



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

10 КЛАСС. Вариант 14



- ✓ 1. [5 баллов] На дуге полукруга с диаметром MN и центром O взята точка K . Построен треугольник ABC такой, что его вершина A лежит на отрезке OK , вершина B — на отрезке ON , вершина C — на дуге KN . Найдите отношение площади сектора $МОК$ к площади полукруга, если известно, что $AC = BC = OM$ и $\angle ACB = 108^\circ$.

- ✓ 2. [4 балла] Найдите все натуральные a и b такие, что

$$\begin{cases} 2 \cdot \max(a; b) = 13|a - b|, \\ 8 \cdot \min(a; b) = 11(\text{НОД}(a; b))^2 - 99. \end{cases}$$

- ✓ 3. [4 балла] Найдите все пары целых чисел $(x; y)$, удовлетворяющие неравенству

$$\sqrt{x+4-6y} - \frac{1}{\sqrt{6y-2-x}} > x^2 + 10x.$$

- ✓ 4. [3 балла] Петя загадал такие вещественные числа x, y, z , что выражения

$$\frac{4x(z-y)}{y(z-x)} \quad \text{и} \quad \frac{3y(z-x)}{4z(y-x)}$$

принимают одно и то же значение A . Найдите все возможные значения A , если известно, что их не менее двух.

- ✓ 5. [5 баллов] Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность с диаметром AB , а H — ортогональная проекция точки D на AB . Диагональ AC пересекает отрезок DH в точке X . Найдите CD , если $DH = 2$, $AX = 3$, $CX = 4$.

6. [5 баллов] Решите уравнение $\sqrt[4]{x+1} = 2\sqrt[4]{x} + \sqrt[4]{81x-1}$.

- ✓ 7. [5 баллов] Сколькими способами из натуральных чисел от 2025 до 2045 можно выбрать 6 чисел так, чтобы среди выбранных чисел нашлось 3 числа, дающих одинаковые остатки от деления на 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.

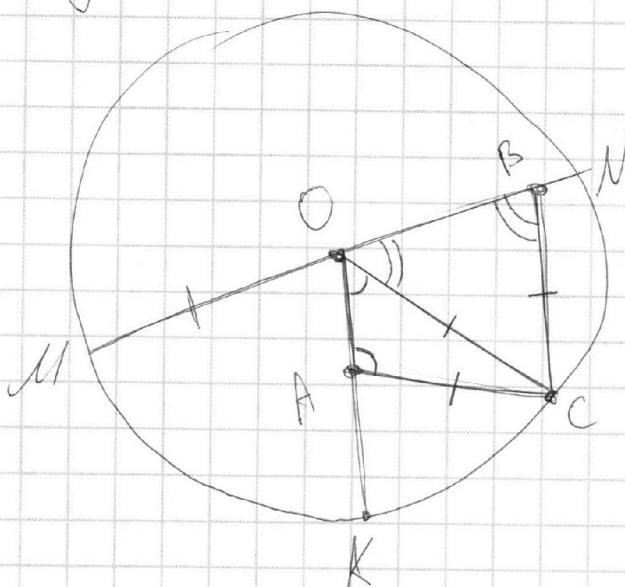


СТРАНИЦА

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!

Задача 1



1) проведём OC - радиус окружности в точку C

$$OC = OM \Rightarrow OC = AC = BC$$

2) $OC = AC \Rightarrow \triangle COA$ - равноб $\Rightarrow \angle COA = 90 - \frac{\angle OCA}{2}$

$OC = BC \Rightarrow \triangle COB$ - равноб $\Rightarrow \angle COB = 90 - \frac{\angle OCB}{2}$

3) $\angle NOK = \angle BOA = \angle BOC + \angle AOC = 180 - \frac{\angle OCA + \angle OCB}{2}$

$$\angle OCA + \angle OCB = \angle ACB$$

$$\Rightarrow \angle NOK = 180 - \frac{\angle ACB}{2}; \angle NOK = 180 - \frac{108}{2} = 126^\circ$$

4) $\angle MOK = 180^\circ - \angle NOK; \angle MOK = 54^\circ$

$$S_{\text{сектор}}(MOK) = \frac{54}{360} \cdot \pi R^2$$

$$\frac{S_{\text{сектор}}(MOK)}{S_{\text{сектор}}(MON)} = \frac{54}{180} = \frac{3}{10}$$

$$S_{\text{пол}} = S_{\text{сектор}}(MON) = \frac{180}{360} \cdot \pi R^2$$

($S_{\text{сектор}}$ - площадь сектора, $S_{\text{пол}}$ - площадь полукруга) Ответ: $\frac{3}{10}$



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!

Задача 2

Рассмотрим случай $a \geq b$

$$\bullet 2 \cdot \max(a; b) = 13(a - b)$$
$$2a = 13(a - b)$$

$$13(a - b) : 13 \Rightarrow 2a : 13 \Rightarrow a : 13 \Rightarrow a = 13k$$

$k \in \mathbb{N}$

$$2 \cdot 13k = 13(13k - b)$$

$$2k = 13k - b$$

$$b = 11k$$

$$\bullet 8 \cdot \min(a; b) = 11(\text{Hog}(a; b))^2 - 99$$
$$8 \cdot 11k = 11 \cdot \text{Hog}(11k; 13k)^2 - 99$$

$$8 \cdot k = \text{Hog}(11k; 13k)^2 - 9$$

$$8 \cdot k = k^2 - 9$$

$$k^2 - 8k - 9 = 0$$

$$D = 64 + 36$$

$$k = \frac{8 \pm 10}{2}$$

$$\text{т.к. } k \in \mathbb{N} \Rightarrow k = 9$$

$$\Rightarrow a = 117 \quad (a \geq b)$$
$$\Rightarrow b = 99$$

$$\text{Hog}(11k; 13k) = k$$

т.к. 11 взаимнопросто с 13



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!

Рассмотрим случай $b > a$

$$\bullet 2 \max(a; b) = 13 / a - b /$$

$$2 \cdot b = 13(b - a)$$

$$13(b - a) : 13 \Rightarrow 2 \cdot b : 13 \Rightarrow b : 13 \Rightarrow b = 13k$$

$$k \in \mathbb{N}$$

$$2 \cdot 13k = 13(13k - a)$$

$$2k = 13k - a$$

$$a = 11k$$

$$\bullet 8 \min(a; b) = 11 \left(\log(a; b)^2 \right) - 99$$

$$8 \cdot 11k = 11 \left(\log(11k; 13k)^2 - 9 \right)$$

$$8k = k^2 - 9$$

$$k^2 - 8k - 9 = 0$$

$$D = 64 + 36$$

$$k = \frac{8 \pm 10}{2}$$

$$\text{т.к. } k \in \mathbb{N} \Rightarrow k = 9$$

$$\Rightarrow b = 117$$

$$a = 99$$

Ответ: $(99; 117)$, $(117; 99)$



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!

Задача 3

Область ~~решения~~ определения выражения:

$$\begin{cases} x+4-6y \geq 0 \\ 6y-2-x > 0 \end{cases}$$

пусть $t = 6y$; $y = \frac{t}{6}$
т.к. $y \in \mathbb{Z} \Rightarrow t \in \mathbb{Z}$

~~$$x+y \geq t$$~~
$$\begin{cases} t+4-t \geq 0 \end{cases}$$

~~$$x+y \geq t$$~~
$$\begin{cases} t-(2+x) > 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} t \leq x+4 \\ t > x+2 \end{cases}$$

$$t \in (x+2; x+4] ; t \in \mathbb{Z}$$

$$\Rightarrow t \in \{x+3; x+4\}$$

Подставляем $t = x+3$; $x = 6y-3$
 $x = t-3$

$$\sqrt{x+4-x-3} - \sqrt{x+3-2-x} > x^2+10x$$

$$1 - 1 > x^2+10x$$

$$\Rightarrow x \in (-10; 0)$$

$$\Rightarrow t \in \{-2; 3\}$$

$$t = 6y ; y \in \mathbb{Z} \Rightarrow t \in \{-6; 0; \text{...}\}$$

тогда имеем следующие пары: $(-9; -1); (-3; 0); \text{...}$



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!

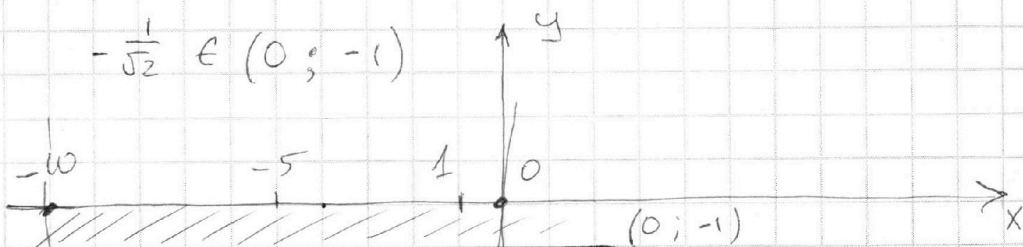
Подставим $t = x + 4$, ($x = t - 4$)

$$\sqrt{x+4} - x - 4 = \sqrt{x+4} - 2 - x > x^2 + 10x$$

$$0 - \frac{1}{\sqrt{2}} > x^2 + 10x$$

$$\cancel{x^2 + 10x + \frac{1}{\sqrt{2}}}$$

$$-\frac{1}{\sqrt{2}} \in (0; -1)$$



из графика очевидно

$$x \in [-9; -1] \text{ (зная, что } x \in \mathbb{Z})$$

$$\Rightarrow t \in [-5; 3]$$

$$t = 6y; y \in \mathbb{Z} \Rightarrow t \in \{0; 6; 12\}$$

Получаем пары:

$$(-4; 0); (2; 1)$$

$$\text{Ответ: } (-9; -1); (-3; 0); (-4; 0); (2; 1)$$



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.

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!

$$\frac{4x(z-y)}{y(z-x)} = \frac{3y(z-x)}{4z(y-x)} = A \quad \begin{aligned} a &= xy \\ b &= yz \\ c &= zx \end{aligned}$$

~~48224a~~

$$4 \frac{c-a}{b-a} = 3 \frac{b-a}{b-c} = A$$

$$\left\{ \begin{aligned} x &= \frac{ac}{b} \\ y &= \frac{ab}{c} \\ z &= \frac{bc}{a} \end{aligned} \right.$$

$$4m = \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{k}$$

$$k = \frac{3}{16m}$$

~~48224a~~

$$\begin{aligned} c-a &= m \\ b-a &= n \\ b-c &= k \end{aligned}$$

$$\frac{3}{4} \cdot \frac{3k+k}{k} = \frac{9}{4}$$

$$\frac{3}{4} \cdot \frac{\frac{4}{3}k+k}{k}$$



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!

~~$a = 14$
 $b = 9$
 $b - c = 5A$~~

~~Решение $a = 1$~~

~~$a = b = 14$
 $b - 1 = 1$
 $b - c = 3A$~~ $\rightarrow$ ~~$a = 14 \pm 1$
 $b = 2$~~

~~Решение $a = 3$~~

$$\frac{4m}{m+k} = \frac{3}{4} \cdot \frac{m+k}{k} = A$$

$$\frac{16}{3} = \frac{m}{m+k} = \frac{m+k}{k}$$

~~$16mk = 3m^2 + 6mk + 3k^2 = 0$~~

$$16mk = 3m^2 + 6mk + 3k^2 = 0$$

$$3m^2 - 10mk + 3k^2 = 0$$

$$D = 100k^2 - 36k^2 = 64k^2$$

$$m = \frac{10k \pm 8k}{6} \quad ; \quad m_1 = 3k$$

$$m_2 = \frac{1}{3}k$$

$$\rightarrow A_1 = \frac{9}{4} ; A_2 = 1$$

Ответ: 1 и $\frac{9}{4}$



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!

Задание 4

$$\frac{4x(z-y)}{y(z-x)} = \frac{3y(z-x)}{4z(y-x)} = A$$

отсюда: $y \neq 0$; $z \neq 0$; $z \neq x$; $y \neq x$

предположим $x=0 \Rightarrow \frac{3y(z-x)}{4z(y-x)} = 0 \Rightarrow \begin{cases} y=0 \\ z-x=0 \end{cases}$ противоречие
 $\Rightarrow x \neq 0$

аналогично $z-y \neq 0 \Rightarrow A \neq 0$

$$\frac{4(xz - xy)}{yz - xy} = \frac{3}{4} \cdot \frac{zy - xy}{zy - zx}$$

$$\begin{aligned} a &= xy \\ b &= yz \\ c &= zx \end{aligned}$$

$$\frac{4(c-a)}{b-a} = \frac{3}{4} \cdot \frac{b-a}{b-c} = A$$

$$\begin{aligned} m &= c-a \\ n &= b-a \\ k &= b-c \end{aligned}$$

$$4 \frac{m}{n} = \frac{3}{4} \frac{n}{k} = A$$

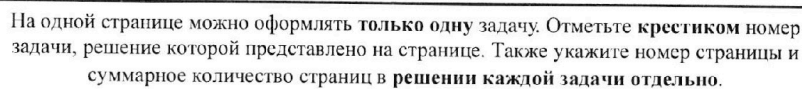
$$\Rightarrow n = m+k$$

~~$$4 \frac{m}{m+k} = \frac{3}{4} \frac{m+k}{k} = A$$~~

~~$$4 \frac{m}{m+k} = \frac{3}{4} \frac{m+k}{k} = A$$~~

~~$$4 \frac{m}{m+k} = \frac{3}{4} \frac{m+k}{k} = A$$~~

Всё



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 M - пересечение
 Γ с окружностью
 за точку H

О-центр окружности

- MB и AC - пересекающиеся хорды $\Rightarrow AX \cdot CX = BX \cdot MX$
 $3 \cdot 4 = 2 \cdot MX \Rightarrow MX = 6$

- AB - пагуе $\Rightarrow AO$ - пагуе. $AO \perp MD \Rightarrow MH = DH$
 $\Rightarrow MH = 4$; $HX = 2$ (т.е. $MX = 6$)

- по теореме Пифагора для $\triangle AHX$

$$AH = \sqrt{AH^2 + xH^2} = \sqrt{3^2 + 2^2} = \sqrt{13}$$

- по теореме Пифагора для $\triangle ACH$

$$AM = \sqrt{MH^2 + AH^2} = \sqrt{(\sqrt{5})^2 + 4^2} = \sqrt{21}$$

- $\angle MAC = \angle MDC$
 $\angle AMC = \angle ACD$ } т.к. опираются на 1 дугу
- × $\angle MHA = \angle CKD$ } как верги каменные



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!

$$\Rightarrow \triangle AMX \sim \triangle DCX$$

$$\Rightarrow \frac{AM}{DC} = \frac{AX}{DX} ; DC = AM \cdot \frac{DX}{AX} ; DC = \sqrt{2} \cdot \frac{2}{3} = \frac{2}{3}\sqrt{2}$$

$$\text{Ответ: } \frac{2}{3}\sqrt{2}$$



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.

☐☐☐☐☐☐☐☒

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!

Задача 7

Распределим все числа в 2 группы по их остатку от деления на 7

0	1	2	3	4	5	6	7
		2025	2026	2027	2028	2029	
2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	
2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	
2044	2045						

Из этой таблицы очевидно, что есть два принципиально разных способа взять 6 чисел так чтобы среди них нашлось 3 числа с одинаковыми остатком:

① ≥ 2 группы

② ≥ 1 группа и 3 других числа (не образующих группу)

① таких способов C_7^2

② в силу симметрии количество таких способов

~~$7 \times (C_{18}^3 - 6)$ (комбинируем 6 чисел в 6 групп)~~

$7 \times (C_{18}^3 - 6)$ (вычитаем 6 т.ч. для любой группы есть 6 способов собрать ещё одну группу)

Ответ: $C_7^2 + 7C_{18}^3 - 42$



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!

$$\frac{4(c-a)}{(b-a)} = \frac{3(b-a)}{4(b-c)} = A$$

$$\begin{cases} 4c - 4a = Ab - Aa & \frac{A}{4} = \frac{c-a}{b-a} \\ 3b - 3a = 4Ab - 4Ac & \frac{4A}{3} = \frac{b-a}{b-c} \end{cases}$$

~~XXXXXXXXXXXXX~~

$$\frac{A^2}{3^2}$$

$$\frac{c-a}{b-c}$$

$$\text{или: } \boxed{\begin{matrix} a > c > b \\ b > c > a \end{matrix}}$$

$$\begin{aligned} c-a &= n \\ b-a &= m \\ b-c &= k \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} c-a &= 1 \\ b-a &= 4 \\ b-c &= 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a &= 1 \\ c &= 2 \\ b &= 5 \end{aligned}$$

(2)

$$\frac{4n}{m} = \frac{3m}{4k} = A = 1$$

$$A = 16$$

$$\boxed{A^2 = \frac{3}{16}nk}$$

~~16~~

$$n = 1$$

$$m = 4$$

$$k = 3$$

$$A = 1$$

$$A = \frac{\sqrt{nk} - \sqrt{3}}{4}$$

$$\textcircled{1}$$

$$\begin{aligned} xy &= 1 \\ yz &= 5 \\ zx &= 2 \end{aligned}$$

$$m = 1$$

$$4n = \frac{3}{4} \frac{1}{k} = A$$



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!

$$\begin{aligned} z - y &= a \\ z - x &= b \\ y - x &= c \end{aligned}$$

$$a + c = b$$

$$y = c + x$$

$$x > y > z$$

$$\frac{4 \times a}{y(a+c)} = \frac{3y(a+c)}{4c}$$

$$\frac{4 \times a}{(c+x)(a+c)} = \frac{3y(a+c)}{c}$$

$$\frac{4 \times a}{(c+x)(a+c)} = \frac{3(c+x)(a+c)}{4c}$$

$$\frac{4 \times a}{t} = \frac{3}{4} \cdot \frac{t}{c}$$

$$t = (c+x)(a+c)$$

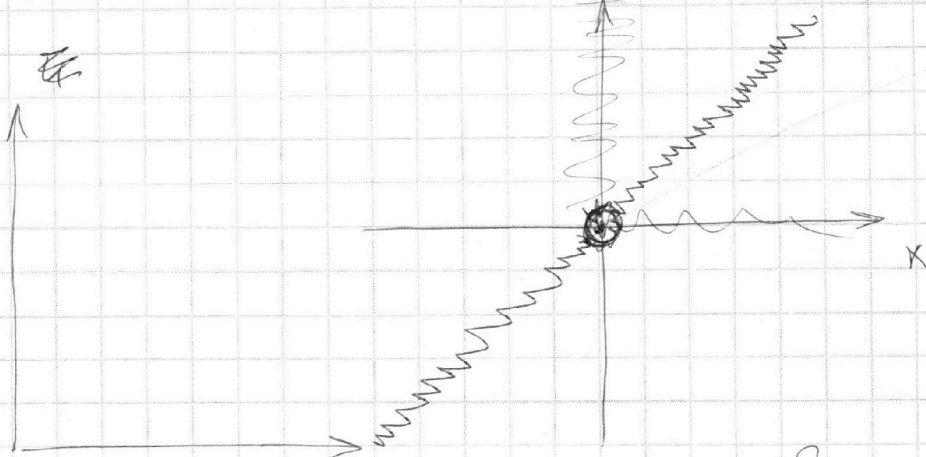
$$t = c^2 + cx + ca + xa$$

$$\frac{4(t - c^2 - ca)a}{t} = \frac{3}{4} \cdot \frac{t}{c}$$

$$4a(c+x) = t - c^2 - ca$$

$$x = \frac{t - c^2 - ca}{c + a}$$

$$t = 1$$



$$t = \frac{4}{y(z-x)}$$

$$x \cdot t(z-y) = \frac{3}{4} \cdot \frac{t}{y-x} z$$

[Handwritten signature]



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!

$$u \frac{xz - xy}{yz - yx}$$

$$\frac{3}{4} \frac{yz - yx}{xy - xz}$$

$$\frac{16}{3} \frac{xz - xy}{yz - yx}$$

$$\frac{yz - yx}{\cancel{xy} - xz}$$

$$\frac{16}{3}$$

$$ux \left(\frac{13}{16} \cdot \frac{xy}{4x - \frac{3}{4}y} - y \right) =$$

$$u x(z - y) = 1 \quad y \left(\frac{13}{16} \cdot \frac{xy}{4x - \frac{3}{4}y} - x \right)$$

$$y(z - x) = 1 = ux(13xy -$$

$$3y(z - x) = 1$$

$$4z(y - x) = 1$$

$$\begin{cases} ux(z - y) = Ay(z - x) \\ 3y(z - x) = 4z(y - x) \end{cases}$$

$$uxz - uxy = Ayz - Axy$$

$$\frac{3}{4}yz - \frac{3}{4}xy = Ayz - Axy$$

$$uxz - uxy = \frac{3}{4}yz - \frac{3}{4}xy$$

$$uxz - \frac{3}{4}yz = \cancel{uxy} - \frac{3}{4}xy$$

$$\begin{matrix} 3 \\ 3 \\ 2 \\ z \end{matrix}$$

$$z = \left(u - \frac{3}{4} \right) \cdot \frac{xy}{4x - \frac{3}{4}y}$$

$$\frac{13}{16}$$



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!

~~$$\sqrt{x+4} - 6\sqrt{x-18} - \sqrt{x+3} - x - 2$$~~

$$\sqrt{x+4} - (x+3) - \sqrt{x+3} - x - 2 > x^2 + 10x$$

$$\sqrt{2} - 1 > x^2 + 10x$$

$$25 - 50$$

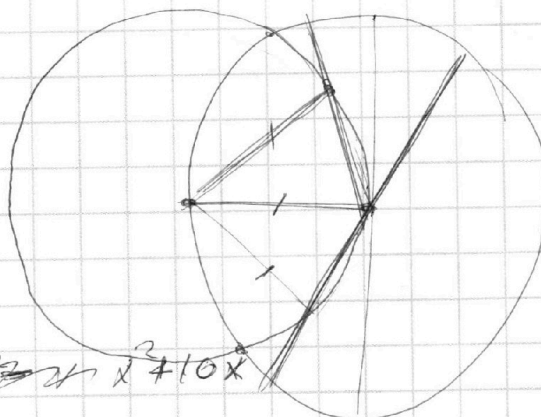
$$-6$$

$$-\frac{10}{2} = -5$$

$$-11 -10$$

$$0 \ 1$$

-25	$x = -5$
-24	$x = -4$
-21	$x = -3$
-16	$x = -2$
-9	$x = -1$
0	$x = 0$
11	$x = 1$



$$\sqrt{x+4} - x - 4 - \sqrt{2} > 10x^2 + 10x$$

$$-\frac{1}{\sqrt{2}} > x^2 + 10x$$

$$x_1$$

$$x =$$

$$x = 1$$

$$z = 2$$

$$\frac{4x(z-y)}{y(z-x)} = \frac{3y(z-x)}{4y(y-x)}$$

$$z-x = t$$

$$\frac{4(2-y)}{y(2-1)} = \frac{3y(2-1)}{4 \cdot 2(y-1)}$$

$$x = 2 - t$$

$$4 \cdot \frac{2-y}{y} = \frac{3}{2} \cdot \frac{y}{y-1}$$

$$\frac{4(z-t)(z-y)}{y(z-t)} = \frac{3yt}{4z(y-z+t)}$$

$$\frac{32}{3} \cdot \frac{2-y}{y} = \frac{y}{y-1}$$

$$\begin{aligned} xy &= a \\ yz &= b \\ zx &= c \end{aligned}$$

$$\frac{4c - 4a}{b - a} = \frac{3b - 3a}{4b - 4c}$$



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!

$$A^2 = 3 \frac{x}{y} \cdot \frac{z-y}{y-x} \quad 2'$$

$$\rightarrow \frac{x}{z} \cdot \frac{y-z}{y-x}$$

$$A \times 5 = 35$$

$$2 \times 3 = 21$$

$$\begin{array}{r} 2025 \overline{) 2} \\ 14 \overline{) 289} \\ \underline{62} \\ \underline{-56} \\ 65 \\ \underline{-63} \\ 2 \end{array}$$

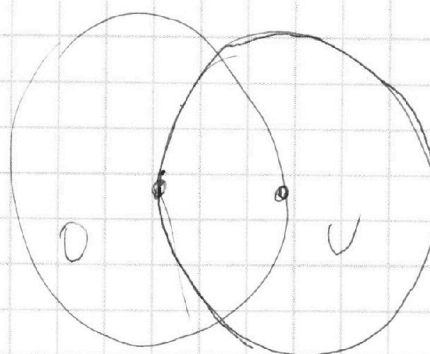
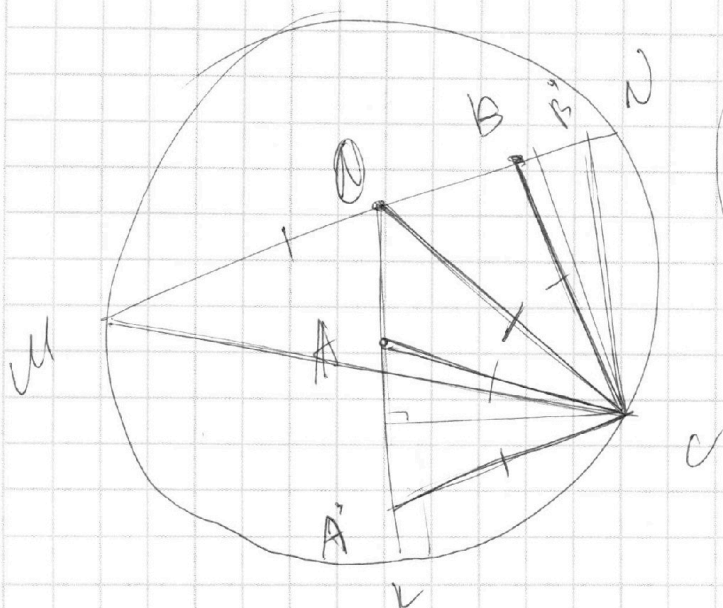
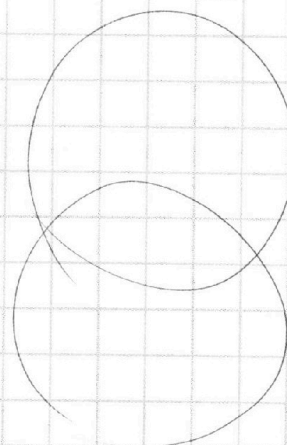
0	1	2	3	4	5	6
		25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42	43
44	45					

$$C_2^2 + (C_{18}^3 - 6) \times 6$$

$$\begin{aligned} x &= d \\ y &= d + a \\ z &= d + b \end{aligned}$$

$$\frac{4d(d+b-d-a)}{(d+a)(b)} = \frac{3(d+a)(b)}{4(d+b)(a)}$$

$$\frac{4d(b-a)}{(d+a)(b)} = \frac{3}{4} \cdot \frac{(da)(b)}{(d+b) \cdot a}$$





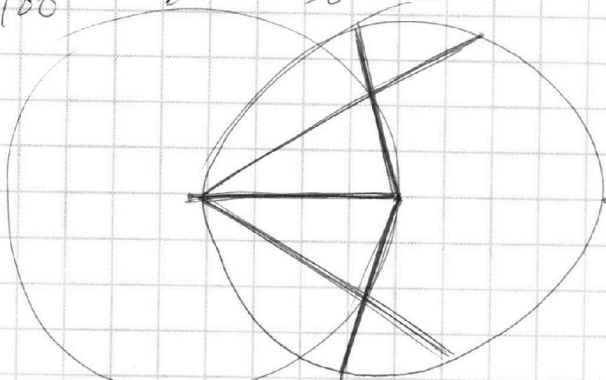
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
из

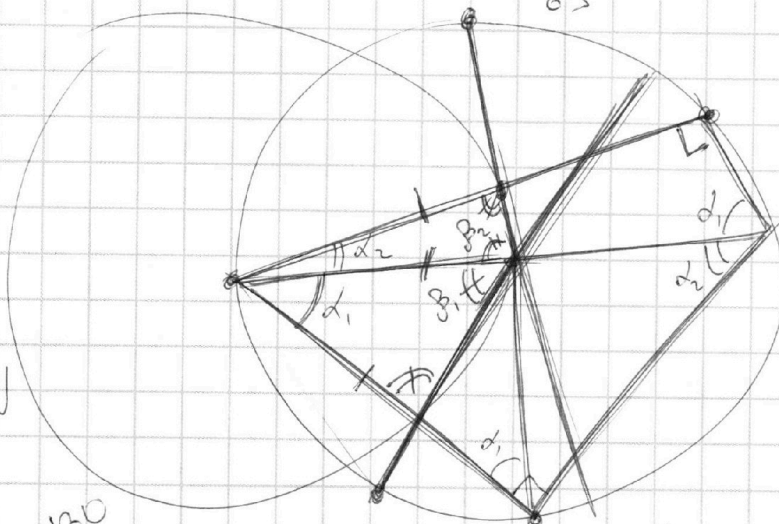
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$\frac{54}{120} = \frac{24}{50} = \frac{9}{20} = \frac{3}{10}$$



$$\frac{54}{120} = \frac{6}{20} = \frac{3}{10}$$

$$\begin{array}{r} 2030 \ 2 \\ 13 \overline{) 290} \\ 63 \end{array}$$



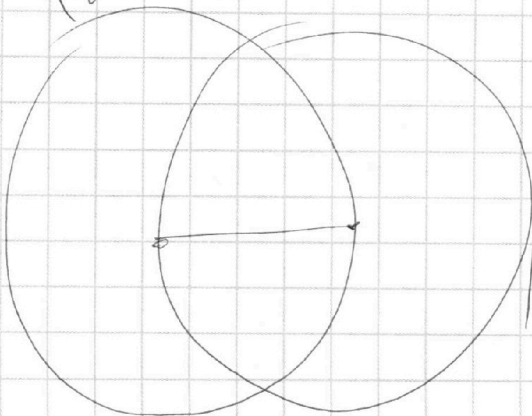
$$\begin{array}{r} 2025 \ 2 \\ 14 \overline{) 289} \\ 62 \\ \underline{56} \\ 65 \\ \underline{63} \\ 2 \end{array}$$

$$\alpha_1 + 2\beta_1 = 180$$

$$\alpha_2 + 2\beta_2 = 180$$

$$\alpha_1 + \alpha_2 + 2(\beta_1 + \beta_2) = 360$$

$$\beta_1 + \beta_2 = 180 - \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2}$$



$$\begin{array}{l} 5 - x = 9 \\ 2 - x = 6 \\ 5 - x = c \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 5 - x = 9 \\ 2 - x = 6 \\ 5 - x = c \end{array}$$

$$\frac{a+c}{2} = b$$

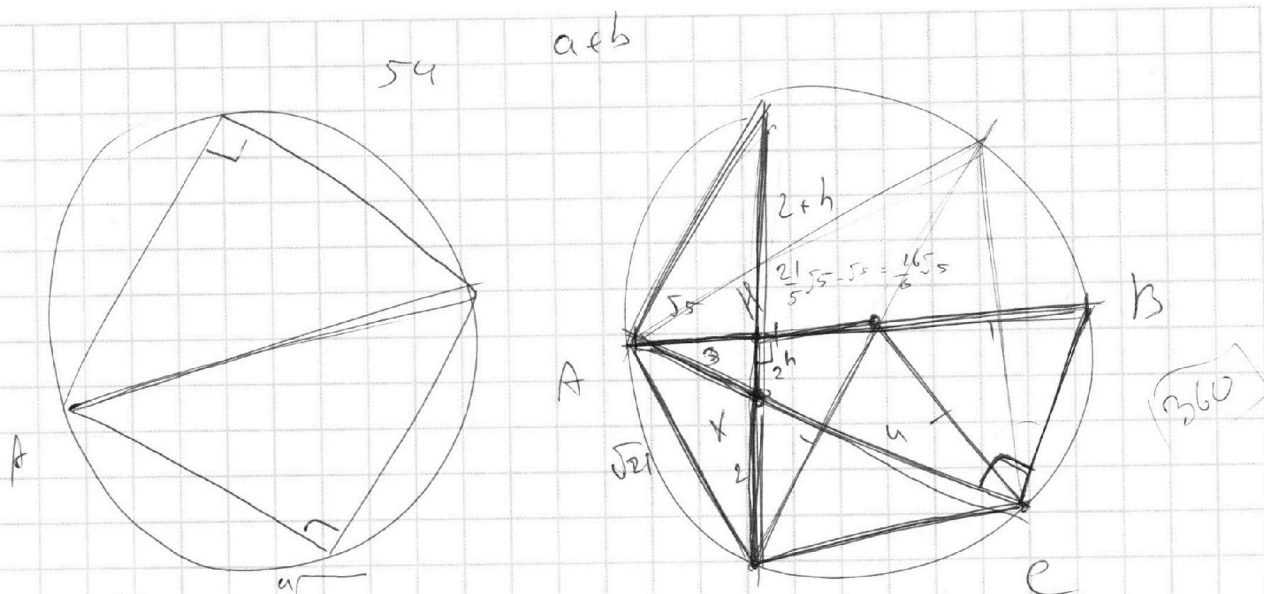


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



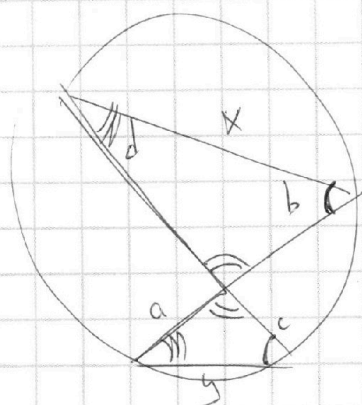
$$\sqrt{x+1} - 2\sqrt{x}$$

a

$$\frac{4x(z-y)}{4z(y-x)} = \frac{3}{1} \quad D$$

$$(2+h)(2-h) = x(D-x)$$

$$16 = x(D-x)$$



$$\frac{a}{d} = \frac{b}{c}$$

$$ac = bd$$

$$\frac{x}{y} = \frac{d}{a} = \frac{b}{c}$$

$$16 = 55(D-55)$$

$$dc = ab$$

$$16 = 55 - 5$$

$$21 = 55$$

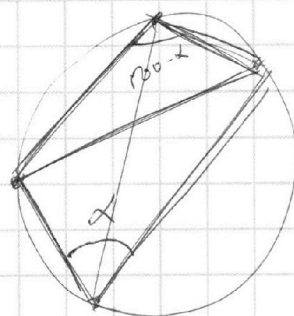
$$D = \frac{21 \cdot 55}{2} = \frac{21}{2} \cdot 55$$

$$2xu = 2x(2+2h)$$

$$6 = 2+2h$$

$$h = 2$$

$$\sqrt{x+1} = 2\sqrt{x} + 4\sqrt{x(2x-1)} + 3$$





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!

$$\frac{4x(z-y)}{y(z-x)} = \frac{3y(z-x)}{4z(y-z)}$$

$$\frac{4x}{y} = -\frac{3y}{4z}$$

$$A^2 = 3 \frac{x}{y} z$$

$$1 = \frac{-16xz(z-y)^2}{3yy(z-x)^2}$$

$$x < 0 \quad z < 0$$

$$\frac{x(z-y)}{y(z-x)}$$

$$\sqrt[4]{x+1} = 2\sqrt[4]{x} + \sqrt[4]{8(x-1)}$$

$$\sqrt[4]{(x+1)} = 2\sqrt[4]{x} + \sqrt[4]{(9x-1)(9x+1)}$$

$$2 \cdot \max(a:b) = 13 |a-b|$$

$$8 \cdot \min(a:b) = 11 \left(\log(a:b) \right)^2 - 99$$

$$a > b$$

$$2 \cdot a = 13(a-b)$$

$$2a = 13a - 13b$$

$$11a = 13b$$

$$8 \cdot 13a = 11(k^2 - 9)$$

$$8a = k^2 - 9$$

$$k^2 - 8a - 9 = 0$$

$$D = 64 \times 36 = 400$$

$$k = \frac{8 \pm 10}{2}$$

$$k = 9$$

$$\begin{matrix} 99 \\ 9 \times 13 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 7 \times 13 \\ 99 \end{matrix}$$

$$A^2 = -3 \frac{x}{y} z$$

$$A^2 = -3 \frac{x}{z}$$

$$x < 0$$

$$z > 0$$

$$um \quad z < 0$$

$$x > 0$$

$$b = a$$

$$2 \cdot b = 2 \cdot a$$

$$13(b-a)$$

$$b = 13a$$

$$2 \cdot 13a = 13(13a - a)$$

$$2a = 13a - a$$

$$11a = a$$

$$8 \cdot 11a = 11(k^2 - 9)$$

$$8a = k^2 - 9$$

$$k = 9$$

$$a = 13k$$



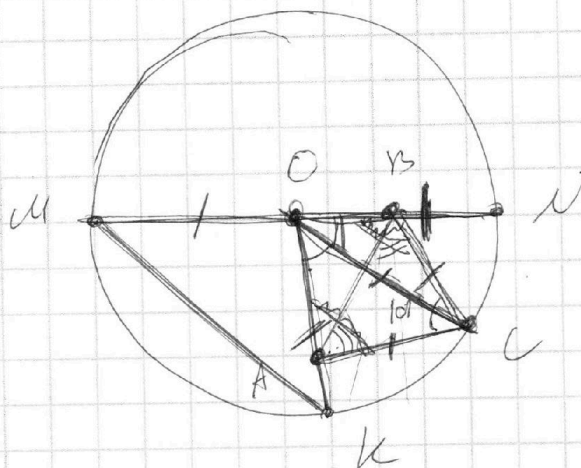
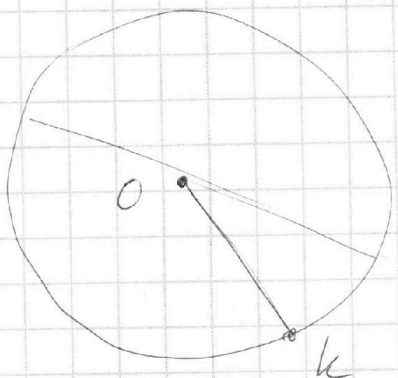
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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!

$$\sqrt{(x+4) - 6y} - \frac{1}{\sqrt{6y - (2+x)}} > \frac{x^2 + 10x}{x(x+10)}$$



$$\frac{4x(z-y)}{y(z-x)} \quad \frac{3y(z-x)}{4z(y-x)}$$

$$\frac{4x \cdot 3y}{y \cdot 4z} \cdot \frac{(z-y)}{(y-x)} = A^2$$

$$\frac{3x}{z} \cdot \frac{z-y}{y-x} = A^2$$

$$-6y + x + 4 \geq 0$$

$$6y - 2 - x \geq 0$$

$$6y \leq x + 4$$

$$6y \geq x + 2$$

$6y$ - целое $\rightarrow 6y \in \{x+2; x+3; x+4\}$
 $6y = x + 3$

$$\sqrt{x+4-6x-12} - \frac{1}{\sqrt{x+2-2-x}}$$

$$\Rightarrow x \in [-1; 1]$$

