



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

10 КЛАСС. Вариант 8



1. [3 балла] Пятый член арифметической прогрессии равен $6x + 18$, седьмой член равен $(x^2 - 4x)^2$, а одиннадцатый равен $(-3x^2)$. Найдите x .
2. [4 балла] Найдите наименьшее значение выражения $14x + 7y$ при условии

$$\begin{cases} |4x - 3y| \leq 6, \\ |3x - 4y| \leq 8. \end{cases}$$

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 $3q^2$, где p и q - простые числа.
4. [5 баллов] Прямая, параллельная биссектрисе AH треугольника ABC , проходящая через середину M его стороны BC , пересекает сторону AC и продолжение стороны AB в точках Z и Y соответственно. Найдите BC , если $AC = 12$, $AZ = 3$, $YZ = 4$.
5. [4 балла] Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \sqrt{x+6} - \sqrt{5-y} + 5 = 2\sqrt{30-x-y^2}, \\ 4x^4 + x - 5\sqrt[4]{y} = 4y^4 - 5\sqrt[4]{x} + y. \end{cases}$$

6. [4 балла] На тетрадном листе нарисован квадрат 9×9 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 $AB = 26$, $AN = 20$.



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

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
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!

$$x = 2 - \sqrt{7} < 0 \quad \text{так} \quad 2 < \sqrt{7} \quad 4 < 4$$

$$\begin{cases} 1) a + 5d = 12 - 6\sqrt{7} + 18 = 30 - 6\sqrt{7} \\ 2) a + 4d = (11 - 4\sqrt{7} - 8 + 4\sqrt{7})^2 = 3^2 = 9 \\ 3) a + 11d = -3(11 - 4\sqrt{7}) = -33 + 12\sqrt{7} \end{cases}$$

$$2d = -21 + 6\sqrt{7} \quad d = \frac{-21 + 6\sqrt{7}}{2} \Rightarrow a = 9 - 4 \frac{6\sqrt{7} - 21}{2}$$

$$3) a + 11d = 9 - 4 \frac{6\sqrt{7} - 21}{2} + 11 \frac{6\sqrt{7} - 21}{2} = 9 + 4 \frac{6\sqrt{7} - 21}{2} =$$

$$9 + 12\sqrt{7} - 42 = -33 + 12\sqrt{7} \Rightarrow x = 2 - \sqrt{7} - \text{подходит.}$$

$$x = 2 + \sqrt{7}$$

Заметим, что сложенные и вычит системы уравнений. Преобр. тогда наша система при $x = 2 + \sqrt{7}$

$$\begin{cases} 1) a + 5d = 12 + 6\sqrt{7} + 18 = 30 + 6\sqrt{7} \\ 2) a + 4d = (11 + 4\sqrt{7} - 8 - 4\sqrt{7})^2 = 3^2 = 9 \end{cases}$$

$$3) a + 11d = -3(11 + 4\sqrt{7}) = -33 - 12\sqrt{7}$$

$$2d = -21 - 6\sqrt{7} \quad d = \frac{-21 - 6\sqrt{7}}{2} \Rightarrow a = 30 + 6\sqrt{7} - 5d = 30 + 6\sqrt{7} + 5 \frac{21 + 6\sqrt{7}}{2}$$

$$3) a + 11d = 30 + 6\sqrt{7} + 5 \frac{21 + 6\sqrt{7}}{2} + 11 \frac{21 + 6\sqrt{7}}{2} =$$

$$30 + 6\sqrt{7} - 3(21 + 6\sqrt{7}) = -33 - 12\sqrt{7} \Rightarrow x = 2 + \sqrt{7} - \text{OK}$$



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!

Пусть первой член арифметической прогрессии равен $a+d$, разность равна d , заметим, что седьмой член ≥ 0 а тогда пятый член верно следующее:

$$① \begin{cases} 6x+18 = a+5d \end{cases}$$

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

$$③ \begin{cases} -3x^2 = a+11d \end{cases}$$

Если из ② выч. ①:

$$(x^2-4x)^2 - (6x+18) = 2d$$

Если из ③ выч. ②:

$$-3x^2 - (x^2-4x)^2 = 4d = 2 \cdot 2d =$$

$$= 2(x^2-4x)^2 - 2(6x+18) \Leftrightarrow 3x^2 + 3(x^2-4x)^2 - 2(6x+18) = d^3$$

$$x^2 + (x^2-4x)^2 - 2(2x+6) = 0 \Leftrightarrow x^2 + x^4 - 8x^3 + 16x^2 - 4x - 12 =$$

$$= 0 \Leftrightarrow x^4 - 8x^3 + 17x^2 - 4x + 12 = 0 \Leftrightarrow$$

$$(x-2)(x^3 - 6x^2 + 5x + 12) \quad (x-2)(x^3 - 6x^2 + 5x + 6) = 0 \Leftrightarrow$$

$$(x-2)^2(x^2 - 4x - 3) = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x=2 \\ x^2 - 4x - 3 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=2 \\ x_{1,2} = \frac{4 \pm \sqrt{16+12}}{2} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x=2 \\ x_{1,2} = 2 \pm \sqrt{7} \end{cases}$$

При $x=2$

$$\begin{cases} a+5d = 30 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} a+4d = 16 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a+11d = -12 \end{cases}$$

$$65 - 44 = -12$$

$$2d = -14 \quad d = -7 \Rightarrow a = 65 - \text{не подходит}$$

$$x \neq 2 - \sqrt{7} - \text{не подходит тк } a+5d =$$



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!

~~Все действия равны~~ Чтобы убедиться, что система выполн для какого-то x я уже нахожу решения 1 и 2 ур. системы и подставляю соответствующие a и b в 3 уравнение - если для него выполн, то система решена.

Ответ: $x = 2; 2 \pm \sqrt{7}$



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

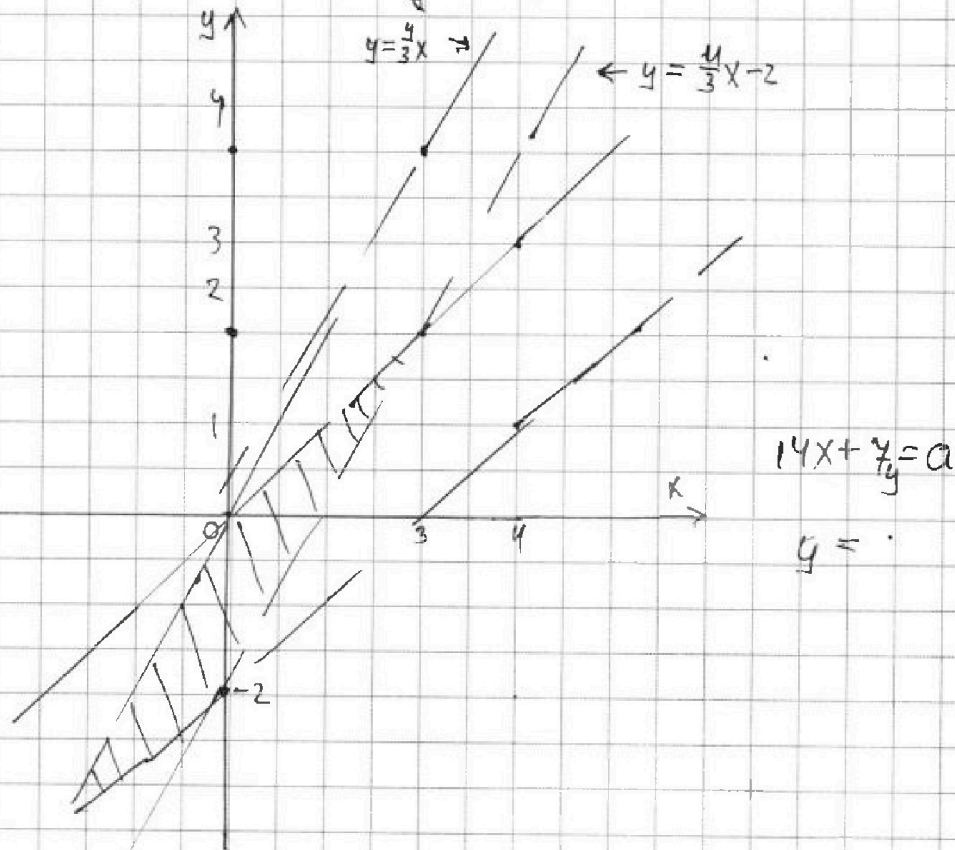
1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
__ ИЗ __

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

Система равносильна совокупности: Сист.

$$\left\{ \begin{array}{l} 4x - 3y \leq 6 \\ 4x \geq 3y \\ 4x - 3y \geq -6 \\ 4x \geq 3y \\ 3x - 4y \leq 8 \\ 3x \geq 4y \\ 3x - 4y \geq -8 \\ 3x < 4y \end{array} \right. \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} 4x - 3y \leq 6 \\ 4x - 3y \geq -6 \\ 3x - 4y \leq 8 \\ 3x - 4y \geq -8 \\ 3x < 4y \end{array} \right.$$





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
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!

$$(m-n)(m-n+q) = 10 = 13p^2 - \text{реш нет}$$

$$2 \quad m=q \Rightarrow n=3 \quad \text{и} \quad q>3 \Rightarrow$$

$$(m-n)(m-n+q) = (q-3)(q+6) = 13p^2$$

$$\text{тк } (q-3; q+6) = (q-3; q) = d \text{ то } d=1; 3; q$$

$$\text{при } d=3 \text{ или } q \quad q-3:3 \Rightarrow q:3 \Rightarrow q=3=$$

$$=m \Rightarrow m=n - \text{реш нет тк } m>n \Rightarrow d=1$$

$$\text{тк } q+6 > q-3 > 0 \quad q+6=13 \text{ и } q+6 \text{ вз. прост}$$

$$\text{с } q-3 \quad \forall 0 \quad q+6=13 \text{ или } q+6=13p^2 \text{ или}$$

$$q+6=p^2. \quad \text{При } q+6=13 \quad q=7=m \Rightarrow \text{реш}$$

$$m=7 \quad n=3 \quad \text{При } q+6=13p^2 \Rightarrow q-3=1 \Rightarrow q=4$$

$$- \text{реш нет. При } q+6=p^2 \quad q-3=13 \quad q=16 -$$

$$\text{реш нет тк } q - \text{прост.}$$

$$3 \quad m=3q \Rightarrow n=1$$

$$(m-n)(m-n+q) = (3q-1)(3q+8) = 13p^2$$

$$(3q-1; 3q+8) = (3q-1; 9) = d \Rightarrow d=1; 3; 9$$

$$\text{При } d=3 \text{ и } 9: \quad 3q-1:3 \quad -1:3 - \text{не прав}$$

$$\text{га} \Rightarrow d=1 \Rightarrow 3q-1 \text{ и } 3q+8 \text{ вз. просты и}$$

$$3q+8 > 3q-1 \Rightarrow 3q+8=13 \text{ или } 3q+8=p^2 \text{ или } 3q+8=13p^2$$



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

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
1 ИЗ 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!

$$\text{Пусть } A = 13p^2 \quad B = 3q^2$$

$$A = (m^2 - n^2) + 9(m - n) = (m - n)(m - n + 9) = 13p^2$$

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

$$\cancel{(m - n)} \cdot \cancel{(m - n)} + 9 \quad \text{Заметим, что } 3q^2 > 0$$

$$mn > 0 \Rightarrow m - n + 3 > 0 \Rightarrow m + 3 > n \Rightarrow m + 9 - n > 0$$

$$\text{Тк } 13p^2 > 0 \text{ то } m > n \quad m - n + 9 > m - n \Rightarrow$$

$$\cancel{m - n} + 9 = \text{Тк } m > n \text{ то } m - n + 3 > 3 \Rightarrow$$

$$\text{Тк } m - n + 3 = \text{если } m - n + 3 : 3 \Rightarrow m - n : 3 \Rightarrow$$

$$\text{Тк } (13; 3) = 1 \quad p = 3 \Rightarrow m - n + 9 = 39 \Rightarrow m = 30 + n \Rightarrow$$

$$mn(m - n + 3) = mn \cdot 33 = 3q^2 \Rightarrow mn \cdot 11 = q^2 \Rightarrow q^2 : 11$$

$$\Rightarrow q = 11 \Rightarrow mn \leq 11 \quad \text{Тк } m > n > 0 \text{ то } m = 11 \quad n = 1$$

-реш.

$$2 \quad m - n + 3 \neq 3 \text{ и тк } m - n + 3 > 3 \text{ то } m - n + 3 = q$$

или q^2

$$2.1 \quad m - n + 3 = q^2 \Rightarrow mn = 3q^2 \quad \text{Тк } m > n > 0 \text{ то}$$

$$m = 3 \quad n = 1 \Rightarrow (m - n)(m - n + 9) = 2 \cdot 11 = 13p^2 \text{ -реш}$$

$$\text{нем} \Rightarrow m - n + 9 = q \Rightarrow mn = 3q \Rightarrow m = 3; q; 3q$$

$$\text{Тк } m = 3 \quad n = q \cdot \text{тк } q = 2 \text{ тк } m > n \text{ и } q \text{ - простое}$$



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!

при $3q+8=13$ $3q=5$ - реш нет тк $5 \neq 3$

при $3q+8=p^2 \Rightarrow 3q-1=13 \Rightarrow 3q=14$ $14 \neq 3$

реш нет

при $3q+8=13p^2 \Rightarrow 3q-1=1$ $3q=2$ но

$3q > 3 \Rightarrow$ реш нет. Все случ для $A=13p^2$

$B=3q^2$ разоб.

Теперь

$$A = (m-n)(m-n+9) = 13p^2 \cdot 3q^2$$

$$B = mn(m-n+3) = 13p^2$$

или $m-n+9 \div 3 \Leftrightarrow m-n \div 3$
 тк $m-n+3 \geq 3$ ~~и~~ $m-n \div 3 \Rightarrow$

$$m-n+9 \div 3 \Rightarrow (m-n)(m-n+9) \div 9 \Rightarrow 3q^2 \div 9 \Rightarrow$$

$$q^2 \div 3 \Rightarrow q=3 \Rightarrow (m-n)(m-n+9) = 24 \text{ но}$$

$$m-n \geq 3 \text{ тк } m-n > 0 \text{ и } m-n \div 3 \Rightarrow m-n+9 \geq 12$$

$$\Rightarrow (m-n)(m-n+9) \geq 3 \cdot 12 = 36 \quad 24 < 36 \Rightarrow$$

реш нет $\Rightarrow m-n \neq 3$ но тогда

$$3q^2 \div 3 \text{ и } (m-n)(m-n+9) \not\div 3 \Rightarrow \text{реш нет}$$

$$\text{Ответ: } (m;n) = (11;1); (7;3)$$



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 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!

$$AY = AZ = 3$$
$$YZ^2 = 2AY^2 - 2AY^2 \cos(180 - 2\alpha) \Leftrightarrow$$

$$16 = 18 + 18 \cos 2\alpha \Rightarrow \cos 2\alpha = -\frac{2}{18} = -\frac{1}{9}$$

$$\Rightarrow 2\cos^2 \alpha - 1 = -\frac{1}{9} \Rightarrow 2\cos^2 \alpha = \frac{8}{9}$$

$$\cos^2 \alpha = \frac{4}{9} \quad \text{т.к. } \alpha < \frac{\pi}{2} \quad \cos \alpha = \frac{2}{3}$$

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2ABAC \cos \alpha = 36 + 144 -$$
$$- 2 \cdot 42 \cdot \frac{2}{3} = 180 - 2 \cdot 24 = 180 - 48 = 132 \Rightarrow BC = \sqrt{132}$$
$$= 2\sqrt{33}$$

Ответ: $2\sqrt{33}$

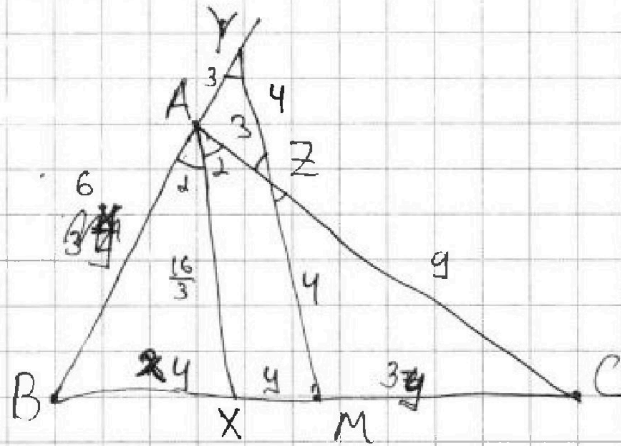


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



$$\text{тк } AZ + ZC = AC \Leftrightarrow$$

$$3 + ZC = 12 \Leftrightarrow$$

$$ZC = 9$$

$$\text{тк } AX \parallel MY \text{ по}$$

$$\angle XAZ = \angle AZY = \alpha \text{ (накр. лев.) по } \angle BAC = 2\alpha = 4$$

$$\angle AZY + \angle AYZ = \angle AYZ + \alpha \Rightarrow \angle AYZ = \alpha \Rightarrow AZ = AY$$

= 3. тк $\triangle AZY$ р/д: Пусть BX, XM, MC, AB равны

x, y, z, t соотв. тк $AX \parallel XM$ по + Фалеса для

$$\triangle ACX \quad \frac{3}{y} = \frac{9}{z} \Rightarrow z = 3y \text{ аналогично для}$$

$$\triangle BYM: \quad \frac{3}{y} = \frac{t}{x} \Rightarrow t = 3 \frac{x}{y}$$

по + Менелая для $\triangle ABC$ и прямой YM :

$$\frac{x+y}{3y} \cdot \frac{9}{3} \cdot \frac{3}{(3+\frac{3x}{y})} = 1 \quad \text{тк } M - \text{середица } BC \Rightarrow$$

$$AC = BM = x+y = 3y \Rightarrow x = 2y \Rightarrow AB = 3 \frac{x}{y} = 2 \cdot 3 = 6$$

по + Менелая для $\triangle ABY$ и прямой AC :

$$\frac{6}{3} \cdot \frac{y}{z} \cdot \frac{3y}{6y} = \frac{y}{z} \cdot \frac{1}{2} = \frac{y}{z} = 1 \Rightarrow z = y$$

из $\triangle ZCM \sim \triangle ACX$ ($\angle C$ общ, $\angle XAC = \angle MZC$) \Rightarrow

$$\frac{ZC}{AC} = \frac{ZM}{AX} \Rightarrow \frac{9}{12} = \frac{y}{AX} \Rightarrow AX = \frac{48}{9} = \frac{16}{3}$$



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 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!

ОГР: $x \geq 0$ $y \geq 0$

~~$x+6 > 0 \Rightarrow x > -6$ $5-y > 0 \Rightarrow 5 > y$~~

$F(x) = 4x^4 + 5\sqrt{x} + x = 4y^4 + 5\sqrt{y} + y = F(y)$

где $F(t) = 4t^4 + 5\sqrt{t} + t$ заметим

что $F(t)$ при $t \geq 0$ монотонно возраст.

тк $4t^4$ - возраст t - возраст $5\sqrt{t}$ возр.

$\Rightarrow F(x) = F(y) \Leftrightarrow x = y$ тк каждое знач.

приним по одному разу.

$\sqrt{x+6} - \sqrt{5-x} + 5 = 2\sqrt{30-x-x^2}$ $5 \geq x \geq 0$ тк $5-x \geq 0$

$30-x-x^2 = -(x-5)(x+6) \geq 0 \Rightarrow$

$(x-5)(x+6) \leq 0 \Rightarrow x \in [-6; 5] \Rightarrow x \in [0; 5]$ (согр. $x \geq 0$)

~~$\sqrt{x-5} = a$ $\sqrt{x+6} = b$ заметим, что ОГР~~

~~$a-b+5 = 2ab$ $\sqrt{x+6} + 5$~~

наиб знач $g(x) = 30-x-x^2 = g(x_0)$

~~$x_0 = -\frac{1}{2}$ $g(x_0) = 30 + \frac{1}{4} = \frac{121}{4} \Rightarrow$ 2. правая~~

~~часть \leq чем $2\sqrt{\frac{121}{4}} = \frac{2 \cdot 11}{2} = 11$~~

* $\sqrt{x+6} - \sqrt{5-x} = 2\sqrt{30-x-x^2} + 5 \Rightarrow$

$(x+6) + (5-x) - 2\sqrt{(x+6)(5-x)} = 4(x^2+x-30) + 25 -$

$-20\sqrt{30-x-x^2} \Leftrightarrow$ ~~$x+6+5-x = 2\sqrt{(x+6)(5-x)} = -4$~~

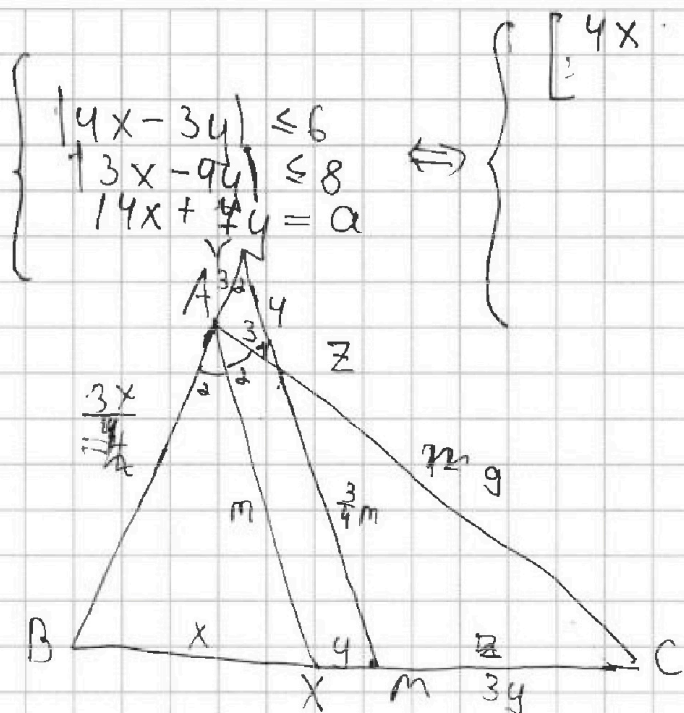


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
__ ИЗ __

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



$$\begin{cases} |4x - 3y| \leq 6 \\ |3x - 9y| \leq 8 \\ 14x + 4y = a \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4x \\ \end{cases}$$

$$\frac{BM}{MC} = \frac{3}{3 \cdot \frac{AB}{3}} = 1$$

$$\frac{AB}{3} = \frac{4}{3} \cdot \frac{MC}{ZM} \Rightarrow \frac{AB}{3} = \frac{4}{3} \cdot \frac{MC}{ZM} = 1$$

$$\frac{AB}{BX} = \frac{12}{x}$$

$$\frac{AB+3-3}{AB+3} = \frac{BX+XM-XM}{BX+XM} = \frac{4-3}{AB+3} = \frac{XM}{BX+XM}$$

$$\frac{x+y}{2y} = \frac{3}{4}$$

$$\frac{AY}{XM} = \frac{AB}{BX} = \frac{12}{XC}$$

$$\frac{3}{4} =$$

$$\frac{t}{x} = \frac{3}{y} = \frac{12}{y+z} \Rightarrow 3y+3z=12y \Rightarrow z=3y$$

$$\frac{x+y}{3y} \cdot \frac{3}{3 \cdot \frac{3}{4}} = 1 = \frac{3(x+y)}{y(t+3)} = 1$$

$$\frac{x}{x+y} = \frac{AX}{ZM+4} \Rightarrow \frac{AX}{ZM} = \frac{4}{3} =$$

$$\frac{4}{3} \cdot \frac{4 \cdot 4}{3m} \cdot \frac{3y}{4y+x} = 1 = \frac{4 \cdot 4 \cdot 3}{3m(4y+x)} = \frac{16x}{m(4y+x)}$$



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!

$$\begin{cases} k + L + m = 0 \\ 5k + 7L + 11m = 0 \end{cases}$$

$$2L + 6m = 0 \quad L = -3m$$

$$k = 2m$$

$$X^4 - 8X^3 + 16X^2 = a + 4d =$$

$$f = 8$$

$$16 - 64 + 68 - 8 - 12 = 84 - 84 = 0$$

~~$$27 = 54 + 15 \neq 6 \quad 8 + 24 + 10 + 6$$~~

$$30 \quad 16 \quad -12$$

$$-\frac{1}{2} \sqrt{30 + \frac{1}{2} - \frac{1}{4}} = \sqrt{30 + \frac{1}{4}} = \sqrt{\frac{121}{4}} = \frac{11}{2} = 5,5$$

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

$$x + 6 + 5 - x + 25 + 2(5(\sqrt{x+6} - \sqrt{5-x}) - \sqrt{(x+6)(5-x)}) =$$

$$36 + 10(a - b) - 2ab = 4a^2b^2$$

$$-(4x - 3y) \geq -6$$

$$|a + b| \leq |a| + |b|$$

$$-(3x - 4y) \geq -8$$

$$-2|4x - 3y| - 2|3x - 4y| \geq 4 - 28$$

$$-2|4x| - 2|+3y| - 2$$



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
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

СТРАНИЦА
__ ИЗ __

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

$$YZ^2 = 2AY^2 - 2AY^2 \cos(180 - 2\alpha) \Leftrightarrow \sim$$

$$16 = 18 + 18 \cos 2\alpha$$