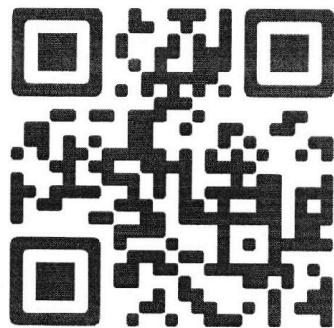




МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ



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 MOK 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 $DX = 2$, $AX = 3$, $CX = 4$.
6. [5 баллов] Решите уравнение $\sqrt[4]{x+1} = 2\sqrt[4]{x} + \sqrt[4]{81x-1}$.
- ✗ 7. [5 баллов] Сколько способами из натуральных чисел от 2025 до 2045 можно выбрать 6 чисел так, чтобы среди выбранных чисел напислось 3 числа, дающих одинаковые остатки от деления на 7?



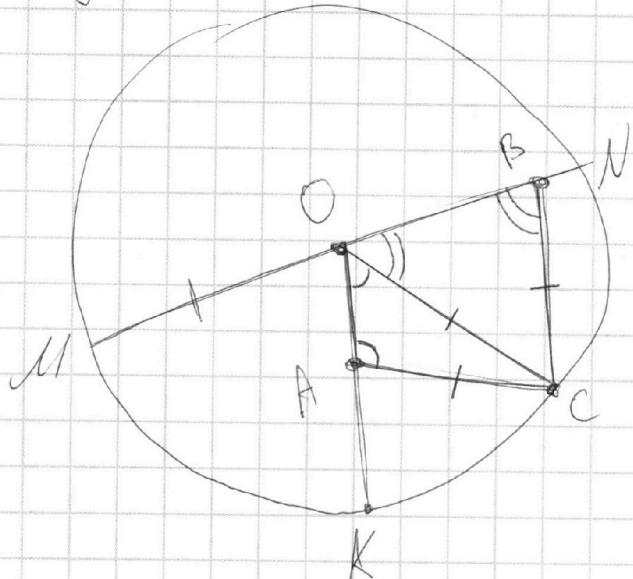
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи **отдельно**.

- | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input checked="" 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!

Задача № 1



1) проведём OC - радиус окружности в точку C

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\frac{S_{\text{сектор}}(MOk)}{S_{\text{сектор}}(МОN)} = \frac{54}{180} = \frac{3}{10}$$

$$S_{\text{нек}} = S_{\text{сектор}}(MOk) = \frac{180}{360} \cdot \pi k^2$$

($S_{\text{сектор}}$ - площадь сектора, $S_{\text{нек}}$ - площадь полукруга) $\left| \text{Реш} = \frac{3}{10} \right.$



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 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 $a \geq b$

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

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

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

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

$$2a = 13(13k - b)$$

$$2k = 13k - b$$

$$b = 11k$$

$$\bullet 3. \min(a; b) = n(\text{Hog}(a; b))^2 - 99$$

$$3. 11k = 11 \cdot \text{Hog}(11k; 13k)^2 - 99$$

$$3. k = \text{Hog}(11k; 13k)^2 - 9$$

$$3. k = k^2 - 9$$

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

$$D = 64 + 36$$

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

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

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

$$\Rightarrow b = 99$$

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

т.к. 11 взаимно просто

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 $b > a$

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

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

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

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

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

$$2k = 13k - a$$

$$a = 11k$$

$$\bullet 3 \min(a; b) = 11 \left(\log(a; b)^2 \right) - 99$$

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

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

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

$$D = 64 + 36$$

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

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

$$\Rightarrow b = 117$$

$$a = 99$$

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 7СТРАНИЦА
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!

Sagara 3

Одна из ~~задач~~ определения выражение:

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

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

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

$$\begin{cases} t + 4 - x \geq 0 \\ t - (x+2) > 0 \end{cases}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

тогда имеем следующие пары: $(-9; -1), (-3; 0);$ ~~(-6; 0), (0; 0), (3; 1), (9; 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"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

СТРАНИЦА
2 ИЗ 2

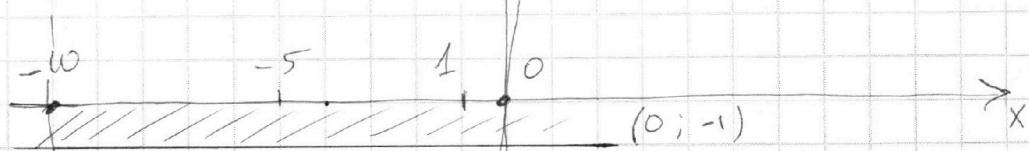
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Поставим $f = x + u$, ($x = f - u$)

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

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

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



из графика очевидно

$$x \in [-9; -1] \quad (\text{так как } x \in \mathbb{Z})$$

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

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

Получаем пары:

$$(-4; 0); (2; 1) \quad \cancel{(-3; 0)}$$

$$x^2 + 10x$$

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



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.

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

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

$$a = xy$$

$$b = yz$$

$$c = zx$$

~~Установка~~

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

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

~~Установка~~

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

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

$$c-a = n$$

$$b-a = m$$

$$b-c = k$$

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

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

I-



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!

$$\begin{aligned} & \cancel{a^2 + b^2 = A + 14} \\ & \cancel{b - a = 1} \\ & \cancel{b - c = 2k} \end{aligned}$$

$$\text{Получаем } a = ?$$

$$\begin{aligned} & \cancel{c^2 + b^2 = A + 14} \rightarrow c^2 = A + k^2 + 1 \\ & \cancel{b - 1 = 1} \quad \rightarrow b = 2 \\ & \cancel{b - c = 2k} \end{aligned}$$

$$\text{Получаем } c = ?$$

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

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

$$\cancel{\frac{16}{3} \cdot \frac{m}{m+k}}$$

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

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

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

$$m = \frac{10k \pm 8k}{6} \quad ; \quad m_1 = 3k \quad ; \quad m_2 = \frac{1}{3}k$$

$$\Rightarrow A_1 = \frac{3}{4} ; \quad A_2 = 1$$

$$\text{Ответ: } 1 \text{ и } \frac{3}{4}$$

I-

I-



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 9

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

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

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

считаем что $z-y \neq 0 \Rightarrow A \neq 0$

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

$a = xy$
 $b = yz$
 $c = zx$

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

$m = c-a$
 $n = b-a$
 $k = b-c$

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

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

~~4m/m+k = 3(m+k)/4k = A~~
~~16m/4m+k = 12m+12k/4k = A~~
~~16m = 12m + 12k~~



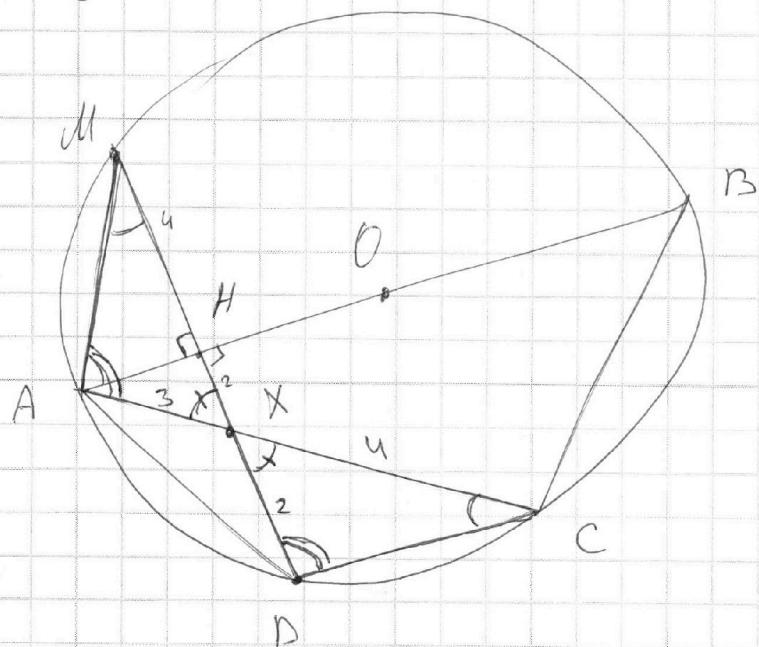
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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

Bagaza 5



Пусть M - пересечение
 $DH \subset$ окружности
за торы H

О-центр окружности

- $MD \perp AC$ - нересекающиеся прямые $\Rightarrow AX \cdot CX = DX \cdot MX$
 $3 \cdot 4 = 2 \cdot MX \Rightarrow MX = 6$
 - AB - падающее $\Rightarrow AO$ - падающее. $AO \perp MD \Rightarrow MH = DH$
 $\Rightarrow MH = 4; HK = 2$ (и.н. $MX = 6$)
 - по теореме Пифагора в $\triangle AHX$
 $AH = \sqrt{AH^2 + XH^2} = \sqrt{3^2 + 2^2} = \sqrt{13}$
 - по теореме Пифагора в $\triangle AHM$
 $AM = \sqrt{MH^2 + AH^2} = \sqrt{(\sqrt{13})^2 + 4^2} = \sqrt{21}$
 - $\angle MAC = \angle MDC$? т.к. отмечается углы при вершинах
 $\angle AMC = \angle ACD$
 - $\angle MVA = \angle CDB$? как вертикальные



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!

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

$$\Rightarrow \frac{AM}{DC} = \frac{AX}{DX} ; DC = AM \cdot \frac{DX}{AX} ; DC = \sqrt{21} \cdot \frac{2}{3} = \frac{2}{3}\sqrt{21}$$

$$Oberf = \frac{2}{3}\sqrt{21}$$

I-



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 checked="" 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!

Задача 7

Распределите все числа в 3 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 выбрать 6 чисел так, чтобы среди них настало 3 числа с одинаковым остатком:

- ① \Rightarrow 2 группы
- ② \Rightarrow 1 группа и 3 других числа (не образующих группу)

① таких способов C_7^2

② всего samejno количество таких способов

~~количество способов~~ ~~групп~~

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

$$\text{Ответ: } C_7^2 + 2C_{18}^3 - 42$$

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.



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

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

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

$$\frac{A^2}{3^2} = \frac{c-a}{b-c} \text{ или } \boxed{\begin{array}{l} a > c > b \\ b > c > a \end{array}}$$

~~$c-a = n$~~

~~$b-a = m$~~

~~$b-c = k$~~

$c-a = 1$

$b-a = 4$

$b-c = 3$

$a = 1$

$c = 2$

$b = 5$

(2)

$$\frac{4n}{m} = \frac{3m}{nk} = A = 1 \quad \cancel{A=2, 6}$$

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

Р

$n = 1$

$m = 4 \quad A = 1$

$k = 3$

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

(1)

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

$m = 1$

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

L



На одной странице можно оформить 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"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

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!

$$\begin{aligned} z - y &= 9 \\ z - x &= 6 \\ y - x &= c \end{aligned}$$

$$\left[\begin{array}{l} a + c = b \\ a + c = b \end{array} \right] \quad y = c + x$$

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

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

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

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

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

$$t = c^2 + cx + ca + x a$$

$$\frac{u(t - c^2 - ca)}{t} = \frac{t}{c}$$

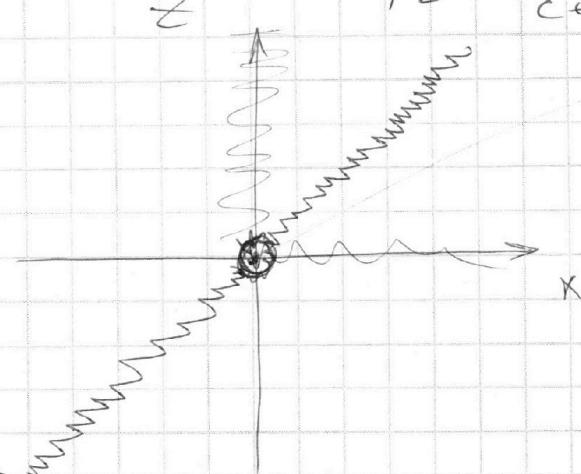
$$ax(c+a) = t - c^2 - ca$$

$$t = 1$$

$$z$$

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

у



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

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

Проверка

I

I



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"/> |

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!

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

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

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

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

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

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

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

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

$$uz(y-x) = 1$$

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

$$uxz - uxy = Ayz - Axy$$

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

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

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

$\frac{3}{3}$
 $\frac{3}{2}$
 $\frac{2}{2}$
 $\frac{2}{2}$

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

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



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**.

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

$$\sqrt{x+4} - \sqrt{x-4} = 1$$

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

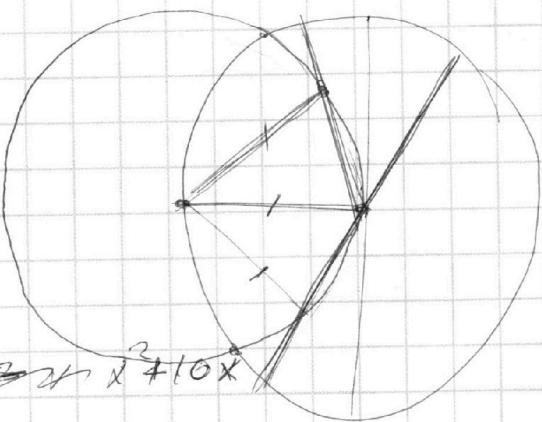
$$\sqrt{2} - 1 \geq x^2 + 10x$$

$$25 - 50 - 6$$

$$-11 - 10 = -5$$

0 1

$$\begin{array}{rcl} -25 & x = -5 \\ -24 & x = -4 \\ -21 & x = -3 \\ -16 & x = -2 \\ -5 & x = -1 \\ 0 & x = 0 \\ 4 & x = 1 \end{array}$$



$$\sqrt{x+4} - \sqrt{x-4} = 1$$

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

х6

у =

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

х = 1

z = 2

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

z - x = t

222

x = 2 - t

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

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

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

xy = a

yz = b

zx = c

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



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**.

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

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

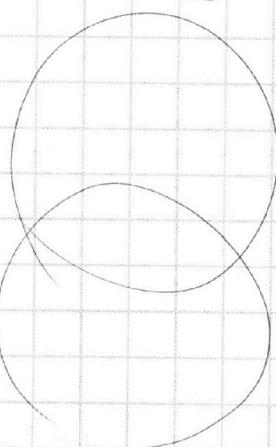
$$\rightarrow \frac{x}{z} \cdot \frac{y-z}{y-x}$$

$$\begin{array}{r} 2025 \\ - 14 \\ \hline 289 \\ - 56 \\ \hline 65 \\ - 63 \\ \hline 2 \end{array}$$

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

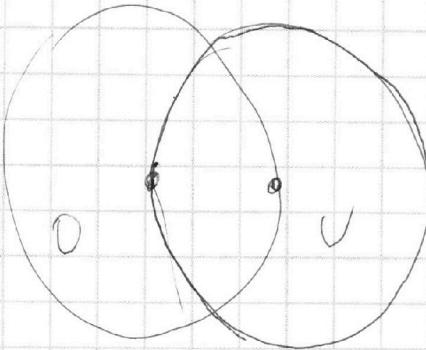
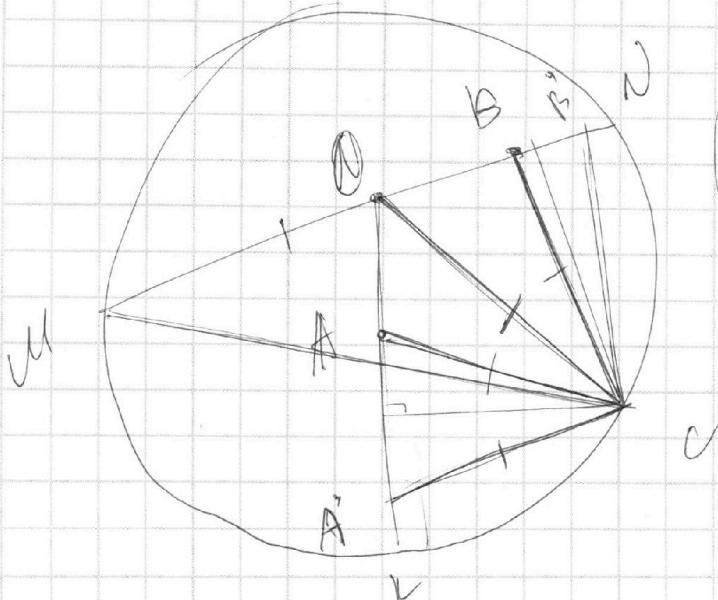
$$C_2^2 + (C_3^3 - 6) \times 6$$

$$\begin{aligned} x &= f \\ y &= f + g \\ z &= f + b \end{aligned}$$



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

$$\frac{4t(b-a)}{(t+a)(b)} = \frac{3}{4} \cdot \frac{(ta)(b)}{(t+b) \cdot a}$$





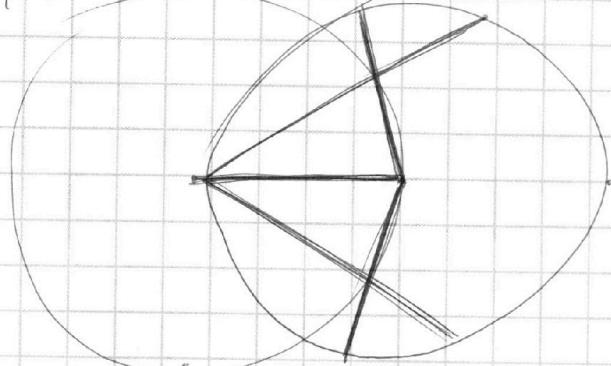
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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

$$\frac{54}{130} = \frac{27}{50} = \frac{9}{20} = \frac{3}{10}$$



$$\frac{54}{130} = \frac{6}{20} = \frac{3}{10}$$

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

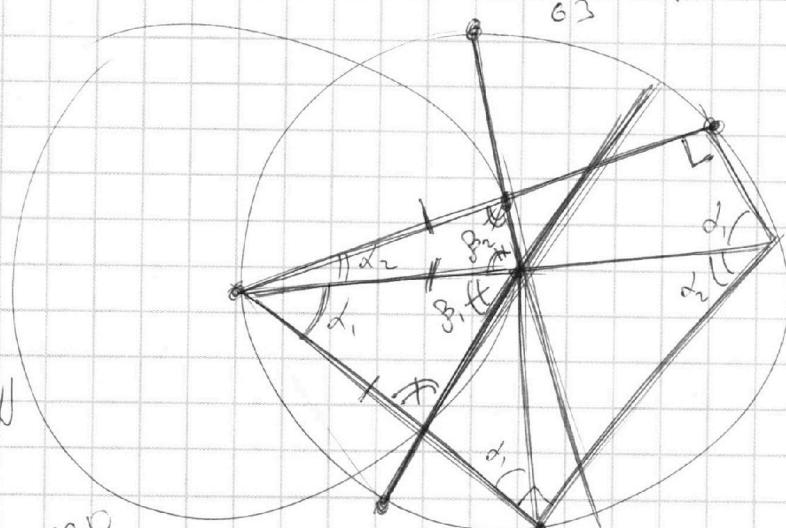
$$\begin{array}{r} 542 \\ 1 \times 5 \\ \hline 4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 51 \\ 5 + 2 \\ \hline 7 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 139 \\ 2 \times 9 \\ \hline 117 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2025 \\ 14 \end{array} \overline{)289}$$

$$\begin{array}{r} 56 \\ 65 \\ \hline 63 \\ 2 \end{array}$$

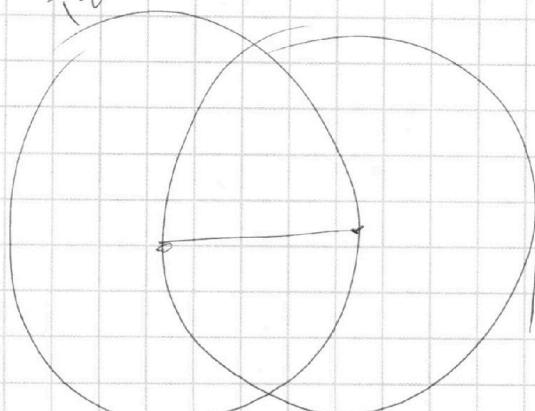


$$\alpha_1 + 2\beta_1 = 180$$

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

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

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



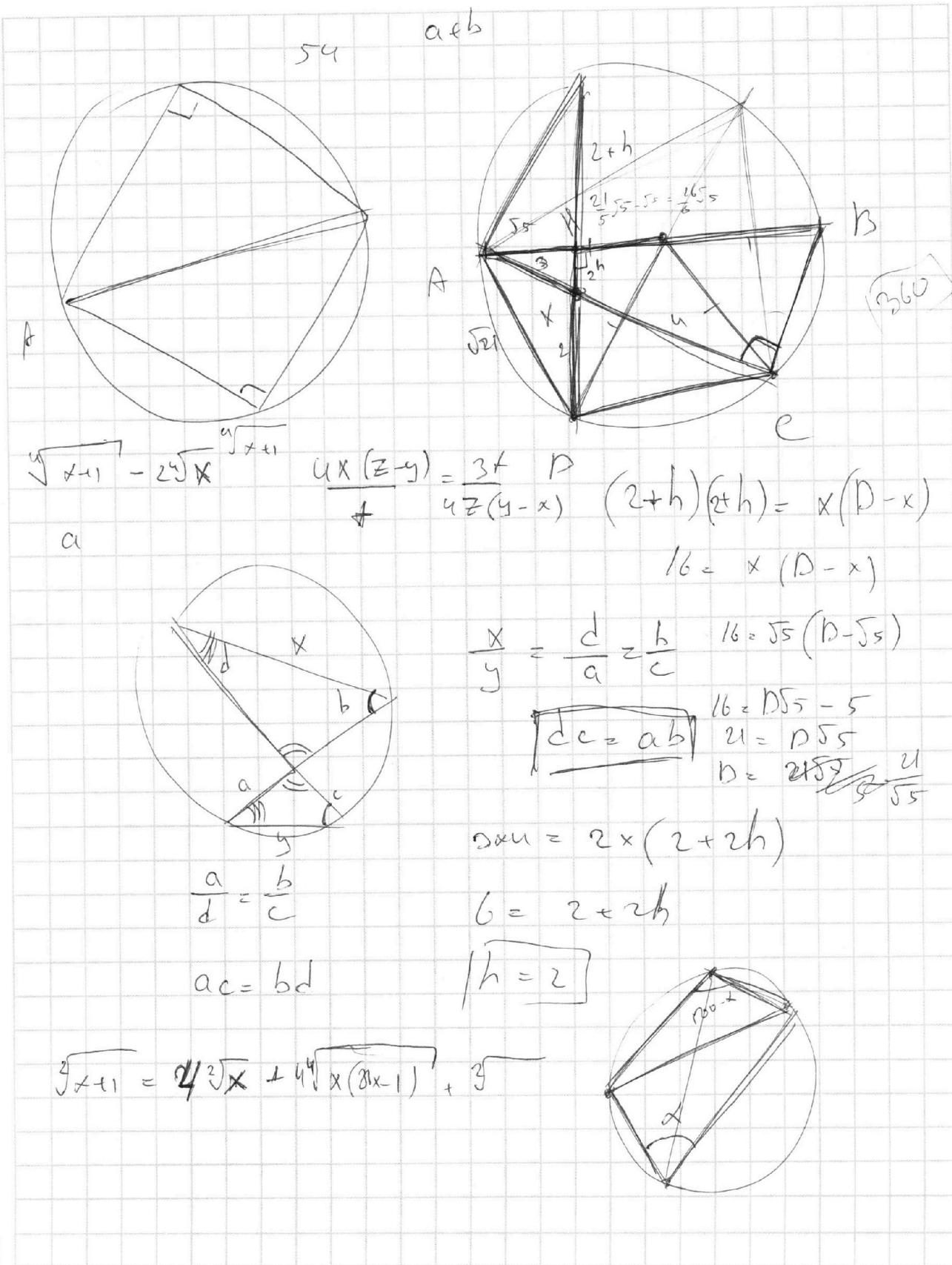


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

A horizontal timeline consisting of seven vertical tick marks labeled 1 through 7. A wavy line starts at the bottom of tick mark 1 and ends at the bottom of tick mark 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"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

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!

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

$$A^2 = -3 \frac{xy}{yz}$$

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

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

$$A^2 = 3 \frac{x}{yz}$$

$$x < 0 \quad \text{или} \quad z < 0 \\ z > 0 \quad x > 0$$

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

$$b > a \\ 2 \cdot b = 13k$$

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

$$13(b-a) \\ \boxed{b=13k}$$

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

$$2 \cdot 13k = 13(13k - a) \\ 2k = 13k - a \\ \boxed{11k = a}$$

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

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

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

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

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

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

$$a > b$$

$$2 \cdot a = 13(a-b) \\ 2k = 13k - b \\ \boxed{11k = b}$$

$$\boxed{a = 13k}$$

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

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

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

$$D = 64 + 36 = 100$$

$$k = \frac{8 \pm 10}{2} \\ \boxed{k = 9}$$

$$\boxed{99} \\ \boxed{9 \times 13}$$

$$\boxed{99} \\ \boxed{9 \times 13}$$



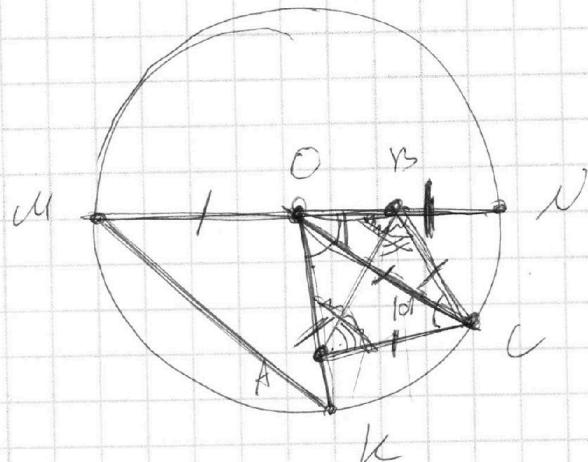
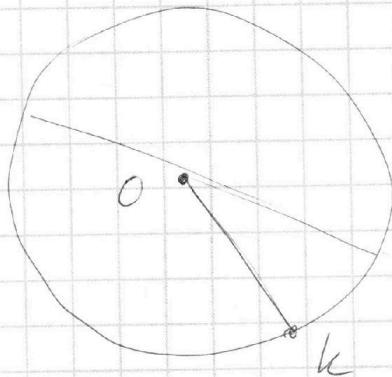
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи **отдельно**.

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

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



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

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

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

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

$$-6y + x - 4 > 0$$

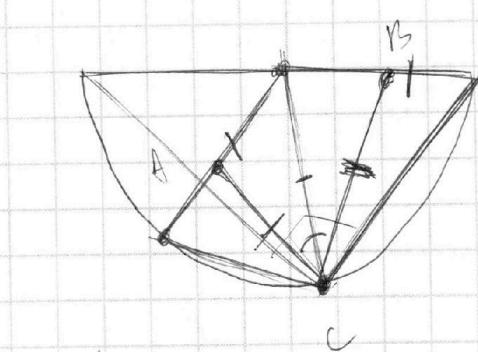
$$6y - 2 - x \geq 0$$

$$6y \leq x + 4$$

$$6y - \text{челое}$$

$$6y \geq x + 2$$

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



$$6y \in \{x+2; x+3; x+4\}$$

$$6y = x + 3$$

$$\Rightarrow x \in [-11; 1]$$