35 - 13x \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x^2 - 23x + 60 = 0 \\ x^2 + 3x - 10 = 0 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} (x+5)(x-2) = 0 \\ (x-20)(x-3) = 0 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x = 2 \\ x = -5 \\ x = 20 \\ x = 3 \\ x \neq -1 \end{array} \right.$$

$$(1) + (2) : \left\{ \begin{array}{l} x = 2 \\ x = -5 \\ x = 20 \\ x = 3 \\ x > \frac{35}{13} \\ x < -1 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x = 2 \\ x = -5 \\ x = 20 \\ x = 3 \\ x \neq -1 \end{array} \right.$$

(1) + (2)

$$\left\{ \begin{array}{l} x = 2 \\ x = -5 \\ x = 20 \\ x = 3 \\ x > \frac{35}{13} \\ x < -1 \end{array} \right.$$

$$2 < 2 \frac{9}{13}$$

$$3 > 2 \frac{9}{13}$$

$$\text{Ответ: } \{-5; 3; 20\}$$



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.

1 2 3 4 5 6 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!

$$\begin{cases} \sqrt{x+3} - \sqrt{4-x-2} + 5 = 2\sqrt{y+x-x^2+2} & (2) \\ |y+7| + 3|y-12| = \sqrt{769-2^2} & (1) \end{cases}$$

$$(1) |y+7| + 3|y-12| = \sqrt{769-2^2}$$

$$2^2 \geq 0 \quad \text{и.} \quad 769-2^2 \leq 769 \quad \text{и.} \quad \sqrt{769-2^2} \leq \sqrt{769} \quad \sqrt{769-2^2} \leq 13$$

$$1) \quad |y+7| + 3|y-12|$$

$$1) \quad y \geq 12$$

$$|y+7| + 3|y-12| = y+7+3y-36 = 4y-29 \geq 13$$

$$2) \quad y \leq -1$$

$$|y+7| + 3|y-12| = -y-7-3y+36 = 29-4y \geq 13$$

$$3) \quad -1 < y < 12$$

$$|y+7| + 3|y-12| = y+7-3y+36 = 43-2y > 13$$

$$\text{и.} \quad |y+7| + 3|y-12| \geq 13$$

$$\sqrt{769-2^2} \leq 13$$

$$|y+7| + 3|y-12| = \sqrt{769-2^2}$$

$$\text{и.} \quad \begin{cases} \sqrt{769-2^2} = 13 & (a) \\ |y+7| + 3|y-12| = 13 & (b) \end{cases}$$

$$(a) \quad 769-2^2 = 769$$

$$2^2 = 0$$

$$2 = 0$$

$$(b) \quad |y+7| + 3|y-12| = 13$$

проверяем при $y \geq 12$

$$|y+7| + 3|y-12| = y+7+3y-36 = 4y-29 = 13 \Rightarrow 4y = 48 \Rightarrow y = 12$$

$$\text{и.} \quad \text{проверяем при } -1 < y < 12$$

$$4y = 48$$

$$y = 12$$

$$\text{и.} \quad \begin{cases} 2 \leq 0 \\ y = 12 \end{cases}$$



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 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!

(1) + (2) :

$$\begin{cases} z=0 \\ y=12 \end{cases} \quad \sqrt{x+3} - \sqrt{4-x} + 5 = 2\sqrt{y+x-x^2+z} \quad (1)$$

$$(1) \quad \sqrt{x+3} - \sqrt{4-x-0+5} = 2\sqrt{12+x-x^2+0}$$

$$\begin{aligned} \sqrt{x+3} - \sqrt{4-x} + 5 &= 2\sqrt{(x+3)(4-x)} \\ \sqrt{x+3} - \sqrt{4-x} &= 2\sqrt{(x+3)(4-x)} - 5 \end{aligned}$$

$$\begin{cases} (\sqrt{x+3} - \sqrt{4-x})^2 = (2\sqrt{(x+3)(4-x)} - 5)^2 & (3) \\ \sqrt{x+3} - \sqrt{4-x} = 2\sqrt{(x+3)(4-x)} - 5 \end{cases}$$

$$(3) \quad x+3 + 4-x - 2\sqrt{x+3} \cdot \sqrt{4-x} = 4(x+3)(4-x) - \cancel{20} \sqrt{(x+3)(4-x)} + 25$$

$$z = 4(x+3)(4-x) - 18\sqrt{x+3} \cdot \sqrt{4-x} + 25$$

$$\cancel{40} \quad 2(x+3)(4-x) - 9\sqrt{x+3} \cdot \sqrt{4-x} + 9 = 0$$

$$\text{пусть } a = \sqrt{(x+3)(4-x)}, \quad a \geq 0$$

$$2a^2 - 9a + 9 = 0$$

$$D = 81 - 2 \cdot 4 \cdot 9 = 9 \cdot 9 - 9 \cdot 8 = 9$$

$$a = \frac{9 \pm 3}{4}$$

$$\begin{cases} a = 3 \\ a = \frac{3}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \sqrt{(x+3)(4-x)} = 3 \\ \sqrt{(x+3)(4-x)} = \frac{3}{2} \end{cases}$$

$$(x+3)(4-x) = 9 \quad (4)$$

$$(x+3)(4-x) = \frac{9}{4} \quad (5)$$

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
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!

$$(4) (x+3)(4-x) = 9$$

$$4x - x^2 + 12 - 3x = 9$$

$$-x^2 + x + 12 = 9$$

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

$$D = 1 + 4 \cdot 3 = 13$$

$$x = \frac{1 \pm \sqrt{13}}{2}$$

$$\begin{cases} x+3 > 0 \\ 4-x > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x > -3 \\ x < 4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = \frac{1 \pm \sqrt{13}}{2} \\ x < 4 \\ x > -3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -3 < x < 4 \\ 2x = \frac{1 \pm \sqrt{13}}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} -6 < 2x < 8 \\ 2x = 1 \pm 2\sqrt{13} \end{cases}$$

$$\begin{aligned} & 1 \pm 2\sqrt{13} > 8 & 1 \pm 2\sqrt{13} < -6 \\ & \pm 2\sqrt{13} > 7 & \pm 2\sqrt{13} < -7 \\ & \pm \sqrt{13} > 3,5 & \pm \sqrt{13} < -3,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 1 + \sqrt{13} > 8 \\ & \pm \sqrt{13} > 7 \\ & \pm \sqrt{13} < -7 \\ & 1 + \sqrt{13} > -6 \\ & \pm \sqrt{13} > -7 \end{aligned}$$

$$(5) (x+3)(4-x) = \frac{9}{4}$$

$$-x^2 + x + 12 = \frac{9}{4}$$

$$4x^2 - 4x - 39 = 0$$

$$D = 16 + 16 \cdot 39 = 16 \cdot 40$$

$$x = \frac{4 \pm 8\sqrt{10}}{4 \cdot 2}$$

$$x = \frac{1 \pm 2\sqrt{10}}{2}$$

$$\begin{cases} x = \frac{1 \pm 2\sqrt{10}}{2} \\ -3 < x < 4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -6 < 2x < 8 \\ 2x = 1 \pm 2\sqrt{10} \end{cases}$$

$$\begin{aligned} & 1 \pm 2\sqrt{10} > 8 \\ & \pm 2\sqrt{10} > 7 \\ & \pm \sqrt{10} > 3,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \sqrt{10} > 3,5 & -\sqrt{10} < 3,5 \\ & 10 > 3,5^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 1 \pm 2\sqrt{10} < -6 \\ & \pm 2\sqrt{10} < -7 \\ & \pm \sqrt{10} < -3,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \sqrt{10} < -3,5 & -\sqrt{10} < -3,5 \\ & 10 < -3,5^2 \end{aligned}$$

$$\text{Ответ: } \left\{ \left(\frac{1 + \sqrt{13}}{2}, 12, 0 \right), \left(\frac{1 - \sqrt{13}}{2}, 12, 0 \right), \left(\frac{1 + 2\sqrt{10}}{2}, 12, 0 \right), \left(\frac{1 - 2\sqrt{10}}{2}, 12, 0 \right) \right\}$$



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.

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!

Разделим прямоугольник на 4 части по средним линиям по $100 \cdot 125 = 12500$ клеток.
Заметим, что φ относительно каждой из осей симметрии 4 клетки в одной половине прямоугольника для симметрии во второй половине, относительно средней линии.

Пусть нам надо покрасить прямо-к симметрично, относительно одной из средних линий. Заметим, что закрасив 4 клетки в одной из половинок прямо-к, раскраска во второй определяется однозначно, а значит всего у нас способов так раскрасить -

C_{25000}^4 . С другой ср. л. очевидно так же.

Аналогично, если покрасить какие-то не симметричные относительно центра клетки, то оставшиеся красятся однозначно. Также заметим, что если первую клетку закрасить у нас 50000 способов, то вторую уже на 2 меньше (без окрашенной и симметричной ей), а третью еще на 2 меньше и т.д., тогда всего способов: $2 \cdot 50000 \cdot 49998 \cdot 49996 \cdot 49994$

Среди этих способов 2 по 5000 и 5000, представлены все возможные способы покрасить такой прямоугольник восьмью клетками, но некоторые способы повторяются:

Для разных ср. л. повторяются способы, когда симметрия выполняется относительно обеих. Но и с центром - то же самое, ведь если 4 клетки симметричны относительно центра и относительно ср. л., то они симметричны и относительно второй. Значит если мы сложим все способы выше, то нам надо будет вычесть греза повторяющиеся.

А их C_{12500}^2 (т.к. для 100 в каждой четверти должно быть по 2 клетки), а поставив в одну от. сторону, однозначно.

Ответ: $2 \cdot C_{25000}^4 + 50000 \cdot 49998 \cdot 49996 \cdot 49994 - 2 \cdot C_{12500}^2$

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



1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
1 ИЗ 2

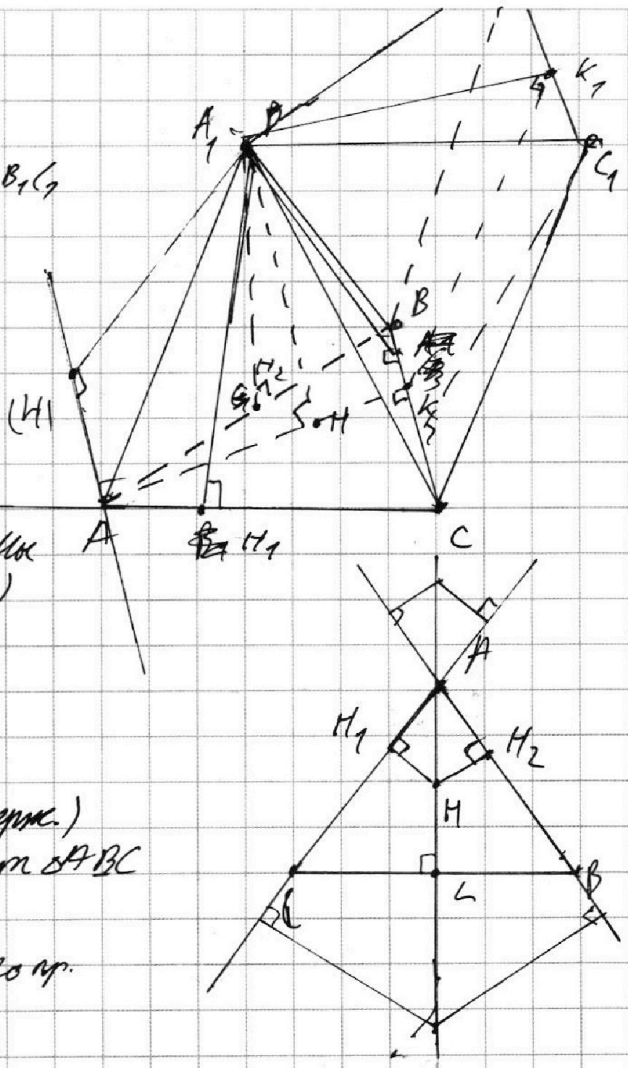
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

~~Найдите...~~
 Пусть $AB=BC=AC=1$

$$S_{A_1ACC_1} = S_{AA_1B_1B} = 4$$

$$S_{CC_1B_1B} = 3$$

$$A_1H_1 = \frac{S_{A_1ACC_1}}{AC} = 4 = A_1H_2$$



Пусть A_1H - висс призмы
 $\angle H_1H_2 \perp AC$ (прямая содержит)
 $H_1H_2 \perp AB$ (по Т.ОЗ перп.)
 Пусть $A_1H = h$
 $H_1H_2 = H_1H_2 = \sqrt{4^2 - h^2}$
 AM - висс $\angle BAC$ (прямая содержит)
 AM - мед и висс из площ $\triangle ABC$
 $AM \cap BC = K$
 $\left. \begin{array}{l} AK \perp BC \\ A_1M \perp BC \end{array} \right\} \Rightarrow AA_1H \perp BC$ (по пр.)

~~...~~
 $KK_1 \perp BC \Rightarrow K_1 \in AA_1H$
 $KK_1 = \frac{S_{CC_1B_1B}}{BC} = 3 = AA_1$

~~...~~
 $AM = \sqrt{3^2 - h^2}$
 Т.К. - где-то на висс...
 висс $\triangle ABC$ из A , пусть точка перес. этой прямой с BC - L
 $\angle HAK_2 = \angle LAB, \angle HH_2A = \angle ALB = 90^\circ$
 $\triangle AH_2H \sim \triangle ALB$
 $LB = \frac{1}{2}, AL = \frac{\sqrt{3}}{2}, AB = 1$



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!

$$\text{сл. } \frac{AH}{AB} = \frac{HM_2}{LB}$$

$$\frac{\sqrt{3^2 - h^2}}{1} = \frac{\sqrt{4^2 - h^2}}{\frac{1}{2}}$$

$$\sqrt{3^2 - h^2} = 2\sqrt{4^2 - h^2}$$

$$2\sqrt{4^2 - h^2} > \sqrt{3^2 - h^2}$$

сл. такой случай невозможен.

2сл) AH - выс. $\angle BAN$ (прямая содержит), где N - т. на AC за A то тогда $AH \parallel AC$

$$\text{т.к. } \angle ABC = 60^\circ, \angle NAB = 120^\circ$$

$$\text{сл. } \angle HAB = \angle ABC = 60^\circ$$

сл. $AA_1H \perp ABC$ / т.к. A_1H - выс.

сл. если CH_C - выс. $\triangle ABC$, т.к. $BC \parallel AA_1H$ / т.к. $BC \parallel AA_1H$ и $AA_1H \perp BC$

сл. CH_C - выс. в BC и B_1

$$\text{сл. } CH_C = \frac{SCC_1HB}{BC} = 3$$

сл. $A_1H = CH_C$ / как высоты треуголь.

$$\text{сл. } A_1H = 3$$

ответ: 3

(два случая т.к. расстояние до пересекающихся прямых от точки H равно)



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!

$$z = 0$$

$$y = 12$$

$$\sqrt{x+3} - \sqrt{4-x} + 5 = 2\sqrt{(x+3)(4-x)}$$

$$\cancel{x+3} + 4-x - 2\sqrt{(x+3)(4-x)} = 4(x+3)(4-x) - 10\sqrt{(x+3)(4-x)} + 25$$

$$z - 2\sqrt{(x+3)(4-x)} = 4(x+3)(4-x) - 10\sqrt{(x+3)(4-x)} + 25$$

$$a = \sqrt{(x+3)(4-x)}$$

$$z - 2a = 4a^2 - 10a + 25$$

$$4a^2 - 8a + 18 = 0$$

$$2a^2 - 4a + 9 = 0$$

$$D = 16 - 4 \cdot 2 \cdot 9 = -10 < 0$$

$$(a-b)^2 = (2ab-5)^2$$

$$a-b = 2ab-5$$

$$a-b = 5-2ab$$

$$y < -1$$

$$\begin{aligned} 4 \cos^3 x - 3 \cos^3 x &= \cos^3 x \\ \cos 3x + 3 \cos x &= 2x + 6 \cos x = p \\ 4 \cos^3 x - 3 \cos x &+ 3(2 \cos^3 x - 1) + \cos x \end{aligned}$$

$$\left(\frac{1+\sqrt{3}}{2} + \frac{1-\sqrt{3}}{2} \right) / \left(\frac{1+\sqrt{3}}{2} \right) = 9$$

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

$$12 - \frac{1-\sqrt{3}}{2}$$

$$\sqrt{x+3} + 5 = 2\sqrt{(x+3)(4-x)} + \sqrt{4-x}$$

$$x+3+25+10$$

$$-1 - \sqrt{3} - 2\sqrt{3} + 2\sqrt{3} + 2 + \sqrt{3} = 0$$

$$-(1+\sqrt{3})^2 + 2 + 2\sqrt{3} + \sqrt{3} = 0$$

$$-(1+\sqrt{3})^2 + \frac{1+\sqrt{3}}{2} + \sqrt{3} = 0$$

$$-x^2 + x + 12 = 9$$

$$+12 -$$

$$9 - 98 = 27 - 40 = -35$$

$$7 +$$

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!

$x = 2\sqrt{x} = 2$
 $x^2 = 4$
 $2\sqrt{x} = 1 + \sqrt{3^2 - h^2}$
 $\frac{1}{1 + \sqrt{3^2 - h^2}} = \frac{1}{2 + \sqrt{9 - h^2}}$
 $2\sqrt{9 - h^2} = 1 + \sqrt{3^2 - h^2}$
 $S = \frac{1}{2} a \cdot b = \frac{1}{2} a \cdot 4 = 2a$
 $x = 2$
 $x^2 = 4$
 443
 $S = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot (a + a + c) = a + \frac{c}{2}$
 $16 - 1 = 7$
 $S = \sqrt{\frac{3}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}} = \frac{\sqrt{3}}{4} = a + \frac{c}{2}$
 $\sqrt{3^2 - h^2} = 4 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$
 $\sqrt{3} = 4a + 2c$
 $\sqrt{3} = 4 \cdot \sqrt{9 - h^2} + 2 \cdot \sqrt{3^2 - h^2}$
 $3^2 - h^2 = \frac{3}{4}$
 $9 - \frac{3}{4} = h^2$
 $h = 2\sqrt{2}$
 $9 - 4 = 28 - 3 = \frac{25}{4}$
 $\frac{5}{2} = h$



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!

$$x \geq -3$$

$$\frac{(13x-35)}{x+1} \cdot \sqrt{(13x-35)(x+1)} = (5-x)^3$$

$$-13 \leq z \leq 13$$

$$z=0$$

$$y=12$$

$$|y+7| + 3|y-12| = \sqrt{469-z^2}$$

$7+3 > 0$ $z \leq 13$

$$\sqrt{x+3} - \sqrt{4-x} + 5 = 2\sqrt{12+x-x^2}$$

$$y \geq 12$$

$$y+7+3y-36 = -7$$

$$y-12+3y-36 = 2y-48$$

$$\sqrt{x+3} - \sqrt{4-x} + 5 = 2\sqrt{x(x+3)(4-x)}$$

$$y+7+36-3y$$

$$a-b+5 = 2ab$$

$$37-2y$$

$$a_1 a_2 a_3 a_4$$

$$|y+7| + 3|y-12| = 13$$

$$2\sqrt{|y+7| \cdot |y-12|}$$

$$b_7 = \sqrt{\frac{13x-35}{(x+1)^3}}$$

$$b_{13} = 5-x$$

$$b_{15} = \sqrt{(13x-35)(x+1)}$$

$$b_{13}^2 = b_{15} \cdot b_{11}$$

$$b_{11}^4 = b_{15}^2 \cdot b_7^2$$

~~$$b_{11}^2 = b_{15} \cdot b_7$$~~

$$b_{11}^2 = b_{15} \cdot b_7$$

$$\frac{13x-35}{(x+1)} \cdot (13x-35) = (5-x)^3$$

$$b_{11}^2 = b_{13} \cdot b_9$$

$$b_{11}^4 = b_{13}^2 \cdot b_9^2 = b_7^2 \cdot b_{13}^3$$

$$b_{15}^2 \cdot b_7^2 = b_{13}^3$$

$$\left(\sqrt{\frac{13x-35}{x+1}}\right)^3 \cdot (x+1) = (5-x)^3$$

$$b_9^2 = b_7 \cdot b_{11}$$

~~$$b_7 \cdot b_{15} = b_{11} \cdot b_7$$~~

$$\frac{13x-35}{(x+1)^3} \cdot \sqrt{\frac{13x-35}{(x+1)^3}} \cdot (13x-35)(x+1) = (5-x)^3$$

$$b_{15}^2 \cdot b_7^2 = b_{13}^3 \cdot b_7$$



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!

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

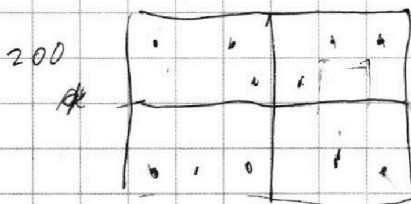
$$a_2 = \sqrt{\frac{13x-35}{(x+1)^3}}$$

~~$$a_2 = \sqrt{\frac{13x-35}{(x+1)^3}}$$~~

$$a_{13} = 5-x \quad a_{15} = \sqrt{(13x-35)(x+1)}$$

$$d_{13} = \frac{a_{15} + a_{11}}{2}$$

$$a_{17} = 2a_{13} - a_{15}$$



125
1700

~~$$d_{11} = \frac{a_9 + a_{13}}{2}$$~~

$$d_{11} = \frac{a_9 + a_{13}}{2}$$

$$a_9 = 2a_{17} - a_{13} =$$

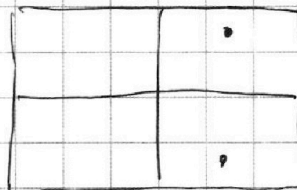
$$= 4a_{13} - 2a_{15} - a_{13} =$$

$$= 3a_{13} - 2a_{15}$$

$$100 \cdot 125 =$$

$$a_9 = 3a_{13} - 2a_{15}$$

$$a_9 = \frac{a_{11} + a_7}{2}$$



$$2a_9 = a_{11} + a_7$$

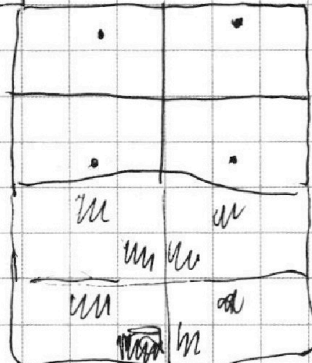
$$6a_{13} - 4a_{15} = 2a_{13} - a_{15} + a_7$$

$$4a_{13} - 3a_{15} = a_7$$

$$4(5-x) + \sqrt{(13x-35)(x+1)} = \sqrt{\frac{13x-35}{(x+1)^3}}$$

$$20 - 4x + \sqrt{(13x-35)(x+1)} = \sqrt{\frac{13x-35}{(x+1)^3}}$$

$$24 - 4(x+1) + \sqrt{(13x-35)(x+1)} = \sqrt{\frac{13x-35}{(x+1)^3}}$$



$$a = \sqrt{x+1}$$

$$b = \sqrt{(13x-35)}$$

$$24 - 4a^2 + ab = \frac{b}{a^3}$$

$$24a^3 - 4a^5 + a^4b = b$$

$$4a^3(6 - a^2) = b(1 - a^4)$$

$$25000 \quad 25000 \quad 125000 \quad 25000$$

$$2 \quad +2 \quad -2 \quad +2 =$$

$2 \cdot 6 \cdot 13 = 11 \cdot 6 \cdot 15$
 $2 \cdot 6 \cdot 13 = 11 \cdot 6 \cdot 15$
 $2 \cdot 6 \cdot 13 = 11 \cdot 6 \cdot 15$

$5 \cdot 9 \cdot 2 \cdot 9 = 2 \cdot 19$
 $2 \cdot 6 \cdot 13 = 11 \cdot 6 \cdot 15$

Handwritten signature or mark

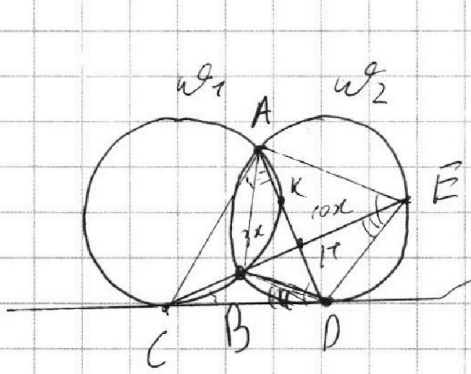


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



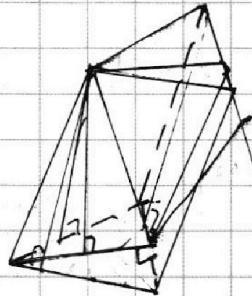
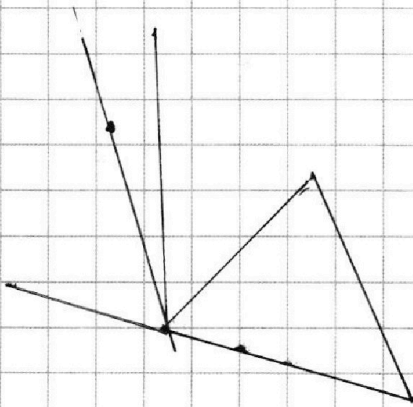
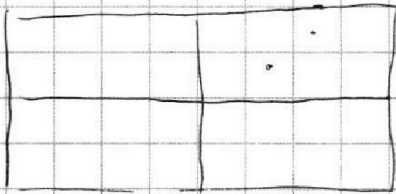
$$\frac{ED}{CD} = ?$$

$$CD^2 = CB \cdot CE$$

~~KBH~~

$$BH \cdot CH = HK \cdot HA$$

$$CD^2 = \cancel{KD} \cdot AD$$





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

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

СТРАНИЦА
__ ИЗ __

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

