



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 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!

используем метод множителей.
Пусть первый член $= a_1$, за промежуток времени t — a_1 .

$$a_1 - a_2 = 7a - a = 6a =$$

$$-0.7^2 + 12.7 - 12 = 7a = -x^2 + 27x - 2.$$

$$a_4 - a_2 = 3a - a = 2a = -2x^2 - 4x - 4$$

$$= (x^2 + 4x)^2 - (12 - 12x)$$

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

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

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

$$x^2 + 8x + 16 + \frac{8}{x} - \frac{8}{x^2}$$

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

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

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

Значит, корни кубического

$$\text{на } x(x + 2)^2(x + 4) = 8$$

$$x(x + 2)^2(x + 4) = 8 \text{ и найдем}$$

корни на



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!

~~$[-\varphi; \psi]$ и $[c; +\varphi]$ и~~

~~непрерывны, и на промежутке 0 не имеют~~

~~суждения в промежутке или на~~
~~промежутке.~~

$[-\varphi; \psi]$ и $[c; +\varphi]$

и суждения в промежутке.

На промежутке 0 и границах

непрерывны и суждения $h \varphi$

суждения!



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 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!

Время:
Заметим, $10x + 5y =$

$$= f(3x - 2y) - 7(2x - 3y)$$

$$|3x - 2y| \leq 4 \Rightarrow 3x - 2y \in [-4, 4]$$

$$\Rightarrow f(3x - 2y) \in [-32, 32]$$

$$|2x - 3y| \leq 6 \Rightarrow 2x - 3y \in [-6, 6]$$

$$\Rightarrow -12x - 3y \in [-6, 6]$$

$$\Rightarrow -7(2x - 3y) \in [-42, 42]$$

Итого $10x + 5y = f(3x - 2y) - 7(2x - 3y)$

$$-7(2x - 3y) \in [-42, 42] \Rightarrow -74 \leq -74$$

\Rightarrow наименьшее значение -74

Пример: пусть $x = -\frac{44}{5}, y = -\frac{26}{5}$

$$|2x - 3y| = \left| -\frac{44}{5} + \frac{78}{5} \right| = \left| \frac{34}{5} \right| = 6.8 \leq 6;$$

$$|3x - 2y| = \left| -\frac{72}{5} + \frac{52}{5} \right| = \left| -\frac{20}{5} \right| = 4 \leq 4$$

$$10x + 5y = -48 - 26 = -74.$$

Можно найти пример, когда значение достигнет и $10x + 5y = -74$, а, как



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!

Минимум, меньше всего не
используем \Rightarrow минимальное значение
102158 — — 74
ответ: — 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
4 из 7

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!

$$A = m^2 - 4kh + 4h^2 + 73h + 20h$$

$$= (h - 2k + 73)(h - 2k)$$

$$A = m^2 h - 2kh^2 - 2kh = mh(h - 2k - 2)$$

$$\text{H.C.A. } (h - 2k + 73; h - 2k)$$

$$= \text{H.C.A. } (73; h - 2k) = 73$$

$$73 \cdot \text{H.C.A. } (73; h - 2k) \Rightarrow$$

$$73 \cdot h - 2kh = 73, \quad h - 2k = 13$$

$$\text{H.C.A. } (h - 2k, 73; h - 2k) = 73$$

Примечание, что

$$h \mid A = 77p^2$$

$$p^2 \mid 77 \Rightarrow p = 73$$

$$h - 2k \neq 0 \Rightarrow h - 2k = 77p^2 = 0$$

Примечание, что $h - 2k$

$$(h - 2k + 73)(h - 2k) = 73^2 - 77$$

$$\text{H.C.A. } (h - 2k, 73) \mid (h - 2k + 73)$$

$$73 \cdot 73 \cdot (l + 1) = 73^2 - 77$$

$$\Rightarrow (l + 1) = 17, \quad \text{Примечание,}$$

$$l \cdot (l + 1) = 17 \cdot 18 = 306 \Rightarrow l = 17$$

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 7

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!

k , а также $-77; -7; 7; 77$, разумеется
меньше 1000000 $7 \cdot 2$, но меньше

$1 \cdot 4 \cdot 1 + 1 = 7$, это неверно, $1 \cdot 2 = 2$

можно считать 1000000 .

Если $A = 75 \cdot 9^2$, $9^2 \cdot 13 = 79 = 73$

тогда $m - 2n = 73$ $1 \cdot 1 \cdot 1 \in \mathbb{Z} \Rightarrow$

$1 \cdot 1 \cdot 1 + 11 \cdot 76 \cdot 9 = 769 \cdot 74 = 769 \cdot 74$

$1 \cdot 1 \cdot 1 + 71 = 75$ $1 \cdot 4 \cdot 1 + 1 = 6$

меньше 75 . Тогда 1000000 $-75; -5; -3;$

$-1; 1; 3; 5; 75$ 1000000

тогда 1000000 $75 \cdot 2$, но $4 \cdot 4 \cdot 1 +$

-1 , $4 = 7$ это неверно

тогда 1000000 $|m - 2n; m - 2n + 73| = 7$

тогда 1000000 $m - 2n$ 1000000

тогда 1000000 1000000 , где $m - 2n + 73$

1000000 1000000 1000000



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 7

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!

1) $A = 17P^2$

Значит, это квадрат из чисел

$P^2 = ?$ - следовательно 17.

Ответ: $\pm 1; \pm 17$.

Если число 1, то $17P^2 = 17$ -

тогда $17P^2 = 17$ - не подходит

тогда $17P^2 = 17$ - не подходит

Если число -1 , то $17P^2 = -17$ -

тогда $17P^2 = -17$ - не подходит

$-1 + 17 = 16$ тогда $16 = 17P^2 \Rightarrow$

это не подходит

Если число -17 ,

тогда $17P^2 = -17 - 17 = -34$

тогда $17P^2 = -34 \Rightarrow 17P^2 = -34 \Rightarrow P^2 = -2$

тогда $P^2 = -2$ - не подходит

тогда $17P^2 = -17$, тогда $17P^2 = -17$

Если число 17 ,

тогда $17P^2 = 17 + 17 = 34$ тогда $17P^2 = 34 \Rightarrow P^2 = 2$

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
4 ИЗ 7

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!

$$17 - 13 = 4 \quad | \quad \text{Пусть } k = 2k - 4, \quad m = 2k + 13 \quad |$$

$$\text{Если } A = 15g^2, \text{ тогда } k \text{ делит } 15g^2 \quad | \quad \text{Умножим}$$

на k и получим k делит $g, g - \text{нечётное}$.

$$\text{Если } k \text{ делит } k = \frac{k}{15} g^2 \quad | \quad k \in \mathbb{Z}$$

$$|k| = 2k \quad | \quad |k - 2k + 13|$$

$$= |k| g^2 + |k g^2 + 13| = 15 g^2$$

$$\Rightarrow k + |k g^2 + 13| = 15$$

$$\text{Тогда } k \geq 1, \quad g^2 + 13 \geq 17, \quad = 1$$

$$15 \geq 17, \quad \text{что неверно} \Rightarrow k \leq 0$$

$$k \geq 0 \Rightarrow k \leq -1, \quad \text{Тогда } k = -1$$

$$-1 + |-1 g^2 + 13| = -15$$

$$\Rightarrow -g^2 = 2, \quad \text{что неверно}$$

$$\text{Далее } -15 < 0 \Rightarrow -1, -3, -5, -7, -9, -11, -13, -15$$

$$\text{Тогда } k = -3$$

$$-3 g^2 + 13 = 5$$

$$-3 g^2 = -8 \Rightarrow g^2 = \frac{8}{3} \text{ - неверно}$$

$$\text{Тогда } k = -5, \quad -5 g^2 + 13 = -3$$

$$-5 g^2 =$$



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
5 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 Пуск на скорости $v = 15 \text{ км/ч}$

$|k| \in \mathbb{Z}$ Измерения в секундах
Принято $k \neq 0$.

$$15 + 19 \text{ км} \in \mathbb{Z} \cdot |k| \quad \text{или } 15 \text{ км}$$

$$\sqrt{|k| \cdot 9^2 - \frac{15}{|k|}} = \left| |k| \cdot 9^2 - \frac{15}{|k|} \right|$$

$$9^2 \cdot |k| \geq 15 \Rightarrow |k| \geq \frac{15}{81} \approx 0.185$$

$$\text{Получаем } |k| \cdot 9^2 + \frac{15}{|k|} \geq 17$$

$$\text{Получаем } |k| \cdot 9^2 - \frac{15}{|k|} = 13$$

$$\text{Получаем либо } 15 + 9^2 = 14, \text{ либо}$$

$$3 \cdot 9^2 = 17 \Rightarrow 9^2 = 0;$$

$$\text{либо } 5 \cdot 9^2 = 16; \text{ либо}$$

$$9^2 = 2 \cdot 8 \quad |k| - \text{либо } 1, \text{ либо } 2 \text{ либо } 4,$$

$$\text{либо } 15 \quad |k| - \text{либо } 15, \text{ либо}$$

$$\text{Изменения скорости неограничены. Получаем } A = 17 \cdot 9^2,$$

$$A \text{ либо } 15 \text{ км} - \text{либо } 2 \cdot 15 \text{ км} - 2 \cdot 15 = 4;$$

$$\text{либо } 15 \text{ км} - 2 \cdot 15 = -15, \quad B = 15 \cdot 9^2,$$



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
6 из 8

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!

$$\text{Тогда } m - 2n = 4.$$

$$m \cdot n \cdot (m - 2n - 2) = m \cdot n \cdot 2 = 159^2$$

$$\Rightarrow 79 : 2 = 79 = 1 = 1$$

$$m \cdot n = 30 \quad \text{и} \quad m - 2n = 4,$$

$$m = 4 + 2n = 7$$

$$n \cdot (4 + 2n) = 30$$

$$n^2 + 2n - 15 = 0$$

$$n_1 = 5; \quad n_2 = -5 - \text{н.к. } | n \in \mathbb{N}$$

$$\Rightarrow n = 5, \quad m = 10 - \text{н.к.}$$

$$\text{Итого. Тогда } m - 2n = -17.$$

$$\text{Итого } m \cdot n \cdot (m - 2n) = -18 \cdot m \cdot n$$

$$= 159^2 \Rightarrow 9 : 9 = 19 = 19 = 19$$

$$\Rightarrow -m \cdot n = 15 \cdot 19 \quad \text{и}$$

$$m - 2n = -17$$

$$m = 2n - 17 = 7$$

$$n \cdot (2n - 17) = 15 \cdot 19 \Rightarrow$$

$$2n^2 - 17n - 15 \cdot 19 = 0,$$

$$D = 289 + 1710 = 2569 - \text{не явл.}$$



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
7 ИЗ 7

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!

$175a^2 = 2809, m \in \mathbb{Z}^2 = 2664 + 2704 \setminus$
 минимальное значение \Rightarrow
 $n = 17 \pm \sqrt{A} \in \mathbb{I} \Rightarrow$ не натуральное
 натуральное \Rightarrow не натуральное,
 thus keine
 Lösungszahlen
 ist nicht $m = 10, k = 3$.
 A eine Progression;
 $A = (m - 2k) | (m - 2k + 1)$
 $= 4 \cdot 17 = 2^2 \cdot 17$
 $B = m \cdot k | (m - 2k - 2) =$
 $= 60 = 45 \cdot 2^2$ (Kürzung),
 Antwort: $| 10; 3 |$.

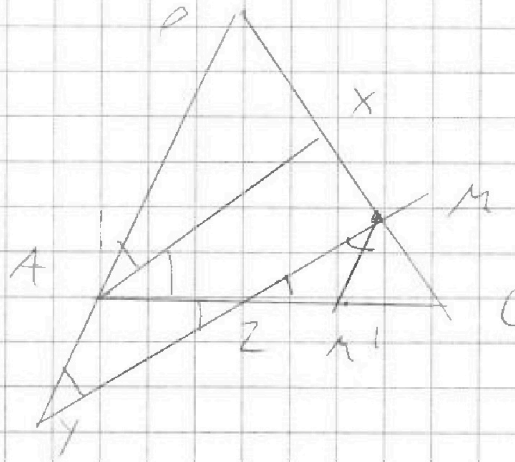
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



- 1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
из 5

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!



$$\angle BAX = \angle XAC \Rightarrow \angle BAX = \angle XAC$$

M' - середина AC.

$$AM' = \frac{1}{2} AC = AZ \Rightarrow M' \in [ZC]$$

$M \in [BC] \Rightarrow MM'$ - средняя линия

$$\triangle ABC \Rightarrow MM' \parallel AB,$$

$$\angle BAX = \angle BAM' \text{ (сдвиг).}$$

$$\text{также } AX \parallel M \text{ и } AY \parallel M'.$$

$$\angle MZM' = \angle XAC \text{ (сдвиг)}$$

$$\angle MZM' \text{ так же } MZ \parallel AX \text{ и } \text{сдвиг } AZI = \angle XAC =$$



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!

$$= \angle BYM; \angle AZY = \angle ZM$$

$$\text{Итак } \angle 1 = \angle AYZ.$$

$$\angle ZMM' = \angle ZYA \text{ / так как } \angle 1 = \angle AYZ.$$

$$\angle \text{как } \angle 1 = \angle AYZ \text{ и } \angle ZMM' = \angle ZYA \text{ и } \angle 1 = \angle AYZ.$$

$$\angle 1 = \angle ZMM'$$

$$\angle AYZ = \angle AZY = \angle ZMM' = \angle ZYA = \angle AYZ - \text{равност.}$$

$$\text{Следовательно } YZ = AY = AZ = B.$$

$$\text{Таким образом } \angle M'ZM = \angle ZMM',$$

$$\Delta M'ZM - \text{равност. с осн. } B.$$

$$\angle M = \angle M' = \angle ZMM' = 30^\circ.$$

$$\angle M' = \angle M = 30^\circ \text{ / так как } \Delta ABC \Rightarrow \angle ZMM' = \angle B = 60^\circ.$$

$$\text{Таким образом } \cos \angle YAZ$$

$$YZ^2 = BC^2 = AY^2 + AZ^2 - 2 \cdot AY \cdot AZ \cdot \cos \angle YAZ$$

$$= 2 \cdot 36 \cdot 17 - B \cos \angle YAZ$$

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

$$\cos \angle YAZ = \frac{1}{9} \Rightarrow \cos \angle BAC = \cos \angle YAZ = \frac{1}{9}$$

$$= \frac{1}{9} \Rightarrow \text{таким образом } \cos \angle BAC$$



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!

$$\begin{aligned} BC^2 &= AB^2 + AC^2 - 2 \cdot AB \cdot AC \cdot \cos \angle BAC \\ &= 36 + 144 + 2 \cdot 6 \cdot 12 \cdot \frac{1}{2} = \\ &= 180 + 2 \cdot 7 \cdot 4 = 196 = 7^2 \end{aligned}$$

$$BC = \sqrt{196} = 14.$$

Ответ: 14.



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!

$\angle X - \text{сумма} - \angle Y \Rightarrow \angle BAX = \angle XAC$
 $M' - \text{середина } AC$
 $AM' = \frac{AC}{2} = 9; AZ = 6$
 $\Rightarrow M' \in [ZC] \cap$
 $ZM' = 3. MM' - \text{средняя}$
 линия $\triangle ABC \Rightarrow MM' \parallel AB$
 $\angle BAX = \angle BYM' \text{ (сумма углов или углы при пересечении прямых)}$
 $AX \text{ и } XM' \text{ и } \text{сек. } AT$
 $\angle MZM' = \angle XAC \text{ (сумма углов или углы при пересечении прямых)}$
 $MZ \text{ и } AX \text{ и } \text{сек. } AZ \Rightarrow \angle XAC =$

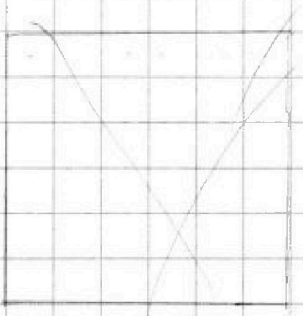


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
4 ИЗ 4

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!



Значит, все стороны, переобозначим в AB , BC , CD , DA в центре AB .
 на момент без друг. стороны.
 номер AB BC , CD DA
 на переобозначим в AB BC CD DA
 или AB BC CD DA .

Значит, все стороны;

1) переобозначим AB BC CD DA
 переобозначим AB BC CD DA - AB BC CD DA

переобозначим AB BC CD DA

AB , переобозначим AB BC CD DA

AB BC CD DA AB BC CD DA

1, 2 - AB , 3 - BC , 4 - DA .

1) 1 - BC , 2 - AB , 3 - DA ;

2 - AB .

1) 1 - BC , 2 - AB , 3 - DA , 4 - DA



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 4

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!

1. Умножив оба уравнения системы на 14, получим:
 $14x + 14y = 14 \cdot 17$
 $14x + 14y = 238$
 Вычтем второе уравнение из первого:
 $14x + 14y - (14x + 14y) = 238 - 238$
 $0 = 0$
 Это означает, что уравнения линейно зависимы.
 Возвратимся к исходной системе:
 $2x + 3y = 17$
 $3x + 4y = 17$
 Умножим первое уравнение на 3, второе на 2:
 $6x + 9y = 51$
 $6x + 8y = 34$
 Вычтем второе уравнение из первого:
 $6x + 9y - (6x + 8y) = 51 - 34$
 $6x + 9y - 6x - 8y = 17$
 $y = 17$
 Подставим $y = 17$ в первое уравнение:
 $2x + 3 \cdot 17 = 17$
 $2x + 51 = 17$
 $2x = 17 - 51$
 $2x = -34$
 $x = -17$
 Таким образом, решение системы: $x = -17, y = 17$.

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 4

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!

Теперь рассмотрим, сколько вариантов
выводимых 1 - $C_{10}^2 = \frac{10 \cdot 9}{2}$
 $= 8 \cdot 15$

Две стороны из рассмотренных
были в группе перемешаны узлами
в выводе 3 и 1.

Заметим, все рассмотренные

случая имеют вид $1 - 10 - 10$;

генераторы - симметричные

и есть, при выводе группы из 10

узлов в 10 и 10 (для узла

в первом генераторе узлы в 1-4).

Заметим, если выведем из узла

первого генератора узлы симметричные

из группы выведем все рассмотренные

и они будут выведены на узлы.

Тогда можно не генераторов симметричных

узлов рассмотреть 10 симметричных



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
4 из 4

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!

р. изобретения $\frac{15 \cdot 16 - 10}{2}$

$= \frac{10 \cdot 15}{2} + 16$

исполнения $= \frac{10 \cdot 15}{2} + 16$

Заметим, что количество

не превышает в исполнении, что

2 по 4, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100.

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100.

исполнения $\frac{10 \cdot 15}{2} + 16$

исполнения $\frac{10 \cdot 15}{2} + 16$

исполнения $\frac{10 \cdot 15}{2} + 16$

исполнения $\frac{10 \cdot 15}{2} + 16$

$\frac{15 \cdot 16 - 10}{2} + \frac{10 \cdot 15}{2} + \frac{10 \cdot 15}{2} + 16$

$= 16 \cdot (1 + 1 + 1 + 1) = 16 \cdot 4 = 64$

$= 16 \cdot 39 = 624$. Ответ: 624.

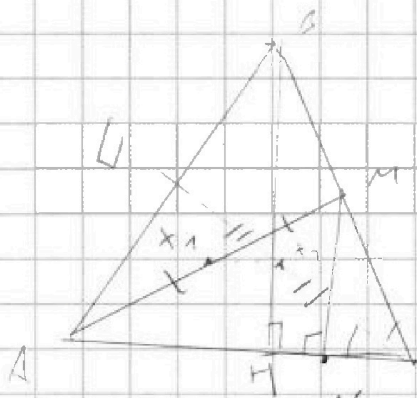


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
1 ИЗ 01

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!



$AH \perp BC$ и $BK \perp AC$.

Заметим, что $PQ \parallel BC$.

P и Q — середины AB и AC .

$\Rightarrow PQ \perp BC$, так как $BC \perp AH$.

Известно, что $PQ \parallel BC$, так как P и Q — середины AB и AC .

X_1 — середина AH .

(середина AH и середина BC — медиана AN).

X_2 — середина BK (и середина AC).

Если X_1 и X_2 не совпадают,

$X_1 X_2 \perp PQ$ — известная

теорема, так как $BH \perp AC$ — высота.

\Rightarrow так как $BH \perp AC$; $PQ \parallel BC$; $BH \perp BC$.



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 11

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!

Треугольник $MN \parallel AC$. $M \in AB$, $N \in BC$
 Через середину BC и точку A \Rightarrow
 медиану, соединяющую A с серединой BC $\triangle ABC$

Известно: $AC = 1 \Rightarrow AN = 0,5$

$\Rightarrow MN$ - средняя линия \Rightarrow

$\triangle ABC$ - равнобедренный с основанием AB .

$\Rightarrow AC = BC$. Тогда $NC = 2$

$\Rightarrow AN = 0,5$, $NC = 2$

$\Rightarrow MN = \frac{1}{2} AC = \frac{1}{2} \cdot 1 = 0,5$

По теореме Пифагора $MN = \sqrt{MC^2 - NC^2}$
 $= \sqrt{12,5 - 2} = \sqrt{10,5}$

$MN^2 = MC^2 - NC^2 = 12,5 - 2 = 10,5$

$MN \parallel BH$ и известно, что MN - средняя линия $\triangle ABC$ \Rightarrow $MN \parallel BH$ и $MN = \frac{1}{2} BH$

$\parallel BH \Rightarrow BH = 2MN$; $NC = NH = 2$

$BH^2 = 4MN^2 = 4 \cdot 10,5 = 42$

$AH = |AN - NH| = |0,5 - 2| = 1,5$. Тогда $\triangle AHN$ -



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 4

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 $BC \perp AC$ x_1, x_2 — точки

$$AC \perp BC \Rightarrow \vec{x}_1, \vec{x}_2 \parallel AC$$

1) Пусть AC — ось Ox .

3) Пусть $x_1, x_2 \in AC$ $\vec{x}_1 = x_1 \vec{e}_1 + AC + (x_2)$

4) Пусть AC — ось Ox

$$\vec{x}_1, \vec{x}_2 - AC = x_1 \vec{e}_1 + (x_2)$$

5) Пусть AC — ось Ox

6) Пусть AC — ось Ox

7) Пусть $2 \cdot (\vec{x}_1 + \vec{x}_2)$

$$= \vec{MA} + \vec{CL}$$

$$\Rightarrow \vec{ML} = \vec{MA} + \vec{AC} + \vec{CL}$$

8) Пусть AC — ось Ox

9) Пусть $x_1 = x_2$ $x_1 \in AC$ $x_2 \in AM \Rightarrow$

$$x_1 = x_2 = AM \cap AC$$

10) Пусть AC — ось Ox

11) Пусть AC — ось Ox

$$\Rightarrow AC \parallel MC \Rightarrow AC \cap MC = A$$

12) Пусть AC — ось Ox



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
6 ИЗ 6

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!

$$\begin{aligned} \text{Таким образом } AB^2 &= BH^2 + AH^2 \\ &= 36 = 12 + 51^2 - 4x^2 + (15 - x)^2 \\ &= 12 + 51^2 - 4x^2 + 15 - 21^2 \\ &= -4x^2 + 2x^2 + 50 - 4x^2 \\ &= 50 - 2x^2 \\ 2x^2 - 14 &= 0 \\ x^2 &= 7 \Rightarrow x = \sqrt{7} \end{aligned}$$

$$AC = BC = 5 + \sqrt{7}$$

$$\text{Ответ: } AC = BC = 5 + \sqrt{7}$$



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!

$12 - 72x$
 $(x^2 + 4x)^2 - 6x^2 = x^2 + 2x(1x^2 + 16x)$
 $= 24 - 24x$

$12 - 12x + 36 = (x^2 + 4x)^2$
 $= x^4 + 20x^2 + 16x^2$

$12 - 12x + 76 = -6x^2$

$a = \frac{6x^2 - 12x + 12}{7}$

$a = \frac{x^4 + 16x^3 + 76x^2 + 12x - 12 + 3}{3}$

$7x^4 + 56x^3 + 77x^2 - 54x - 54$
 $= 18x^2 - 36x + 36$
 $7x^4 + 56x^3 + 98x^2 + 110x - 716 = 0$

$\sqrt{x+4} + \sqrt{3-y} + 5 = 2\sqrt{17-x-y}$
 $2x^5 + 4x^2 \sqrt[4]{3y} = 24^3 \sqrt[4]{3x+4y}$

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!

$$1) \quad 13x - 2y$$

$$[-4; 4], \quad [-6; 6]$$

$$\frac{-26}{5}$$

$$\frac{20 + 13}{5}$$

$$f(13x - 2y) - 7(2x - 3y) = \frac{-24}{5}$$

$$\frac{-24}{5}$$

$$\leq f \cdot |-4| - 7 \cdot 0$$

$$= -32 - 42 = -74$$

$$\frac{24}{5}, \quad \frac{-26}{5}$$

$$\begin{cases} 3x - 2y = -4 \cdot 2 \\ 2x - 3y = 6 \cdot 3 \end{cases}$$

$$\frac{20 = 52}{5}$$

$$3x - 9,5y = 8$$

$$\begin{cases} 6x - 4y = -8 & 3x - 4,5y = -8 \\ 6x - 9y = 18 & 2,5y = 5 \end{cases}$$

$$2,5y = -13$$

$$5y = -26$$

$$y = 2$$

$$y = \frac{-26}{5}$$

$$y = \frac{-26}{5}$$

$$x = "$$

$$x = \frac{46}{5}$$

$$x = \frac{-26 - 10}{5} = \frac{-46}{5}$$

$$\frac{20 + 52}{5} = x$$

$$\frac{-16}{5} + \frac{70}{5}$$

$$\frac{20 + 13 + 11x + 13y - 26}{5}$$



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!

Handwritten mathematical solution on grid paper, including algebraic equations, geometric diagrams, and calculations.

Top Left: Vertical multiplication:
$$\begin{array}{r} 3d \\ \times 60 \\ \hline 2180 \end{array}$$

Top Middle: System of equations:
$$\begin{cases} 3x - 15 = -21 \\ 2x - 30 = 6 \\ 5z = \end{cases}$$

Top Right: Geometric diagram of a triangle with internal lines and labels x, y, z, s, t . Calculations:
$$15 + \sqrt{7} + (5 - \sqrt{7}) = 20$$

Middle Left: Algebraic manipulation:
$$2500 + 200 + 1 = 2701$$

Middle Middle: Equation:
$$3x + \frac{5z}{5} = -\frac{20}{5}$$

Middle Right: Geometric diagram of a triangle with a horizontal line and labels x, y, z, s, t . Calculations:
$$\begin{aligned} (15 + \sqrt{7})^2 - 20 \\ + (15 - \sqrt{7})^2 \\ = 64 - 28 \\ = 36 \end{aligned}$$

Bottom Left: Geometric diagram of a triangle with a vertical line and labels x, y, z, s, t . Calculations:
$$-4d + \frac{2d}{5} = 6$$

Bottom Middle: Algebraic manipulation:
$$\sqrt{7} \cdot (5 + \sqrt{7})$$

Bottom Right: Geometric diagram of a triangle with a vertical line and labels x, y, z, s, t .



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!

$$12 - 72x$$

$$42(12x^2 + 4x) - 72 = 0$$

$$1 - 6x^2 - 12x^2 + 4x = 3a$$

$$-6x^2 - 12x^2 + 4x$$

$$-12(12x - 7) \quad (2, 12 + 4x)^2$$

$$x < 0$$

$$12 + 72x^2$$

$$(12 - 4x)^2$$

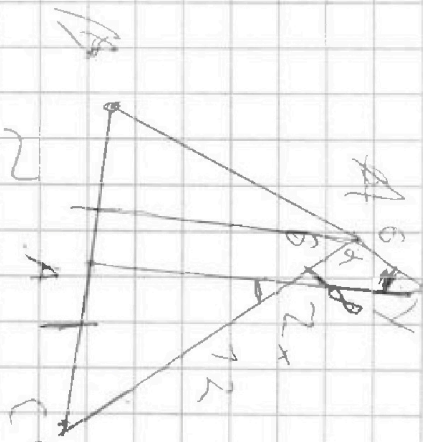
$$-6x^2$$

$$-6x^2 + 72x - 12 =$$

$$-6(12x^2 - 2x + 2)$$

$$-\frac{6}{7}(12x^2 - 2x + 2) + 12 - 74$$

$|k| - |b| \quad |k| - b$





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!

$$12x - 3y$$

$$|12x - 3y| \leq 6$$

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

$$10x + 5y$$

$$|3L - 2K| + 3K - 2L = 10$$

$$3K - 2L = 5$$

$$4,5K - 3L = 7,5$$

$$2,5K = 17,5$$

$$K = \frac{17,5}{2,5} = 7$$

$$|m - 2n + 73|$$

$$|m - 2n + 73|$$

$$|m - 2n + 73| \cdot |m - 2n| \cdot |m - 2n + 2|$$

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

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

$$4,5x - 3y = 7,5$$

$$x = \frac{17,5}{2,5} = 7$$

$$|K - 2L - 1| = 7,5$$

$$L = 8$$

$$|12x - 3y|$$

$$|8x - 2y| - 7|2x - 3y| = 10x + 5y$$