



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

10 КЛАСС. Вариант 6



1. [3 балла] Второй член арифметической прогрессии равен $12-12x$, четвёртый член равен $(x^2 + 4x)^2$, а восьмой равен $(-6x^2)$. Найдите x .
2. [4 балла] Найдите наименьшее значение выражения $10x + 5y$ при условии

$$\begin{cases} |2x - 3y| \leq 6, \\ |3x - 2y| \leq 4. \end{cases}$$

3. [5 баллов] Найдите все пары (m, n) натуральных чисел, для которых одно из чисел $A = m^2 - 4mn + 4n^2 + 13m - 26n$ и $B = m^2n - 2mn^2 - 2mn$ равно $17p^2$, а другое равно $15q^2$, где p и q — простые числа.
4. [5 баллов] Прямая, параллельная биссектрисе AX треугольника ABC , проходящая через середину M его стороны BC , пересекает сторону AC и продолжение стороны AB в точках Z и Y соответственно. Найдите BC , если $AC = 18$, $AZ = 6$, $YZ = 8$.
5. [4 балла] Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \sqrt{x+4} - \sqrt{3-y} + 5 = 2\sqrt{12-x-y^2}, \\ 2x^5 + 4x^2 - \sqrt[3]{3y} = 2y^5 - \sqrt[3]{3x} + 4y^2. \end{cases}$$

6. [4 балла] На тетрадном листе нарисован квадрат 7×7 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 $AB = 6$, $AN = 5$.



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

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.

Пусть 1-й член прогрессии a , разность прогрессии - b , тогда:

$$\begin{cases} 12 - 12x = a + b & - 2\text{-й член ариф. прогр.} \\ (x^2 + 4x)^2 = a + 3b & - 4\text{-й член ариф. прогр.} \\ -6x^2 = a + 5b & - 6\text{-й член ариф. прогр.} \end{cases}$$

~~$$\begin{cases} a = -b + 12 + 12x \\ (x^2 + 4x)^2 = 4b - 12 + 12x \\ -6x^2 = 6b - 12 + 12x \end{cases}$$~~

$$\begin{cases} a = -b + 12 - 12x \\ (x^2 + 4x)^2 = 2b + 12 - 12x \\ -6x^2 = 6b + 12 - 12x \end{cases}$$

~~$$\begin{cases} 4b = 12 - 6 - 6x + 3x^2 \\ (x^2 + 4x)^2 = 6 - 6x - 3x^2 - 12 + 12x \end{cases}$$~~

$$\begin{cases} b = -x^2 + 2x - 2 \\ (x^2 + 4x)^2 = -2x^2 + 4x - 4 + 12 - 12x \end{cases}$$

~~$$(x^2 + 4x)^2 = -3x^2 + 6x - 6$$~~

$$(x^2 + 4x)^2 = -2x^2 - 8x + 8$$

~~$$(x^2 + 4x)^2 = -3(x^2 - 2x + 2)$$~~

$$(x^2 + 4x)^2 = -2(x^2 + 4x - 4)$$

~~$$(x^2 + 4x)^2 = -3((x-1)^2 + 1)$$~~

Пусть $x^2 + 4x = t$, тогда

$$t^2 = -2(t - 4)$$

$$t^2 + 2t - 8 = 0$$

$$(t - 2)(t + 4) = 0$$

$$\begin{cases} t = 2 \\ t = -4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x^2 + 4x - 2 = 0 \\ x^2 + 4x + 4 = 0 \end{cases}$$

~~$$(x - 2 + \sqrt{2})(x - 2 - \sqrt{2}) = 0$$~~

~~$$(x + 2)^2 = 0$$~~

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

$$(x + 2)^2 = 0$$

$$\begin{cases} x = -2 + \sqrt{6} \\ x = -2 - \sqrt{6} \end{cases}$$

$$x = -2$$

Ответ: $x = \begin{cases} -2 \pm \sqrt{6} \\ -2 \end{cases}$



1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
1 ИЗ 2

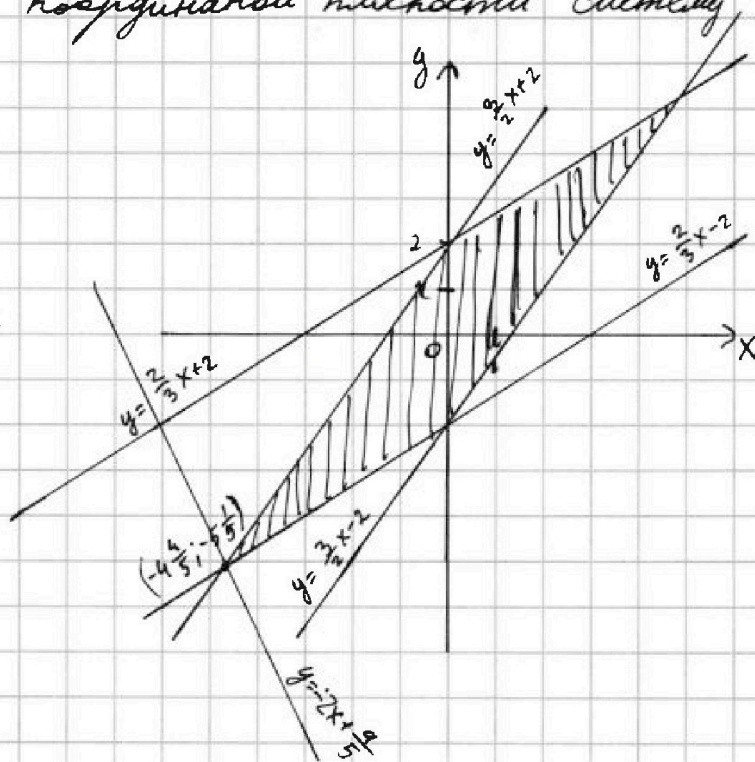
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Задача 2.

Построим на координатной плоскости систему неравенств:

$$\begin{cases} |2x - 3y| \leq 6 \\ |3x - 2y| \leq 4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \begin{cases} y \leq \frac{2}{3}x \\ y \geq \frac{2}{3}x - 2 \end{cases} \\ \begin{cases} y > \frac{2}{3}x \\ y \leq \frac{2}{3}x + 2 \end{cases} \\ \begin{cases} y \leq \frac{3}{2}x \\ y \geq \frac{3}{2}x - 2 \end{cases} \\ \begin{cases} y > \frac{3}{2}x \\ y \leq \frac{3}{2}x + 2 \end{cases} \end{cases}$$



Пусть $10x + 5y = a$, тогда

$$y = -2x + \frac{a}{5}$$

Тогда нужно найти такое a , что прямая $y = -2x + \frac{a}{5}$ пересекала \bullet график хотя бы в одной точке и y был минимальным (т.к. a должно быть минимально).
Из графика видно, что ~~наименьшая~~ точка с наименьшим значением y лежит на пересечении прямых

$$y = \frac{3}{2}x + 2$$

и

$$y = \frac{2}{3}x - 2$$

Найдём координаты этой точки:



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!

$$\frac{3}{2}x + 2 = \frac{2}{3}x - 2$$

$$\frac{9}{6}x - \frac{4}{6}x = -4$$

$$x = -\frac{24}{5} = -4\frac{4}{5}$$

$$y = \frac{2}{3} \cdot \left(-\frac{24}{5}\right) - 2$$

$$y = \cancel{\frac{16}{5}} - \frac{26}{5} = -5\frac{1}{5}$$

Прямая $y = -2x + \frac{a}{5}$ будет проведена проходить через т. $\left(-4\frac{4}{5}; -5\frac{1}{5}\right)$. Подставим координаты и найдем a :

$$-5\frac{1}{5} = -2 \cdot \left(-4\frac{4}{5}\right) + \frac{a}{5}$$

$$-\frac{26}{5} = \frac{48}{5} + \frac{a}{5}$$

$$a = -26 - 48 = -74$$

Тогда наименьшее значение, которое может принять выражение $10x + 5y$ — -74 .

Ответ: наименьшее значение выражения — -74 .

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.

Преобразуем A и B:

$$A = m^2 - 4mn + 4n^2 + 13m - 26n = (m-2n)^2 + 13(m-2n) = (m-2n)(m-2n+13)$$

$$B = m^2n - 2mn^2 - 2mn = mn(m-2n-2)$$

Пусть ~~B=17~~ Рассмотрим 2 случая:

I. $A = 15q^2$; $B = 17p^2$:

$$17p^2 = mn(m-2n-2)$$

П.к. 17 - простое число, и $m, n \in \mathbb{N}$, то ~~...~~

~~$$\begin{cases} m=17 \\ n=17 \end{cases}$$~~
~~$$\begin{cases} m=17 \\ n=17 \\ m-2n-2=17 \end{cases}$$~~

~~...~~ 1) $m = 17$:

$$p^2 = n(17-2n-2)$$

~~$$p^2 = 15n(15-2n)$$~~

П.к. p - простое, то

$$\begin{cases} n = p \\ (15-2n) = p \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow n = 5$$

Подставим m и n в A:

$$15q^2 = (17-10) \cdot (17-10+13)$$

$$15q^2 = 7 \cdot 20 \quad \text{— не подходит}$$



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!

2) $n=17$:

$$p^2 = m(m-34-2)$$

↓ П.к. p - простое

$$\begin{cases} m=p \\ m-36=p \end{cases} \Rightarrow m \in \mathbb{Q} \text{ — не подходит}$$

3) $m-2n-2=17$

$$p^2 = mn \Rightarrow m=n=p, \text{ тогда}$$

$$m-2m-2=17$$

$$m = -19 \text{ — не подходит } (m \in \mathbb{N})$$

П.к. $B=17$ p^2 не подходит ни при каких $(m; n)$, то однозначно $B=15g^2$; $A=17p^2$, тогда:

$$\begin{cases} (m-2n)(m-2n+13) = 17p^2 \\ mn(m-2n-2) = 15g^2 \end{cases}$$

делаем $(m-2n) = x$. Пусть $m-2n=x$.

выраж. $\begin{cases} x(x+13) - x^2 + 13x = 17p^2 \\ mn(x-2) = 15g^2 \end{cases}$

$$x^2 - 13x - 17p^2 = 0$$

$$D = 169 + 68p^2$$

$$x = \frac{13 \pm \sqrt{169 + 68p^2}}{2}, \text{ тогда } 169 + 68p^2 = k^2, \text{ где } k \in \mathbb{N}_{\text{чёт}}/2$$

~~кб~~ Рассмотрим ~~кб~~ нечётные $k \in [1; 15]$:

~~k 1 3 5 7 9 11 13 15~~

~~$p^2 \in \mathbb{Q}$~~



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 4.

Пусть $\angle BAX = \alpha$, тогда

$$\angle CAX = \alpha$$

$\angle AZY = \angle CAX = \alpha$ (накрест лежащие углы при $AX \parallel MY$ и секущей AC)

$\angle AYZ = \angle BAX = \alpha$ (соответств. углы при $AX \parallel MY$ и сек. BY),
тогда $\triangle AZY - \text{р/б}$ ($\angle AYZ = \angle AZY = \alpha$) $\Rightarrow AY = AZ = 6$

По т. косинусов в $\triangle AZY$:

$$36 = 36 + 64 - 2 \cdot 6 \cdot 8 \cdot \cos \alpha$$

$$16 \cdot 6 \cos \alpha = 64$$

$$\cos \alpha = \frac{2}{3}$$

$\angle CZM = \angle AZY = \alpha$ (накрест лежащие верши. углы)

$\triangle ACX \sim \triangle CZM$ (по 2-м углам: $\angle ACB$; $\angle XAZ = \angle CZM = \alpha$) \Rightarrow

$$\frac{CM}{CX} = \frac{CZ}{AC} = \frac{AC - AZ}{AC} = \frac{12}{18} = \frac{2}{3}$$

$$CM = \frac{2}{3} CX$$

$$CM = \frac{2}{3} CX$$

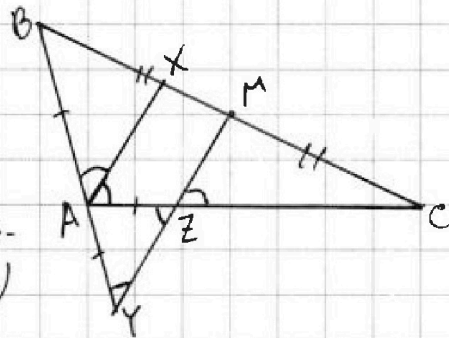
$$BC = BX + CX = 2 \cdot CM$$

$$BX + CX = \frac{4}{3} CX \Rightarrow BX = \frac{1}{3} CX$$

$$MX = CX - CM = \frac{1}{3} CX$$

$$BX = MX \Rightarrow X - \text{середина } BM \Rightarrow BX = MX = \frac{1}{4} BC$$

$\triangle BAX \sim \triangle BYM$ (по 2-м углам: $\angle CBA$; $\angle AYZ = \angle BAX = \alpha$)





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!

$$\frac{BA}{BY} = \frac{BX}{BM} = \frac{\frac{1}{4}BC}{\frac{1}{2}BC} = \frac{1}{2}$$

$$BA = \frac{1}{2}BY = \frac{1}{2}(BA + AY)$$

$$AB = AY = 6$$

По т. косинусов в $\triangle ABC$:

$$BC^2 = 36 + 324 - 2 \cdot 6 \cdot 18 \cdot \cos 2\alpha$$

$$BC^2 = 360 - 216 \cdot (2\cos^2\alpha - 1)$$

$$BC^2 = 360 - \frac{216 \cdot 2 \cdot \frac{1}{3}}{3} + 216$$

$$BC^2 = 576 - 24 \cdot 8 = 384$$

$$BC = 8\sqrt{6}$$

$$\text{Ответ: } BC = 8\sqrt{6}.$$



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 5.

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

$$OD3: \begin{cases} x \geq -4 \\ y \geq 3 \\ y^2 + x \leq 12 \end{cases}$$

$$OD3: \begin{cases} x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$$

Рассмотрим ур-е (2):

$$2x^5 + 4x^2 - \sqrt[4]{3y} = 2y^5 - \sqrt[4]{3x} + 4y^2$$

$$2x^5 + 4x^2 + \sqrt[4]{3x} = 2y^5 + 4y^2 + \sqrt[4]{3y}$$

пачного

Из равенства степеней и коэфф. в правой и левой частях получаем, что

$$x = y$$

Тогда подставим y в (1):

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

Пусть $\sqrt{x+4} = u$; $\sqrt{3-x} = v$, тогда

$$u - v + 5 = 2uv$$

$$2uv - u + v - 5 = 0$$

$$u + 5 = 2uv + v$$

$$u + 5 = v(2u + 1)$$

$u + 5 > 0$; $2u^2 + v > 0$. Возведём в квадрат:

$$u^2 + 10u + 25 = 4u^2v^2 + 4uv^2 + v^2$$

$$v^2 + 2uv^2 - u = 5$$

$$v^2(1+u) + u(1-u)$$



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!

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

Возведем в квадрат (обе части положительны):

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

$$2x+1 + \sqrt{x+4}(10-12+4x) + 25 - 4(x+4)(3-x) = 0$$

$$2x+26 + \sqrt{x+4}(4x-2) - 4(x+4)(3-x) = 0$$

$$2x+26 - 48 + 4x^2 + x + 2\sqrt{x+4}(4x-1) = 0$$

$$4x^2 + 3x - 22 + 2\sqrt{x+4}(2x-1) = 0$$

$$4x^2 - 8x + 11x - 22 + 2\sqrt{x+4}(2x-1) = 0$$

$$4x(x-2) + 11(x-2) + 2\sqrt{x+4}(2x-1) = 0$$

$$(4x+11)(x-2) + 2\sqrt{x+4}(2x-1) = 0$$

~~$x \geq \frac{11}{4}$ (иначе $(4x+11)(x-2) < 0$ и $2\sqrt{x+4}(2x-1) < 0$)~~

~~$x < \frac{11}{4}$~~ $\left\{ \begin{array}{l} -4 < x < -\frac{11}{4} \\ \frac{1}{2} < x < 2 \\ (4x+11)(x-2) + 2\sqrt{x+4}(2x-1) = 0 \end{array} \right.$



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!

Задача 6.

Всего есть $7+1=8$ столбцов по $7+1=8$ узлов в каждом.

Всего $8 \cdot 8 = 64$ узла

Всего способов выбрать 2 узла и перекрасить их $64 \cdot 63$, но т.к. порядок ^{выбора} узлов не важен, то

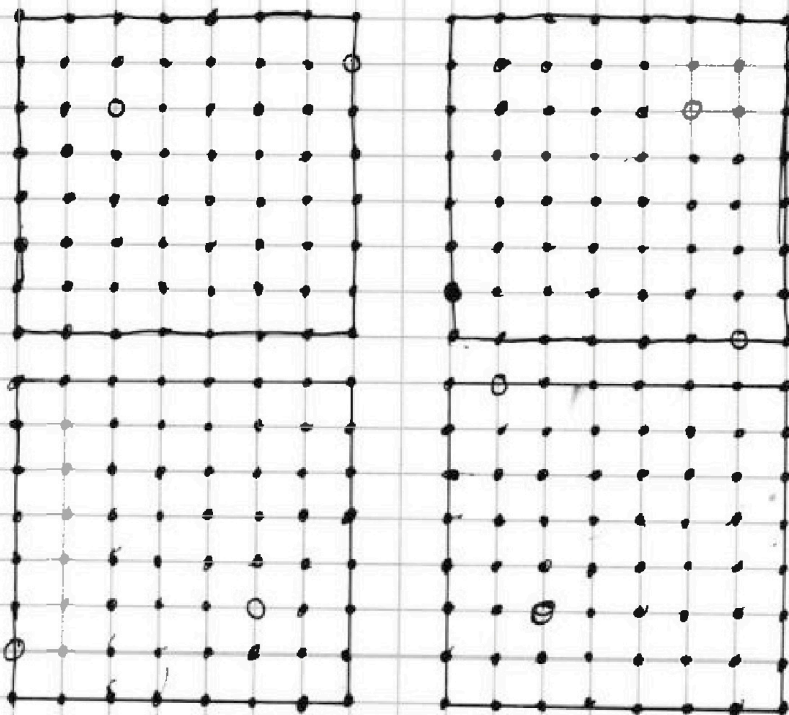
$$\frac{64 \cdot 63}{2} = 32 \cdot 63$$

Доску можно повернуть 4 раза ~~по~~ ^{на}, получив из одной 4 разные раскраски*, тогда количество ~~разных~~ способов раскрасить 2 узла в белый, учитывая повороты

$$\frac{32 \cdot 63}{4} = 63 \cdot 8 = 504$$

Ответ: 504 способа.

*Пример:





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!

Задача 7.

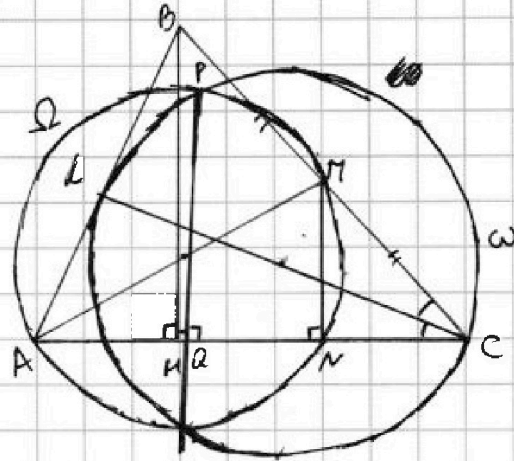
] BH - высота в $\triangle ABC$.

$$PQ \parallel BH \Rightarrow PQ \perp CA$$

$\angle ANM = 90^\circ$ (впис. угол в Ω , опр. на диаметр AM) \Rightarrow

$$\Rightarrow MN \parallel BH \parallel PQ$$

$$\frac{AC}{AL} = \frac{BC}{BL} \quad (\text{по сб-ль})$$



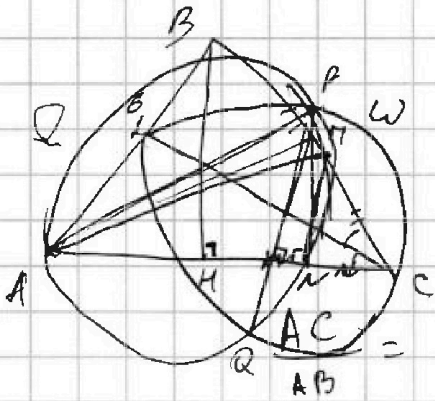


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



$$\frac{MN}{BH} = \frac{CM}{BC} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{AC}{AB} = \frac{CX}{BX}$$

$$\begin{aligned} AC &= 18 \\ AZ &= 6 \\ YZ &= 8 \end{aligned}$$

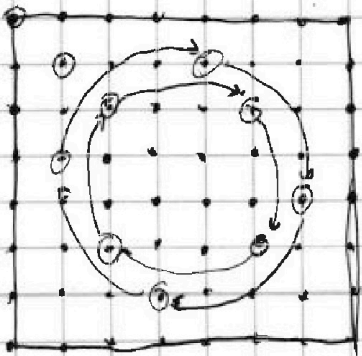
$$\frac{a \cdot CX}{18} = \frac{a \cdot BC}{2a+12}$$

$$\frac{AB}{AC} = \frac{BX}{CX}$$

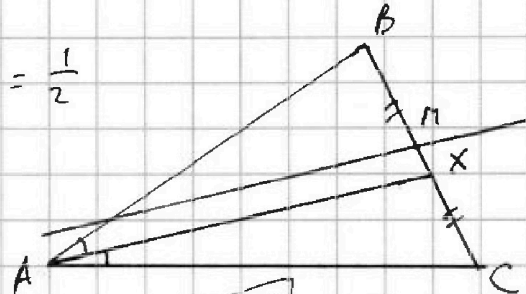
$$\begin{aligned} \frac{a}{18} &= \frac{BX}{XC} \\ \frac{a}{a+6} &= \frac{2BX}{2BX+BC} \end{aligned}$$

$$64 = 72 - 72 \cos \alpha$$

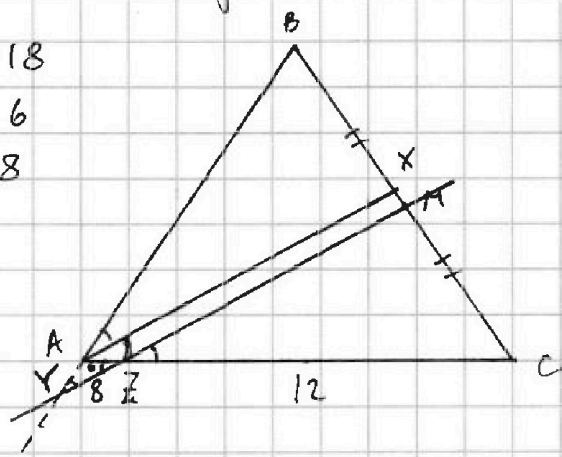
$$\begin{aligned} \sqrt{x+4} - \sqrt{3-x} + 4 \cdot 72 \cos \alpha &= 8 \\ \cos \alpha &= \frac{1}{9} \end{aligned}$$



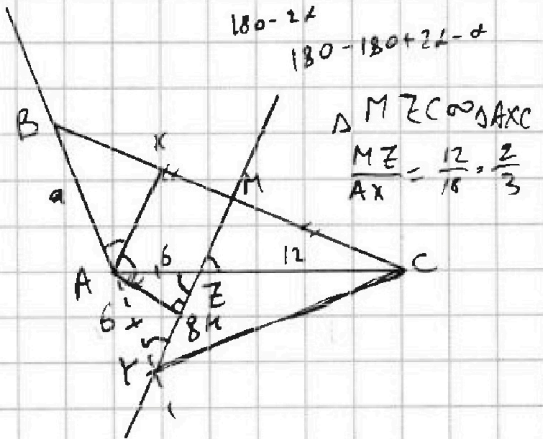
$$= 2\sqrt{5}$$



$$\sqrt{36-4} = 4\sqrt{2}$$



$$\begin{aligned} 180 - 2\alpha \\ 180 - 180 + 2\alpha - \alpha \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \triangle MZC \sim \triangle AXC \\ \frac{MZ}{AX} = \frac{12}{18} = \frac{2}{3} \end{aligned}$$

$$P = 10$$

$$S = \sqrt{10 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 2} = 8\sqrt{5}$$

$$8\sqrt{5} = \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot h$$

$$h = 2\sqrt{5}$$

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



1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
ИЗ

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

$$|2x - 3y| \leq 6$$

$$y \leq \frac{2}{3}x$$

$$3y \geq 2x - 6$$

$$y \geq \frac{2}{3}x - 2$$

$$y \geq \frac{2}{3}x$$

$$y \leq 2 + \frac{2}{3}x$$

$$3x - 2y \geq 0$$

$$y \leq \frac{3}{2}x$$

$$y \geq \frac{3}{2}x - 2$$

$$y \geq \frac{3}{2}x$$

$$y \leq \frac{3}{2}x + 2$$

$$\frac{CM}{CX} = \frac{CZ}{ABC} = \frac{2}{3}$$

$$A = m^2 - 4mn + 4n^2 + 13m - 26n$$

$$m^2 - 4mn + 4n^2$$

$$(m - 2n)^2 + 13(m - 2n)$$

$$A = (m - 2n)(m - 2n + 13)$$

$$17p^2 = (m - 2n)(m - 2n + 13)$$

$$17p^2 = mn(m - 2n - 2)$$

$$15q^2 = (m - 2n)(m - 2n + 13)$$

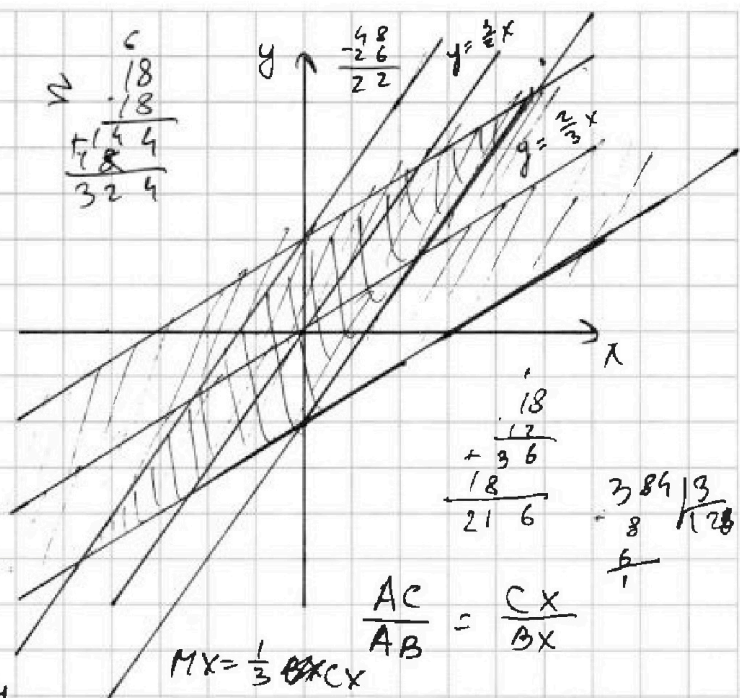
$$15q^2 = mn(m - 2n - 2)$$

$$2x^5 + 4x^2 + 13x = 2y^5 + 4y + 13y$$

$$a = 10x + 5y$$

$$y = -2x + \frac{a}{5}$$

$$CM = \frac{2}{3}CX$$



$$\begin{array}{r} 18 \\ + 18 \\ \hline 36 \\ + 36 \\ \hline 72 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 18 \\ + 36 \\ \hline 54 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 384 \overline{) 128} \\ 8 \overline{) 128} \\ \hline 16 \end{array}$$

$$\frac{AC}{AB} = \frac{CX}{BX}$$

$$MX = \frac{1}{3}CX$$

$$\frac{3}{2}x + 2 = \frac{2}{3}x - 2$$

$$CX + BX = 2CM$$

$$CX + 10x = \frac{4}{3}CX$$

$$BX = \frac{1}{3}CX$$

$$5x = -24$$

$$x = -4.8$$

$$\begin{array}{r} 72 \overline{) 3} \\ 6 \overline{) 24} \\ \hline 12 \\ 384 \overline{) 192} \\ 192 \overline{) 192} \\ \hline 0 \end{array}$$

$$MX = CX - CM$$

$$B = m^2n - 2mn^2 - 2mn = 96$$

$$48$$

$$24$$

$$12$$

$$6$$

$$x = mn(m - 2n - 2)$$

$$mn(m - 1) = mn(2n + 1)$$

$$mn = p^2$$

$$m = n$$

$$m - 2m - 2 = 17$$

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

$$2x^5 + 4x^2 - (3y)^5 + 5 = 2 \cdot (12 - x - y)^{\frac{5}{2}}$$



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!

| | | | | | | | |
|-----|----------|--------|------------------|--------|--------|--------|---------|
| | $a+b$ | | $a+3b$ | | $a+7b$ | | |
| a | $12-12x$ | $a+2b$ | $x^4+8x^3+16x^2$ | $a+4b$ | $a+5b$ | $a+6b$ | $-6x^2$ |
| | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |

$D = 16 - 8 = 8$

$\frac{-4 \pm 2\sqrt{2}}{2} = -2 \pm \sqrt{2}$

$-6x^2 - x^4 - 8x^3 - 16x^2 = 4b$

$-6x^2 + 12x - 12 = 6b$

$B = -(x^2 + 2x + 2)y \leq \frac{2}{3}x + \frac{1}{2}$

$-24 - 24 = -48$

$-\frac{48}{6} = -8$

$-6x^2 + 12x - 12 = 6b$

$-(x^2 - 2x + 2) = b$

$-(x-1)^2 - 1 = b$

$\begin{cases} |2x - 3y| \leq 6 \\ |3x - 2y| \leq 4 \end{cases}$

$16 - 8 = 8$

$16 + 4 \cdot 2 = 24$

$2\sqrt{6}$

$12 - 12x - 2(x-1)^2 - 2 = x^4 + 8x^3 + 16x^2$

$x^4 + 8x^3 + 16x^2 + 12x - 10 + 2(x^2 - 2x + 1) = 0$

$x^4 + 8x^3 + 16x^2 + 12x - 10 + 2x^2 - 4x + 2 = 0$

$x^4 + 8x^3 + 18x^2 + 8x - 8 = 0$

$16 - 12x - 2x^2 + 4x + 2 = x^4 + 8x^3 + 16x^2$

$8 - 8x = x^4 + 8x^3 + 18x^2$

$x^4 - x^3 + 9x^2 + 9x^2 + 9x - 8 + 1 = 0$

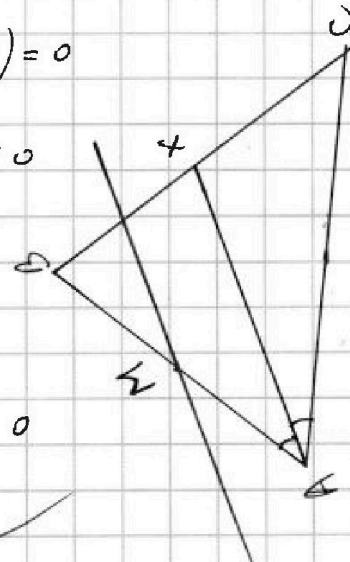
$x^3(x-1) + 9x^2(x+1) + 9x(x-1) - 8 + 1 = 0$

$x^4 - x^3 + 9x^3 + 9x^2 + 9x^2 + 9x - x - 8 + 1 = 0$

$x^3(x-1) + 9x^2(x+1) + 9x(x+1) - (x-1) - 8 + 1 = 0$

$(x-1)(x^3-1) + 9x(x+1)^2 - 8 + 1 = 0$

$(x-1)(x^3-1) + 9(x(x+1)^2 - 8) = 0$



$\frac{630}{-126} = 5$

$\frac{238}{50} = 4$

$x^2 + 4x + 4 - 6$

$(x+2)^2 - 6$

$(x+2-\sqrt{6})$