



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_0 - перв. чл. прогр., k - шаг прогр. $(N1)$

$$\begin{cases} 3x+3 = a_0 + 2k = a_3 \\ (x^2+2x)^2 = a_0 + 4k = a_5 \\ 3x^2 = a_0 + 3k = a_6 \end{cases}$$

$$a_5 - a_3 = 3(a_5 - a_3)$$

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

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

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

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

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

$$I: x = -1$$

$$x = \frac{-2 \pm \sqrt{4+8}}{2} = -1 \pm \sqrt{3} \Rightarrow \pm \sqrt{3} - 1 = \frac{\sqrt{3}-1}{2} \text{ или } \frac{-\sqrt{3}-1}{2}$$

тогда I: члены прогр. будут:

0; 1; 3 - *согласно*

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

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

ответ: 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.

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!

(N2)

$|x-3y| \leq 3$ — область между прямыми $x-3y=3$ и $x-3y=-3$

$y = \frac{x}{3} - 1$ $\begin{matrix} x & y \\ 0 & -1 \\ 3 & 0 \end{matrix}$

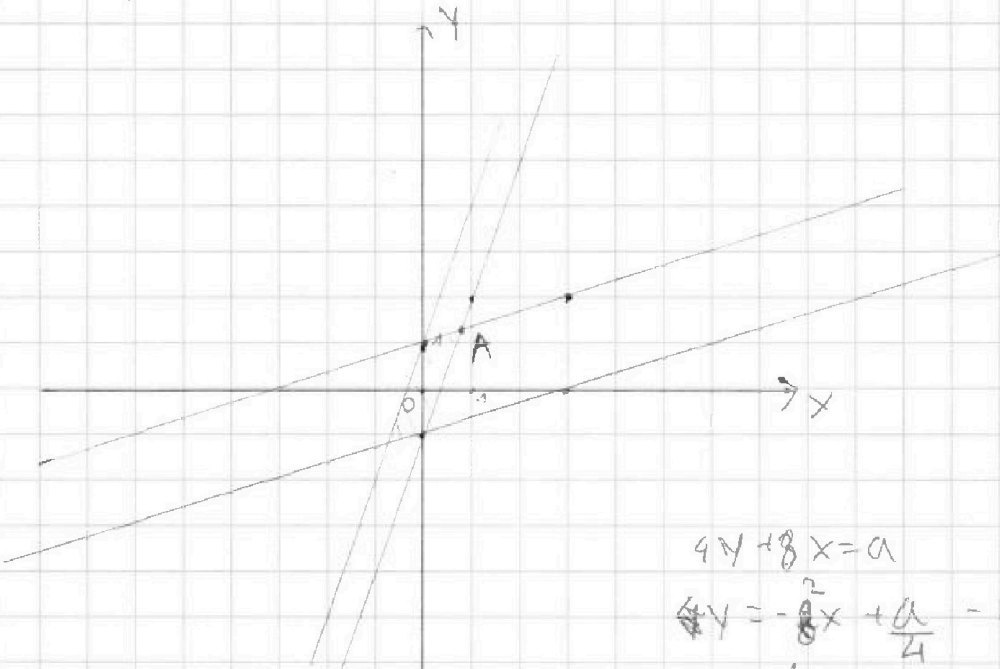
$y = \frac{x}{3} + 1$ $\begin{matrix} x & y \\ 0 & 1 \\ 3 & 2 \end{matrix}$

аналог $|3x-y| \leq 1$ — $3x-y=1$ и $3x-y=-1$

$y = 3x - 1$ $\begin{matrix} x & y \\ 0 & -1 \\ 1 & 2 \end{matrix}$

$y = 3x + 1$ $\begin{matrix} x & y \\ 0 & 1 \\ 1 & 4 \end{matrix}$

нужно пересек. эти области



$4y + 8x = a$
 $y = -\frac{2}{4}x + \frac{a}{4}$ — прямая $y = -2x$
 Со связью на a -тах a ,
 Когда прямая имеет пересек.
 с полукр. частью — когда
 прямая проходит через A

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

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

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

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.



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!

$(m+n)(m+n)+1 - 9(mn) = (m+n)(m+n-9)$ — член (м.к.р.о.м.ой) N3
 $A'' \quad mn(m+n-3) \quad m, n - \text{н.н.}$ $\Rightarrow q=2$
 $a \pm m+n \quad 75 \text{ или } 13$
 $a(a-9) = k \cdot 2^2, \quad a^2 - 9a - k \cdot 2^2 = 0$
 $a = \frac{9 \pm \sqrt{81 + 16k}}{2}$ $1) k=75: 81 + 16 \cdot 75 = 81 + 1200 = 1281$
 \uparrow
 $m+n - \text{кат} \Rightarrow$ су. хом. ч. \Rightarrow Δ \Rightarrow Δ \Rightarrow Δ \Rightarrow Δ

$\sqrt{1281} > 30$
 $\sqrt{1281} = 3 \Rightarrow$ можем быть 33, 36, 39
 не запис. на

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

$2) k=13 \quad 81 + 16 \cdot 13 = 81 + 208 = 289 = 17^2 \Rightarrow m+n = \pm 17$
 ~~$m+n = \pm 17$~~
 ~~$mn = \pm 14$~~

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

~~$mn \cdot 14 = 75q^2, \quad 2 \cdot 7 \cdot mn = 5 \cdot 3 \cdot 5$~~

$\Rightarrow a = \frac{9 \pm 17}{2} = \frac{9+17}{2} = \frac{26}{2} = 13 = m+n$
 м.к. су. хом. ч.

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

$2mn = 15q^2 \Rightarrow q=2 \Rightarrow 2mn = 60 \Rightarrow mn = 30$

$(13-n)n = 30; \quad 13n - n^2 = 30; \quad n^2 - 13n + 30 = 0; \quad n = \frac{13 \pm \sqrt{169 - 4 \cdot 30}}{2} =$
 $= \frac{13 \pm \sqrt{49}}{2} = \frac{13 \pm 7}{2} = \begin{cases} 10 \\ 3 \end{cases} \Rightarrow m = \begin{cases} 3 \\ 10 \end{cases}, \text{ м.к. б.с.}$

$\Rightarrow m = \begin{cases} 3 \\ 10 \end{cases}, \text{ м.к. б.с.}$

целые от м.к. б.с. \Rightarrow бр. (10, 3)

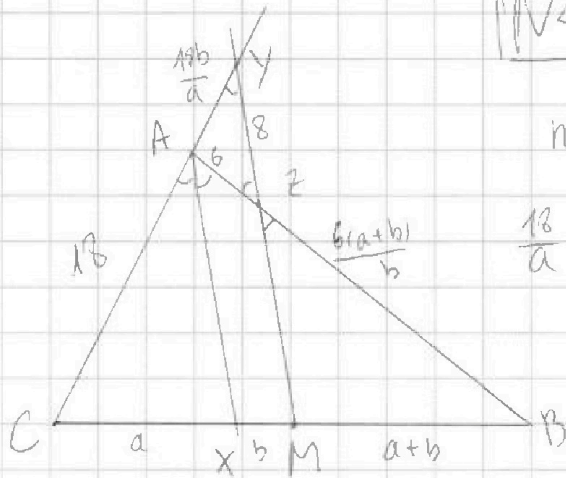


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



V4

пусть $(x=a; XM=b) \Rightarrow MB=a+b$

$$\frac{18}{a} = \frac{AC}{XC} = \frac{AY}{XM} \quad (AX \parallel MY)$$

$$\Rightarrow AY = \frac{18b}{a}$$

$$\begin{matrix} \text{1) (BX)} & \text{2) (AX} \parallel \text{ZM)} \\ \angle CAX = \angle XAB = \angle BZM \end{matrix}$$

1) (AX \parallel ZM)

1) (верно)

$$\angle AZZ = \angle AZY$$

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

$$AYZ - \text{пр } \Delta \Rightarrow AY = \frac{18b}{a} = 6$$

$$\Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{a}{b} = 3$$

$$\Rightarrow ZB = \frac{6(a+b)}{b} = 6 \cdot 6 \cdot \frac{4}{b} = 6 + 6 \cdot 3 = 24 \Rightarrow AB = 6 + 24 = 30$$

m. COS Δ AYZ

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

$$8 = 6 - 6 \cos \angle YAZ \Rightarrow \cos \angle YAZ = \frac{1}{9} \Rightarrow \cos \angle CAB = (\cos 180^\circ - \angle YAZ) =$$

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

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

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

$$\text{Pamb} = \sqrt{1344}$$



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.

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!

N 6

могли

Каждые 2 точки ~~могли~~ посчитаны max 8 раз

(4 поворота и порядок поворота)

Выберем любую точку, а затем любую из оставшихся: $9 \cdot 8 \cdot (9 \cdot 8 - 1)$, тогда

Тогда найдем, какие пары посчитали < 8 .

П.к. точки не совпадают, порядок поворота ~~вар.~~ надо учесть у любой пары \Rightarrow пары, которые мы посчитали < 8 раз - посчитали так только из-за того, что при повороте точки совпали с ~~той~~ ~~уже~~ уже посчитанными ~~вар.~~ при другом повороте.

Заметим, что при 1 или 3 поворотах не могли ~~быть~~ совпасть. Введем координаты через середины отрезка

x, y

(x_1, y_1) - 1 точка, (x_2, y_2) - 2 точка

4 точки не ~~могут~~ пересекаться

(или в ~~одн.~~ и как м. 2 точки \Rightarrow)

\Rightarrow обе в центре.

Тогда пусть x' - то же что ~~пересек~~ x_1 после 1 поворота.

$x' = y; y' = -x$, пусть 1 (3) поворота:

$\Rightarrow x'_1 = y_1 = x_2$ $\Rightarrow y_1 = x_2 = 0$, а также

~~$x'_2 = -y_2 = x_1$~~ $x_1 = y_2 = 0 \Rightarrow$

\Rightarrow точки совпали \Rightarrow противор.

(x_1, y_1)

$(0, 0)$

$(y_1, -x_1)$



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.

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!

при
тогда только 2-х поворотах точки могут совпасть

после 2-х поворотов
 $X'' = Y' = -X$

$Y'' = -X' = -Y$, т.е. $X_1'' = X_1 = X_2$ — тогда по 2-м поворотам
 $Y_1'' = -Y_1 = Y_2$ — почитали 4 раза
(т.к. поворот с радиусом 62 совали)

всего таких пар $9 \cdot 9 - 1$, т.к. для каждой точки, кроме

$(0,0)$ есть соотв. точка: $X_1 = -X_2$
(и не совпадающая с ней) $Y_1 = -Y_2$

тогда: на самом деле вариант:

$9 \cdot 9 \cdot (9 \cdot 9 - 1) - 4 \cdot (9 \cdot 9 - 1) + 9 \cdot 9 - 1 =$ Не зачёркивать
 $= \frac{81 \cdot 80 - 4 \cdot 80}{8} = 85 \cdot 10 + 80 = 850 + 80 = 930$

Ответ: 930. Тогда в любом случае каждый вариант

считали по 2 (раз) очередности поворотов, поэтому

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

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.



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!

$$mn \quad (\cancel{m+n} \quad m+n=3)$$

$$75 = 5 \cdot 15 = 25 \cdot 3 = 5^2 \cdot 3$$

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

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

~~...~~

$$m+n=3$$

$$9 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} p=3 \\ q=3 \end{array} \right. \Rightarrow \begin{array}{r} 45 \\ 16 \\ \hline 13 \end{array}$$

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

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

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

$$a = 9 \pm \sqrt{81 + 4 \cdot 13 \cdot 9} = 9 \pm \sqrt{4281}$$

$$m=3$$

$$mn(m+n-3) = 75 \cdot 9^2$$

$$3 \cdot n = 5 + n = 46$$

$$\begin{aligned} X_1' &= Y_1 \\ Y_1' &= -X_1 \end{aligned}$$

$$X'' = Y_1' = -X_1$$

$$Y_1'' = -X_1' = -Y_1$$

$$X_2' = -X_1' = X_2$$

$$Y_2' = -Y_2$$

$$X_1' = Y_1 = X_2$$

$$Y_2' = X_1 - X_2 = Y_1$$

$$Y_1' = -X_1 = -Y_2$$



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.

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!

$$3x+3=a_1$$

$$(x^2+2x)^2 = a_1 + 2/k = 3x+3+2k$$

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

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

$$\begin{cases} x^2(x+2)^2 = 3x+3+2k \\ 3x^2 = 3x+3+6k \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x^2(x+2) = 3x+3+2k \\ x^2 = x+1+2k \end{cases}$$

$$\begin{cases} (x+1+2k) \cdot (x+2)^2 = 3x+3+2k \\ x^2 - x - (2k+1) = 0 \end{cases}$$

$$x^2 = \frac{-1 \pm \sqrt{1+4(2k+1)}}{2} = \frac{-1 \pm \sqrt{5+8k}}{2}$$

$$(x+1+2k)(x^2+4x+4) = x^3+4x^2+4x+2kx^2+8kx+4k = (x+1+2k)(x^2+4x+4) =$$

$$= x^3 + (4+2k)x^2 + (4+8k)x + 4k = 5x^2 + 5x + 2kx + 5x + 8 + 2kx + 10kx + 10k + 4k^2$$

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

$$x-3y = 3/1-3$$

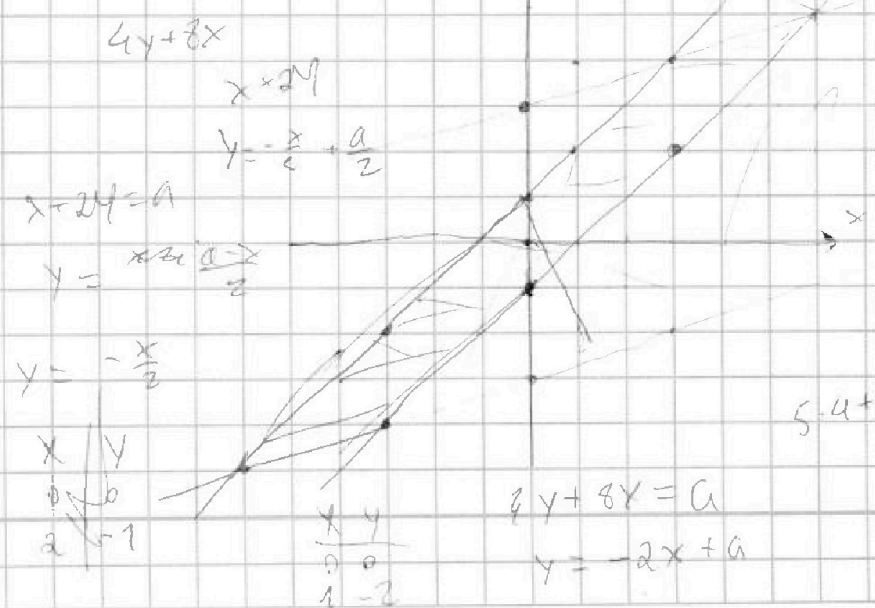
$$y = \frac{x}{3} \pm 3$$

X	Y ₁	Y ₂
0	3	-3
3	4	-2

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

$$y = 3x \mp 1$$

X	Y ₁	Y ₂
0	1	-1
1	4	2



X	Y
0	0
1	-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

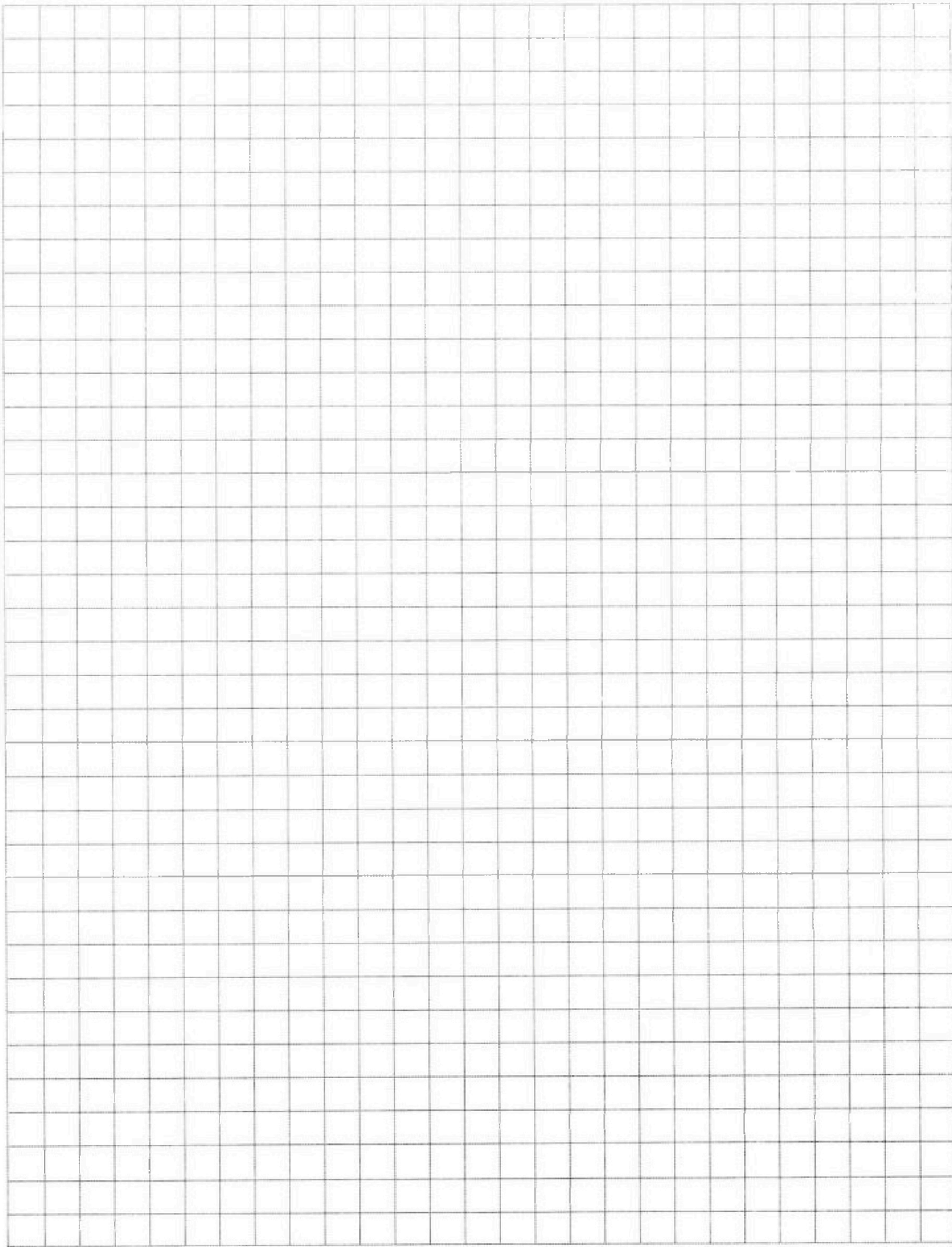
5

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!



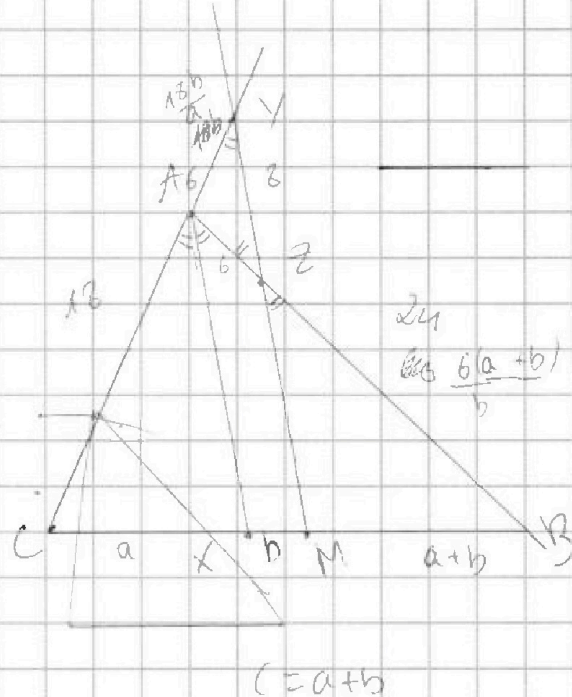
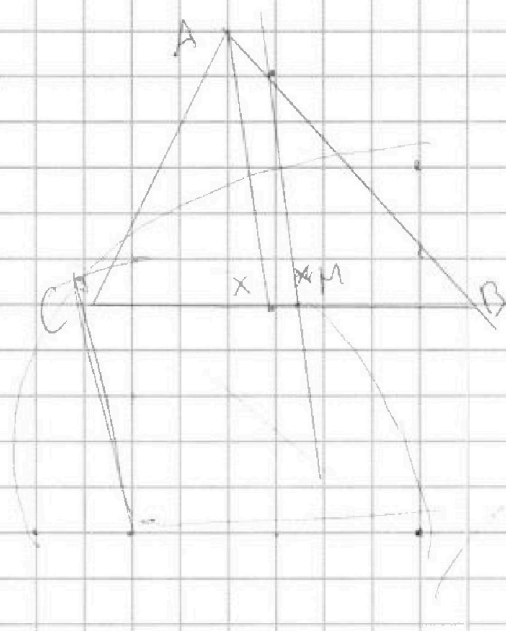


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



$$6 \cdot 6 = 6 \cdot 24$$

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

$$6 = \frac{18b}{a} \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{1}{3} = \frac{a}{9} = 3$$

$$36 + 36 = 72$$

$$2 \cdot 2 \cdot 2^2$$

$$2 \cdot 2 \cdot 24 = 2 \cdot 16 = 32$$

$$26^2 = 2$$

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

$$64 = \frac{144}{42} - \frac{144}{70} \cdot \cos 2 \quad | : 9$$

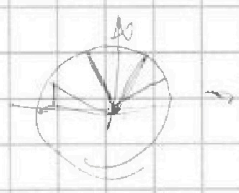
$$8 = 9 - 9 \cos 2, \quad \cos 2 = \frac{1}{9}$$

$$\cos(180-2) = -$$

$$29 \cdot 20 = 20 \cdot 400$$

$$\begin{aligned} 50 \cdot 50 &= 2500 \\ 40 \cdot 40 &= 1600 \\ 30 \cdot 30 &= 900 \end{aligned}$$

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



$$\begin{array}{r} 6 \\ \times 18 \\ \hline 108 \\ 108 \\ \hline 1080 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1300 \\ - 12 \\ \hline 1288 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2 \\ 612 \\ \hline 612 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 334 \\ 167 \\ \hline 501 \end{array}$$



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!

$$\pm 3\sqrt{3} - 3 + 3 = \pm 3\sqrt{3}$$

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

$$= (3 - 2)^2 = 1$$

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

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

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

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

$$\pm 3\sqrt{3} \quad 1 \quad 12 \pm 6\sqrt{3}$$

$$\pm 12 \pm 6\sqrt{3}$$

$$\rightarrow 5 \text{ макс } \sqrt{1281}$$

(x_1, y_1)

$$< 40$$

$$> 30$$

$$x_2 \rightarrow 33 \quad 36$$

$$x_1' = y_1$$

$$39$$

$$x_1 = y_2$$

$$x_2 = y_1$$

$$8$$

$$39$$

$$39$$

$$35 \quad 1$$

$$11 \quad 7$$

$$1$$

$$\begin{array}{r} 15 \\ 60 \end{array}$$

$$169 - 120 = 49$$

$$120$$

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

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

$$y_1' = x_1 = y_2$$

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

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

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

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

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

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

$$\sqrt{3} - 2$$

$$8 \quad 4$$

$$39 \quad 16$$

$$39 \quad 7$$

$$35 \quad 1$$

$$11 \quad 9$$

$$15 \quad 2 \quad 1$$

$$28 \quad 9$$



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.

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!

0 $a_3 + 2x$ 1 $a_5 + 4x$ 3 a_9

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

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

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

$$= 36 + 48\sqrt{3} + 52$$

$$3 \pm 3\sqrt{3} + 3 = 6 \pm 3\sqrt{3}$$

$$6 \pm 3\sqrt{3}$$

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

$$3(x+1) = \frac{43}{2} \cdot \frac{16}{2} = 128$$

$$\frac{43}{2} \cdot \frac{16}{2} = 128$$

$$\frac{43}{2} \cdot \frac{16}{2} = 128$$

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

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

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

$$-3\sqrt{3}$$

$$2 + \sqrt{3}$$

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

$$4 + 3\sqrt{3}$$

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

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

$$3 + 6\sqrt{3}$$

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

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

$$(m+n)(m+n-g)$$

$$a(a-g) = 4 \cdot k$$

$$a^2 - ga - 4k = 0$$

$$b = 8a + 16k$$



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.

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!

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

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

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

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

$$\cancel{3x^2 - 3x - 3} = X = \frac{-2 \pm \sqrt{2^2+8}}{2}$$

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

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

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

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

$$\begin{array}{r} (x^3 + 3x^2 - 2) \cdot (x+1) \\ \underline{x^2 + x^2} \\ 2x^2 - 2 \end{array} \quad \begin{array}{r} x+1 \\ \underline{x^2 - 2} \end{array}$$

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

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

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



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!

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

$$\begin{array}{r} -3 \\ 24+24-1 \\ 16 \\ -64+3+1 \\ 17 \end{array}$$

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

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

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

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

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

$$-4 \quad -64 + 56 + 1$$

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

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

$$-2 \quad -8 + 3 - 4 =$$

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

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

$$-3$$

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

$$-5 \quad -125 + 3 \cdot 25 + 1$$

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

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

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

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

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