



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 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 $AC = 12$, $AZ = 3$, $YZ = 4$.
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 $AB = 26$, $AN = 20$.



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!

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

$$\textcircled{1} \begin{cases} a + 5d = 12 - 6\sqrt{4} + 18 = 30 - 6\sqrt{4} \end{cases}$$

$$\textcircled{2} \begin{cases} a + 4d = (11 - 4\sqrt{4} - 8 + 4\sqrt{4})^2 = 3^2 = 9 \end{cases}$$

$$\textcircled{3} \begin{cases} a + 11d = -3(11 - 4\sqrt{4}) = -33 + 12\sqrt{4} \end{cases}$$

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

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

$$9 + 12\sqrt{4} - 42 = -33 + 12\sqrt{4} \Rightarrow x = 2 - \sqrt{4} - \text{подходит.}$$

$$x = 2 + \sqrt{4}$$

Заметим, что сложенные и вычит системы уравнений. Преобр. тогда наша система при $x = 2 + \sqrt{4}$

$$\textcircled{1} \begin{cases} a + 5d = 12 + 6\sqrt{4} + 18 = 30 + 6\sqrt{4} \end{cases}$$

$$\textcircled{2} \begin{cases} a + 4d = (11 + 4\sqrt{4} - 8 - 4\sqrt{4})^2 = 3^2 = 9 \end{cases}$$

$$\textcircled{3} \begin{cases} a + 11d = -3(11 + 4\sqrt{4}) = -33 - 12\sqrt{4} \end{cases}$$

$$2d = -21 - 6\sqrt{4} \quad d = \frac{-21 - 6\sqrt{4}}{2} \Rightarrow a = 30 + 6\sqrt{4} - 5d = 30 + 6\sqrt{4} + 5 \frac{21 + 6\sqrt{4}}{2}$$

$$\textcircled{3} a + 11d = 30 + 6\sqrt{4} + 5 \frac{21 + 6\sqrt{4}}{2} + 11 \frac{21 + 6\sqrt{4}}{2} =$$

$$30 + 6\sqrt{4} - 3(21 + 6\sqrt{4}) = -33 - 12\sqrt{4} \Rightarrow x = 2 + \sqrt{4} - \text{OK}$$



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 первый член арифметической прогрессии равен $a+d$, разность равна d , заметим, что седьмой член ≥ 0 ~~a~~ . 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 $x=2$

$$\begin{cases} a+5d = 30 \\ a+4d = 16 \\ a+11d = -12 \end{cases} \Rightarrow$$

$$65 - 44 = -12$$

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

$$x = 2 \pm \sqrt{7} - \text{не подходит т.к. } a+5d =$$



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 соотв найденные a и d в 3 уравнение - если для него выполн, то система решена.

Ответ: $x = 2; 2 \pm \sqrt{4}$



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 __

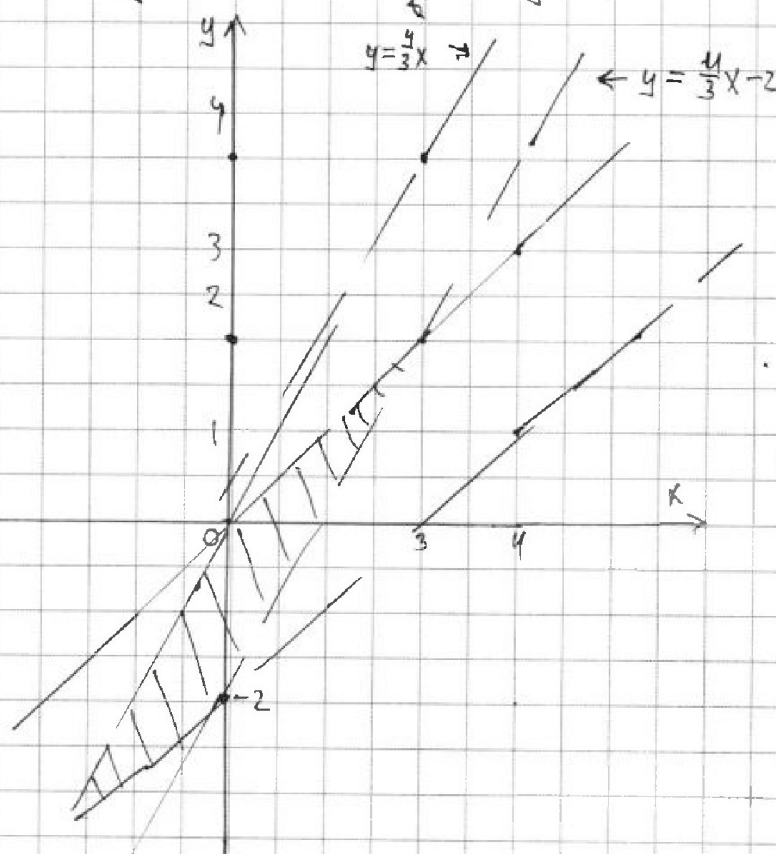
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Система равносильна совокупности: Сист.

$$\begin{cases} 4x - 3y \leq 6 \\ 4x \geq 3y \\ 4x - 3y \geq -6 \\ 4x \leq 3y \\ 3x - 4y \leq 8 \\ 3x \geq 4y \\ 3x - 4y \geq -8 \\ 3x < 4y \end{cases}$$

$\Leftrightarrow$

$$\begin{cases} y \geq \frac{4}{3}x - 2 \\ y \leq \frac{4}{3}x \\ y \leq \frac{4}{3}x - 2 \\ y \geq \frac{4}{3}x \\ y \geq \frac{4}{3}x - 2 \\ y \leq \frac{4}{3}x \\ y \leq \frac{4}{3}x - 2 \\ y \geq \frac{4}{3}x \end{cases}$$



$$14x + 7y = a$$
$$y = \cdot$$



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!

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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!

Пусть $A = 13p^2$ $B = 3q^2$

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

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

~~$(m - n) < (m - n) + 9$~~ Заметим, что $3q^2 > 0$

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

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

~~$m - n + 9 =$~~ тк $m > n$ то $m - n + 3 > 3 \Rightarrow$

1 ~~$m - n + 3 =$~~ если $m - n + 3 : 3 \Rightarrow m - n : 3 \Rightarrow$
тк $(13 : 3) = 1$

$$p = 3 \Rightarrow m - n + 9 = 39 \Rightarrow m = 30 + n \Rightarrow$$

$$mn(m - n + 3) = mn \cdot 33 = 3q^2 \Rightarrow mn11 = q^2 \Rightarrow q^2 : 11$$

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

-реш.

2 $m - n + 3 \not\equiv 3$ и тк $m - n + 3 > 3$ то $m - n + 3 = q$

или q^2

2.1 $m - n + 3 = q^2 \Rightarrow mn = 3q^2$ тк $m > n > 0$ то

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

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

1 $m = 3 \text{ } n = q$ те $q = 2$ тк $m > n$ и q - 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 $5 \nmid 3$

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

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 $m-n+9 \vdots 3 \Leftrightarrow m-n \vdots 3$
тк $m-n+3 \nmid 13p^2$ тогда $m-n \vdots 3 \Rightarrow$

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

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

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

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

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

$$3q^2 \vdots 3 \text{ и } (m-n)(m-n+9) \nmid 3 \Rightarrow \text{реш нет}$$

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



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!

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

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

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

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

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

Ответ: $2\sqrt{33}$

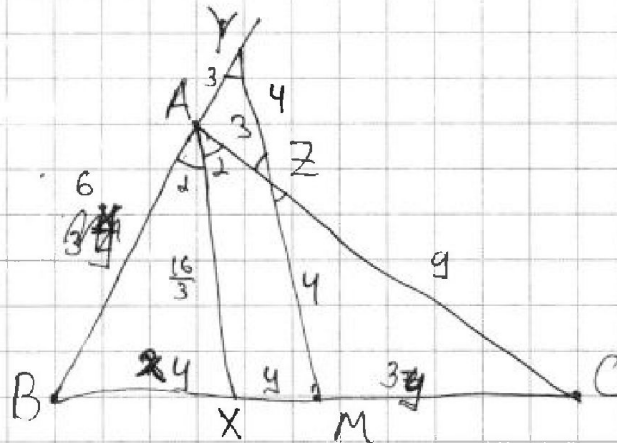


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



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

$$3 + ZC = 12 \Leftrightarrow$$

$$ZC = 9$$

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

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

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

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

$$x, y, z, l \text{ соотв. тк } AX \parallel XM \text{ по + Фалеса для}$$

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

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

$$\text{по + Менелая для } \triangle ABC \text{ и прям } YM:$$

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

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

$$\text{по + Менелая для } \triangle ABY \text{ и прям } AC:$$

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

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

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



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.
 применим по одному разу.

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

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

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

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

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

Наиб знач $g(x) = 30-x-x^2 = q(x_0)$

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

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

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

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

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

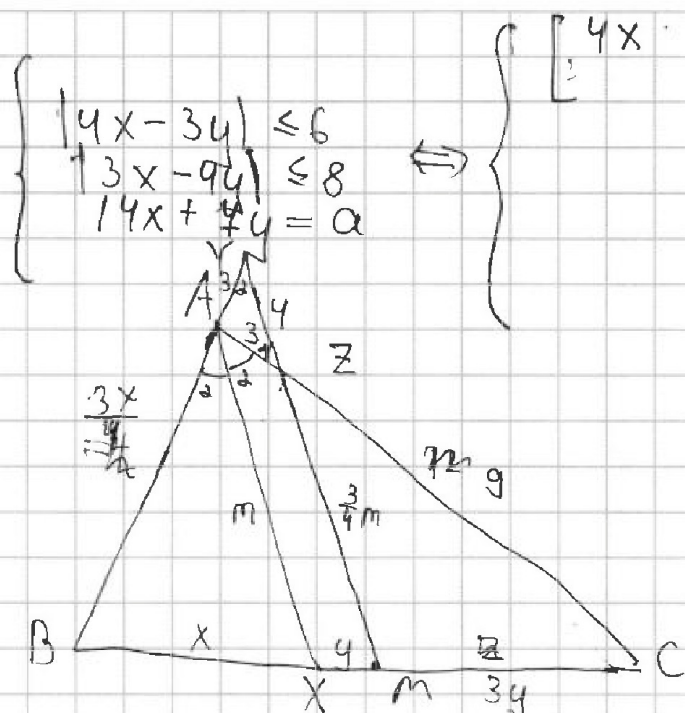


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



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!



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

$$\frac{AB}{3} \cdot \frac{4}{2M} \cdot \frac{MC}{BM+MC} = 1$$

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

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

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

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

$$\frac{3}{y} =$$

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

$$\frac{x+y}{3y} \cdot \frac{3}{3+\frac{3}{2}} = 1 = \frac{3(x+y)}{y(t+3)} = 1$$

$$\frac{t}{3} + \frac{x}{x+y} = \frac{AX}{ZM+y} \quad \frac{AX}{ZM} = \frac{y}{3} =$$

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



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!

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

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

$$k = 2m$$

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

$$f = 8$$

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

$$27 - 54 + 15 + 6 \quad 8 + 24 + 10 + 6$$

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

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

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

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

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

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

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

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

$$-2|4x - 3y| - 2|3x - 4y| \geq 40 - 28$$

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



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
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

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!

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

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