



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ



9 КЛАСС. Вариант 10

- [3 балла] При каком наименьшем натуральным n число $(n - 1)! + n! + (n + 1)!$ делится на 289?
- [3 балла] Из суммы квадратов семи последовательных натуральных чисел вычли число 28 и получили пятую степень натурального числа N , большего 8. Найдите наименьшее возможное значение N .
- [4 балла] Решите неравенство

$$\left| \sqrt{x^2 - x - 2} + 5 \right| \geqslant \left| \sqrt{x^2 - x - 2} + x - 1 \right| + |6 - x|.$$

- [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 $[1; 45]$. Сколько существует таких ромбов? Напомним, что квадрат также является ромбом.
- [5 баллов] Найдите все пары целых чисел $(x; y)$, удовлетворяющих уравнению
$$23 \cdot 2^x + 2025 = y^2.$$
- [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 $y^2 - 4y - a$ равно 6.
- [6 баллов] На сторонах AB и BC треугольника ABC выбраны точки M и N соответственно так, что $\angle MNB = \angle ANC = 70^\circ$. 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 7СТРАНИЦА
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!

$$n > 1 \quad n^1$$

$$(n-1)! + n! + (n+1)! : 289$$

$$289 = 17^2$$

$$\begin{array}{l} 289 \\ \frac{17}{17} \\ \frac{17}{17} \\ \frac{17}{17} \\ \hline 113 \end{array}$$

$$(n-1)! + n! + (n+1)! : 17^2$$

$$(n-1)! \cdot (1+n+n \cdot (n+1)) : 17^2$$

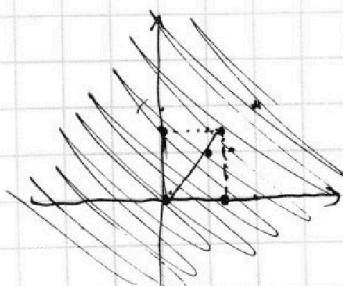
$$(n-1)! \cdot (n^2 + 2n + 1) : 17^2$$

$$\begin{array}{c} \swarrow \qquad \downarrow \qquad \searrow \\ (n-1)! : 17^2 \qquad n^2 + 2n + 1 : 17^2 \qquad (n-1)! : 17 \\ n-1 \geq 17 \cdot 2 \qquad (n+1)^2 : 17^2 \qquad n^2 + 2n + 1 : 17 \\ n \geq 35 \qquad n+1 : 17 \qquad n-1 \geq 17 \\ \textcircled{n \geq 6} \qquad \qquad \qquad n \geq 18 \text{ и не } 16 \end{array}$$

Если $n=16$, то

$$(n-1)! + n! + (n+1)! : 289$$

\Downarrow
Ответ: мин. $n=16$





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!

18+8+2

$n-3, n-2, n-1, n, n+1, n+2, n+3$ - семь чисел
тогда сумма их квадратов равна

$$7n^2 + 2 \cdot 9 + 2 \cdot 4 + 2 = 7n^2 + 28$$

из неё вычитают 28
остаётся $7n^2 = N^5$

$N:7 \Rightarrow n:7$ тогда степень каждого из 7 в n
равна $t \geq 0$

тогда

$$\exists t \quad 1+2t \geq 5$$

$$\Downarrow \\ t \geq 2$$

$$\Downarrow \\ n \geq 49$$

если $n=49$, тогда условие
выполняется и $n=49$ - минимальное

\Downarrow
Ответ: $n=49$.



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!

$$\left| \sqrt{x^2-x-2} + 5 \right| \stackrel{N.3}{\geq} \left| \sqrt{x^2-x-2} + x-1 \right| + |6-x|$$

$$\underline{x^2-x-2 \geq 0} \quad \underline{(x-2)(x+1) \geq 0}$$

$$\sqrt{x^2-x-2} + x-1 = u$$

~~$x^2-x-2 \geq 0$~~

$$6-x = v$$

\downarrow
 $x \leq -1$
или
 $x \geq 2$

$|u+v| \stackrel{?}{\geq} |u| + |v|$ Возводим всё в квадрат
получим:

$$u^2 + v^2 + 2uv \geq u^2 + v^2 + 2|uv|$$

$$uv \geq |uv|$$

заметим, что это верно только

если $uv \geq 0$

иначе

$$\left(\sqrt{x^2-x-2} + x-1 \right) (6-x) \stackrel{?}{\geq} 0$$

\parallel

$$\left(\sqrt{(x-2)(x+1)} + x-1 \right) (6-x) \stackrel{?}{\geq} 0$$

$6-x \geq 0$

$$\sqrt{(x-2)(x+1)} + x-1 \geq 0$$

$6-x \neq 0$

$$\sqrt{(x-2)(x+1)} + x-1 < 0$$

\Downarrow

$x > 6$

$$1-x > \sqrt{(x-2)(x+1)}$$

$x \leq 6$

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



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!

1) $x \leq 6$

$$\sqrt{(x-2)(x+1)} \geq 1-x$$

возводим в квадрат и $x \geq 0$

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

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

$$x \leq 1$$

$$x \geq 3 \Rightarrow \emptyset$$

$$x \leq 6$$

2) иначе если $1-x \leq 0$
тогда нер. во
всегда верно
(при условии что
 $x \leq 6$)

$x \geq 0$ подразумеваем
 $x \leq 6$ что x не
может быть из $(-1; 2)$ из-за корня

Ответ: $2 \leq x \leq 6$
подходит

3) $x > 6$

$$1-x > \sqrt{(x-2)(x+1)}$$

значит что

$$\sqrt{(x-2)(x+1)} \geq 0$$

$1-x < 0$

это
неравенство
не может
быть выполнено

\Leftrightarrow т.к. $\sqrt{(x-2)(x+1)} \geq 0$

$(1-x)^2 > x^2 - x - 2$

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

$$x \leq 0$$

$$x < 3$$

$$x > 6$$

???

Handwritten numbers:

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



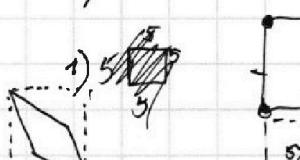
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи **отдельно**.

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

№ 4
длину 5 можно получить (если комбинировать значения) двумя способами:
посмотрев все возможные формы
рамка с такими спрятками



三

нарисуем

Бакчук

райка прямогульник

mat, medoc, etc

сторонах были
всех координат и его
значения были для каждого

~~Algunas de las principales causas~~
~~de la crisis han sido las malas~~~~políticas económicas (políticas~~

(так можно создать единственное
образование)

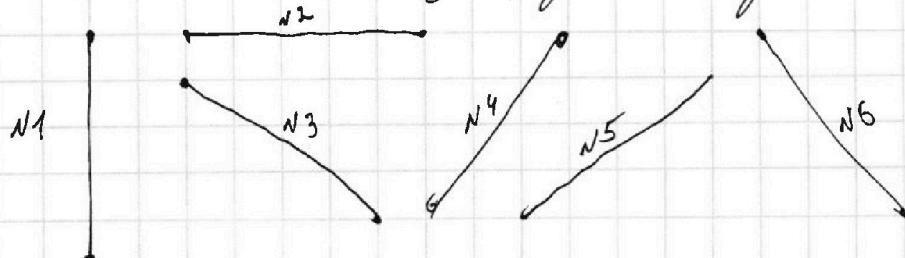
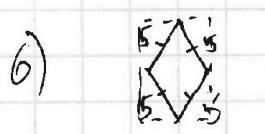
максимальные, что было

Все же остались и орг. Всех гемоглобинов
учебников. Каждый листок в промежутке

от $[1; 45]$ все вершины изображены
наше "каспират" есть $\{1\}$ или $\{2\}$ или $\{3\}$

они же ведут себя как
они же ведут себя как

Б [1; 45] no adyg. a qay. граммохъ несе
ст





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!

запомним, что если мы будем

2 ~~разных~~ отрезка под разными номерами
то то при любой построении ремней из
них мы получим один и тот же результат

$$\begin{array}{l} N_1 \text{ и } N_2 \\ \text{треугл.} \\ \text{будет } 5 \times 5 \\ \text{таких всего} \\ \text{будет } 40 \cdot 401 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} N_1 \text{ и } N_3 \\ \text{пр. д.} \\ 4 \times 8 \\ \hline 42 \cdot 38 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} N_1 \text{ и } N_4 \\ \text{пр. д.} \\ 3 \times 9 \\ \hline 43 \cdot 37 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} N_1 \text{ и } N_5 \\ \text{пр. д.} \\ 4 \times 8 \\ \hline 42 \cdot 38 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} N_1 \text{ и } N_6 \\ \text{пр. д. } 3 \times 9 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{l} N_2 \text{ и } N_3 \\ \text{пр. д.} \\ 9 \times 3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{l} N_2 \text{ и } N_4 \\ \text{пр. д.} \\ 8 \times 9 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{l} N_2 \text{ и } N_5 \\ \text{пр. д. } 8 \times 3 \\ \hline \end{array}$$

$$43 \times 37$$

$$37 \cdot 93$$

$$42 \cdot 38$$

$$37 \cdot 43$$

$$\begin{array}{l} N_2 \text{ и } N_6 \\ \text{пр. д. } 8 \times 4 \\ \hline 42 \cdot 38 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} N_3 \text{ и } N_4 \\ \text{пр. д. } 7 \times 7 \\ \hline 39 \cdot 39 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} N_3 \text{ и } N_5 \\ \text{пр. д. } 8 \times 6 \\ \hline 40 \cdot 38 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} N_3 \text{ и } N_6 \\ \text{пр. д. } 7 \times 7 \\ \hline 39 \cdot 39 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} N_4 \text{ и } N_5 \\ \text{пр. д.} \\ 7 \times 7 \\ \hline 39 \cdot 39 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} N_4 \text{ и } N_6 \\ \text{пр. д. } 6 \times 8 \\ \hline 40 \cdot 38 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} N_5 \text{ и } N_6 \\ \text{пр. д. } 7 \times 7 \\ \hline 39 \cdot 39 \end{array}$$

$$41 \cdot 41 + 4 \cdot 42 \cdot 38 + 4 \cdot 43 \cdot 37 + 4 \cdot 39 \cdot 39 + 2 \cdot 40 \cdot 38$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ + 6084 \\ + 6384 \\ \hline 12468 \\ 3040 \\ \hline 15508 \\ 1681 \\ \hline 17189 \end{array}$$

$$1681 + 6384 + 6084 + 3040$$

$$\begin{array}{r} 11 \\ 17189 \end{array}$$

ремней

Ответ: 17189 ремней



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 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!

$$\begin{array}{r} 23 \\ \times 2 \\ \hline 46 \\ +184 \\ \hline 2025 \\ +184 \\ \hline 2209 \\ 47 \\ \times 47 \\ \hline 1929 \\ 188 \\ \hline 209 \end{array}$$

№5

$$23 \cdot 2^x + 2025 = y^2$$

запомнишь, что $x \geq 0$
иначе первое
не выполняется

$$23 \cdot 2^x = (y-45)(y+45)$$

одно из $y-45$ и $y+45$: 23

а другое - степень двойки

$$y-45 = 23 \cdot 2^{x_1}$$

$$y+45 = 2^{x_2}$$

$$y \equiv 1 \pmod{23}$$

Ответ: $x=3$
 $y=47$

$$x_1+x_2=x$$

$$y-45=2^{x_1}$$

$$y+45=23 \cdot 2^{x_2}$$

посмотрим на второе равенство

$$23k - 1 + 45 = 2^{x_2}$$

$$23k + 44 = 2^{x_2}$$

11123

-2

$$2^{x_2} \equiv 21 \pmod{23}$$

посмотрим на цикл остатков
степеней двойки при делении на 23

$2^1 \rightarrow 2$	$2^6 \rightarrow 18$	$2^1 \rightarrow 1$
$2^2 \rightarrow 4$	$2^7 \rightarrow 13$	$2^{12} \rightarrow 2$
$2^3 \rightarrow 8$	$2^8 \rightarrow 3$	$2^{13} \rightarrow 4$
$2^4 \rightarrow 16$	$2^9 \rightarrow 6$...
$2^5 \rightarrow 9$	$2^{10} \rightarrow 12$	

В этом
цикле нет
числа 21

??

$y \equiv 1 \pmod{23}$
посмотрим на первое
равенство

~~$y+45 \equiv 1 \pmod{23}$~~

$$2^{x_1} + 90 = 23 \cdot 2^{x_2}$$

предположим, что

$x_1 \geq 2$ тогда

$$2^{x_1-1} + 45 = 23 \cdot 2^{x_2-1}$$

:2 :2

тогда $45:2$

??!

если $(x_1=1 \Rightarrow x_1=2)$
если $x_1=0 \Rightarrow 1+90 \neq 23 \Rightarrow ??$
если $x_2=0 \Rightarrow 2^{x_1} < 0 \Rightarrow ??$
если $x_2=1 \Rightarrow 10+90 \Rightarrow ??$



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.

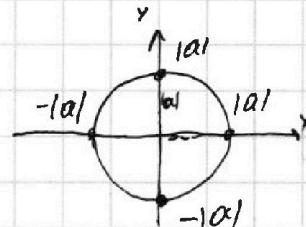
- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input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

$$\alpha^2 = x^2 + y^2 \quad \text{н} 6$$

$$\max(y^2 - 4y - \alpha) = 6$$



запишем, что это уравнение окружности
(с центром в 0;0 и радиусом |a|)

$\alpha - \text{const}$

тогда чтобы увеличить выражение

$y^2 - 4y - \alpha$ надо увеличить выражение

$y^2 - 4y$, у может быть от $|a|$ до $-|a|$

перейдя в сим. вверх. т.к. дальше
от вершины параболы, т.к. $y^2 - 4y$ больше
вершина параболы, то есть её мин.

запишем это $y=2$, то есть $2|a|$ при
расстояние от $2|a|$ до $|a|$ меньше чем до $-|a|$
при $y = -|a|$ значение будет достигать
максимума.

$$\max(y^2 - 4y - \alpha) = \alpha^2 + 4|a| - \alpha = 6$$

$\alpha \geq 0$

$\alpha < 0$

~~$\alpha > 0$~~



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 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!

$$\alpha \geq 0$$

$$\alpha^2 + 4\alpha - 6 = 0$$

28

$$D = 9 + 4 \cdot 6 = 32$$

$$\alpha = \frac{-3 \pm \sqrt{32}}{2}$$

$$\alpha = \frac{-3 + \sqrt{33}}{2}$$

$$\alpha < 0$$
 ~~$\alpha^2 + 4\alpha - 6 = 0$~~

~~$\alpha^2 + 5\alpha - 6 = 0$~~

~~$\alpha^2 + 4\alpha - 6 = 0$~~

~~$\alpha^2 + 5\alpha - 6 = 0$~~

$$\alpha_1 > 0$$

$$-\alpha = \alpha_1$$

$$\alpha_1^2 + 4\alpha_1 + \alpha_1 = 6$$

$$\alpha_1^2 + 5\alpha_1 - 6 = 0$$

$$D = 25 + 4 \cdot 6 = 49$$

$$\alpha_1 = \frac{-5 \pm 7}{2}$$

$$\alpha_1 = 1$$

$$\alpha = -1$$

Ответ: $\alpha = -1$

$$\alpha = \frac{-3 + \sqrt{33}}{2}$$

~~$\alpha = \frac{-3 + \sqrt{33}}{2}$~~



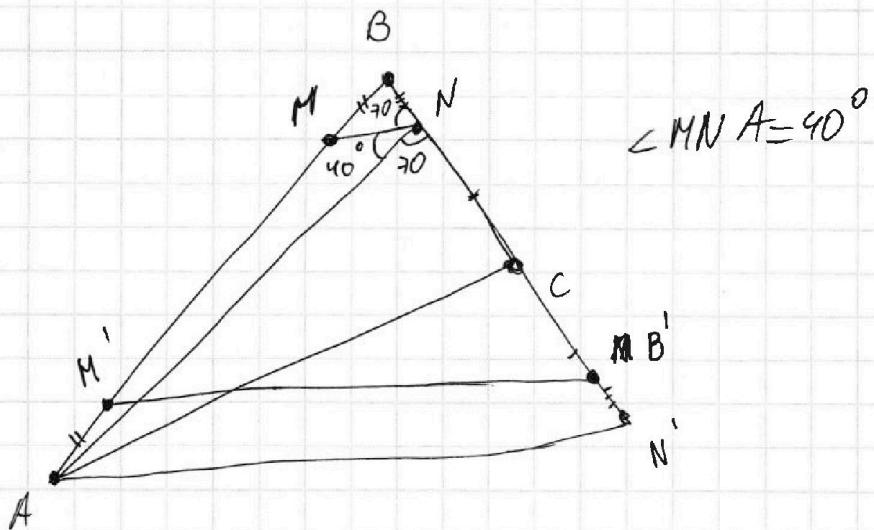
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

№ 7



$$NC = CN'$$

$$AM' = BM$$

$$B'N' = BN$$

по условию: $BN \cdot MA = 2BM \cdot NC$

нужно доказать

$$\frac{BN}{2NC} = \frac{BM}{MA}$$

$\angle M'BB' = 90^\circ$
 $\angle MBN = 2NC = B'B'$
 $MA = BM$, $\Rightarrow \triangle MBN \sim \triangle M'BB'$

или

$$\frac{BN}{BB'} = \frac{?}{\frac{BM}{B'M'+M'A}} \quad MN \parallel M'B'$$

доказательство



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
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!

$$\frac{BN}{BB' + B'N'} \stackrel{?}{=} \frac{BM}{BM' + M'A}$$

$$\frac{BN}{2NC + BN} \stackrel{?}{=} \frac{BM}{MA + BM}$$

$$\frac{2NC + BN}{BN} \stackrel{?}{=} \frac{BM + MA}{BM}$$

$$\frac{2NC}{BN} + 1 \stackrel{?}{=} 1 + \frac{MA}{BM}$$

$$\frac{2NC}{BM} \stackrel{?}{=} \frac{MA}{BM}$$

$$\frac{BM}{2NC} \stackrel{?}{=} \frac{BM}{MA}$$

↙ по условию

$\angle U \parallel d$

↙

$AN' \parallel MN$

$$\angle NAN' = 40^\circ \Rightarrow \angle NN'A = 70^\circ$$

$$NA = AN'$$

AC - медиана в $\triangle NAN'$
из вершины A

она и это
высota т.k

$$NA = N'A$$

||

$$\angle NCA = 90^\circ$$

$$\angle NCA = 180^\circ - \angle ANC - \angle CAN$$

$$\angle ANC = 70^\circ \text{ no ум}$$

$$\angle CAN = 180^\circ - 70^\circ - 90^\circ$$

$$20^\circ$$

Омбен $\angle CAN$

$$20^\circ$$

$$20^\circ$$



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!

$$\begin{array}{r} 41 \\ \times 41 \\ \hline 16 \quad 41 \\ 16 \quad 81 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 38 \\ \times 40 \\ \hline 15 \quad 20 \\ 15 \quad 20 \end{array}$$

$$3040 \quad BN \cdot MA = 2 \cdot BM \cdot NC$$

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

$$\frac{BN}{2NC} > \frac{BM}{MA}$$

$$\Delta MBN \sim \Delta B' B'' N'$$

$$\begin{aligned} B'' N' &= BN \\ NC &= N'C \\ BM &= B'M \end{aligned}$$

$$\alpha + \beta = \gamma + \delta = 20^\circ$$

N7

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°

70°