



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

10 КЛАСС. Вариант 5



1. [3 балла] Третий член арифметической прогрессии равен $3x + 3$, пятый член равен $(x^2 + 2x)^2$, а девятый равен $3x^2$. Найдите x .
2. [4 балла] Найдите наибольшее значение выражения $4y + 8x$ при условии

$$\begin{cases} |x - 3y| \leq 3, \\ |3x - y| \leq 1. \end{cases}$$

3. [5 баллов] Найдите все пары (m, n) натуральных чисел, для которых одно из чисел $A = m^2 + 2mn + n^2 - 9m - 9n$ и $B = m^2n + mn^2 - 3mn$ равно $13p^2$, а другое равно $75q^2$, где p и q - простые числа.
4. [5 баллов] Прямая, параллельная биссектрисе AH треугольника ABC , проходящая через середину M его стороны BC , пересекает сторону AB и продолжение стороны AC в точках Z и Y соответственно. Найдите BC , если $AC = 18$, $AZ = 6$, $YZ = 8$.
5. [4 балла] Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \sqrt{x+1} - \sqrt{6-y} + 5 = 2\sqrt{6+5x-y^2}, \\ x^4 + 5x^2 - \sqrt{y} = y^4 - \sqrt{x} + 5y^2. \end{cases}$$

6. [4 балла] На тетрадном листе нарисован квадрат 8×8 клеток (стороны квадрата идут вдоль границ клеток), а все узлы сетки внутри квадрата или на его границе покрашены в чёрный цвет. Найдите количество способов перекрасить два узла в белый цвет, если раскраски, получающиеся друг из друга поворотом, считаются одинаковыми.
7. [6 баллов] В треугольнике ABC на медиане AM и биссектрисе CL как на диаметрах построены окружности Ω и ω соответственно, пересекающиеся в точках P и Q . Отрезок PQ параллелен высоте треугольника ABC , проведённой из вершины B . Окружность Ω пересекает сторону AC повторно в точке N . Найдите длины сторон AC и BC , если $AB = 10$, $AN = 8$.



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!

(a_n) : - ариф. прогрессия: $a_n = a_1 + d(n-1)$, где a_1 - первый член;
 d - разность.

$$a_3 = a_1 + d(3-1) = a_1 + 2d; \quad a_3 = 3x+3; \quad a_5 = 3x + 4d = 5x+3(1/1)$$

$$a_5 = a_1 + d(5-1) = a_1 + 4d \quad a_5 = (x^2 + 2x)^2; \quad a_1 + 4d = (x^2 + 2x)^2 / 2$$

$$a_3 = a_1 + d(3-1) = a_1 + 2d \quad a_3 = 3x^2; \quad a_1 + 2d = 3x^2 \quad (3)$$

$$(3) - (1): \quad a_1 + 2d - a_1 - 2d = 3x^2 - 3x - 3$$

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

$$2d = x^2 - x - 1$$

$$(2) - (1): \quad a_1 + 5d - a_1 - 2d = x^5 + 4x^5 + 4x^2 - 3x - 3$$

$$3d = x^5 + 4x^5 + 4x^2 - 3x - 3$$

$$x^2 - x - 1 = x^5 + 4x^5 + 4x^2 - 3x - 3$$

$$x^5 + 4x^5 + 3x^2 - 2x - 2 = 0$$

$$(x+1) \cdot (x^3 + 5x^2 + 8x)$$

$$(x+1) \cdot (x^3 + 5x^2 - 2) = 0$$

$$x = -1$$

или

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

$$(x+1) \cdot (x^2 + 2x - 2) = 0$$

$$x^2 + 2x - 2 = 0$$

$$D = 4 + 8 = 12$$

$$x_{2,3} = -1 \pm \sqrt{3}$$

Ответ: $x = -1; x = -1 + \sqrt{3}; x = -1 - \sqrt{3}$



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
7 ИЗ 2

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

$$\begin{cases} |x - \frac{3A}{5}| \leq 3 \\ |3x - 8| \leq 1 \end{cases}$$

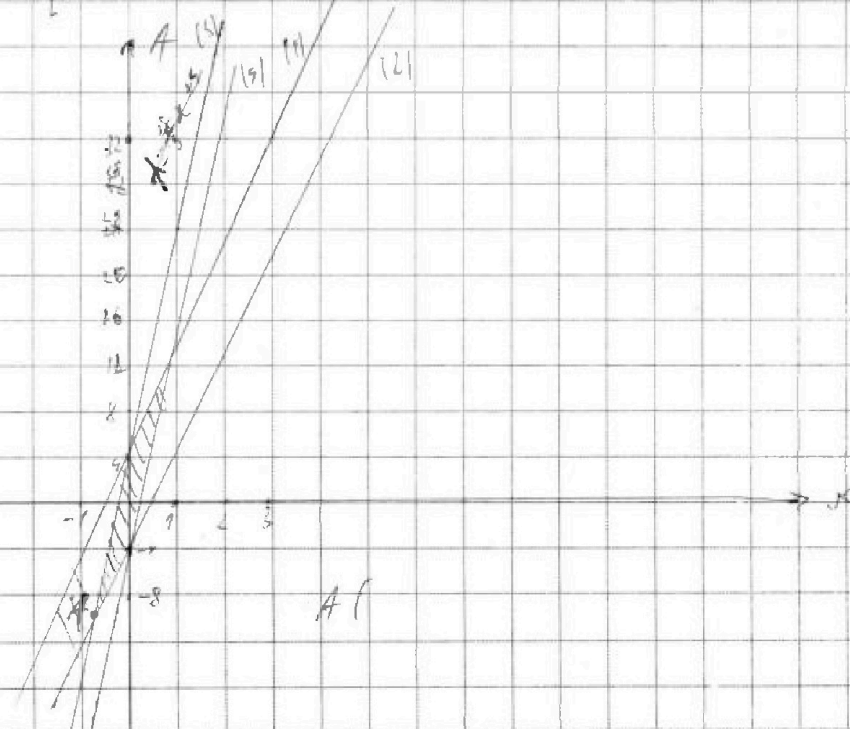
Пусть: $A = 5x + 8k$; $k = \frac{A}{5} + 2x$

$$\begin{cases} |x - \frac{3A}{5} + 6x| \leq 3 \\ |3x - \frac{A}{5} + 2x| \leq 1 \end{cases} \quad \begin{cases} |Ax - \frac{3A}{5}| \leq 3 \\ |5x - \frac{A}{5}| \leq 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -3 \leq 7x - \frac{3A}{5} \leq 3 \\ -1 \leq 5x - \frac{A}{5} \leq 1 \end{cases} \quad \begin{cases} -12 \leq 28x - 3A \leq 12 \\ -9 \leq 20x - A \leq 9 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3A \leq 28x + 12 \\ 3A \geq 28x - 12 \\ A \leq 20x + 9 \\ A \geq 20x - 9 \end{cases} \quad \begin{cases} A \leq \frac{28}{3}x + 4(1) \\ A \geq \frac{28}{3}x - 4(2) \\ A \leq 20x + 9(3) \\ A \geq 20x - 9(4) \end{cases}$$

Обозначим в координатах
максимум $0 \leq x$ и
защитим для удобства





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!

~~Из графика видно, что максимальное значение A достигается в точке пересечения $A = 20x - 5$ и $A = \frac{28}{3}x - 5$~~

~~$$\begin{cases} A = 20x - 5 \\ A = \frac{28}{3}x - 5 \end{cases} \quad \begin{aligned} 20x - 5 &= \frac{28}{3}x - 5 \\ 60x - 15 &= 28x - 15 \quad | +15 \\ 32x &= 25 \quad | :32 \\ x &= \frac{25}{32} \end{aligned}$$~~

~~$$A = 20 \cdot \frac{25}{32} - 5 = 15.625 - 5 = 10.625$$~~

Ответ:

Из графика видно, что максимальное значение A достигается в точке пересечения графиков $A = \frac{28}{3}x - 5$ и

$$A = 20x - 5$$

$$\begin{cases} A = 20x - 5 \\ A = \frac{28}{3}x - 5 \end{cases} \quad \begin{aligned} 20x - 5 &= \frac{28}{3}x - 5 \quad | +5 \\ 60x - 15 &= 28x - 15 \quad | +15 \\ 32x &= 25 \quad | :32 \\ x &= \frac{25}{32} \end{aligned}$$

$$A = 20 \cdot \frac{25}{32} - 5 = 15.625 - 5 = 10.625$$

Ответ: 11



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!

$$A = m^2 + 2mn + n^2 - 9m - 9n = (m+n)^2 - 9(m+n) = (m+n) \cdot (m+n-9)$$

$$B = m^2n + n^2m^2 - 3nm = mn(m+n-3)$$

Решим для случая

$$1^\circ A = 75p^2q^2, B = 75q^2 \quad (1)$$

(1) $(m+n) \cdot (m+n-9) = 13p^2$, так как m, n - ком. число, но $m+n > m+n-9$ и $m+n-9 > 0$

Решим систему:
$$\begin{cases} m+n-9=1 \\ mn=13p^2 \end{cases} \quad 13p^2=10 - \text{неверно для } \forall p$$

$$\begin{cases} m+n-9=11 \\ mn=13p \end{cases} \quad 13p-9=11 \quad p=2 - \text{неверно}$$

$$\begin{cases} m+n-9=p^2(p^2+13) \\ mn=13 \end{cases} \rightarrow 13-9=p^2 \quad \begin{cases} m+n-9=13(13+p^2) \\ mn=p^2 \end{cases} \quad p^2-9=13, p^2=22 - \text{неверно}$$

Анализе случая не подходит в силу $m+n > m+n-9$ и $m+n-9 > 0$

$$2^\circ A = 75q^2, B = 13p^2 + 41$$

(2) так $(m+n) \cdot (m+n-9) = 75q^2$. Будем анализировать

случаев: Решим систему:
$$\begin{cases} m+n-9=1 \\ mn=75q^2 \end{cases} \quad 75q^2=10 - \text{неверно}$$

$$\begin{cases} m+n-9=3 \\ mn=25q^2 \end{cases} \quad 25q^2=12 - \text{неверно}$$

$$\begin{cases} m+n-9=5 \\ mn=75q^2 \end{cases} \quad 75q^2=14 - \text{неверно}$$

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!

$$\begin{cases} m+n-g = 15(15 \leq 25q^2) \\ mn = 5q^2 \end{cases} \quad 5q^2 = 25 - \text{неверно}$$

$$\begin{cases} m+n-g = q \\ mn = 75q \end{cases} \quad 75q - 4q = 2 \quad 75q = 9 - \text{неверно}$$

$$\begin{cases} m+n-g = 3q \\ mn = 25q \end{cases} \quad 25q - 9 = 3q \quad ; \quad 22q = 9 - \text{неверно}$$

$$\begin{cases} m+n-g = 5q \\ mn = 75q \end{cases} \quad 75q - 9 = 5q \quad ; \quad 70q = 9 - \text{неверно}$$

$$\begin{cases} m+n-g = 15(15 \leq 25q^2) \\ mn = q^2 \end{cases} \quad q^2 - 9 = 75 \quad ; \quad q^2 = 84 \quad ; \quad q = 8 - \text{неверно} \Rightarrow \\ \text{неверно} \quad \Rightarrow \text{неверно}$$

$$\begin{cases} m+n-g = q^2 (q^2 \leq 75) \\ mn = 45 \end{cases} \quad 75 - 9 = q^2 \quad ; \quad q^2 = 66, \quad q = 8 - \text{неверно и т.д.}$$

$$\begin{cases} m+n-g = 25(25 \leq 25q^2) \\ mn = 3q^2 \end{cases} \quad 3q^2 - 9 = 25 \quad q^2 = \frac{34}{3} - \text{неверно}$$

$$\begin{cases} m+n-g = 3q^2 (3q^2 \leq 25) \\ mn = 25 \end{cases} \quad 25 - 9 = 3q^2 \quad ; \quad q^2 = \frac{16}{3} - \text{неверно}$$

Углубим анализ или рассмотрим все возможные случаи и

какие возможны случаи $p=2$, или $\begin{cases} m+n-g = p^2 = 4 \\ mn = 13 \end{cases}$

$$m \cdot n - (m+n-3) = 75q^2$$

$$mn = 10 = 75q^2$$

$$m \cdot n - 2 = 25 \cdot 75q^2 \Rightarrow 75q^2 = 2 \Rightarrow q^2 = \frac{2}{75} \Rightarrow q = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{75}}$$

$$m \cdot n - 2 = 75 \cdot 5; \quad mn = 30 \quad \begin{cases} 13 - m - n = 30 \\ m \in \mathbb{N} \end{cases} \quad \begin{cases} m=3 \quad n=10 \\ m=10 \quad n=3 \end{cases} \quad \text{Ответ: } (3, 10), (10, 3)$$

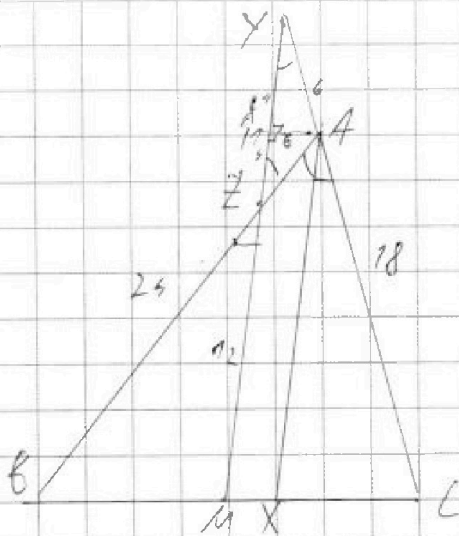


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
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!



Реш: $\triangle ABC$; AX - высота $\perp BC$;

M - середина BC ; $Z \in AB$; $MZ \parallel AX$;

$MZ \perp AC = Y$; $AC = 18$; $AZ = 6$; $YZ = 8$

Найти BC - ?

1) $AX \parallel YM \Rightarrow \angle MYC = \angle XAC =$

$= \angle ZAX$; $\angle ZAX = \angle XZA$; $YZ \parallel AX \Rightarrow$

$\Rightarrow \angle ZYA = \angle XZA \Rightarrow \triangle AYH$ - равнобедрен. (отм $YZ \parallel$)

$\Rightarrow YA = AZ = 6$

2) По м. Менелая для $\triangle YMA$ и BC : $\frac{AC}{AY} \cdot \frac{YZ}{ZM} \cdot \frac{BM}{BC} = 1$

$$\frac{18}{6} \cdot \frac{8}{ZM} \cdot \frac{1}{2} = 1$$

$$\frac{12}{ZM} = 1 \Rightarrow ZM = 12;$$

3) По м. Менелая для $\triangle ABC$ и YM : $\frac{MC}{MB} \cdot \frac{BZ}{ZA} \cdot \frac{YA}{YC} = 1$

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{BZ}{6} \cdot \frac{6}{6+18} = 1 \quad \frac{BZ}{24} = 1; BZ = 24$$

4) $AX \perp AZ$; $AM \perp YZ$
 $\triangle AYZ$ - равнобедрен $\Rightarrow AM$ - медиана $\Rightarrow M$ - середина $YZ \Rightarrow$

$$\Rightarrow MZ = \frac{1}{2} YZ = \frac{8}{2} = 4$$

$\angle BZM = \angle MZA = \alpha$ (как вертикальные); $\triangle AZM$: $\cos \alpha = \frac{MZ}{ZA} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$

$\triangle BZM$; по м. косинусов: $BM^2 = BZ^2 + ZM^2 - 2 \cos \alpha \cdot BZ \cdot ZM =$

$$= 24^2 + 4^2 - 2 \cdot \frac{2}{3} \cdot 24 \cdot 4 = 12^2 \cdot (9 + 1 - \frac{4}{3} \cdot 2) = 12^2 \cdot (10 - \frac{8}{3}) = 12^2 \cdot \frac{22}{3}; BM = 12\sqrt{\frac{22}{3}}$$

$$BC = 24\sqrt{\frac{22}{3}} \quad \text{Ответ: } 24\sqrt{\frac{22}{3}}$$



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

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
2 ИЗ 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!

$$\begin{cases} -1 \leq x \leq 6 \Rightarrow -1 \leq x \leq 6 \\ -1 \leq x \leq 6 \end{cases} \quad \text{[Ч!.. } x \geq 0 \quad y \Rightarrow 0 \leq x \leq 6$$

$$\sqrt{x+1} - \sqrt{6-x} + 5 = 2 \sqrt{x+1} \cdot \sqrt{6-x}$$

$$\sqrt{x+1} = a, \sqrt{6-x} = b, a \geq 0, b \geq 0$$

$$a^2 + b^2 = x+1 + 6-x = 7 \quad (1)$$

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

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

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

$$a^2 + b^2 - 2ab = 4a^2b^2 - 20ab + 25$$

$$7 = 4a^2b^2 - 18ab + 25; \quad 4a^2b^2 - 18ab + 18; \quad 2a^2b^2 - 9ab + 9 = 0$$

$$(2b-3) \cdot (2ab-3)$$

$$2ab = 3 \quad \text{или} \quad 2b = \frac{3}{2}$$

$$\sqrt{x+1} \cdot \sqrt{6-x} = 3$$

$$-x^2 + 5x + 6 = 9$$

$$x^2 - 5x + 3 = 0$$

$$D = 25 - 12 = 13$$

$$x = \frac{5 \pm \sqrt{13}}{2} \quad y \Rightarrow x = \frac{5 + \sqrt{13}}{2}$$

$$0 \leq x \leq 6$$

$$y = \frac{5 + \sqrt{13}}{2}$$

$$\sqrt{x+1} \cdot \sqrt{6-x} = \frac{3}{2}$$

$$2(-x^2 + 5x + 6) = 9$$

$$-4x^2 + 20x + 12 = 9$$

$$4x^2 - 20x - 3 = 0$$

$$D = 100 + 48 = 148 = 4 \cdot 37 = 2\sqrt{37}$$

$$x = \frac{10 \pm \sqrt{37}}{2}$$

$$0 \leq x \leq 6$$

$$y = \frac{10 + \sqrt{37}}{2}$$



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
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!

$$2^{\circ} (\sqrt{x} + \sqrt{y}) \cdot (11xy) \cdot (12xy^2) - (\sqrt{x} + \sqrt{y}) \cdot (11xy) \cdot 5x1 = 2$$

По 1-й левой части вычитаем ~~равна~~ $11xy1 \Rightarrow$

$$(\sqrt{x} + \sqrt{y}) \cdot (11xy) \cdot (12xy^2) + (\sqrt{x} + \sqrt{y}) \cdot (11xy) \cdot 5x1 > 0 \Rightarrow$$

$x \in \emptyset$

$$\text{Ответ: } \left[\frac{5 + \sqrt{13}}{2}, \frac{5 + \sqrt{13}}{2} \right), \left[\frac{10 + \sqrt{115}}{5}, \frac{10 + \sqrt{115}}{5} \right)$$



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 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!

$$\begin{cases} \sqrt{x+1} - \sqrt{6-x} + 5 = 2\sqrt{6+5x-x^2} & |1| \\ x^4 + 5x^2 - \sqrt{8} = y^4 - \sqrt{x} + 5y^2 & |2| \end{cases}$$

|2|: Анализируем возможные условия:

$$\begin{cases} y \geq 0 \\ x \geq 0 \end{cases} \quad (*)$$

$$x^4 - y^4 + 5x^2 - 5y^2 + \sqrt{x} - \sqrt{y} = 0$$

$$(x^2 - y^2) \cdot (x^2 + y^2) + (x - y) \cdot (x + y) \cdot 5 + \sqrt{x} - \sqrt{y} = 0$$

$$(x - y) \cdot (x + y) \cdot (x^2 + y^2) + (x - y) \cdot (x + y) \cdot 5 + \sqrt{x} - \sqrt{y} = 0$$

но по (*) $x \geq 0$ и $y \geq 0$

$$(\sqrt{x} - \sqrt{y}) \cdot (\sqrt{x} + \sqrt{y}) \cdot (x + y) \cdot (x^2 + y^2) + (\sqrt{x} - \sqrt{y}) \cdot (\sqrt{x} + \sqrt{y}) \cdot (x + y) \cdot 5 + \sqrt{x} - \sqrt{y} = 0$$

$$(\sqrt{x} - \sqrt{y}) \cdot (\sqrt{x} + \sqrt{y}) \cdot (x + y) \cdot (x^2 + y^2) + (\sqrt{x} + \sqrt{y}) \cdot (x + y) \cdot 5 + \sqrt{x} - \sqrt{y} = 0$$

Рассмотрим две случая:

1° $\sqrt{x} - \sqrt{y} = 0$; $\sqrt{x} = \sqrt{y}$, но (*), $x \geq 0$, $y \geq 0$, но $\Rightarrow x = y$

Подставим в (1)

$$\sqrt{x+1} - \sqrt{6-x} + 5 = 2\sqrt{6+5x-x^2}$$

Несложно увидеть: $\begin{cases} x+1 \geq 0 \\ 6-x \geq 0 \\ 6+5x-x^2 \geq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 1 \leq x \leq 6 \\ (x+1) - (x-6) \leq 0 \end{cases} \Rightarrow x = 3.5$



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
2 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!

$$\left\{ \begin{array}{l} -1 \leq x \leq 2 \\ -1 \leq x \leq 6 \end{array} \right. \Rightarrow 0 \leq x \leq 6 \quad (3)$$

$$\sqrt{2x+1} - \sqrt{6-x} + 5 = 2\sqrt{(6-x) \cdot (x+1)}$$

$$2\sqrt{(6-x) \cdot (x+1)} + \sqrt{6-x} - \sqrt{2x+1} - 5 = 0$$

$$\sqrt{6-x} \cdot (2\sqrt{2x+1} + 1) = \sqrt{2x+1} + 5$$

$$\sqrt{6-x} = \frac{\sqrt{2x+1} + 5}{2\sqrt{2x+1} + 1} \quad (2\sqrt{2x+1} + 1 \neq 0)$$

$$6-x = \frac{(\sqrt{2x+1} + 5)^2}{(2\sqrt{2x+1} + 1)^2}$$

$$6-x = \frac{2x+6+10\sqrt{2x+1}}{4x+5+4\sqrt{2x+1}}$$

$$(6-x) \cdot (4x+5+4\sqrt{2x+1}) = 2x+6+10\sqrt{2x+1}$$

$$24x + 30 + 24\sqrt{2x+1} - 4x^2 - 5x - 4x\sqrt{2x+1} = 2x+6+10\sqrt{2x+1}$$

$$10\sqrt{2x+1} = 4x^2 - 18x - 9$$

$$5\sqrt{2x+1} = 2x^2 - 9x - 2$$

$$25 \cdot 25 = (2x^2 - 9x - 2)^2$$

$$4x^4 + 81x^2 + 9 + 56x - 36x^2 - 8x = 25x^2 + 45$$

$$4x^4 - 36x^2 + 56x - 73x^2 + 11x - 29 = 0$$



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
_ ИЗ _

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

$$-3 \leq x - 3y \leq 5$$

$$-1 \leq 3x - y \leq 1$$

$$5x - 1 \leq z$$

$$y \leq 3$$

3.

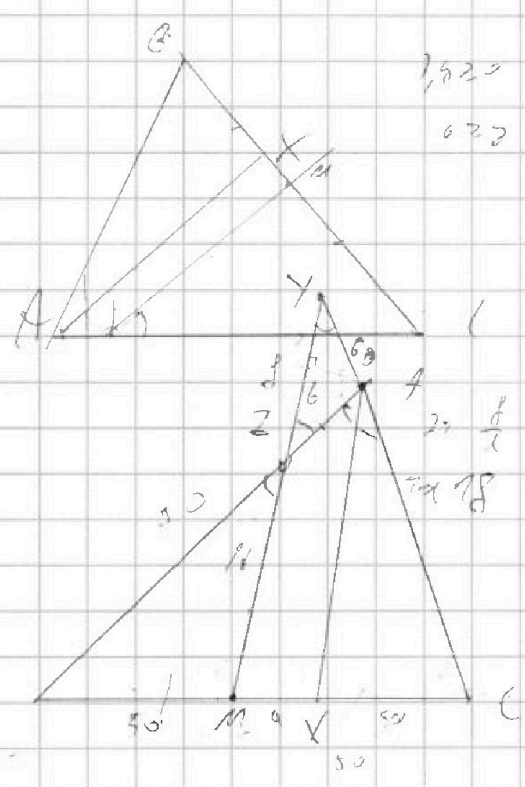
$$|m+n| = 1$$

$$m \cdot (m+n)$$

$$m \cdot (m-3)$$

$$(m+n) \cdot (m+n-3)$$

$$(m+n) \cdot (m+n-3)$$



$$x^2 + 8x + 20 = (x^2 - 4) + 12x + 24$$

$$x^2 + 8x + 20 = (x-2)(x+2) + 12x + 24$$

$$x^2 + 8x + 20 = x^2 - 4 + 12x + 24$$

$$8x + 20 = -4 + 12x + 24$$

$$8x + 20 = 12x + 20$$

$$8x = 12x$$

$$-4x = 0$$

$$x = 0$$



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
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!

$2x^2 - 9x - 2 > 0$ $2x^2 - 0x + 6 + 5 = 0$ $2x^2 - 6x - 5$ $\frac{x+5}{x-2} = k$

(an): $a_n = a_1 + n \cdot (d-1)$ $d = 16$ $\frac{9 \pm \sqrt{81}}{8}$ $\frac{17}{8}$ $k \cdot (2x^2 + 4x - 5)$

$a_3 = a_1 + 5d - 3$; $a_5 = a_1 + 5d - 5$; $a_9 = a_1 + 9d - 9$ $k = \frac{5-9}{29-17}$

$0x^2 + 5d - 3 = 3x^2 + 3$; $0x^2 + 5d - 5 = (x^2 + 4x)^2$; $0x^2 + 9d - 9 = 3x^2$

$6d - 6 = 3x^2 - 5x - 5$ $5d - 5 = (x-1)^2 \cdot (x^2 + 5x)$

$2d - 2 = x^2 - x - 1$ $5x^2 - 5x = x^2 \cdot (x+5)$

$d = \frac{x^2 - x + 1}{2}$ $5x^2 - 5x = x^2 \cdot (x+5)$

$2d + 1$ $2x^2 - 2x + 2 = 5$

$5d - 5 = (x-x^2) \cdot (x^2 + 5x)$ $x^2 - 5x - 9$

$a_3 = a_1 + 5d - 3$; $a_5 = a_1 + 5d$; $a_9 = a_1 + 9d$

$5d = a_1 + d = 3x^2 + 5$

$a_1 + 5d = 16x^2 + 1$ $5d = 3x^2 - 5x - 5$

$a_1 + 9d = 3x^2$ $2d = 1x^2 - x - 4$

$5d = 3x^2 - x^5 - 4x^5 - 5x^2$

$5d = -x^5 - 5x^5 - x^2 = -x^2 \cdot (x^2 + 4x + 1)$

$2d = 2(x^5 + 5x^3 + 3x^2 - 3x - 3)$ $2x^2 + 8x + 5$

$3x^5 + 8x^3 + 5x^2 - 5x - 3 = 0$ $x = -1$

$x^2 + 4x + 1 = x^5 + 5x^3 + 3x^2 - 3x - 3$ $x^2 = \frac{5}{3}$

$x^2 + 5x^3 + 3x^2 - 2x - 2 = 0$ $x = \frac{5}{2}$

$(x^2 - \frac{2}{x})^2 + 4x$

$-5x^5 - 5x^2 + 5x + 5 = 0$

$-5x^5 \cdot (x+1) + 5x^2 \cdot (x+1) = 0$

$(x+1) \cdot (-5x^5 + 5x^2) = 0$

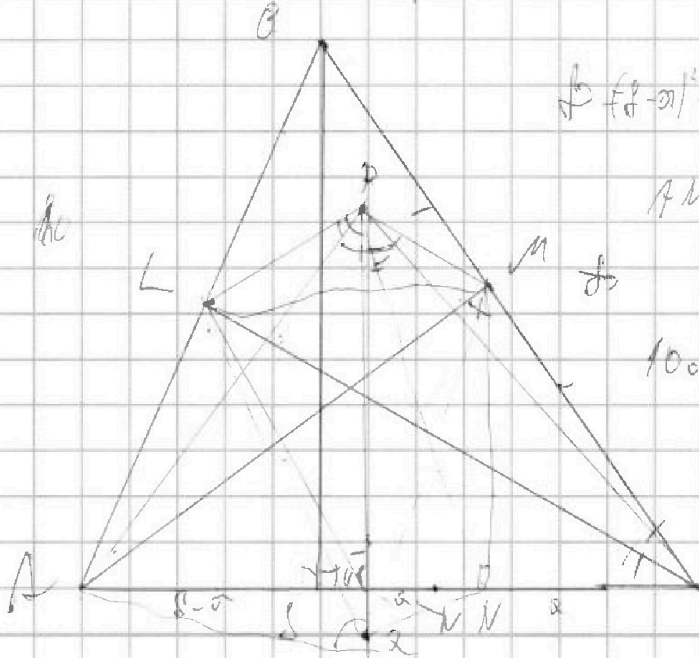
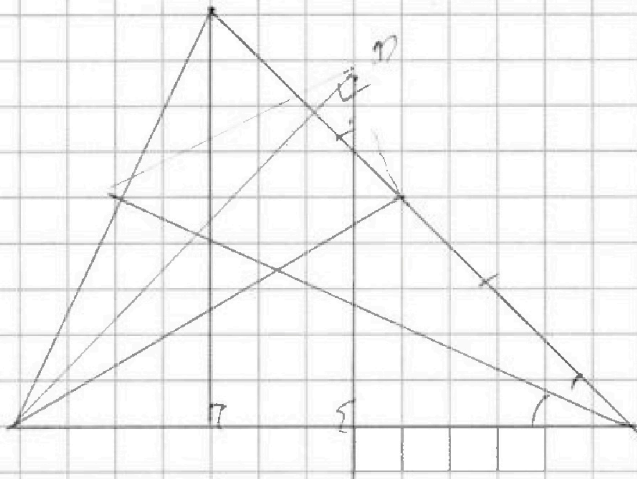
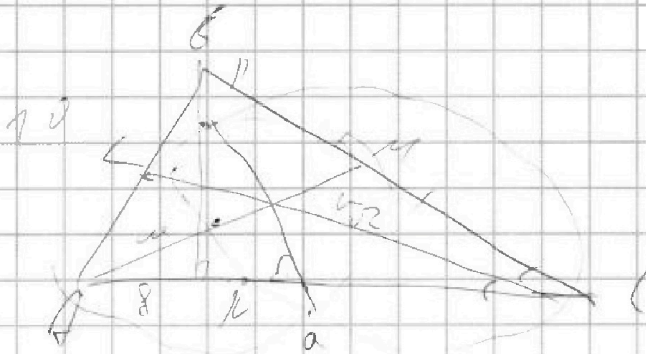


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
__ 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!



$$b \cdot \frac{b^2 - a^2}{b^2} = \frac{(a+b) \cdot b}{1+b}$$

$$56 \cdot b^2 =$$

$$8^2 \cdot (56 - 16a + a^2) = MN^2$$

$AN \cdot S$

$$\frac{b}{\sin \alpha} = AN$$

$$MN = b \cdot \sqrt{a^2 - 4a + 56}$$

$$16^2 - 4 \cdot 56 =$$

$$100 = 64 - 16a + a^2 + 16^2 \cdot \cot^2 \alpha$$

$$56 = 16a - a^2 + 16b^2$$

$$57 = 16a + a^2 + \frac{1}{\sin^2 \alpha}$$

$$52 \cdot b^2 = 8^2 \cdot (16a + a^2) + MN^2$$

$$57 \cdot b^2 - 8^2 \cdot (16a + a^2) = 8^2 \cdot MN^2$$

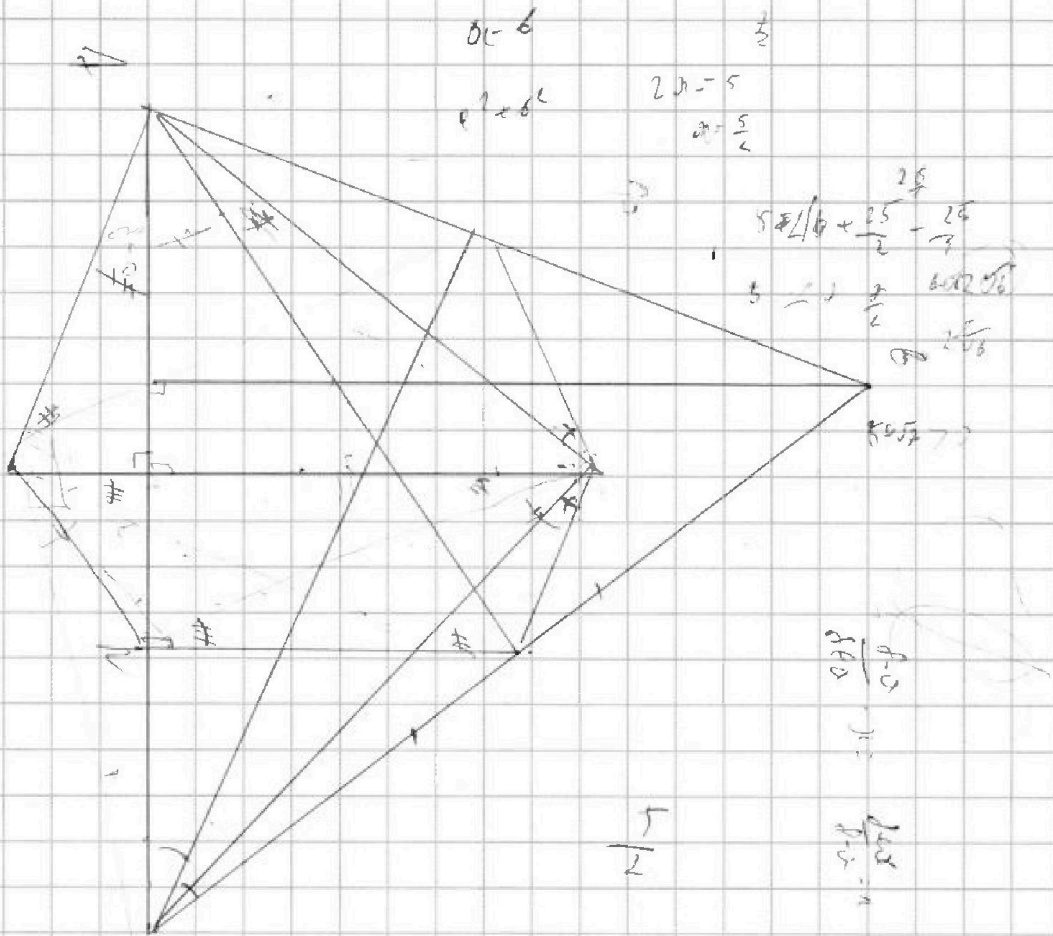


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



$$\begin{aligned}
 \angle A &= 110^\circ \\
 \angle B &= 50^\circ + \alpha + \beta \Rightarrow \\
 2\alpha + \beta &= \alpha - \beta \\
 (2\alpha^2 + 10\alpha\beta + 25) &= 9 - 22\beta \\
 50^2 \alpha^2 + 20\alpha\beta + 18 &= 0 \\
 2500\alpha^2 + 10\alpha\beta + 9 &= 0 \\
 (10\alpha + 1)(20\alpha + 9) &= 0
 \end{aligned}$$

10 157 24