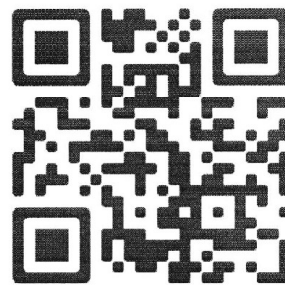


МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

9 КЛАСС. Вариант 9



1. [3 балла] При каком наименьшем натуральном n число $n! + (n+1)! + (n+2)!$ делится на 361?
2. [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 .
3. [4 балла] Решите неравенство

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

4. [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. [5 баллов] Найдите все пары целых чисел $(x; y)$, удовлетворяющих уравнению

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

6. [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.
7. [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!

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

~~Хитр\~~ Делимость на 361 может достигаться ~~2~~ способами:

1) $n! : 361$

$$\min(n) = 361$$

2) ~~$n! : 19$~~ , ~~$(n+2)! : 19$~~ $(n+2)^2 : 361$

$$(n+2) : 19$$

$$\min(n+2) = 19$$

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

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.

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

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

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

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

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

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

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

натурального

$$k^3 = k'^2, \text{ значит } k \text{ является квадратным числом, а } k' - \text{ кубом,}$$

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

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

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 ☐

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

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

$$6 \geq 4x-8$$

$$4x \leq 14$$

$$x \leq 3,5$$

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

Если $2x < 7$, то $7-2x > 0$:

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

Если $\sqrt{x^2-2x-3}+2x-1 > 0$:

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



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



СТРАНИЦА

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!

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

нет корней, $\emptyset$

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

Ответ: 3,5



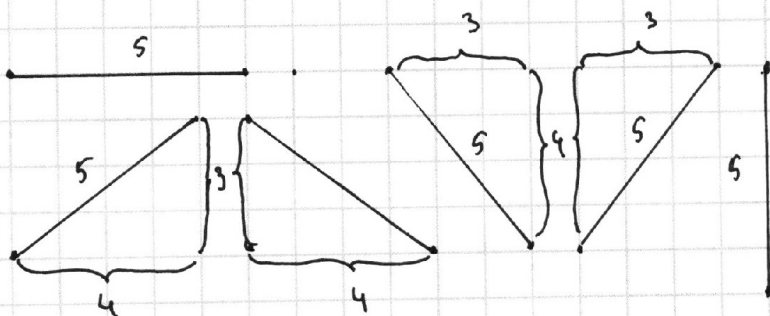
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

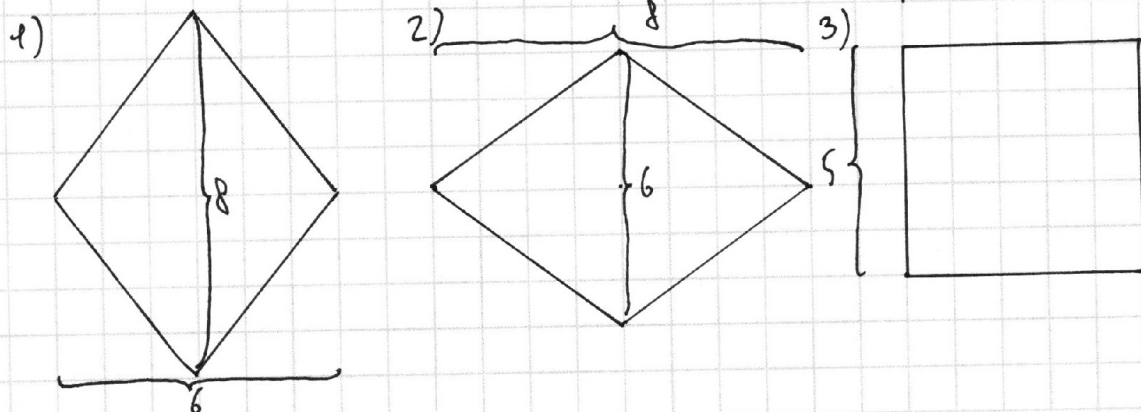
СТРАНИЦА
1 из 1

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!

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



То есть возможные такие варианты рамок:



Найдем количество вариантов размещения рамки для каждого случая:

- 1) $(50-8) \cdot (50-6) = 42 \cdot 44 = 1848$ ~~1848~~
 (42 и 44 - варианты абс. и орг. для точек) ~~(42 и 44 - варианты для рамок)~~
- 2) $(50-6) \cdot (50-8) = 44 \cdot 42 = 1848$ ~~1848~~
 ~~(42 и 44 - варианты для рамок)~~
- 3) $(50-5) \cdot (50-5) = 2025$

Всего $1848 + 1848 + 2025 = 5721$ 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~~ $19 \cdot 2^x + 2025 = y^2$

Так как y — целое, $x \geq 0$

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

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

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

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

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

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

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

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

Значит $n = 1$.

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

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

$$x = 8$$

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

$$y = 38 + 45 = 83$$

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

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

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

45 — нечет. ч., поэтому
 либо $19 \cdot 2^{n-1}$, либо 2^{x-n-1} —
 нечет, т.е. либо $n-1=0$, либо
 $x-n-1=0$.

Если $n-1=0$:

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

~~19 < 45~~

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

Если $2^{x-n-1} = 1$ ($x-n-1=0$):

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

$$19 \cdot 2^{n-1} = 46 \text{ — невозможно.}$$



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 получились одна пара x и y :

$$x = 8, y = 13$$

Ответ: ~~8, 13~~ $x = 8, y = 13$.



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

☐☐☐☐☐☒☐

СТРАНИЦА
1 ИЗ 1

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

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

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

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

$$x \in [-a; a].$$

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

$$x = -a$$

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

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

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

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

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

Ответ: $-8; 1$.

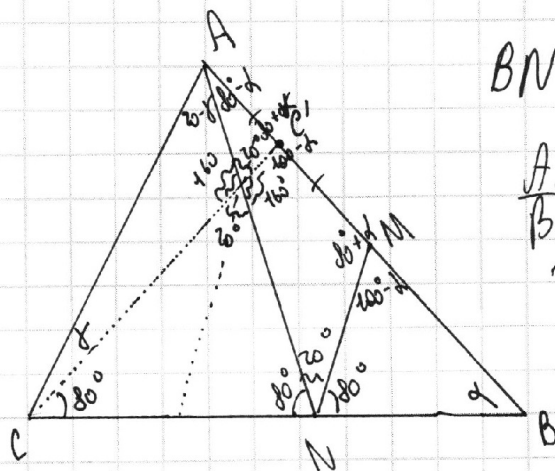


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



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

$$\frac{AM}{BN} = 2 \cdot \frac{NE}{BE}$$

Т.е. пусть $BM = m$, $BN = n$.

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

$$\alpha = 10^\circ, \quad \gamma = 10^\circ.$$

~~Сделаем так: $AM = 2 \cdot k \cdot m$, $CN = k \cdot n$~~

~~и тогда:~~

Проведем от C до середины AM отрезок CC' .

$$\triangle BCC' \sim \triangle BNM.$$

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

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
☐

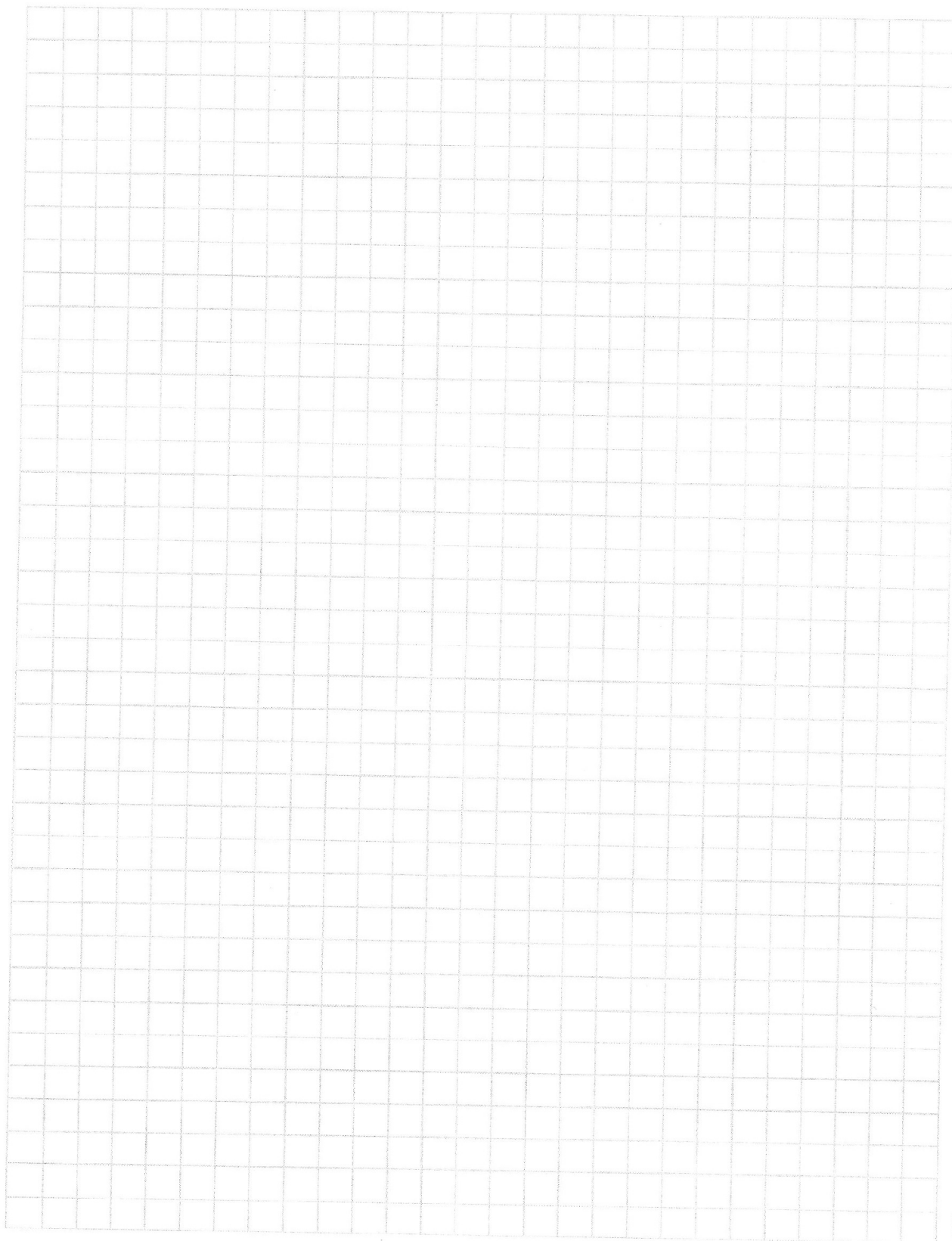
5
☐

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.

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!

364

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

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

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

$$= 2x + 1 + x^2$$

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

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

$$\begin{array}{r} \times 19 \\ 19 \\ \hline 171 \\ 190 \\ \hline 361 \end{array}$$

$$n! + n! \cdot (n+1) + n! \cdot (n+1) \cdot (n+2) \div 361$$

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

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

$$n+2 = 19$$

$$n = 19 - 2 = 17 \leftarrow \text{н.л.}$$

$$\cancel{17} \cancel{17} \cancel{17} 18 =$$

808

$$\begin{array}{r} \times 18 \\ 18 \\ \hline 158 \\ 171 \\ \hline 306 \end{array} \quad \begin{array}{r} \times 19 \\ 19 \\ \hline 162 \\ 18 \\ \hline 342 \end{array}$$

$$342 + 18 = 360 + 1 = 361$$

н.л.

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

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

$$+ 8x + 1 + 4 + 9 + 16 = 5x^2 + 20x + 30 = 5 \cdot (x^2 + 4x + 6) =$$

$$\cancel{x^2 + 4x + 6} \quad \cancel{x^2}$$

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

$$(x+2)^2 = 100$$

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

$$N \in 10.$$

$$N = 100 \cdot 5^3 \cdot k^3$$



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
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

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!

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

$$k^3 = k^2$$

$$k = k^1$$

$$\min(k) = 4$$

$$5 \cdot 4 = 20$$

$$(x+2)^2 = 5^2 \cdot 64 = 25 \cdot 64 = 25 \cdot 4 = (5 \cdot 8)^2$$

$$x+2 = 40$$

$$x = 38$$

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

$$|N = 20| \leftarrow \text{и?}$$

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

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

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

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

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

$\emptyset$

$$3) 2x > 7$$

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

$$6 \geq 4x - 8$$

$$4x \leq 14$$

$$x \leq 3,5$$

$$\text{но } 2x > 7$$

страница, т.к.
 $x \leq 3,5$
 $x > 3,5$
 $\emptyset$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$3 > 0$$

нет решений



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!

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

$$\boxed{1; -8} \leftarrow \sqrt{b}$$

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

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

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

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

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

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

$$188$$

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

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

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

$$a =$$

$$a = \frac{9-7}{2} = 1$$

$$a = \frac{-9+7}{2} = -1$$

$$45 \cdot 45 = \boxed{2025}$$

$$\begin{array}{r} 45 \\ \times 45 \\ \hline 225 \\ 180 \\ \hline 2025 \end{array} \quad \begin{array}{r} 42 \\ \times 44 \\ \hline 168 \\ 168 \\ \hline 1848 \end{array}$$

$$45 + 46 = 91$$

$$91 + 93 = 184$$

$$184 + 95 + 97 =$$

$$= 184 + 182 =$$

$$= 376$$

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

$$(50-8) \cdot (50-6) = 42 \cdot 44 = \boxed{1848}$$

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

$$1848 \cdot 2 = 3696$$

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

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

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

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

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

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

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

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

$$2^{x-n} - 19 \cdot 2^n = 90 = 45 \cdot 2$$

$$2^n = 2$$

$$n=1$$

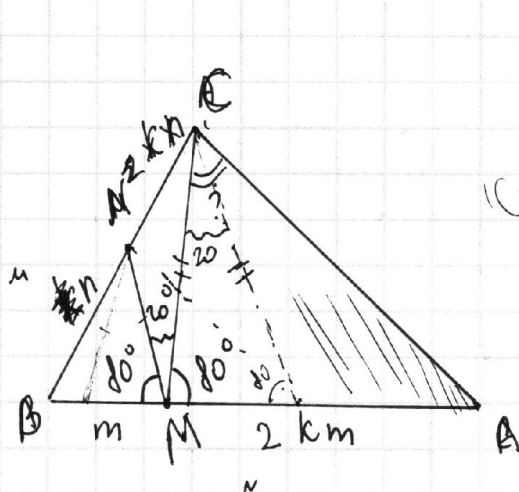


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

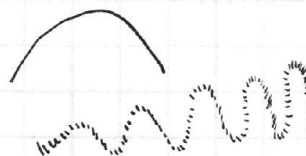
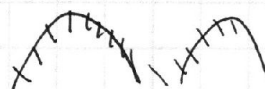
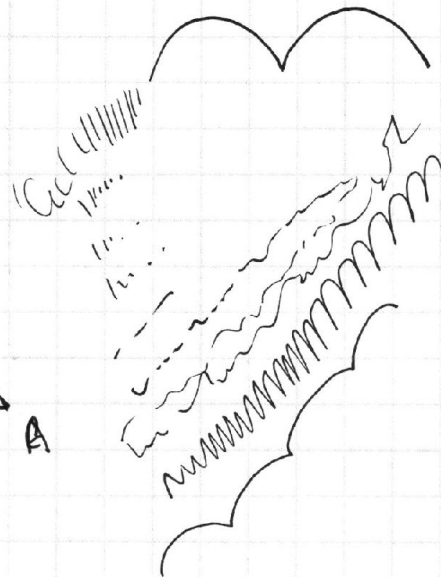
СТРАНИЦА
__ ИЗ __

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!



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

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



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

