



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  $B = m^2n + mn^2 - 3tn$  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  $8 \times 8$  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  $\Omega$  и  $\omega$  соответственно, пересекающиеся в точках  $P$  и  $Q$ . Отрезок  $PQ$  параллелен высоте треугольника  $ABC$ , проведённой из вершины  $B$ . Окружность  $\Omega$  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                        |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

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!

Пример, что  $x = x_1 = -1 - \sqrt{3}$  ошибки:

$$a \geq 2 + \frac{3\sqrt{3}}{2}, b = \cancel{10} - 7,5\sqrt{3} - 6$$

$$3a+b = b + \frac{9\sqrt{3}}{2} - 7,5\sqrt{3} - 6 = -3\sqrt{3} \cancel{+3} = 3(-1-\sqrt{3})+3=3x+3$$

$$5a+b = 10 + \frac{15\sqrt{3}}{2} - 7,5\sqrt{3} - 6 = 4 = 2^2 = (x^2+2x)^2$$

$$9a+b = 18 + \frac{27\sqrt{3}}{2} - 7,5\sqrt{3} - 6 = 12 + 6\sqrt{3} = 3(-1-\sqrt{3})^2 = 3x^2$$

Пример, что  $x = x_2 = -1 + \sqrt{3}$

$$a = 2 - \frac{3\sqrt{3}}{2}, b = \frac{15\sqrt{3}}{2} - 6$$

$$3a+b = b - \frac{9\sqrt{3}}{2} + \frac{15\sqrt{3}}{2} - 6 = 3\sqrt{3} = 3(-1+\sqrt{3})+3 = 3x+3$$

$$5a+b = 20 - \frac{15\sqrt{3}}{2} + \frac{15\sqrt{3}}{2} - 6 = 92^2 = (2x+2)^2$$

$$9a+b = 18 - \frac{27\sqrt{3}}{2} + \frac{25\sqrt{3}}{2} - 6 = 72 - 6\sqrt{3} = 3(-1+\sqrt{3})^2 - 3x^2$$

Ответы:  $x = -3, x = -1 + \sqrt{3}, x = -1 - \sqrt{3}$



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

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!

Пусть исходная прописка —  $\star a+b$ . Тогда

$$\begin{cases} 3a+b = 3n+3 \\ 5a+b = (n^2+2n)^2 \\ 9a+b = 3n^2 \end{cases}$$

Вычтем из второго равенства первое, из третьего — второе. Получим:

$$2a = (n^2+2n)^2 - 3n + 3 \Rightarrow 4a = 2(n^2+2n) - 6n - 6$$

$$4a = 3n^2 - (n^2+2n)^2$$

$$2(n^2+2n)^2 - 6n - 6 = 4a = 3n^2 - (n^2+2n)^2$$

$$3(n^2+n)^2 = 3n^2 + 6n + 6$$

$$(n^2+n)^2 = n^2 + 2n + 2$$

Обозначим  $t = n^2+n$ . Тогда  $t^2 = t+2 \Rightarrow$

$$t^2 - t - 2 = 0 \quad D = 1 + 4 \cdot 2 = 9$$

$$t_1 = \frac{1+3}{2} = \frac{4}{2} = 2, \quad t_2 = \frac{1-3}{2} = \frac{-2}{2} = -1$$

$$n^2 + 2n = t \Rightarrow n^2 + 2n + 1 = 0 \Rightarrow (n+1)^2 = 0 \Rightarrow n = -1$$

Причел, что  $n = -1$  нe подходит:  $a = -1,5, b = 0,5$ .

$$3a+b = 3 \cdot 0,5 - 1,5 = 0 = 3(-1) + 3 = 0$$

$$5a+b = 5 \cdot 0,5 - 1,5 = 1 = (1^2 - 2)^2 = (1^2 + 2(-1))^2$$

$$n^2 + 2n = t_1 \Rightarrow n^2 + 2n - 2 = 0, D = 2^2 + 4 \cdot 2 = 4 + 8 = 12$$

$$n_1 = \frac{-2 - \sqrt{12}}{2} = -1 - \sqrt{3}, \quad n_2 = \frac{-2 + \sqrt{12}}{2} = -1 + \sqrt{3}$$



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.

- |                            |                                       |                            |                            |                            |                            |                            |
|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input checked="" type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!

Доказательство, что  $8n+4y \leq 11$

$$\left\{ \begin{array}{l} |n - 3y| \leq 3 \\ |3n - y| \leq 1 \end{array} \right.$$

Д)

$$\left\{ \begin{array}{l} -3 \leq n - 3y \leq 3 \\ 1 \leq 3n - y \leq 1 \end{array} \right. \quad \left. \begin{array}{l} -3 \leq 3y - n \leq 3 \\ -1 \leq 3n - y \leq 1 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 3y - n \leq 3 \\ 3n - y \leq 1 \end{array} \right. \quad \left. \begin{array}{l} \cdot 2,5 \\ \cdot 3,5 \end{array} \right.$$

$$+\left\{ \begin{array}{l} 7,5y - 2,5n \leq 7,5 \\ 10,5n - 3,5y \leq 3,5 \end{array} \right.$$

↓

$$8n + 4y \leq 11$$

Пример, что  $8n + 4y = 11$ :

$$n = \frac{3}{4}, y = \frac{5}{4}$$

$$|n - 3y| = \left| \frac{3}{4} - 3 \cdot \frac{5}{4} \right| = \left| \frac{3 - 15}{4} \right| = \left| -\frac{12}{4} \right| = 3 \leq 3$$

$$|3n - y| = \left| \frac{3}{4} \cdot 3 - \frac{5}{4} \right| = \left| \frac{9}{4} - \frac{5}{4} \right| = \left| \frac{4}{4} \right| = 1 \leq 1$$

Пример подходит.

Ответ: наибольшее значение выражения

$$(4y + 8n) = 11.$$



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  
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!

$m = p^2, n = 1$ . Тогда  $m+n-3 = p^2+1-3 = p^2-2 = 13 \Rightarrow$

$\Rightarrow p^2 = 15$ , невозможно. 2 подсчетом: ~~p=15~~

$m = p, n = p$  Тогда  $m+n-3 = 2p-3 = 13 \Rightarrow 2p = 16$

$\Rightarrow p = 8$  - не простое. Следовательно невозможно.

Ответ:  $m = 3, n = 10$  или наоборот.



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

- |                          |                          |                                     |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1                        | 2                        | 3                                   | 4                        | 5                        | 6                        | 7                        |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

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 подсчитай:  $m+n-9 = 13p^2$ . Тогда  $m+n=13$ , но  $13p^2 > 13$  при любых простых  $p$ , т.к.  $m+n-9 < m+n$

значит, подсчеты невозможен. 2 подсчитай.

$m+n-9 = p^2$ , тогда  $m+n=13$ , а  $m+n-9 = 13-9 = 4$ . Значит, для любых натуральных  $m$  и  $n$ , кроме  $m+n=13$   $(m+n)(m+n-9) = \cancel{13} \cdot \cancel{4} = 13 \cdot p^2$ .

Тогда надо перебрать все пары  $m$  и  $n$

и проверять для них формулу равенства.  
(сумма  $m+a$  и  $n-a$  одинаковы, поскольку оба они идентичны, поэтому без ограничения общности схема подходит для  $m \leq n$ ).  $n+m-3 = 10$  возможна

1 подсчитай:  $m=2, n=11$

$22 \cdot 10 = 220 \neq 75$  не подходит

2 подсчитай:  $m=3, n=10$

$30 \cdot 10 = 300 \neq 75 \cdot 4 = 150$  не подходит

3 подсчитай:  $m=4, n=9$

$36 \cdot 10 = 360 \neq 75$  не подходит

4 подсчитай:  $m=5, n=8$

$40 \cdot 10 = 400 \neq 75$  не подходит

5 подсчитай:  $m=6, n=7$

$42 \cdot 10 = 420 \neq 75$  не подходит

2 считай:

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

$$(m+n)(m+n-9) = \cancel{13} \cdot 75p^2$$

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"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input checked="" type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!

1) подсчитаем:

$$m+n-3 = p^2$$

Предположим,  $m+n-3 = 13p^2$ , тогда  ~~$m+n=13p^2+3$~~

$$\Rightarrow m+n = 13p^2 + 3 \Rightarrow m+n-3 = 13p^2 - 2 = 13p^2 - 13 + 10 = 13(p^2 - 1) + 10 = 13(p-1)(p+1) + 10$$

Значит,  $m+n-3 = p^2$ . Тогда  $\cancel{\exists} \text{OO}$   $m=13, n=1 \Rightarrow$   
 $\Rightarrow m+n-3 = 13+1-3 = 11 \neq p^2$ . Меня не подходит.

2) подсчитаем:  $m+n-3$  в частности делится на  $p$ .

Предположим,  $m+n-3 = p^2$ . Тогда  $mn = 13$ .

$\exists \text{OO}$   $m:p$ . ~~Предположим~~, 1) подсчитаем:  $m:13$ . Тогда

$$m=13p, n=1. \text{ Тогда } 13p+1-3=p \Rightarrow 12p=$$

22. Невозможно. 2) подсчитаем:  $m:13$ . Тогда  $m=p$ ,

$$p=13 \quad m+n-3 = p+13-3 = p+10 \neq p^2 \Rightarrow p+10=p$$

19=0. Невозможно. Значит,  $m+n-3 = 13p \Rightarrow$

$\Rightarrow mn = p$ .  $\exists \text{OO}$   $m=p \Rightarrow n=1$ .  $m+n-3 = p+1-3 =$

$$= 13p \Rightarrow p-2 = 13p \Rightarrow 12p = -2. \text{ Невозможно.}$$

3) подсчитаем:  $m+n-3 \nmid p$ . Предположим,  ~~$m+n-3 \mid p$~~

$m+n-3 \mid 1$ .  $mn = 13p$ .  $\exists \text{OO}$   $m:13$ , тогда  $m+n-3 \geq 13k+1-3 =$

$= 13k-2 \geq 1$ , max  $k \in \mathbb{N}$ -натуральные. Невозможно. Значит,

$m+n-3 = 13$ . Пусть  ~~$\exists \text{OO}$~~   $m \geq 2$ . 1) подсчитаем:



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 checked="" type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 7 |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

СТРАНИЦА  
1 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!

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

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

1 случай:

$$\begin{cases} mn(n+m-3) = 75p^2 \\ (m+n)(m+n-9) = 13p^2 \end{cases}$$

Предположим,  $m+n$ : ~~p~~ и  $m+n-9$ : ~~p~~. Тогда  $(m+n) - (m+n-9) = 9$ : ~~p~~. Тогда  $p = 3$ .

Тогда одно из чисел  $m+n$  ~~или~~ и  $m+n-3$  равно, а группе  $13 \cdot 3 = 39$ . ~~один из~~  $m+n = 39$ . Тогда  $m+n-9 = -6$ , что невозможно, так как  $(m+n)(m+n-9) < 0$ , а  $13p^2 > 0$ .

Значит,  $m+n = 13 \cdot 3 = 39$ , но тогда  $m+n-9 = 39-9=30$ , а это невозможно, значит, одно из чисел  $m+n$  и  $m+n-9$  не делится

на  $p$ , а группа делится на  $p^2$ . Предположим,  $m+n:p^2$ . Тогда: 1) подсуммы:  $m+n = 13p^2$ , тогда  $m+n-9 = 1 \Rightarrow m+n = 10 \Rightarrow 10 = 13p^2$  - невозможно

но. 2) подсуммы:  $m+n = p^2$ . Тогда  $m+n-9 = 13 \Rightarrow m+n = 22 \Rightarrow 22 = p^2$  невозможно. Значит,  $m+n-9:p^2$

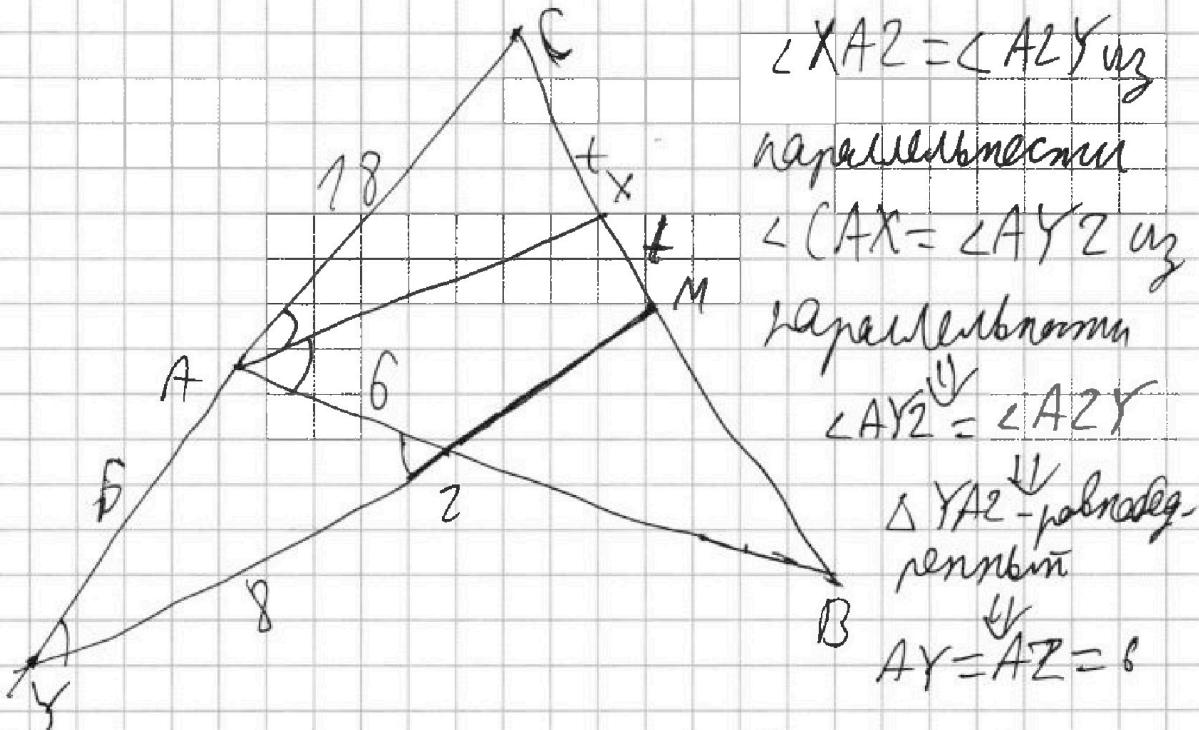


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- |                            |                            |                            |                                       |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input checked="" type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input 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!



$$\angle YAZ = \angle AZY$$

параллельности

$$\angle CAZ = \angle AYZ \text{ из}$$

параллельности

$$\angle AYZ = \angle AZY$$

$\triangle YAZ$  - равнобедренный

$$AY = AZ = 6$$

Найти наименьшее расстояние от Y до AZ

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

$$6^2 + 6^2 - 2 \cdot 6 \cdot 6 \cos \angle YAZ = 72 - 72 \cos \angle YAZ = 64 = 8^2$$

$$72(1 - \cos \angle YAZ) = 64$$

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

$\cos \angle YAZ = \frac{1}{9}$   $AY \parallel YM \Rightarrow$  наименьшее расстояние

$$\frac{YA}{AC} = \frac{YM}{CX} \Rightarrow \frac{YM}{CX} = \frac{1}{3} \quad \text{Обозначим } XM = t, \text{ тогда}$$

$$CX = 3t, MB = 4t, \text{ так как}$$

точка M - середина AB

$\frac{6}{18}$



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!

Значит,  $CX = 3t$ ,  $XB = 5t$ , но золотому сечению  
бы следовали  $\frac{AC}{AB} = \frac{CX}{XB} = \frac{3t}{5t} = \frac{3}{5} \Rightarrow$

$$\Rightarrow \frac{AC}{AB} = \frac{3}{5} \Rightarrow \frac{18}{AB} = \frac{3}{5} \Rightarrow \frac{90}{3} = AB \Rightarrow AB = 30$$

По теореме Виленкин для  $\triangle ABC$ :

$$AC^2 + AB^2 - 2 \cos C \cdot AC \cdot AB = BC^2$$

$$18^2 + 30^2 - 2 \cos C (180 - \angle YAZ) \cdot 18 \cdot 30 = BC^2$$

$$324 + 900 - 2 \left(-\frac{1}{5}\right) \cdot 18 \cdot 30 = 324 + 900 + 4 \cdot 30 =$$

$$= 920 + 900 + 324 = 1020 + 324 = 1344 = BC^2$$

$$\downarrow \\ BC = \sqrt{1344}$$

$$\text{Ответ: } BC = \sqrt{1344}$$



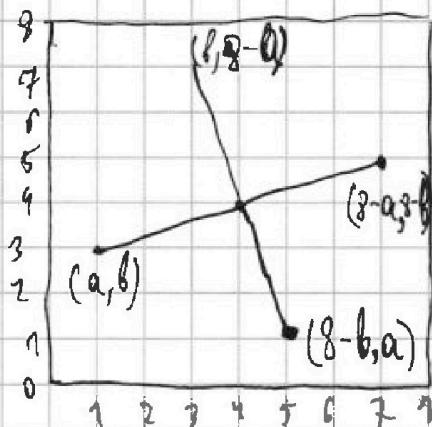
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- |                          |                          |                          |                          |                          |                                     |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        | 6                                   | 7                        |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

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!

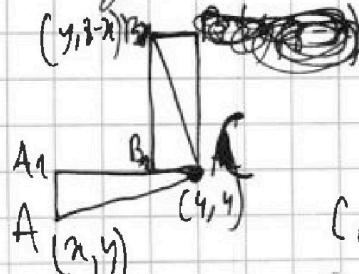
Для обнажения склонов насыпи при  
изломе на  $90^\circ$ ,  $780^\circ$ ,  $170^\circ$  на наблюдении смыка.



Все ~~стороны~~ стороны на  
члены с неравенством  
 $(a, b), (b, s-a), (s-a, s-b), (s-b, a)$ ,  
где  $s = \frac{a+b+c}{2}$ .  
Они называются полупериметрами.

поворот на  $90^\circ$  по часовой стрелке. Далее, можно наклонить угол  $(x, y)$  на  $90^\circ$  по часовой, не наклоняя угол  $(y, 8-x)$

Людмила  
Семёновна  
Макарова  
преподаватель математики, младший преподаватель  
математики на Урале : 90  
награждена медалью  
Конгресса учителей



## Спекомрекламный комплекс

$$CA_0 = n - 4$$

## Симметрический отрезок

$$A_1 A = y^{-4}$$

$$\text{op. } \text{ompl. } CB_7 = y - 4$$

$$\text{op. ompl. } \beta_1 \beta = \textcircled{2} 8 - x - 4 = 4 - x. \text{ Значит, } \delta CA, A = \delta BB_1$$

DOK - 60 det. Mbi: ryomt i neberemel cibnam,  
 meek cirk neberem: 360, mo reperat mawla chana  
 CIR Simepon a bmeret cibnam, nolga reperat neberem  
 naz na yedeleniyu parnemel neber  
 simek reperat cirk zyklum,  $90 = 14 \cdot 1 + 28(8,2) = 4$   
 14, 28, 32, 36, 40, 44, 48, 52, 56, 60, 64, 68, 72, 76, 80, 84, 88, 92, 96, 100, 104, 108, 112, 116, 120, 124, 128, 132, 136, 140, 144, 148, 152, 156, 160, 164, 168, 172, 176, 180, 184, 188, 192, 196, 200, 204, 208, 212, 216, 220, 224, 228, 232, 236, 240, 244, 248, 252, 256, 260, 264, 268, 272, 276, 280, 284, 288, 292, 296, 300, 304, 308, 312, 316, 320, 324, 328, 332, 336, 340, 344, 348, 352, 356, 360, 364, 368, 372, 376, 380, 384, 388, 392, 396, 400, 404, 408, 412, 416, 420, 424, 428, 432, 436, 440, 444, 448, 452, 456, 460, 464, 468, 472, 476, 480, 484, 488, 492, 496, 500, 504, 508, 512, 516, 520, 524, 528, 532, 536, 540, 544, 548, 552, 556, 560, 564, 568, 572, 576, 580, 584, 588, 592, 596, 600, 604, 608, 612, 616, 620, 624, 628, 632, 636, 640, 644, 648, 652, 656, 660, 664, 668, 672, 676, 680, 684, 688, 692, 696, 700, 704, 708, 712, 716, 720, 724, 728, 732, 736, 740, 744, 748, 752, 756, 760, 764, 768, 772, 776, 780, 784, 788, 792, 796, 800, 804, 808, 812, 816, 820, 824, 828, 832, 836, 840, 844, 848, 852, 856, 860, 864, 868, 872, 876, 880, 884, 888, 892, 896, 900, 904, 908, 912, 916, 920, 924, 928, 932, 936, 940, 944, 948, 952, 956, 960, 964, 968, 972, 976, 980, 984, 988, 992, 996, 1000, 1004, 1008, 1012, 1016, 1020, 1024, 1028, 1032, 1036, 1040, 1044, 1048, 1052, 1056, 1060, 1064, 1068, 1072, 1076, 1080, 1084, 1088, 1092, 1096, 1100, 1104, 1108, 1112, 1116, 1120, 1124, 1128, 1132, 1136, 1140, 1144, 1148, 1152, 1156, 1160, 1164, 1168, 1172, 1176, 1180, 1184, 1188, 1192, 1196, 1200, 1204, 1208, 1212, 1216, 1220, 1224, 1228, 1232, 1236, 1240, 1244, 1248, 1252, 1256, 1260, 1264, 1268, 1272, 1276, 1280, 1284, 1288, 1292, 1296, 1300, 1304, 1308, 1312, 1316, 1320, 1324, 1328, 1332, 1336, 1340, 1344, 1348, 1352, 1356, 1360, 1364, 1368, 1372, 1376, 1380, 1384, 1388, 1392, 1396, 1400, 1404, 1408, 1412, 1416, 1420, 1424, 1428, 1432, 1436, 1440, 1444, 1448, 1452, 1456, 1460, 1464, 1468, 1472, 1476, 1480, 1484, 1488, 1492, 1496, 1500, 1504, 1508, 1512, 1516, 1520, 1524, 1528, 1532, 1536, 1540, 1544, 1548, 1552, 1556, 1560, 1564, 1568, 1572, 1576, 1580, 1584, 1588, 1592, 1596, 1600, 1604, 1608, 1612, 1616, 1620, 1624, 1628, 1632, 1636, 1640, 1644, 1648, 1652, 1656, 1660, 1664, 1668, 1672, 1676, 1680, 1684, 1688, 1692, 1696, 1700, 1704, 1708, 1712, 1716, 1720, 1724, 1728, 1732, 1736, 1740, 1744, 1748, 1752, 1756, 1760, 1764, 1768, 1772, 1776, 1780, 1784, 1788, 1792, 1796, 1800, 1804, 1808, 1812, 1816, 1820, 1824, 1828, 1832, 1836, 1840, 1844, 1848, 1852, 1856, 1860, 1864, 1868, 1872, 1876, 1880, 1884, 1888, 1892, 1896, 1900, 1904, 1908, 1912, 1916, 1920, 1924, 1928, 1932, 1936, 1940, 1944, 1948, 1952, 1956, 1960, 1964, 1968, 1972, 1976, 1980, 1984, 1988, 1992, 1996, 2000, 2004, 2008, 2012, 2016, 2020, 2024, 2028, 2032, 2036, 2040, 2044, 2048, 2052, 2056, 2060, 2064, 2068, 2072, 2076, 2080, 2084, 2088, 2092, 2096, 2100, 2104, 2108, 2112, 2116, 2120, 2124, 2128, 2132, 2136, 2140, 2144, 2148, 2152, 2156, 2160, 2164, 2168, 2172, 2176, 2180, 2184, 2188, 2192, 2196, 2200, 2204, 2208, 2212, 2216, 2220, 2224, 2228, 2232, 2236, 2240, 2244, 2248, 2252, 2256, 2260, 2264, 2268, 2272, 2276, 2280, 2284, 2288, 2292, 2296, 2300, 2304, 2308, 2312, 2316, 2320, 2324, 2328, 2332, 2336, 2340, 2344, 2348, 2352, 2356, 2360, 2364, 2368, 2372, 2376, 2380, 2384, 2388, 2392, 2396, 2400, 2404, 2408, 2412, 2416, 2420, 2424, 2428, 2432, 2436, 2440, 2444, 2448, 2452, 2456, 2460, 2464, 2468, 2472, 2476, 2480, 2484, 2488, 2492, 2496, 2500, 2504, 2508, 2512, 2516, 2520, 2524, 2528, 2532, 2536, 2540, 2544, 2548, 2552, 2556, 2560, 2564, 2568, 2572, 2576, 2580, 2584, 2588, 2592, 2596, 2600, 2604, 2608, 2612, 2616, 2620, 2624, 2628, 2632, 2636, 2640, 2644, 2648, 2652, 2656, 2660, 2664, 2668, 2672, 2676, 2680, 2684, 2688, 2692, 2696, 2700, 2704, 2708, 2712, 2716, 2720, 2724, 2728, 2732, 2736, 2740, 2744, 2748, 2752, 2756, 2760, 2764, 2768, 2772, 2776, 2780, 2784, 2788, 2792, 2796, 2800, 2804, 2808, 2812, 2816, 2820, 2824, 2828, 2832, 2836, 2840, 2844, 2848, 2852, 2856, 2860, 2864, 2868, 2872, 2876, 2880, 2884, 2888, 2892, 2896, 2900, 2904, 2908, 2912, 2916, 2920, 2924, 2928, 2932, 2936, 2940, 2944, 2948, 2952, 2956, 2960, 2964, 2968, 2972, 2976, 2980, 2984, 2988, 2992, 2996, 3000, 3004, 3008, 3012, 3016, 3020, 3024, 3028, 3032, 3036, 3040, 3044, 3048, 3052, 3056, 3060, 3064, 3068, 3072, 3076, 3080, 3084, 3088, 3092, 3096, 3100, 3104, 3108, 3112, 3116, 3120, 3124, 3128, 3132, 3136, 3140, 3144, 3148, 3152, 3156, 3160, 3164, 3168, 3172, 3176, 3180, 3184, 3188, 3192, 3196, 3200, 3204, 3208, 3212, 3216, 3220, 3224, 3228, 3232, 3236, 3240, 3244, 3248, 3252, 3256, 3260, 3264, 3268, 3272, 3276, 3280, 3284, 3288, 3292, 3296, 3300, 3304, 3308, 3312, 3316, 3320, 3324, 3328, 3332, 3336, 3340, 3344, 3348, 3352, 3356, 3360, 3364, 3368, 3372, 3376, 3380, 3384, 3388, 3392, 3396, 3400, 3404, 3408, 3412, 3416, 3420, 3424, 3428, 3432, 3436, 3440, 3444, 3448, 3452, 3456, 3460, 3464, 3468, 3472, 3476, 3480, 3484, 3488, 3492, 3496, 3500, 3504, 3508, 3512, 3516, 3520, 3524, 3528, 3532, 3536, 3540, 3544, 3548, 3552, 3556, 3560, 3564, 3568, 3572, 3576, 3580, 3584, 3588, 3592, 3596, 3600, 3604, 3608, 3612, 3616, 3620, 3624, 3628, 3632, 3636, 3640, 3644, 3648, 3652, 3656, 3660, 3664, 3668, 3672, 3676, 3680, 3684, 3688, 3692, 3696, 3700, 3704, 3708, 3712, 3716, 3720, 3724, 3728, 3732, 3736, 3740, 3744, 3748, 3752, 3756, 3760, 3764, 3768, 3772, 3776, 3780, 3784, 3788, 3792, 3796, 3800, 3804, 3808, 3812, 3816, 3820, 3824, 3828, 3832, 3836, 3840, 3844, 3848, 3852, 3856, 3860, 3864, 3868, 3872, 3876, 3880, 3884, 3888, 3892, 3896, 3900, 3904, 3908, 3912, 3916, 3920, 3924, 3928, 3932, 3936, 3940, 3944, 3948, 3952, 3956, 3960, 3964, 3968, 3972, 3976, 3980, 3984, 3988, 3992, 3996, 4000, 4004, 4008, 4012, 4016, 4020, 4024, 4028, 4032, 4036, 4040, 4044, 4048, 4052, 4056, 4060, 4064, 4068, 4072, 4076, 4080, 4084, 4088, 4092, 4096, 4100, 4104, 4108, 4112, 4116, 4120, 4124, 4128, 4132, 4136, 4140, 4144, 4148, 4152, 4156, 4160, 4164, 4168, 4172, 4176, 4180, 4184, 4188, 4192, 4196, 4200, 4204, 4208, 4212, 4216, 4220, 4224, 4228, 4232, 4236, 4240, 4244, 4248, 4252, 4256, 4260, 4264, 4268, 4272, 4276, 4280, 4284, 4288, 4292, 4296, 4300, 4304, 4308, 4312, 4316, 4320, 4324, 4328, 4332, 4336, 4340, 4344, 4348, 4352, 4356, 4360, 4364, 4368, 4372, 4376, 4380, 4384, 4388, 4392, 4396, 4400, 4404, 4408, 4412, 4416, 4420, 4424, 4428, 4432, 4436, 4440, 4444, 4448, 4452, 4456, 4460, 4464, 4468, 4472, 4476, 4480, 4484, 4488, 4492, 4496, 4500, 4504, 4508, 4512, 4516, 4520, 4524, 4528, 4532, 4536, 4540, 4544, 4548, 4552, 4556, 4560, 4564, 4568, 4572, 4576, 4580, 4584, 4588, 4592, 4596, 4600, 4604, 4608, 4612, 4616, 4620, 4624, 4628, 4632, 4636, 4640, 4644, 4648, 4652, 4656, 4660, 4664, 4668, 4672, 4676, 4680, 4684, 4688, 4692, 4696, 4700, 4704, 4708, 4712, 4716, 4720, 4724, 4728, 4732, 4736, 4740, 4744, 4748, 4752, 4756, 4760, 4764, 4768, 4772, 4776, 4780, 4784, 4788, 4792, 4796, 4800, 4804, 4808, 4812, 4816, 4820, 4824, 4828, 4832, 4836, 4840, 4844, 4848, 4852, 4856, 4860, 4864, 4868, 4872, 4876, 4880, 4884, 4888, 4892, 4896, 4900, 4904, 4908, 4912, 4916, 4920, 4924, 4928, 4932, 4936, 4940, 4944, 4948, 4952, 4956, 4960, 4964, 4968, 4972, 4976, 4980, 4984, 4988, 4992, 4996, 5000, 5004, 5008, 5012, 5016, 5020, 5024, 5028, 5032, 5036, 5040, 5044, 5048, 5052, 5056, 5060, 5064, 5068, 5072, 5076, 5080, 5084, 5088, 5092, 5096, 5100, 5104, 5108, 5112, 5116, 5120, 5124, 5128, 5132, 5136, 5140, 5144, 5148, 5152, 5156, 5160, 5164, 5168, 5172, 5176, 5180, 5184, 5188, 5192, 5196, 5200, 5204, 5208, 5212, 5216, 5220, 5224, 5228, 5232, 5236, 5240, 5244, 5248, 5252, 5256, 5260, 5264, 5268, 5272, 5276, 5280, 5284, 5288, 5292, 5296, 5300, 5304, 5308, 5312, 5316, 5320, 5324, 5328, 5332, 5336, 5340, 5344, 5348, 5352, 5356, 5360, 5364, 5368, 5372, 5376, 5380, 5384, 5388, 5392, 5396, 5400, 5404, 5408, 5412, 5416, 5420, 5424, 5428, 5432, 5436, 5440, 5444, 5448, 5452, 5456, 5460, 5464, 5468, 5472, 5476, 5480, 5484, 5488, 5492, 5496, 5500, 5504, 5508, 5512, 5516, 5520, 5524, 5528, 5532, 5536, 5540, 5544, 5548, 5552, 5556, 5560, 5564, 5568, 5572, 5576, 5580, 5584, 5588, 5592, 5596, 5600, 5604, 5608, 5612, 5616, 5620, 5624, 5628, 5632, 5636, 5640, 5644, 5648, 5652, 5656, 5660, 5664, 5668, 5672, 5676, 5680, 5684, 5688, 5692, 5696, 5700, 5704, 5708, 5712, 5716, 5720, 5724, 5728, 5732, 5736, 5740, 5744, 5748, 5752, 5756, 5760, 5764, 5768, 5772, 5776, 5780, 5784, 5788, 5792, 5796, 5800, 5804, 5808, 5812, 5816, 5820, 5824, 5828, 5832, 5836, 5840, 5844, 5848, 5852, 5856, 5860, 5864, 5868, 5872, 5876, 5880, 5884, 5888, 5892, 5896, 5900, 5904, 5908, 5912, 5916, 5920, 5924, 5928, 5932, 5936, 5940, 5944, 5948, 5952, 5956, 5960, 5964, 5968, 5972, 5976, 5980, 5984, 5988, 5992, 5996, 6000, 6004, 6008, 6012, 6016, 6020, 6024, 6028, 6032, 6036, 6040, 6044, 6048, 6052, 6056, 6060, 6064, 6068, 6072, 6076, 6080, 6084, 6088, 6092, 6096, 6100, 6104, 6108, 6112, 6116, 6120, 6124, 6128, 6132, 6136, 6140, 6144, 6148, 6152, 6156, 6160, 6164, 6168, 6172, 6176, 6180, 6184, 6188, 6192, 6196, 6200, 6204, 6208, 6212, 6216, 6220, 6224, 6228, 6232, 6236, 6240, 6244, 6248, 6252, 6256, 6260, 6264, 6268, 6272, 6276, 6280, 6284, 6288, 6292, 6296, 6300, 6304, 6308, 6312, 6316, 6320, 6324, 6328, 6332, 6336, 6340, 6344, 6348, 6352, 6356, 6360, 6364, 6368, 6372, 6376, 6380, 6384, 6388, 6392, 6396, 6400, 6404, 6408, 6412, 6416, 6420, 6424, 6428, 6432, 6436, 6440, 6444, 6448, 6452, 6456, 6460, 6464, 6468, 6472, 6476, 6480, 6484, 6488, 6492, 6496, 6500, 6504, 6508, 6512, 6516, 6520, 6524, 6528, 6532, 6536, 6540, 6544, 6548, 6552, 6556, 6560, 6564, 6568, 6572, 6576, 6580, 6584, 6588, 6592, 6596, 6600, 6604, 6608, 6612, 6616, 6620, 6624, 6628, 6632, 6636, 6640, 6644, 6648, 6652, 6656, 6660, 6664, 6668, 6672, 6676, 6680, 6684, 6688, 6692, 6696, 6700, 6704, 6708, 6712, 6716, 6720, 6724, 6728, 6732, 6736, 6740, 6744, 6748, 6752, 6756, 6760, 6764, 6768, 6772, 6776, 6780, 6784, 6788, 6792, 6796, 6800, 6804, 6808, 6812, 6816, 6820, 6824, 6828, 6832, 6836, 6840, 6844, 6848, 6852, 6856, 6860, 6864, 6868, 6872, 6876, 6880, 6884, 6888, 6892, 6896, 6900, 6904, 6908, 6912, 6916, 6920, 6924, 6928, 6932, 6936, 6940, 6944, 6948, 6952, 6956, 6960, 6964, 6968, 6972, 6976, 6980, 6984, 6988, 6992, 6996, 7000, 7004, 7008, 7012, 7016, 7020, 7024, 7028, 7032, 7036, 7040, 7044, 7048, 7052, 7056, 7060, 7064, 7068, 7072, 7076, 7080, 7084, 7088, 7092, 7096, 7100, 7104, 7108, 7112, 7116, 7120, 7124, 7128, 7132, 7136, 7140, 7144, 7148, 7152, 7156, 7160, 7164, 7168, 7172, 7176, 7180, 7184, 7188, 7192, 7196, 7200, 7204, 7208, 7212, 7216, 7220, 7224, 7228, 7232, 7236, 7240, 7244, 7248, 7252, 7256, 7260, 7264, 7268, 7272, 7276, 7280, 7284, 7288, 7292, 7296, 7300, 7304, 7308, 7312, 7316, 7320, 7324, 7328, 7332, 7336, 7340, 7344, 7348, 7352, 7356, 7360, 7364, 7368, 7372, 7376, 7380, 7384, 7388, 7392, 7396, 7400, 7404, 7408, 7412, 7416, 7420, 7424, 7428, 7432, 7436, 7440, 7444, 7448, 7452, 7456, 7460, 7464, 7468, 7472, 7476, 7480, 7484, 7488, 7492, 7496, 7500, 7504, 7508, 7512, 7516, 7520, 7524, 7528, 7532, 7536, 7540, 7544, 7548, 7552, 7556, 7560, 7564, 7568, 7572, 7576, 7580, 7584, 7588, 7592, 7596, 7600, 7604, 7608, 7612, 7616, 7620, 7624, 7628, 7632, 7636, 7640, 7644, 7648, 7652, 7656, 7660, 7664, 7668, 7672, 7676, 7680, 7684, 7688, 7692, 7696, 7700, 7704, 7708, 7712, 7716, 7720, 7724, 7728, 7732, 7736, 7740, 7744, 7748, 7752, 7756, 7760, 7764, 7768, 7772, 7776, 7780, 7784, 7788, 7792, 7796, 7800, 7804, 7808, 7812, 7816, 7820, 7824, 7828, 7832, 7836, 7840, 7844, 7848, 7852, 7856, 7860, 7864, 7868, 7872, 7876, 7880, 7884, 7888, 7892, 7896, 7900, 7904, 7908, 7912, 7916, 7920, 7924, 7928, 7932, 7936, 7940, 7944, 7948, 7952, 7956, 7960, 7964, 7968, 7972, 7976, 7980, 7984, 7988, 7992, 7996, 8000, 8004, 8008, 8012, 8016, 8020, 8024, 8028, 8032, 8036, 8040, 8044, 8048, 8052, 8056, 8060, 8064, 8068, 8072, 8076, 8080, 8084, 8088, 8092, 8096, 8100, 8104, 8108, 8112, 8116, 8120, 8124, 8128, 8132, 8136, 8140, 8144, 8148, 8152, 8156, 8160, 8164, 8168, 8172, 8176, 8180, 8184, 8188, 8192, 8196, 8200, 8204, 8208, 8212, 8216, 8220, 8224, 8228, 8232, 8236, 8240, 8244, 8248, 8252, 8256, 8260, 8264, 8268, 8272, 8276, 8280, 8284, 8288, 8292, 8296, 8300, 8304, 8308, 8312, 8316, 8320, 8324, 8328, 8332, 8336, 8340, 834

$$\angle A_1CA = \angle B_1BC$$

$\swarrow$

$$\angle g_0 - \angle BCB_1$$

$\swarrow$

$$\angle g_0 - \angle BCB_2$$



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"/> 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  
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!

~~(3,6)~~ Значит, любые 4 точки  $(9,8), (6,8-a), (8-a, 8-b), (8-b, a)$  получат друг из друга поворотами на  $90^\circ$ . Если ~~(3,6)~~ одна из пяти точек ~~(3,6)~~ ул.транспортная, то вторую точку выбьют 80 способов (всего  $9 \cdot 9 = 81$  точка). Но вторую точку можно повернуть 4 раза, то есть если ~~(3,6)~~ ул.транспорт., то  $\frac{90}{9} = 2$  способа. ~~(3,6)~~ случаев: где выбрана не ул.транспорт. Решение: Оно не противоположные (противоположные точки - симметричные) получают друг из друга поворотами на  $180^\circ$ . Тогда  $\frac{80-78}{2}$  способов выбора 2 точек, первая из которых повернута  $\frac{80-78}{2}$  способами (стартовая) (стартовая)  $\frac{80-78}{2} = \frac{80-78}{2} = 10 \cdot 78 = 780$  способов. 2 ненужных выбора противоположные: выбор 1 пару противоположные  $\frac{80}{2} = 40$  способов, сюда можно повернуть на  $90^\circ$ , получим  $\frac{80}{2} = 20$  способов.

$$\text{Итого: } 780 + 20 + 20 = 820. \quad \text{Ответ: } 820$$



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!

$$\begin{cases} \sqrt{x+y} - \sqrt{6+5y} + 5 = 2 \sqrt{6+5x+y^2} \\ x^4 + 5x^2 - \sqrt{y} = y^4 - \sqrt{x+5y^2} \end{cases}$$
$$(x-y)(x+y)(x^2+y^2) + 5(x-y)(x+y) = \sqrt{y} - \sqrt{x}$$
$$\cancel{(xy - 1)(x-y)} \cancel{(x^2 + y^2 + 5)}$$
$$(\sqrt{x} - \sqrt{y}) ($$

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.

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

$$m^2 + 2mn + n^2 - 9m - 9n = 13p^2$$

$$m^2n + mn^2 - 3mn = 75q^2$$

$$mn(n+m-3) = 75q^2$$

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

$$mn \vdash p$$

$$m+n \sim 9 \vdash p$$

$$9 \vdash p$$

$$p = 3$$

$$m+n-9 = 3$$

$$m+n = 3+9 = 12$$

$$(m+n)(m+n-9) = 12 \cdot 3 = 36 \neq 13 \cdot 3^2$$

1 случай:  $m+n-9 = p^2$

$$m+n = 13 \Rightarrow m+n-9 = 2^2$$

неправ

2 случай:  $m+n = p^2$

$$m+n-9 = 13 \Rightarrow m+n = 22 - \text{не квадрат}$$

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

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

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!

$$|x - 34|$$

$$\begin{array}{r} + 7020 \\ 329 \\ \hline 7344 \end{array}$$

$$\sqrt{x+11}$$

$$\begin{array}{r} \times 30 \\ 9 \\ \hline 120 \end{array}$$

$$18$$



$$\begin{array}{r} 34 \\ + 34 \\ \hline 68 \end{array}$$



$$\begin{array}{r} 102 \\ + 3256 \\ \hline 3256 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 32 \\ \times 38 \\ \hline 64 \\ + 96 \\ \hline 1144 \\ + 304 \\ \hline 1444 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} + 900 \\ 720 \\ \hline 1020 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6 \\ \times 2 \\ \hline 12 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 32 \\ \times 29 \\ \hline 290 \\ 64 \\ \hline 92 \end{array}$$

B

$$\begin{array}{r} 36 \\ \times 36 \\ \hline 72 \end{array}$$

$$\frac{18}{32} = \frac{AB}{52}$$

$$\begin{array}{r} \times 78 \\ 78 \\ \hline 144 \\ + 144 \\ \hline 288 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 30 \\ 30 \\ \hline 600 \end{array}$$

$$6^2 + 6^2 - 2 \cdot 6^2 \cdot \cos YAZ = \\ = 72 - 72 \cos YAZ = 64$$

$$\begin{array}{r} \times 36 \\ 36 \\ \hline 276 \\ + 276 \\ \hline 552 \end{array}$$

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

$$\begin{array}{r} 78 \\ \times 28 \\ \hline 144 \\ + 144 \\ \hline 288 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 744 \\ + 78 \\ \hline 822 \end{array}$$

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

$$30^2 + 18^2 + 2 \cdot 30 \cdot 18 \cdot \frac{1}{9} = 900 + 120 + 144 = 1020 + 324 = 1344$$

$$\begin{array}{r} \times 79 \\ 79 \\ \hline 171 \\ + 171 \\ \hline 361 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 367 \\ 367 \\ \hline 1494 \end{array}$$

$$6 = \frac{12}{3} = \frac{AB}{5}$$

$$AB = 30$$



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!

$$n - 3y \leq 3$$

$$n \geq 3y \Rightarrow 3n \geq 9y$$

$$3n - y \leq 1$$

$$3n \geq y$$

$$1,05n - 3,5y \leq 10,5$$

$$21n - 7y \leq 21$$

$$n > 2$$

$$x^2, 5$$

$$21n - 7y = 7$$

$$15y - 5n = 15$$

$$105y - 35n = 105$$

$$280x = 210$$

$$x = \frac{21}{28} = \frac{3}{4}$$

$$n = \frac{15y - 5n}{35} = \frac{3}{7}$$

$$-3 \leq n - 3y \leq 3$$

$$-1 \leq 3n - y \leq 1$$

$$15y - \frac{15}{4} = 15$$

$$-3 \leq 3y - n \leq 3$$

$$-1 \leq 3n - y \leq 1$$

$$y - \frac{1}{4} = 1 \quad y = \frac{5}{4}$$

$$3K - 2,5 = 8$$

$$3K = 10,5$$

$$K = 3,5$$

$$t = 2,5 \quad K = 3,5$$

$$\frac{2}{7} \cdot 8 = 6$$

$$= 3$$

$$\begin{array}{r} x^{21} \\ 15 \\ \hline 21 \end{array}$$

$$+ 105$$

$$\hline 315$$

$$3n - y \leq 1$$

$$3n - 1 \leq y$$

$$8n + yy \leq 13$$

$$10,5x - 3,5y \leq 10,5 - 3,5$$

$$7,5y - 2,5n \leq 7,5$$

$$K(3n - y) + t(3y - n) = 8n + yy$$

$$3kn - yk + 3yt - tn = 8n + yy$$

$$3K - t = 8$$

$$3 \cdot (-\frac{1}{2}) = -\frac{3}{2} - K = 4 \quad 3t - K = 4$$

$$\frac{25}{4} - \frac{3}{4} = \frac{22}{4} = 3 \quad K = -5,5 \quad 3K - 9t = 12$$

$$\frac{9}{4} - \frac{5}{4} = 1 \quad t = -2$$

$$-t - (-9t) = -t + 9t = 8t \quad 70t = 20$$

$$\frac{5}{7} \cdot 4 = 5 \quad t = 2,5 \quad t = -\frac{1}{2}$$



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!

?  
суммой:

$$(m+n)(m+n-3) = 75p^2$$

$$mn(m+n-3) = 73p^2$$

~~$m+n-3 \div p^2$~~

?  
суммой:

$$m = 73$$

$$n = 1$$

?  
суммой:

$$m+n-3 = 73p$$

$$m = p$$

$$n = 1$$

$$p+1-3 = 73p$$

$$-2 = 72p$$

$$m+n-3 = p$$

$$m = p$$

$$m = 73p$$

$$n = 73$$

$$73+p-3 = p$$

$$70+p = p$$

$$70 = 0$$

?  
суммой:

$$m+n-3 = 1$$

$$m = 13p^2$$

$$n = 1$$

$$13p^2 + 1 - 3 = 1$$

$$13p^2 = 3$$

$$m = 13p$$

$$n = p$$

$$13+1-3 = 11 \neq p^2$$

~~$13+p^2-3 = 1$~~

$$p^2 = 11$$

неверно,  $p^2 = 4$

?  
суммой:

$$m+n-3 = 13$$

~~$m = p$~~

$$n = p$$

$$2p-3 = 13$$

$$2p = 16$$

$$p = 8$$

$$m = p^2$$

$$n = 1$$

$$p^2 + 1 - 3 = 13$$

$$p^2 - 2 = 13$$

$$13p + 1 - 3 = p$$

$$p^2 - 2 = 15$$

$$13p - 2 = p$$

$$12p = 2$$



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"/> 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

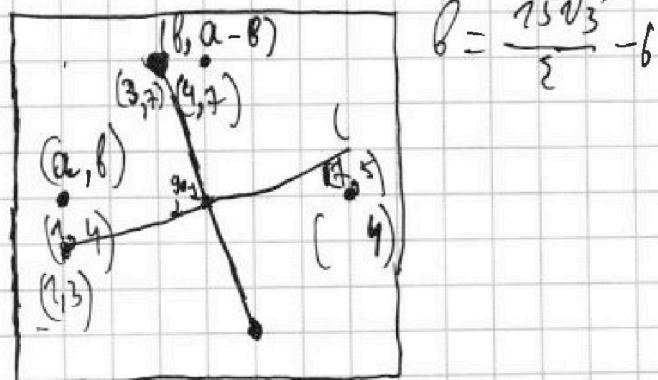
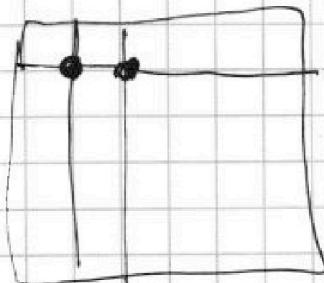
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$\begin{cases} |x - 3y| \leq 3 \\ |3x - y| \leq 1 \\ (-1 - \sqrt{3})^2 \end{cases}$$

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

$$\begin{aligned} 4y + 8x & \quad 3n + 3 = 3(-1 + \sqrt{3}) \neq 3 \\ x \geq 3y & \quad \approx -3 + 3\sqrt{3} + 3 = 3\sqrt{3} \\ 3x \geq y & \quad 4 \\ x - 3y \leq 3 & \quad 3x^2 = 3(1 + \sqrt{3})^2 = \\ x \leq 3y + 3 & \quad = 3(1 + 3 - 2\sqrt{3}) = \\ 3x - y \leq 1 & \quad = 12 - 6\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x \leq 3y + 3 & \quad 5\left(\frac{1 - 3\sqrt{3}}{2}\right) + 6 = 4 \\ 3x \leq y + 1 & \quad 70 - \frac{15\sqrt{3}}{2} + 6 = 4 \\ 9x \leq 3y + 3 & \quad 9 \cdot 9 = 81 \end{aligned}$$



если она центр.

$$\frac{80}{4} + \frac{80 \cdot 78}{8} + \frac{80}{4}$$

если она центральная.

$$80 + \frac{80 \cdot 76}{8} + \frac{80 \cdot 3}{4}$$

если из получили чётёкое

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!

$$3a+b = 3x+3$$

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

$$5a+b = (x^2+2x)^2 = x^2(x+2)^2 = x^2(x^2+4x+4)$$

$$9a+b = 3x^2 \quad 3(-1-\sqrt{3})+3$$

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

$$6a = 3x^2 - 3x - 3 \quad -3 - 3\sqrt{3} + 3$$

11

$$a = \frac{1}{2}(x^2 - x - 1) \quad -3\sqrt{3}$$

$$x^4 + 9x^3 + 9x^2 + x^2$$

$$2a = (x^2+2x)^2 - 3x-3 \quad -4a = x^4 + 4x^3 + x^2$$

$$4a = 2(x^2+2x)^2 - 6x-6 \quad 3(-1-\sqrt{2})+3 = -3\sqrt{2}$$

$$4a = 3x^2 - (x^2+2x)^2 \quad ((-1-\sqrt{2})^2 + 2(-1-\sqrt{2})) =$$

$$= 1 + 2\sqrt{2} - 2 - 2\sqrt{2} = 1$$

$$2(x^2+2x)^2 - 6x-6 = 3x^2 - (x^2+2x)^2$$

$$3(x^2+2x)^2 = 3x^2 + 6x + 6 \quad 3(-1-\sqrt{2})^2 = 6 + 6\sqrt{2}$$

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

$$a^2 = a+2$$

$$3 \cdot 1^2 = 3$$

$$a^2 - a - 2 = 0 \quad ((-1-\sqrt{3})^2 + 2(-1-\sqrt{2}) - 3x+3 \quad (x^2+4)^2 - 8^2 =$$

$$0 = 1 + 4 \cdot 2 = 9 \quad 9 - 2 \quad 6 + 3$$

$$\frac{1+3}{2} = \frac{1-3}{2} = \frac{-2}{2} = -1 \quad 64 \quad -3\sqrt{3} - \cancel{\frac{(3\sqrt{3}-2)}{-6\sqrt{3}-4}}$$

$$x^2 + 2x = a = 2$$

$$3x^2 =$$

$$x^2 + 2x - 2 = 0 \quad \frac{1+3}{2} = \frac{4}{2} = 2 \quad \frac{4+3\sqrt{3}}{2} \quad -3\sqrt{3} \quad 4 \quad 12+6\sqrt{3}$$

$$x^2 + 2x + 1 = 0 \quad -3\sqrt{3} - \frac{3\sqrt{3}-6}{2} = -7\sqrt{3}-3 \quad \frac{-2 \pm \sqrt{8}}{2} = -1 \pm \sqrt{2}$$