



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

10 КЛАСС. Вариант 5



- [3 балла] Третий член арифметической прогрессии равен $3x + 3$, пятый член равен $(x^2 + 2x)^2$, а девятый равен $3x^2$. Найдите x .
- [4 балла] Найдите наибольшее значение выражения $4y + 8x$ при условии
$$\begin{cases} |x - 3y| \leq 3, \\ |3x - y| \leq 1. \end{cases}$$
- [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.
- [5 баллов] Прямая, параллельная биссектрисе AX 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 $AC = 18$, $AZ = 6$, $YZ = 8$.
- [4 балла] Решите систему уравнений
$$\begin{cases} \sqrt{x+1} - \sqrt{6-y} + 5 = 2\sqrt{6+5x-y^2}, \\ x^4 + 5x^2 - \sqrt{y} = y^4 - \sqrt{x} + 5y^2. \end{cases}$$
- [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.
- [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_0 - перв. чл. прогр., k -шаг прогр. [V1]

$$\begin{cases} 3x + 3 = a_0 + 2k = a_3 \\ a_9 - a_3 = 3(a_5 - a_3) \end{cases}$$

$$\begin{cases} (x^2 + 2x)^3 = a_0 + 4k = a_5 \\ 3x^2 = a_0 + 3k = a_3 \end{cases}$$

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

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

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

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

$$(x+1)^2(x^8 + 2x^4 - 1) = 0$$

$$\text{I: } x = -1 \quad \text{II: } x = \frac{-2 \pm \sqrt{4+8}}{2} = -1 \pm \sqrt{3} \Rightarrow x = \pm \sqrt{3} - 1 = \frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}+1} \text{ III: } x = \frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}+1}$$

тогда I: 0 члены прогр. будут:

0; 1; 3 - ошибки

II: $3\sqrt{3}$; 4; $12 - 6\sqrt{3}$ - ошибки

III: $-3\sqrt{3}$; 4; $12 + 6\sqrt{3}$ - ошибки

错解: $-1; -\sqrt{3} - 1; \sqrt{3} - 1$

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.



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!

№ 2

$$|x - 3y| \leq 3 \quad - \text{ общая часть неравенства между } x - 3y = 3 \\ x - 3y = -3$$

$$y = \frac{x}{3} - 1$$

x	y
0	-1
3	0

$$y = \frac{x}{3} + 1$$

x	y
0	1
3	2

$$\text{аналог } |3x - y| \leq 1 \quad - \quad 3x - y = 1 \\ 3x - y = -1$$

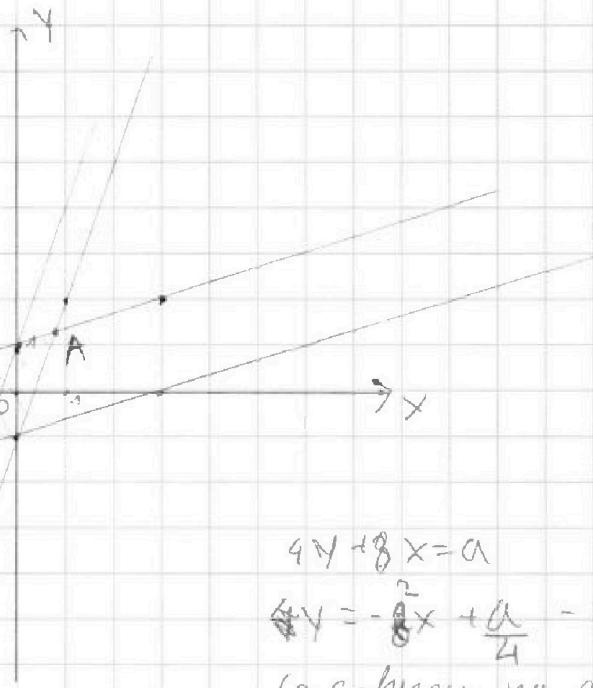
также неравн. эта же часть

$$y = 3x - 1$$

x	y
0	-1
1	2

$$y = 3x + 1$$

x	y
0	1
1	4



$$4y + 8x = a$$

$$y = -\frac{2}{3}x + \frac{a}{4} \quad - \text{ прямая } y = -2x$$

со сдвигом на $a - \max a$,
когда прямая имеет пересеч

с пачк. частью - когда
прямая проходит через A

A - точка

$$y = 3x - 1, y = \frac{x}{3} + 1$$

$$3x - 1 = \frac{x}{3} + 1, 9x - 3 = x + 3; 8x = 6, x = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow y = \frac{\frac{3}{4}}{3} + 1 = \frac{1}{4} + 1 = \frac{5}{4} \Rightarrow 4y + 8x = 4 \cdot \frac{5}{4} + 8 \cdot \frac{3}{4} = 5 + 6 = 11$$

Отв: 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.



- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input 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!

$$(m+n)(m+n-3) - 9(m+n) = ((m+n)(m+n-3)) - 9(m+n) \quad \text{т.к. } q=2 \Rightarrow q^2 = 9$$

$$A'' \quad m+n(m+n-3) - mn = 75 \text{ или } 13$$

$$a(a-q) = k \cdot 2^2, a^2 - qa - k \cdot 2^2 = 0$$

$$a = \frac{q \pm \sqrt{q^2 + 16k^2}}{2} \quad |k=81+16 \cdot 75 = 81+1200 = 1281$$

$$\sqrt{1281} > 30$$

$$\begin{array}{c} \sqrt{1281} : 3 \\ \hline 40 \end{array} \quad \Rightarrow \text{может быть } 33, 36, 39$$

$$m+n - \text{нам} \Rightarrow \text{если}$$

$$m+n - \text{нам} \Rightarrow \text{если}$$

$$39^2 = 1521 \Rightarrow k=75 \Rightarrow k=13$$

$$2) k=13 \quad 81 + 16 \cdot 13 = 81 + 208 = 289 = 17^2 \Rightarrow m+n = 17, \quad \text{нам} \Rightarrow 17$$

$$mn(17-3) = 75q^2$$

$$mn \cdot 14 = 75q^2, 2mn = 5^2 \cdot 3^2 \cdot 4^2$$

$$\Rightarrow a = \frac{q+17}{2} - \frac{q+17}{2} = \frac{26}{2} = 13 = m+n$$

$$m+n \text{ число пары}$$

$$\Rightarrow mn(m+n-3) = mn(13-3) = 10mn = 75q^2 \quad |:5$$

$$2mn = 15q^2 \Rightarrow q=2 \Rightarrow 2mn = 30 \Rightarrow mn = 15 \cdot 30$$

$$(13-n)n = 15; 13n - n^2 = 15; n^2 - 13n + 15 = 0; n = \frac{13 \pm \sqrt{169-4 \cdot 15}}{2} = \frac{13 \pm 7}{2} = 9, 1$$

$$m+n = 13 \Rightarrow m=13-n$$

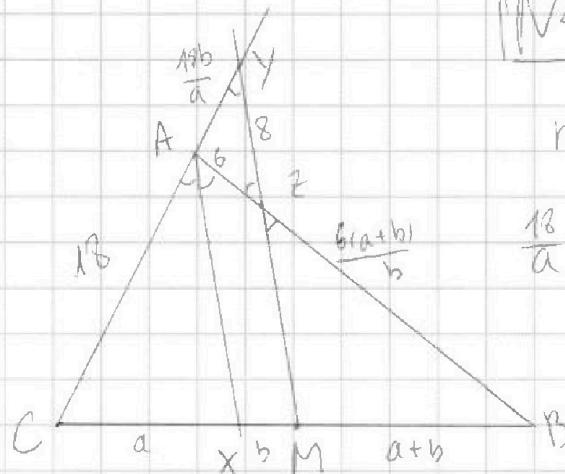
$$m = \frac{13-9}{2} = \frac{13-1}{2} = \frac{10}{2} = 5, \text{ т.к. бд}$$

$$\text{сумма чисел } m+n \Rightarrow \text{реш. } (10, 3)$$

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.

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!



нужно ($x=a$; $\lambda M=b \Rightarrow MB=a+b$)

$$\frac{AB}{a} = \frac{AC}{x} = \frac{AY}{y} \quad (AX \parallel YM)$$

$$\Rightarrow AY = \frac{ABb}{a}$$

$\angle CAB = \angle YAB = \angle BZM$
 $\angle (AX \parallel YM) \quad (AX \parallel ZM)$
 $\angle (AYZ) \quad \angle (AZY)$

$$\angle AYZ = \angle AZY$$

$$AX \parallel YM \Rightarrow \frac{AZ}{XM} = \frac{ZB}{MB} = \frac{6}{b}$$

$$AYZ - \text{под} \Rightarrow AY = \frac{ABb}{a} = 6$$

$$\Rightarrow ZB = \frac{6(a+b)}{b} = 6 + 6 \cdot \frac{a}{b} = 6 + 6 \cdot 3 = 24 \Rightarrow AB = 6 + 2a = 30$$

m. $\cos \angle AYZ$

$$8^2 = 6^2 + 6^2 - 2 \cdot 6 \cdot 6 \cos \angle YAZ \quad | : 3$$

$$8 = 9 - 9 \cos \angle YAZ \Rightarrow \cos \angle YAZ = \frac{1}{9} \Rightarrow \cos \angle CAB = (\cos(180^\circ - \angle YAZ)) =$$

$$-\cos \angle YAZ = -\frac{1}{9}$$

$$\text{m. } \cos \Delta ABC: BC^2 = 18^2 + 30^2 - 2 \cdot 18 \cdot 30 \left(-\frac{1}{9}\right) = 18^2 + 30^2 + 4 \cdot 30$$

$$\sqrt{324 + 900 + 120} = \sqrt{324 + 1020} = \sqrt{1344}$$

$$\text{Отв: } \sqrt{1344}$$



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 checked="" type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!

N 6

может

Каждые 2 точки ~~могут~~ посчитать max 8 раз

(4 поворота и 4 радиан поворота)

Введем изображение, а замки могут из оставшихся: $9 \cdot 9 \cdot (9 \cdot 9 - 1)$, тогда

Тогда получим, какое первы посчитали ≤ 8

Если точки не симметричны, порядок посчитает ~~каждый~~ когда учесть у ~~каждой~~ пары \Rightarrow пары, которые не посчитали ≤ 8 раз - посчитали так только из-за того, что при повороте точки симметричны с ~~одной~~ ~~одной~~ парой

Заметим, что при 1 или 3 поворотах не могут

~~быть~~ симметричны ~~введен~~ ~~найду~~ через середину отрезка

$$(x_1, y_1) - 1 \text{ точка} \quad (x_2, y_2) - 2 \text{ точки}$$

1 точка 1 не может перейти

или в лев, и либо 2 точки \Rightarrow

\Rightarrow либо в центре

\times ~~Поворот~~ пусть $x'_1 = y_1$, то y_1 не перешла x_1 , \Rightarrow 1 поворота.

$$x'_1 = y_1; y'_1 = -x_1, \text{ пусть } 1(3) \text{ поворота:}$$

$$\Rightarrow x'_1 = y_1 = x_2 \Rightarrow \Rightarrow y_1 = x_2 = 0 \text{ либо}$$

$$x'_1 = -x_2 = y_1 \quad x_1 = y_2 = 0 \Rightarrow$$

\Rightarrow точки симметричны \Rightarrow 1 поворот.

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!

тогда малюю 2-х повторяющихся точек можн сойсать
последовательно

$$x'' = y' = -x$$

$$y'' = x' = -y, \text{ т.е. } x_1'' = x_1 = x_2 \quad \text{тогда эту пару}$$

(и к ней) можно сгруппировать 62 способами

помимо 2-х

без таких пар 9·9·1, тк для каждой точки кроме

(0, 0) есть 2 коорд. для точки: $x_1 = -x_2$
(и не симметричны
с ней)

$$y_1 = -y_2$$

тогда на самой деле возможных:

$$9 \cdot 9 \cdot (9 \cdot 9 - 1) - 4 \cdot (9 \cdot 9 - 1) + 9 \cdot 9 - 1 =$$

$$= \frac{81 \cdot 80}{8} - 4 \cdot 80 \times \frac{80}{8} = 85 \cdot 10 + 80 = 850 + 80 = 930$$

Пары: 930 Тогда бывшее число можно записать

считая по 2 (броя) очередных пар (или), разделив

$$\frac{9 \cdot 9 \cdot 1}{2} = 81 \cdot 40$$



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!

$$mn(m+n-3)$$

$$75 = 5 \cdot 15 = 25 \cdot 3 = 5^3 \cdot 3$$

$$m^2 + 2mn + n^2 - 9m - 9n =$$

$$\begin{aligned} &= (m+n)(m+n) - 9(m+n) = \\ &\quad \cancel{(m+n)}(m+n-9) \end{aligned}$$

ДДД

mn(m+n-3)

$$q=3 \rightarrow$$

$$2 \cdot 3 = 6$$

$$P=3 \rightarrow$$

$$\begin{array}{r} 45 \\ 16 \\ \hline 95 \end{array}$$

$$(m+n)(m+n-9) = 13 \cdot 9$$

$$a(a-9) = 13 \cdot 9$$

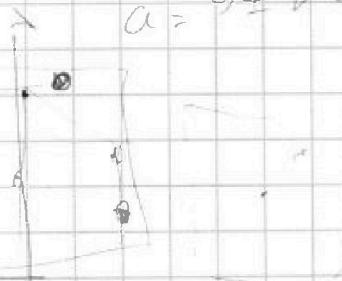
$$\left\{ \begin{array}{l} mn(m+n-3) = 75 \\ mn(m+n-3) = 13 \cdot 9 \end{array} \right.$$

$$a^2 - 9a = 13 \cdot 9 = 0$$

$$a = \frac{9 \pm \sqrt{81 + 4 \cdot 13 \cdot 9}}{2} = 12,81$$

$$y = m+3$$

$$mn(m+n-3) = 759$$



$$3 \cdot n = 5 + n$$

$$= 16$$

$$x'_1 = y_1$$

$$y'_1 = -x$$

$$x'' = y' = -x$$

$$y'' = -x' = -y$$

$$x_1 = -x_1 = x_2$$

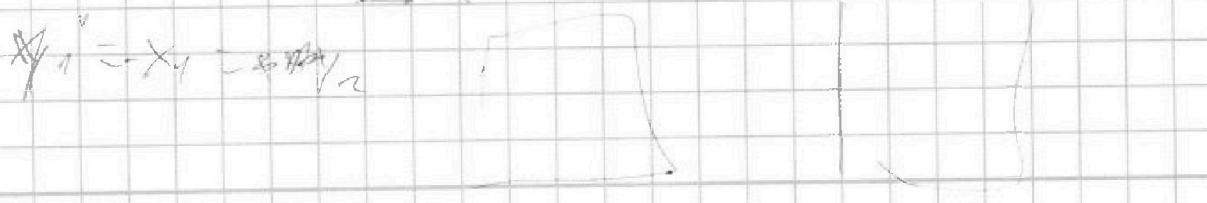
$$y_1 = -y_2$$

$$x_1 = y_1 = x_2$$



$$y_2 = x - x_2 = y_1$$

$$x_1 = -x_2 = y_2$$





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"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

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!

$$3x + 3 = a_1$$

$$(x^2 + 2x)^2 = a_1 + 2k \Leftrightarrow 3x + 3 + 2k$$

$$3x^2 = 3x + 3 + 6k$$

$$\begin{cases} (x^2 + 2x)^2 = 3x + 3 + 2k \\ 3x^2 = 3x + 3 + 6k \end{cases}$$

⇒

$$(x^2 + 4x)^2 + 4x^2 - 3x - 3 - 2k = 0$$

$$\begin{cases} x^2(x+2)^2 = 3x + 3 + 2k \\ 3x^2 = 3x + 3 + 6k \end{cases}$$

⇒

$$\begin{cases} x^2(x+2)^2 = 3x + 3 + 2k \\ x^2 = x + 1 + 2k \end{cases}$$

$$x^2 - x - (2k + 1) = 0$$

$$x = \frac{-1 \pm \sqrt{1 + 4(2k + 1)}}{2}$$

$$(x+1+2k)(x+2)^2 = 3x + 3 + 6k$$

$$\begin{aligned} (x+1+2k)(x^2 + 4x + 4) &= x^3 + 5x^2 + 2kx^2 + 5x + 8 + 2kx + 10kx + 4k^2 + 8k = \\ &= x^3 + (x+1+2k)(5x + 5 + 2k) = 5x^3 + 5x^2 + 2kx^2 + 5x + 8 + 2kx + 10kx + 4k^2 + 8k \end{aligned}$$

$$5x^3 + (2 + 10k)x^2 + 5 + (10k)x + (2 + 10k + 4k^2) = 0$$

$$5x^3 + (12k + 7)x + (4k^2 + 10k + 2) = 0$$

$$4y + 8x$$

$$x - 3y = 3 / \cdot (-3)$$

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

$$\begin{array}{r} x \mid y_1 \mid y_2 \\ \hline 0 & 3 & -3 \\ 3 & 4 & -2 \end{array}$$

$$3x - y = \pm 1$$

$$y = 3x \pm 1$$

$$\begin{array}{r} x \mid y_1 \mid y_2 \\ \hline 0 & -1 & 1 \\ 1 & 4 & 2 \end{array}$$

$$x + 2y = a$$

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

$$x - 2y = a$$

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

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

$$x \mid y$$

$$y \mid 0$$

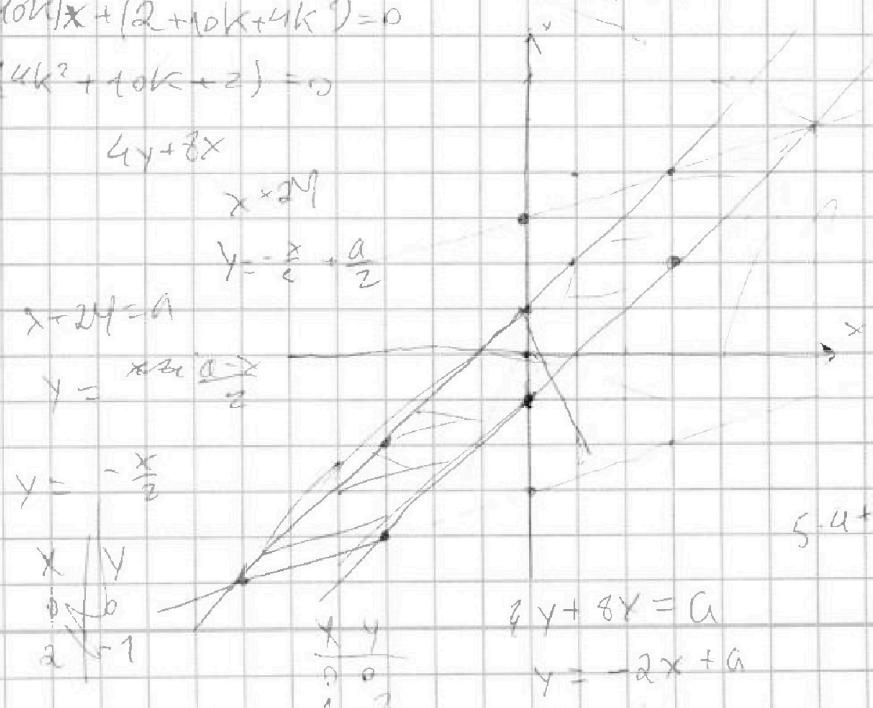
$$x \mid -1$$

$$\begin{array}{r} x \mid y \\ \hline 0 & 0 \\ 1 & -2 \end{array}$$

$$4y + 8x = a$$

$$y = -2x + a$$

$$5x + 4$$



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!

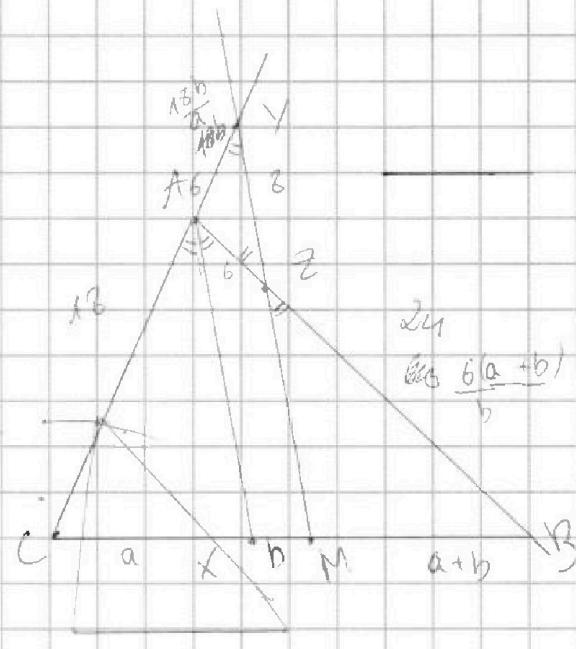
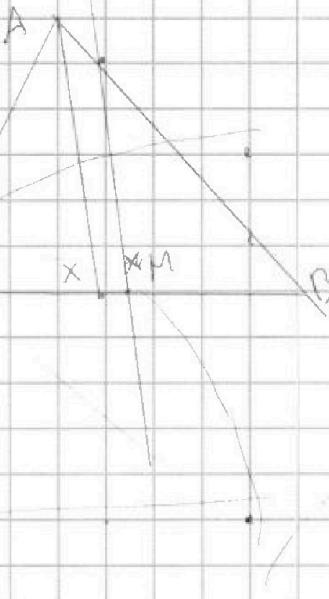


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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



$$6 = \frac{18h}{a} \Rightarrow \frac{h}{a} = \frac{1}{3} = \frac{a}{3} = 3$$

$$6 \cdot 6 \cdot 5 : 6 = 5$$

$$6 \cdot \frac{6(a+b)}{b} = 6 + \frac{6a}{b}$$

$$36 + 36 = 72$$

$$\sqrt{2 \cdot 3 \cdot 3}$$

$$\sqrt{2 \cdot 6 \cdot 4} = \sqrt{2 \cdot 16} = 3\sqrt{2}$$

$$8^2 = 2 \cdot 6^2 - 2 \cdot 6 \cdot 6 \cos \angle$$

$$26^2 = 2 \cdot$$

$$64 = 72 - 24 \cos \angle \quad | \cdot \frac{1}{72}$$

$$8 = 9 - 9 \cos \angle, \cos \angle = \frac{1}{9}$$

$$\cos(180 - \alpha) = -$$

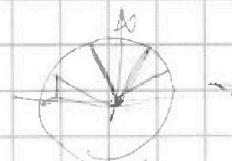
$$20 \cdot 20 = 20000$$

$$50 \cdot 50 = 2500$$

$$40 \cdot 40 = 1600$$

$$30 \cdot 30 = 900$$

$$\begin{array}{r} 32 \\ 32 \\ \hline 64 \\ 96 \\ \hline 1024 \end{array}$$



$$\begin{array}{r} 18 \\ 18 \\ \hline 744 \\ 18 \\ \hline 672 \\ 672 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$324$$

$$334$$

$$167$$



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!

$$\text{доказательство} \rightarrow \pm 3\sqrt{3} - 3 + 3 = \pm 3\sqrt{3}$$

$$\pm \sqrt{3} - 1$$

$$(3 \cancel{\pm 2\sqrt{3}} + 2(\pm \sqrt{3} - 1))^2 = 3(\cancel{3 \pm 2\sqrt{3}} + 1) = \\ = (3 - 2)^2 = 1$$

$$3(\cancel{4 \pm 2\sqrt{3}}) = 12 \mp 6\sqrt{3}$$

$$\pm 3\sqrt{3} \quad 1 \quad 12 \mp 6\sqrt{3} \quad \geq 5 \text{ или } \sqrt{1281}$$

$$+ \cancel{(1 \pm 3\sqrt{3})}$$

$$\begin{array}{r} 15 \\ 8 \cancel{9} \\ \hline 169 \\ 15 \cancel{9} \\ \hline 120 \\ 120 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$3 \mp 9\sqrt{3}$$

$$\begin{array}{r} 13 \\ 16 \\ \hline 78 \\ 73 \\ \hline 20 \\ 20 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\cancel{(x_1 y_1)}$$

$$< 40$$

$$> 30$$

$$33 \quad 36$$

$$39$$

$$x_1 = y_1$$

$$x_1 = y_2$$

$$x_2 = y_1 \quad \begin{array}{r} 2 \\ 36 \\ \hline 39 \\ 39 \\ \hline 1 \end{array}$$

$$x_2 = y_2 \quad \begin{array}{r} 2 \\ 36 \\ \hline 39 \\ 39 \\ \hline 1 \end{array}$$

$$x_1 = x_2 = y_1 = y_2 = x_1 =$$

$$-\sqrt{3} - 1$$

$$x+2 < \sqrt{3}$$

$$x < \sqrt{3} - 2$$

$$\text{найдено}$$

$$-(3\sqrt{3} + 1) + 3 = -3\sqrt{3}$$

$$\begin{array}{r} 8 \\ 39 \\ 39 \\ \hline 77 \\ 77 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 35 \\ 35 \\ \hline 71 \\ 71 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 26 \\ 26 \\ \hline 9 \\ 9 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$(3 + 2\sqrt{3} + 1 - 2\sqrt{3} - 2)^2 = 9$$

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!

0 1 3 4 5 6 7

$a_3 \cdot (2n) \quad a_5 + 12k \quad a_9$

$(1 \pm \sqrt{3})^2 + 3 \pm 2\sqrt{3})^2 =$
 $= (1 \pm 2\sqrt{3} + 3 + 2 \pm 2\sqrt{3})^2 =$
 $= (6 \pm 4\sqrt{3})^2 =$
 $= 36 \pm 48\sqrt{3} + 16$

$3(1 \pm \sqrt{3})^2 = 3(1 \pm 2\sqrt{3} + 3) = 12 \pm 6\sqrt{3}$

$3(x+1) = \frac{1}{2}(x+2)^2$

$x^2 + 2x + 4 = x^2 + 4x + 4$

$x^2 + 2x \leq 2\sqrt{3}x$

$x+2 \leq \sqrt{3}$

$x \leq \sqrt{3}-2$

$x = -(\sqrt{3}+1)$

$(3 \pm 2\sqrt{3} + 1 + 2\sqrt{3} - 2) \leq 4$

$3(4 + 2\sqrt{3}) = 12 + 6\sqrt{3}$

$3(4 - 2\sqrt{3}) = 12 - 6\sqrt{3}$

$(m+n)(m+n-9)$

$a(a+9) = 4 \cdot k$

$a^2 + 9a - 4k = 0$

$b = 81 + 16k$

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!

$$a_9 - a_3 = a_0 - a_0 + 8k - 2k = 6k \quad x = \frac{-2 \pm \sqrt{4+8}}{2} =$$

$$a_5 - a_3 = 4k + 2k = 2k \quad = \frac{-2 \pm \sqrt{12}}{2} = \frac{-2 \pm 2\sqrt{3}}{2} =$$

$$\cancel{3x^2 - 2x^2 + 2x^2}$$

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

$$-3x^2 - 3x - 3 =$$

$$x^4 - x^3 - 1 = x^4 + 4x^3 + 4x^2 - 3x - 3 \quad x = \frac{-2 \pm \sqrt{4+8}}{2}$$

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

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

$$\begin{array}{r} x^4 + 4x^3 + 3x^2 - 2x - 2 \\ \underline{- x^4 - x^3} \\ \hline 3x^3 + 3x^2 \\ \underline{- 3x^3 - 3x^2} \\ \hline 0 - 2x \end{array} \quad \begin{array}{r} x^3 + 3x^2 + 0x - 2 \\ \underline{- x^3 - x^2} \\ \hline 2x^2 + 0x \\ \underline{- 2x^2 - 2x} \\ \hline - 2x - 2 \end{array}$$

$$(x^3 + 3x^2 - 2)(x+1)$$

$$\begin{array}{r} x^2 + x^2 \\ \underline{2x^2 - 2} \\ \hline 0 \end{array}$$

$$(x+1)^2 ($$

$$\begin{array}{r} x^4 + 4x^3 + 3x^2 - 2x - 2 \\ \underline{- x^2 - 2x^3 - x^2} \\ \hline 2x^3 + 2x^2 - 2x \\ \underline{- 2x^3 - 2x^2 - 2x} \\ \hline - 2x^2 - 2x - 2 \end{array} \quad \begin{array}{r} x^2 + 2x + 1 \\ \underline{x^2} \\ \hline 0 \end{array}$$

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!

$$\begin{cases} 3x+3 = a_0 + 3k \\ (x^2+2x)^2 = a_0 + 4k \\ 3x^2 = a_0 + 6k \end{cases}$$

$$3x^2 \pm 3x + 3 + 6k$$

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

$$x^2 = 3x + 3 + 2k$$

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

$$x = \frac{1 \pm \sqrt{1+12+4k}}{2}$$

$$64 + 56 + 1$$

$$(3x+3+2k+2x)^2 = (5x+3+2k)^2 = a_0 + 3x+3+k$$

$$25x^2 + 15x + 10kx$$

$$-2 -8 + 3 - 4 + 1$$

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

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

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

$$-5$$

$$-125 + 3 \cdot 25 + 1$$

$$x^4 + 4x^3 + 3x^2 + 6x + 1 = 0$$

$$x^4 + 3x^3 + 3x^2 + x + 1 = 0$$

$$x^4 + 3x^3 + x^3 + 3x^2 + x^2 + 1$$

$$3x^3(x+1) + 3x^2(x+1) + (x+1) = 0$$

$$(x^3 + 3x^2 + x)(x+1) = 0$$