



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

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

- [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
- [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 $BN \cdot MA = 2BM \cdot NC$.

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



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

1

2

3

4

5

6

7

СТРАНИЦА
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!

$$n! + (n+1)! + (n+2)! = n! \left(1 + n + \frac{1}{2} + (n+1)(n+2) \right) = \\ = n! (n+2)^2$$

$$361 = 19^2 \quad \text{и } 19 \text{ простое} \Rightarrow$$

если $n < 17$ то $n!$ не кратно 19 и $(n+2)^2$, т.к.,
и при $n=17$ $\cancel{17!} (17+2)^2 = 17! \cdot 19^2 : 361 \Rightarrow$
 \Rightarrow 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.

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

Рассмотрим 5 последних чисел это $x-2; x-1; x; x+1; x+2$

сумма их квадратов это $(x-2)^2 + (x-1)^2 + x^2 + (x+1)^2 + (x+2)^2$:

$$= 5x^2 + 10 \quad \text{и} \quad \text{сумма их квадратов} = 10 \Rightarrow 5x^2$$

и мы знаем по условию $5x^2 = N^3$, где $N > 6$,
 $x > 0$

$$5x^2 = N^3 \Rightarrow N:5 \quad (\text{т.к. } 5 \text{ простое и делит любую задачу}) \Rightarrow N = 5 \cdot N_1$$

$$5x^2 = 5^3 N_1^3 \Rightarrow$$

$$x^2 = 5^2 N_1^3 \Rightarrow x:5 \quad (\text{т.к. } 5 \text{ простое и делит любую задачу}) \Rightarrow x = 5 \cdot x_1$$

$$5^2 \cdot x_1^2 = 5^2 N_1^3$$

$$x_1^2 = N_1^3$$

$$\text{и т.к. } N > 6 \text{ и } N_1 = \frac{N}{5} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow N > 1 \quad \text{и} \quad x_1 \geq 1$$

если $N_1 = 2$, то $x_1^2 = 2^3$ и т.к. x_1 - натуральное число

если $N_1 = 3$, то $x_1^2 = 3^3$ и т.к. x_1 - натуральное число

если $N_1 = 4$, то $x_1^2 = 4^3 \Rightarrow x_1 = 2^3 \Rightarrow$

минимальное возможное $N > 6 \Rightarrow N = 5 \cdot N_1 = 5 \cdot 4 = 20$

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**.

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

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

$$x^2 - 2x - 3 \geq (x-3)(x+1) \geq 0$$

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

$$\sqrt{x^2 - 2x - 3} \geq x \in \mathbb{R} / (-1; 3)$$

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

$$\sqrt{x^2 - 2x - 3} \geq 1 - 2x \quad x \geq \frac{1}{2} \text{ и } x \geq 3$$

Час

$$\begin{aligned} -4 &\text{ ас} \\ -3x^2 + 2x - 4 = 0 & \\ x_{1,2} = \frac{-2 \pm \sqrt{1-4}}{-3x^2 + 2x} & \\ x_1 = 1, x_2 = -\frac{4}{3} & \\ x \in \mathbb{R} & \\ \Rightarrow \sqrt{x^2 - 2x - 3} + 2x - 1 & \text{ всегда отриц} \end{aligned}$$

$7 - 2x$ отриц когда $x \geq 3,5$

Решение $x \geq 3,5$

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

$$2\sqrt{x^2 - 2x - 3} \geq -14$$

$$\sqrt{x^2 - 2x - 3} \geq -7 \Rightarrow x \geq 3,5 \text{ можно}$$

$$x \leq -1 :$$

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

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

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

$$-3x^2 - 2x - 3 \geq 0 \quad 3x^2 + 2x + 3 \leq 0$$

$$x \in \emptyset$$



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
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!

$\Rightarrow x \in [3,5]$ ~~коэффициент~~
Ответ: $x \in [3,5] \cup \{6\}$.

Рассмотрим $x \in [3; 3,5]$:

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

$$6 \geq \cancel{4x + 6}$$

$$\cancel{4x \geq 0} \quad x \geq 0 \quad \text{недопустим}$$

Рассмотрим $x \in (3,5; +\infty)$:

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

$$6 \geq 4x + 6$$

$$6 \geq -6 + 4x$$

$$12 \geq 4x$$

~~3x~~ $x \leq 3$ недопустим

~~$x \neq (-1)3$~~

Рассмотрим $x \in (-\infty; -1)$

$$\frac{-2x}{-2x+1} \cdot$$

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

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

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

$$\sqrt{x^2 - 2x - 3} + 2x - 1 \geq 0 \quad \text{Верно, т.к.}$$

Ответ: ~~$x \in (-\infty; -1)$~~ $x \in [3; 3,5]$ $x \geq \frac{1}{2}$ но нечетное.



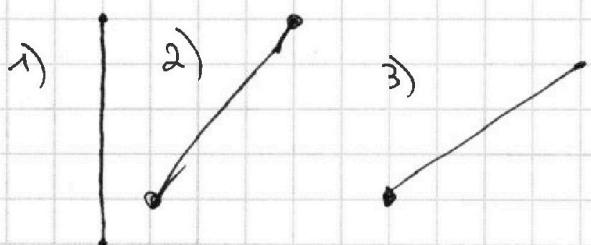
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

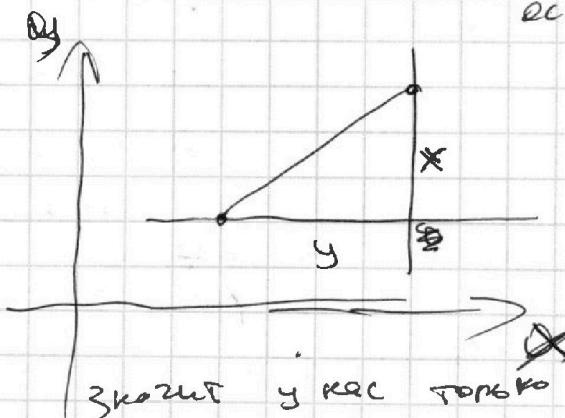
Заметим что ребро прямой может расположиться на плоскости ~~также~~ с вершиной (ребром) 6 из 6 узлов сотни только вот так:



(прямая лежит до побора на 90° и параллел пересека).

Это очевидно т.к

если мы построим прямую Δ с этим ребром как гипотенузой тут же катеты у него перпендикулярны second координате (~~то~~)



то если один катет x , другой y , то $x^2 + y^2 = 5^2$ по теореме Пифагора

и это $\Rightarrow x \geq 0$ и $y \geq 0 \Rightarrow$

\Rightarrow если $x=0$, то $y=5$
 $x=1$, то y не существует

$$y^2 = 24 - x$$

$$y^2 = 21 - x$$

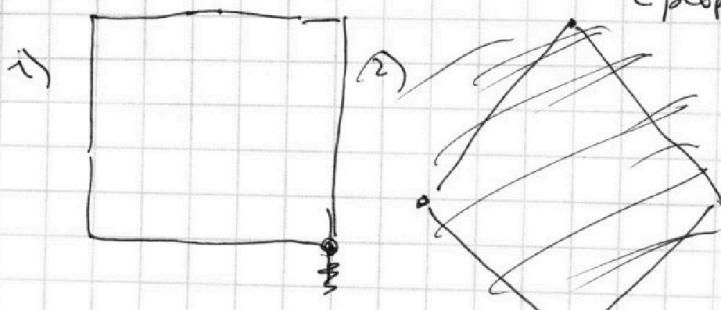
$$x=3; y=4$$

$$(x=4; y=3)$$

$$x=5; y=0$$

$$\text{при } x > 5, x+y > 5^2 \Rightarrow 5^2 + y^2 = 25$$

\Rightarrow квадрат





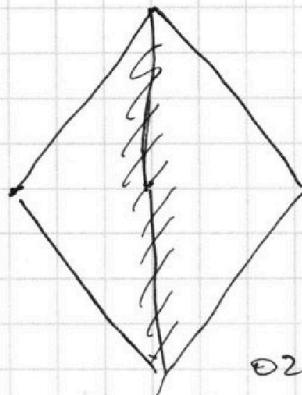
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

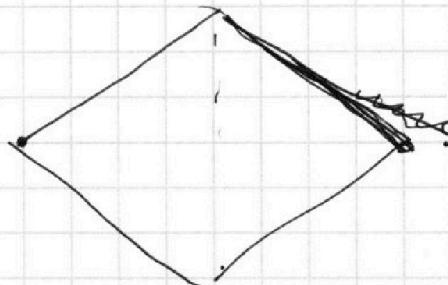
СТРАНИЦА
2 ИЗ 2

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!

2)



3)



оделение это буде 2 и 3 ог чистое
коэф 2 кв поле квадратиче для
размерения, а око отыщется
поворота на 90° и паралл
пересечен.

Заметим что квадрат разделен (то есть 1 фиг.)
на две правильные трапеции, из которых одна может

быть то вех узлов где $x \leq 45$ и $y \leq 45 \Rightarrow$
 \rightarrow ~~база от 1 до 45~~ $x \in \{1; 45\}$ и
 $y \in \{1; 45\}$

рекурсивно ~~2~~ сдвиг ~~тогда~~ координате сдвиг чистой
вершины 2 типа рекурсии аналогично зеркально
и ~~и~~ y для этой координаты $x \in \{1; 47\}$ и
 $y \in \{1; 42\} \Rightarrow$

\Rightarrow итого всего $(47 - 43 + 1) \cdot 42 = 1848$ и (3 типа
сдвигов и \Rightarrow) всего возможных точек

$$2025 + 1848 \cdot 2 = 2025 + 3696 = 5721 \quad \text{обратите внимание!}$$

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.

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

СТРАНИЦА
1 из 23

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!

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

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

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

$$\text{Число } y-45 : 19 \Rightarrow$$

Рассмотрим y подобно тому что ~~найдено~~ ~~найдено~~ $y = 19k+45$ $k \geq 0$
 потом просто подходит все значения (x, y) если $x \geq 0$ $y \geq 0$
 $19 \cdot 2^x = 19k(19k+90)$

$$2^x = k(19k+90) \Rightarrow k = 2^z$$

$$2^x = 2^z(19 \cdot 2^z + 90)$$

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

$$\text{Число } x-z=t \quad 2^t = 19 \cdot 2^z + 90 \quad 2^{t-z}(2^z - 19) = 90$$

~~если $t=2^z$~~ $\Rightarrow z=1 \text{ или } z=0$
~~если $t=0$~~ $\text{если } z=0 \text{ то}$

$$\text{если } z=1 \quad 2^t = 19 \cdot 2^z + 90 \quad 2^{t-1} = 19 \Rightarrow 2^t = 90 + 19$$

$$2^t = 109 \quad \text{не верно}$$

$$2^t = 128 \quad \text{верно}$$

$$t=7$$

$$x = t+z = 7+1 = 8$$

$$k = 2^z \Rightarrow k = 2^7 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow y = 19k + 45 = 38 + 45 = 83$$

~~если $z=1 \Rightarrow y$ нас подходит~~
~~аналогично~~ y подходит $y = 83$



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

СТРАНИЦА
2 ИЗ 23

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!

если же

$$y + 45 = 19,70$$

$$y = 19k - 45$$

$k \geq 0$

если
 $z = 2$
 $90 = 19 \cdot 4 - 2^t$
 $t = 4$
 $x = 2^t + t$
 $x = 6$
 $k = 2^2 = 4$
 $y = 19 \cdot 4 - 45 =$
 $= 40 + 36 - 45 =$
если $z = 1$

$$19 \cdot 2^x = 19k (19k - 90)$$

$$2^x = k (19k - 90) \Rightarrow k = 2^z$$

$$2^{x-z} = 19 \cdot 2^z - 90 \quad \text{но } x-z=1$$

$$2^t = 19 \cdot 2^z - 90$$

$$90 = 19 \cdot 2^z - 2^t$$

если $t \leq z$
 $90 = 2^t (19 \cdot 2^{z-t} - 1) \Rightarrow$

$$\Rightarrow t=1 \text{ или } t=0$$

если $z=0$
 $90 = 19 - 2^{-t}$
 $\Rightarrow t=0$

если $z=1$

$$90 = 19 - 2^{1-t}$$

$$2^t = -2^{1-t}$$

также $z=0$ не возможно

$$90 = 19 - 2^{-t}$$

также $z=1$ не возможно

$$90 = 2(19 - 2^{-t})$$

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

также $z=0$ не возможно

$$36 = 19 \cdot 2^z \quad *20 \text{ не возможно}$$

$$\text{если } t=1$$

$$36 = 2^t (19 \cdot 2^{z-t} - 1)$$

$$36 = 19 \cdot 2^z$$

$$46 = 19 \cdot 2^{z-1} \quad *20 \text{ не возможно}$$

$$\text{если } t \geq 2$$

$$90 = 2^t (19 \cdot 2^{z-t} - 1) \Rightarrow$$

$$(6j-31);$$

Отв: $(x; z) = \{(8; 83); (8; -83)\}$



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

СТРАНИЦА
3 ИЗ 3

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

$$g_0 = 19 \cdot 2^z - 2^t$$

если $z \leq t$

$$g_0 = \cancel{19} \cdot 2^z (19 - 2^t)^2$$

~~ст~~

~~з~~ $z=1$ или $z=0$

$$\text{если } z=0 \\ g_0 = \cancel{19} (19 - 2^{t-2})$$

$$\text{если } z=1 \\ g_0 = 19 - 2^{t-2} \text{ невозможно}$$

если $z=1$

~~g0=19~~

$$\text{если } z \geq t \\ 45 = 19 - 2^{t-1} \text{ невозмож}$$

$$g_0 = \cancel{19} 2^t (19 \cdot 2^{z-t} - 1)$$

$t=1$ или $t=0$

$t=0:$

$$g_0 = 19 \cdot 2^z - 1$$

~~невозмож~~

$t=1:$

$$g_0 = 2(19 \cdot 2^{z-1} - 1)$$

$$45 = 19 \cdot 2^{z-1} - 18$$

~~невозмож~~



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
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!

Задачи 200

$x^2 + y^2$

Запишем $x^2 + y^2 = a^2$ это окружность с центром $(0; 0)$ и радиусом $|a|$ так же

$\Rightarrow x \in [-|a|; +|a|]$

Решая $x^2 - 6x + a$ будет максимум при $x = -|a|$ т.к. это парабола $x^2 - 6x$ это парабола которой ~~встречает~~ ~~от 0 до ∞~~ ~~удовлетворяет~~ от 0 до ∞ .
или $x \in (-\infty; 0]$, ~~встречает~~

и при условии $x \geq 0$ $x^2 - 6x + a \leq$ т.к. $(-x)^2 - c(x) + a$ и т.к. $x \in [-|a|; +|a|]$
и ~~так как~~ оно удовлетворяет $x \geq 0$
то ~~так как~~ макс значение $x^2 - 6x + a$ будет в $x = 0$
 $= -|a| \Rightarrow$ тем самым ~~здесь~~ ~~здесь~~

$$\begin{aligned} a^2 + c(-|a|) + a &\quad (1) \text{ если } a \geq 0, \Rightarrow a^2 + 6a + a = 8 \Rightarrow \\ (2) \text{ если } a < 0, \quad a^2 + 6a + a &\quad \text{если } a < 0 \Rightarrow a^2 + 7a = 8 \Rightarrow \\ \Rightarrow b^2 &\quad \Rightarrow a^2 + 7a - 8 = 0 \Rightarrow \\ b^2 + 6b - 8 &\quad \Rightarrow a = \frac{-7 \pm \sqrt{49 + 32}}{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b^2 + 5b + 8 &= 0 \\ b_{1,2} &= \frac{-5 \pm \sqrt{25 + 32}}{2} = \frac{5 \pm \sqrt{57}}{2} \\ \Rightarrow \frac{5 \pm \sqrt{57}}{2} < 0 &\Rightarrow b = \frac{5 + \sqrt{57}}{2} \quad \begin{aligned} a &= \frac{-7 + \sqrt{49 + 32}}{2} \\ &= \frac{-7 \pm \sqrt{77}}{2} \\ &= \frac{-3 \pm \sqrt{77}}{2} \end{aligned} \\ \text{но } &\quad \begin{aligned} a &= -3,8 \Rightarrow \frac{\sqrt{77}}{2} < 0 \\ \text{не подходит } a &\quad \text{не подходит } a \end{aligned} \end{aligned}$$



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
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!

1

$$\alpha = -8 \\ \alpha = 1, \text{ но } \alpha \geq 0 \Rightarrow \alpha = 1 \rightarrow$$

2

~~Кажи пожалоста~~ $\alpha = 1 \vee \alpha = \frac{-5 + \sqrt{57}}{2}$

~~Ответ: $\alpha = 1$ или $\alpha = \frac{-5 + \sqrt{57}}{2}$~~

2

$$b^2 + 5b - 8 = 0$$

$$b_{1,2} = \frac{-5 \pm \sqrt{25+32}}{2} = -2,5 \pm \frac{\sqrt{57}}{2} \Rightarrow$$

\Rightarrow т.к. $b > 0$ то

$$b = -2,5 + \frac{\sqrt{57}}{2} \rightarrow$$

$$> 0 \quad \text{т.к. } \frac{\sqrt{57}}{2} > \frac{49}{2} = 3,5$$

$$\Rightarrow b = -2,5 - \frac{\sqrt{57}}{2}$$

$$\text{Ответ: } b = 1 \text{ или } b = -2,5 - \frac{\sqrt{57}}{2} \rightarrow$$

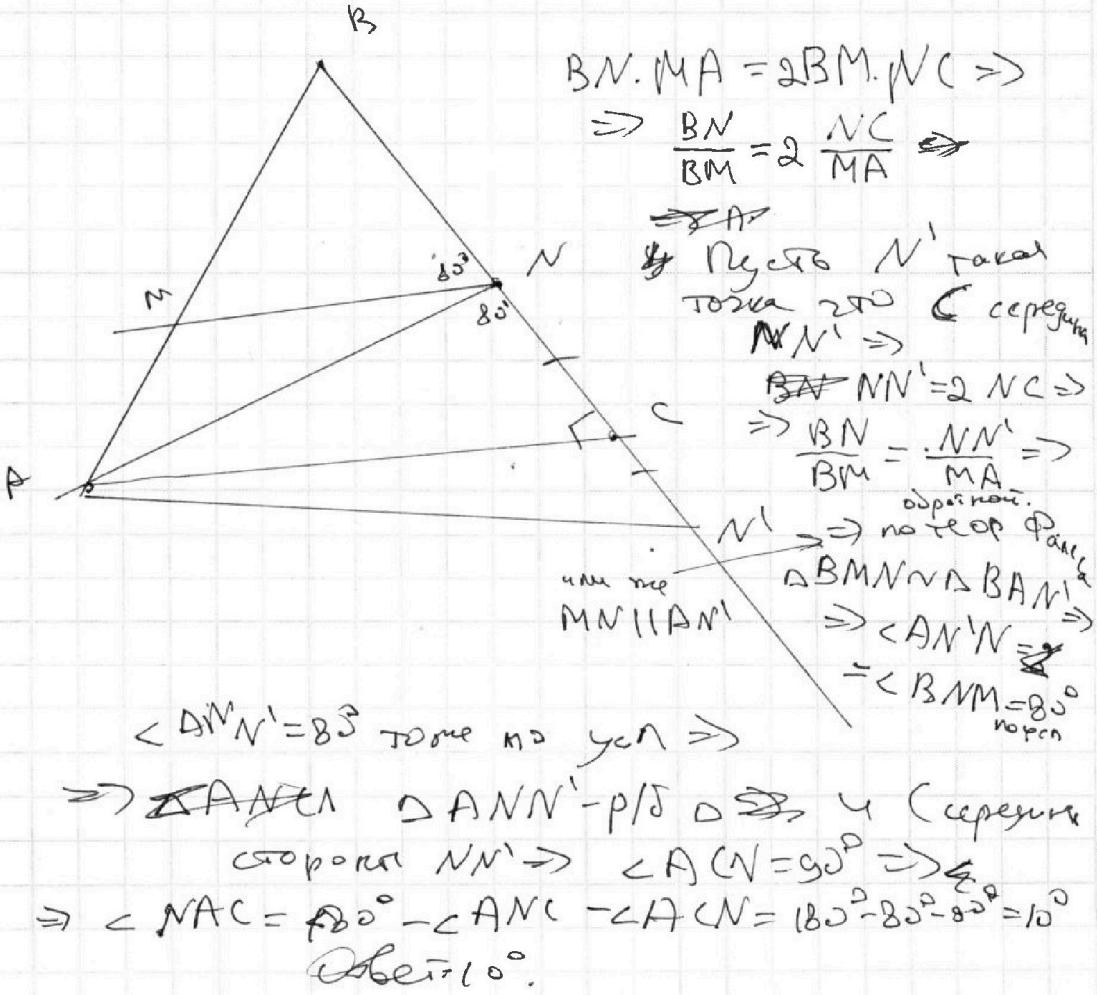


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|
| <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 checked="" 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!





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!

$$\begin{aligned}
 & \text{9} \quad \text{3} \\
 & 19 \cdot 4 + 2025 = y^2 \quad y \not\equiv 3 \pmod{3} \\
 & (6 - 1) \cdot 5 = 5 \cdot 5 \quad y \not\equiv 1 \pmod{3} \\
 & 4 \cdot 2611 = (9)^2 + 2 \quad y \not\equiv 2 \pmod{3} \\
 & 2611 \equiv 1 \pmod{3} \\
 & 4 \cdot 1213 = 16 \cdot 9 + 1 \equiv 1 \pmod{3} \\
 & 1213 \equiv 1 \pmod{3} \\
 & 4 \cdot 3 + 1 = 13 \equiv 1 \pmod{3} \\
 & 8 \equiv 1 \pmod{3} \\
 & 4 \equiv 1 \pmod{3} \\
 & 4 \equiv y \pmod{3} \\
 & y = 19k + 45 \quad k \in \mathbb{Z} \\
 & 19 \cdot 45 = 19k \\
 & 19(k+45) = 19k + 19 \cdot 45 \\
 & 19 \cdot 2 + 2025 = y^2 \\
 & 19 \cdot 4 + 2025 = y^2 \\
 & 19 \cdot 4 = y^2 - 2025 \\
 & 19 \cdot 4 = (y - 45)(y + 45)
 \end{aligned}$$

128

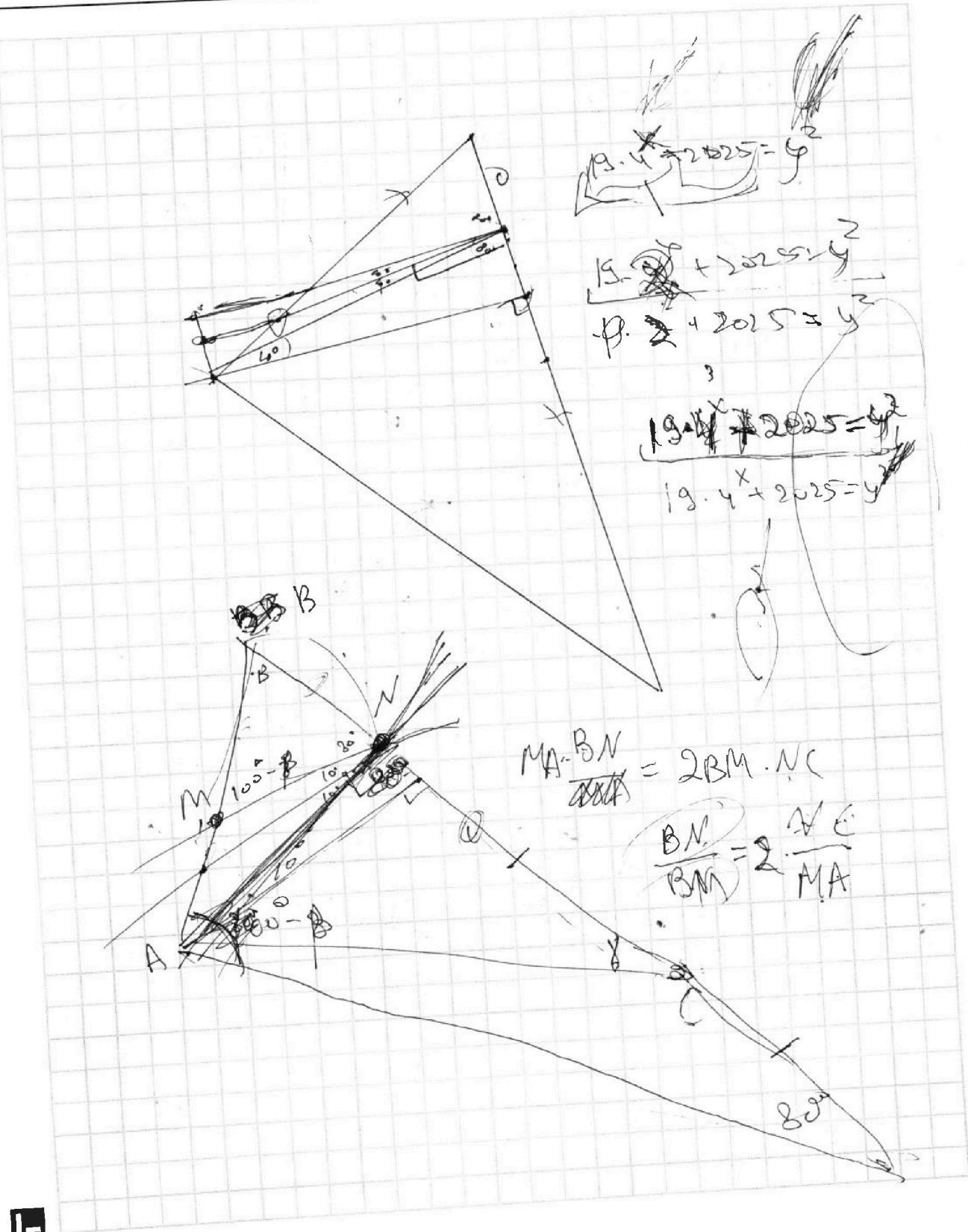


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 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!

$|t+6| \geq |t|$
 $x^2 - 6x + 9 = 8$
 $a^2 - 6a + 9 = 8$
 $x^2 - 6x = x(x-6)$
 $\frac{-6}{2a} = \frac{6}{2} = 3$
 $3^2 - 6 \cdot 3 = 9 - 18$
 $x \in \{-a; a\}$

$(x-3)(x+1)$
 $(t-4)(t+6)$
 $t^2 - 1$
 $(x+8)(x-1)$
 $\sqrt{t^2 + 4t + 6}$
 $\sqrt{t^2 + 4t + 2t - 3} + (-2t + 9) \approx$
 $x - 6x$
 $x \in \{-a; a\}$
 $x - 6x$
 $13 \cdot 4 \approx 52$
 $3x^2 + 2x - 3 \approx 0$
 $\sin 86^\circ \approx 0.5$
 $-2 \pm \sqrt{4 - 9}$
 $\sqrt{x^2 - 2x + 3}$
 6^2
 $13 \cdot 2 + 2025 \approx 2045$
 $13 \cdot 4 + 2045 \approx 2058$
 $64 \approx 8$
 $\sqrt{27}$
 x
 $90^\circ - 99^\circ = 28^\circ$
 $= 71^\circ - 78^\circ = 7^\circ$
 $= 52^\circ$
 $- 45^\circ = 7^\circ$
 $\pi/2 = 1$
 $6^2 - 56 - 8$
 $91 - 2$
 $90^\circ = 19^\circ - 2^\circ - 2^\circ$
 $219^\circ - 2^\circ$
 16
 $90^\circ - 19^\circ - 2^\circ = 69^\circ$
 $\frac{BM}{NC} = \frac{BM}{MA} = 2 \cdot \frac{BM}{NA} \cdot \frac{NA}{MA}$
 $1 = 2 \cdot \frac{\sin 78^\circ}{\sin 20^\circ} \cdot \frac{NA}{MA}$
 $\frac{\sin 78^\circ}{\sin 20^\circ}$
 $\frac{\sin 20^\circ}{\sin 78^\circ}$