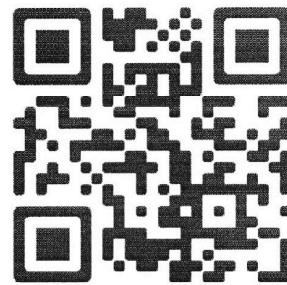


МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ



9 КЛАСС. Вариант 9

- [3 балла] При каком наименьшем натуральном n число $n! + (n+1)! + (n+2)!$ делится на 361?
- [3 балла] Из суммы квадратов пяти последовательных натуральных чисел вычли число 10 и получили куб натурального числа N , большего 6. Найдите наименьшее возможное значение N .
- [4 балла] Решите неравенство

$$\left| \sqrt{x^2 - 2x - 3} + 6 \right| \geq \left| \sqrt{x^2 - 2x - 3} + 2x - 1 \right| + |7 - 2x|.$$

- [5 баллов] На координатной плоскости рассматриваются ромбы с длиной стороны 5 такие, что абсциссы и ординаты всех четырёх вершин каждого ромба — целые числа из промежутка $[1; 50]$. Сколько существует таких ромбов? Напомним, что квадрат также является ромбом.
- [5 баллов] Найдите все пары целых чисел $(x; y)$, удовлетворяющих уравнению
$$19 \cdot 2^x + 2025 = y^2.$$
- [5 баллов] Найдите все значения параметра a , при каждом из которых для множества точек плоскости Oxy , задаваемых уравнением $x^2 + y^2 = a^2$, наибольшее значение выражения $x^2 - 6x + a$ равно 8.
- [6 баллов] На сторонах AB и BC треугольника ABC выбраны точки M и N соответственно так, что $\angle MNB = \angle ANC = 80^\circ$. Найдите $\angle CAN$, если известно, что $BN \cdot MA = 2BM \cdot NC$.



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!

$$\begin{aligned} n! + (n+1)! + \cancel{(n+2)!} & (n+2)! = n! + n! \cdot (n+1) + n! \cdot (n+1) \cdot (n+2) = \\ & = n! \cdot (1 + (n+1) + (n+1) \cdot (n+2)) = n! \cdot (n^2 + 4n + 4) = n! \cdot (n+2)^2 : 361 \\ 361 & = 19^2 \end{aligned}$$

Найдено ~~доказано~~ Делимость на 361 может достигаться 2 способами:

1) $n! : 361$

$\min(n) = 361$

2) ~~$(n+1)(n+2)$~~ $(n+2)^2 : 361$

$(n+2) : 19$

$\min(n+2) = 19$

$\min(n) = 19 - 2 = 17$

Минимальное значение $n = 17$.

Ответ: 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
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!

Пусть x - первое число последовательности.

$$x^2 + (x+1)^2 + (x+2)^2 + (x+3)^2 + (x+4)^2 - 10 = N^3$$

$$\begin{aligned} x^2 + (x+1)^2 + (x+2)^2 + (x+3)^2 + (x+4)^2 - 10 &= x^2 + x^2 + 2x + 1 + x^2 + 4x + 4 + \\ &+ x^2 + 6x + 9 + x^2 + 8x + 16 - 10 = 5x^2 + 20x + 20 = \cancel{5x^2} + \cancel{20x} + \cancel{20} \end{aligned}$$

$$= 5 \cdot (x^2 + 4x + 4) = 5 \cdot (x+2)^2 = N^3$$

$$N \in \mathbb{N}, N^3 : 5,$$

$$\text{Значит } N : 5, (x+2)^2 : 5^2$$

Но N не может равняться 5, т.к. $N \geq 6$.

$$N = 5 \cdot k, \text{ где } k \in \mathbb{N}, k \neq 1. \text{ Тогда } (x+2)^2 = 5^2 \cdot k^3 = 5 \cdot k'^2,$$

$$(x+2)^2 = k'^2 \in \mathbb{N}, k' \neq 1.$$

натурального
 $k^3 = k'^2$, значит k является квадратом числа, а k' -кубом.

$$\text{Минимальное значение } k = 2^2 = 4.$$

$$\text{Отсюда минимальное значение } N = 5 \cdot 4 = 20.$$

Ответ: 20



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
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!

$$|\sqrt{x^2 - 2x - 3} + 6| \geq |\sqrt{x^2 - 2x - 3} + 2x - 1| + |7 - 2x|$$

$$\sqrt{x^2 - 2x - 3} \geq 0$$

$$\sqrt{x^2 - 2x - 3} + 6 > 0$$

$7 - 2x$ может быть меньше 0, а может быть больше.

Если $2x \geq 7$, то $7 - 2x \leq 0$, а $\sqrt{x^2 - 2x - 3} + 2x - 1 > 0$:

$$\sqrt{x^2 - 2x - 3} + 6 \geq \sqrt{x^2 - 2x - 3} + 2x - 1 + 2x - 7$$

$$6 \geq 4x - 8$$

$$4x \leq 14$$

~~$$2x \leq 7 \Rightarrow x \leq 3,5$$~~

$$\begin{cases} x \leq 3,5 \\ 2x \geq 7 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x \leq 3,5 \\ x \geq 3,5 \end{cases} \Leftrightarrow x = 3,5.$$

Если $2x < 7$, то $7 - 2x > 0$:

$\sqrt{x^2 - 2x - 3} + 2x - 1$ может быть меньше 0, а может быть больше.

Если $\sqrt{x^2 - 2x - 3} + 2x - 1 > 0$:

$$\begin{cases} \sqrt{x^2 - 2x - 3} + 6 \geq \sqrt{x^2 - 2x - 3} + 2x - 1 + 7 - 2x \\ \sqrt{x^2 - 2x - 3} + 2x - 1 > 0 \end{cases} \begin{cases} 0 \geq 0 \\ 7 - 2x > 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 7 - 2x > 0 \\ \sqrt{x^2 - 2x - 3} > 1 - 2x \end{cases}$$



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!

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 7-2x > 0 \\ x^2 - 2x - 3 > (1-2x)^2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 7-2x > 0 \\ x^2 - 2x - 3 > 4x^2 - 4x + 1 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 7-2x > 0 \\ 0 > 3x^2 - 2x + 4 \end{cases} \text{ - противоречие} \Leftrightarrow \emptyset, \text{ нет корней.}$$

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

$$\Delta = 4 - 4 \cdot 4 \cdot 3 = -44 < 0 \quad | \Rightarrow 3x^2 - 2x + 4 > 0$$

Если $\sqrt{x^2 - 2x - 3} + 2x - 1 \leq 0$:

$$\sqrt{x^2 - 2x - 3} + 6 \geq \sqrt{x^2 - 2x - 3} + 7 - 2x$$

$$2 \cdot \sqrt{x^2 - 2x - 3} \geq 2 - 4x \quad | : 2$$

$$\sqrt{x^2 - 2x - 3} \geq 1 - 2x$$

$$x^2 - 2x - 3 \geq 4x^2 - 4x + 1$$

$$0 \geq 3x^2 - 2x + 4 \quad \text{- противоречие}$$

нет корней, \emptyset

В итоге ~~также~~ подходит только один корень $x = 3,5$

Ответ: 3,5



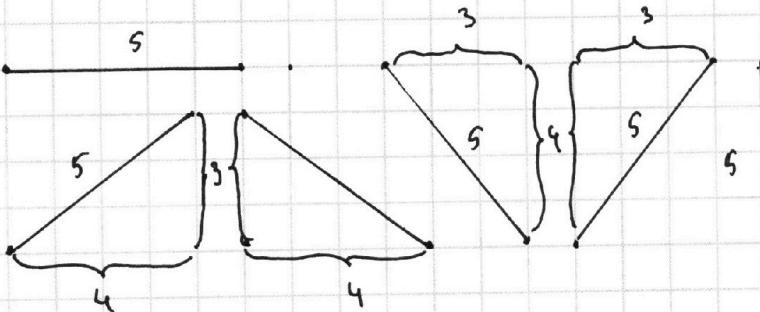
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

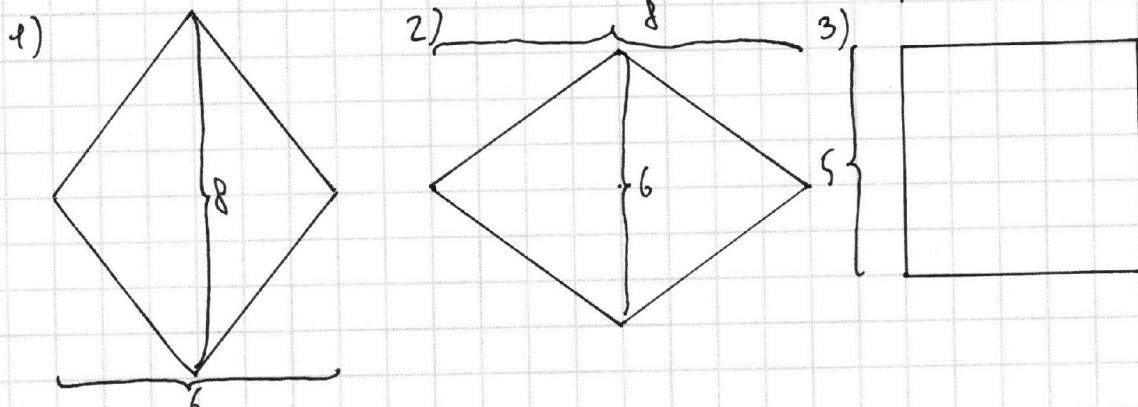
СТРАНИЦА
1 ИЗ 1

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!

Так как координаты - целые числа, то отрезки длиной 5 могут располагаться только такими способами:



То есть возможны такие варианты разрезов:



Найдем количество вариантов размещения разрезов для каждого случая:

$$1) (50-8) \cdot (50-6) = 42 \cdot 44 = 1848$$

(42 и 44 - возможные обс. и орд. для верхней точки)

$$2) (50-6) \cdot (50-8) = 44 \cdot 42 = 1848$$

(42 и 44 - возможные обс. и орд. для нижней точки)

$$3) (50-5) \cdot (50-5) = 2025$$

В сумме $1848 + 1848 + 2025 = 5721$ вариантов

Ответ: 5721.

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!

$$19 \cdot 2^x + 2025 = y^2$$

Так как y -целое, $x \geq 0$

$$19 \cdot 2^x = y^2 - 2025$$

$$19 \cdot 2^x = (y - 45)(y + 45)$$

Пусть $n \in \mathbb{Z}$, $0 \leq n < x$

$$\begin{cases} 19 \cdot 2^n = y - 45 \\ 2^{x-n} = y + 45 \\ 2^{x-n} = y - 45 \\ 19 \cdot 2^n = y + 45 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\begin{cases} 19 \cdot 2^n = y - 45 & \textcircled{1} \\ 2^{x-n} - 19 \cdot 2^n = 90 \\ 2^{x-n} = y - 45 & \textcircled{2} \\ 19 \cdot 2^n - 2^{x-n} = 90 \end{cases}$$

$$\textcircled{1} \quad 2^{x-n} - 19 \cdot 2^n = 90$$

$$2^{x-n} > 19 \cdot 2^n$$

$$2^{x-n} > 19 \cdot 2^{n+1}$$

$$2^n (2^{x-2n} - 19) = 45 \cdot 2$$

Значит $n = 1$.

$$2^{x-2} - 19 = 45$$

$$2^{x-2} = 64 = 2^6$$

$$x = 8$$

$$19 \cdot 2^n = y - 45$$

$$y = 38 + 45 = 83$$

$$\textcircled{2} \quad 19 \cdot 2^n - 2^{x-n} = 90$$

$$2 \cdot (19 \cdot 2^{n-1} - 2^{x-n-1}) = 45 \cdot 2$$

$$19 \cdot 2^{n-1} - 2^{x-n-1} = 45$$

45 - четн.р.2, поэтому
числ. $19 \cdot 2^{n-1}$, числ. 2^{x-n-1}
нечет. т.е. числ. $n-1=0$, числ.
 $x-n-1=0$.

Если $n-1=0$:

$$19 - 2^{x-2} = 45 \text{ - невозможно}$$

~~19 - 2^{x-2} < 45~~

Если $2^{x-n-1} = 1$ ($x-n-1=0$):

$$19 + 2^{n-1} - 1 = 45$$

$19 \cdot 2^{n-1} = 46$ - невозможно.



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!

В итоге получилась одна пара x и y :

$$x = 8, y = 83$$

Ответ: ~~8, 83~~ $x = 8, y = 83$.

I-

I-



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 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!

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

$$x^2 - 6x + a = (x^2 - 6x + 9) + a - 9 = (x - 3)^2 + a - 9.$$

$(x - 3)^2 + a - 9$ достигает максимума при максимальном значении $|x - 3|$.

$$x \in [-a; a]. \quad \cancel{X \in [a; -a]}$$

$$\max(|x - 3|) = |-a - 3| = a + 3$$

$$x = -a$$

$$(a)^2 - 6 \cdot (-a) + a = 8$$

$$a^2 + 6a + a = 8$$

$$a^2 + 7a - 8 = 0$$

$$(a+8)(a-1) = 0$$

$$\begin{cases} a = -8 \\ a = 1 \end{cases}$$

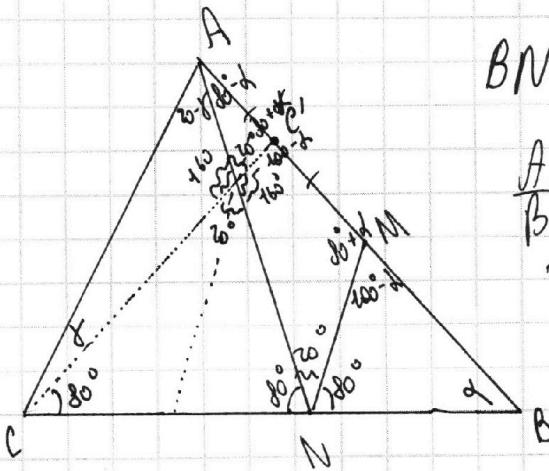
Ответ: -8; 1.

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!



$$BN \cdot MA = 2BN \cdot NC$$

$$\frac{AM}{BN} = 2 \cdot \frac{NC}{BC}$$

т.е. пусть $BN = m$, $BN = n$.

$$AM = 2 \cdot k \cdot m, CN = k \cdot n$$

$$\angle d = -20^\circ, \angle r = -20^\circ.$$

~~Составляем уравнение для k~~
~~отсюда $k = 1$~~

Проведем от его середины AM отрезок CC' .

$$\triangle BCC' \sim \triangle BN M.$$

$$\angle CAN = 20^\circ - 10^\circ = 10^\circ$$

Ответ: 10°



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

1

2

3

4

5

6

7

СТРАНИЦА
_ ИЗ _

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



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

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

364

$$15^2 = 150 + 75 = 225$$

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

$$17^2 = 170 + 119 = 289$$

$$= \underbrace{2x+1+x^2}$$

$$18^2 = 289 + 17 + 18 = 289 + 35 = 324$$

$$324 + 18 + 19 = 324 + 37 = 361 = 19^2$$

$$n! + n! \cdot (n+1) + n! \cdot (n+1) \cdot (n+2) \stackrel{?}{=} 361$$

$$\begin{array}{r} x^{19} \\ \times 19 \\ \hline 19 \\ \hline 19 \end{array}$$

$$n! \cdot (1 + n + 1 + (n+1)(n+2)) = n! \cdot (1 + 1 + n + n^2 + 3n + 2) =$$

$$= n! (4 + 4n + n^2) = n! \cdot (n+2)^2 = n! \cdot (n+2) \cdot (n+2).$$

$$n+2 = 19$$

$$n = 19 - 2 = 17 \quad \leftarrow \text{№1.}$$

~~$$17 \times 18 =$$~~

$$\begin{array}{r} 17 \\ 18 \\ \times 19 \\ \hline 152 \\ 17 \quad 18 \\ \hline 342 \end{array}$$

608

$$342 + 18 = 360 + 2 = 362.$$

№2.

$$a_1^2 + a_2^2 + a_3^2 + a_4^2 + a_5^2 - 10 = N^3, \quad N > 6.$$

$$x^2 + (x+1)^2 + (x+2)^2 + (x+3)^2 + (x+4)^2 = 5x^2 + 2x + 4x + 6x +$$

$$+ 8x + 9 + 16 = 5x^2 + 20x + 30 = 5 \cdot (x^2 + 4x + 6) =$$

~~$$x^2 + 4x + 6 \mid x^3$$~~

~~$$x^2 + 4x + 6 : 25$$~~

$$N : 5 = 5 \cdot (x+2)^2$$

$$x^2 + 4x + 6 : 25 \quad (x+2)^2 = \underline{\underline{100}}$$

$$N = 20 \cdot 5^3 \cdot k^3$$



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 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!

$$(x+2)^2 = 5^2 \cdot k^3$$

$$k^3 = K^2$$

$$k = k^{\frac{1}{2}}$$

$$\min(k) = 4$$

$$5 \cdot 4 = 20.$$

$$(x+2)^2 = 5^2 \cdot 64 = 25 \cdot 64 = 256 = (5 \cdot 8)^2$$

$$x+2 = 40$$

$$x = 38.$$

$$5 \cdot 40 \cdot 40 = 5^3 \cdot 8 \cdot 8 = 5^3 \cdot 2^6 = (5 \cdot 2)^3 = 20^3$$

$$\boxed{|N=20|} \leftarrow \text{н?}$$

$$2) 2x < 2x + \sqrt{x^2 - 2x - 3} < 1.$$

$$\sqrt{x^2 - 2x - 3} + 6 \geq 7 - 2x - \sqrt{x^2 - 2x - 3} - 1$$

$$2\sqrt{x^2 - 2x - 3} \geq 2 - 4x$$

$$\sqrt{x^2 - 2x - 3} \geq 1 - 2x$$

$$x^2 - 2x - 3 \geq 1 - 4x + 4x^2$$

∅

$$3) 2x > 7.$$

$$\sqrt{x^2 - 2x - 3} + 6 \geq \sqrt{x^2 - 2x - 3} + 2x - 4 \\ + 2x - 7$$

$$6 \geq 4x - 8$$

$$4x \leq 14$$

$$\boxed{1 \leq x \leq 3,5}, \text{ сущт. т.к. } \\ \text{но } 2x > 7. \quad \emptyset$$

$$|\sqrt{x^2 - 2x - 3} + 6| \geq |\sqrt{x^2 - 2x - 3} + 2x - 1| + |7 - 2x|$$

$$1) 2x < 7, \sqrt{x^2 - 2x - 3} + 6 > 1.$$

$$\sqrt{x^2 - 2x - 3} + 6 \geq \sqrt{x^2 - 2x - 3} + 2x - 1 + 7 - 2x$$

$$\sqrt{x^2 - 2x - 3} + 6 \geq \sqrt{x^2 - 2x - 3} + 6.$$

$$2x + \sqrt{x^2 - 2x - 3} > 1.$$

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

$$\sqrt{x^2 - 2x - 3} > 1 - 2x$$

$$D = 4 - 4 \cdot 4 \cdot 3 < 0$$

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

$$3 > 0 \\ \text{нет решений}$$

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



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!

$$x^2 - 6x + a = 8$$

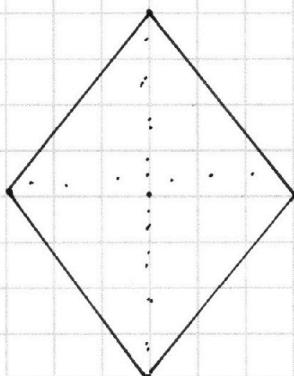
$$\boxed{11-8} \leftarrow \sqrt{w6}$$

$$(x-3)^2 + a - 9$$

$$x_{\max} = \pm a$$

$$(-a-3)^2 + a - 9 = 8$$

$$(a+3)^2 + a - 9 = 8$$



$$\begin{matrix} 38 \\ 7 \\ x \\ 6 \end{matrix}$$

$$h + \sqrt{76} \cdot 45^\circ$$

$$a^2 + 6a + 9 + a - 9 = 8$$

$$a^2 + 7a = 8$$

$$\boxed{188}$$

$$a^2 + 7a - 8 = 0$$

$$\boxed{94}$$

$$D = 49 + 4 \cdot 8 = 49 + 32 = 81$$

$$a \cdot (a+7) = 8$$

$$a =$$

$$4$$

$$a =$$

$$1$$

$$a =$$

$$-1$$

$$a =$$

$$5$$

$$a =$$

$$-5$$

$$a =$$

$$45$$

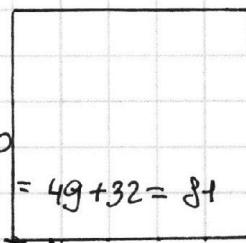
$$a =$$

$$-45$$

$$a =$$

$$45$$

$$a =$$



$$\begin{array}{r} 45 \\ \times 45 \\ \hline 225 \\ 180 \\ \hline 2025 \end{array} \quad \begin{array}{r} x42 \\ \hline 44 \\ 168 \\ 168 \\ \hline 1848 \end{array}$$

$$45 + 46 = 91$$

$$\begin{array}{r} 91 + 93 \\ = 184 \end{array}$$

$$184 + 95 + 97 =$$

$$\boxed{192}$$

$$= 376$$

$$19 \cdot 2^x = y^2 - 45^2$$

$$1848 \cdot 2 = 3696$$

$$\leftarrow \sqrt{w4}$$

$$19 \cdot 2^x = (y-45)(y+45)$$

$$3696 + 2025 = \boxed{5721}$$

$$y - 45 = 19 \cdot 2^n$$

$$19 \cdot 2^n + 45 = 19 \cdot 2^{n-1} - 45$$

$$y + 45 = 19 \cdot 2^{n-1}$$

$$19 \cdot 2^{x-n} + 45 = 19 \cdot 2^{n-1} - 45$$

$$2^{x-n} - 45 = 19 \cdot 2^n + 45$$

$$2^n \cdot (2^{x-2n} - 19) = 90$$

$$2^{x-n} - 19 \cdot 2^n = 90$$

$$= 45 \cdot 2$$

$$2^n = 2$$

$$h = 1$$

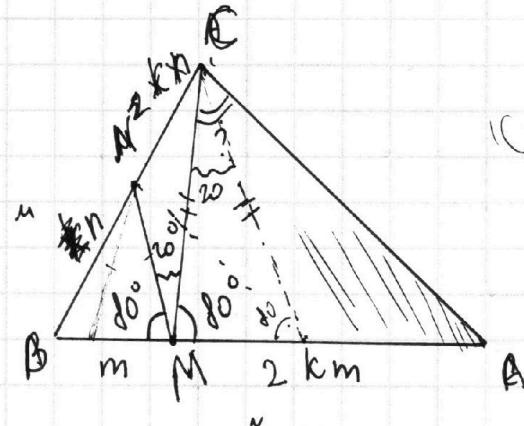


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

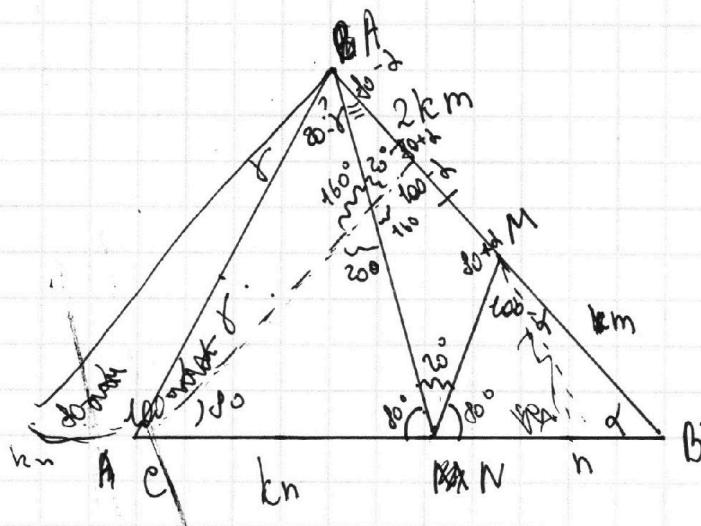
СТРАНИЦА
ИЗ

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!



$$BN \cdot MA = 2 BM \cdot NC$$

$$\frac{AM}{BN} = 2 \frac{NC}{BN}$$



$$\frac{AM}{BN} = 2 \cdot \frac{NC}{BN}$$