



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!

Задача 1

Решение: 1) разложение. $n! + (n+1)! + (n+2)! = n! (1+n+1+n+1)/(n+2) = n! (1+n+1+n^2+3n+2) = n! (n^2+4n+4) = n! (n+2)^2$

2) $361 = 19^2$; 19 - простое число; подбираем, что обе члены $n!$

делются на 19. На 19, число n должно быть дважды. Потом

по 38, т.к. тогда в произведении останутся 2 единицы.

~~1·2: ... · 19 · 20: ... · 38~~ число 19 входит два раза (~~79 · 19 · 2 = 38~~)

3) подбираем, что чтобы член $(n+2)^2 : 19^2$, число $n+2$

должно делиться на 19, а это возможно при нечетном

$$n+2 = 19 \Rightarrow n = 17; (n+2)^2 = (17+2)^2 = 19^2 = 361$$

4) получаем из 2 из пунктов, что нечетное $n = 17$, т.к. $17 < 38$

5) подбираем, что по определению $n! \cdot (n+2)^2$, а значит

число нечетное и есть 17. $(17! / 19^2) : 361$)

Ответ: $n = 17$



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 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!

Задача 2. Допустим иском 5 последовательных чисел равных $n-2, n-1, n, n+1, n+2$, тогда суммы их квадратов равна: $(n-2)^2 + (n-1)^2 + n^2 + (n+1)^2 + (n+2)^2 = n^2 + 4 - 4n + n^2 - 2n + 1 + n^2 + 4n + 4 = 5n^2 + 10$

2) Дано из суммы викии член 10 и полугадаем $5n^2 + 10 - 10 = 5n^2 = y$, где $y \vdots 5$, т.к. член $5n^2$ четверка должна входить в степени делившиеся на 3, то член y .

Четверка должна входить в степени $3k+1$, т.к.

в члене n^2 , тогда она должна входить в степени $2(3k+1) = 6k+2$,

и еще прибавивши 5 и полугадаем степень $6k+2+1 = 6k+3 = 3(2k+1) \vdots 3$, и члене \sqrt{n} ~~заканчивающемся на 5~~ должна быть 6.

3) ~~$5 \cdot 2 = 10 \Rightarrow 5n^2 = 5 \cdot 10 = 5 \cdot 2^2$ не является квадратом, т.к. 2 входит~~

~~в члене в степени не делившимся на 3~~ постепенно, что

3) ~~суммируя эти множители~~ возможны $\sqrt{2} \vdash$ и 2 , значит.

В члене члене $5n^2$, 2 должна входить в степени: 3, а значит

~~и должно делиться на 2 и на 5 (из делимости на 5 виден)~~

значит член $n = 5 \cdot 2^3 = 40$; Проверка: $5n^2 = 5 \cdot 5^3 \cdot 2^3 =$

$$= 125 \cdot 64 \quad (5 \cdot 2^3)^3 = 20^3 = 8000$$



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!

Задача 2 (Продолжение)

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 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!

Задача 3. Решение: побивши, что $x^2 - 2x - 3 \geq 0$, т.к.

число не может извлечь корень, тогда найдем подноди-

агие X , для этого разложим на множители. $x^2 - 2x - 3 = (x+1)(x-3)$, тогда решение неравенства можно сде-

лить на интервалов $(x+1)(x-3) \geq 0$ $\begin{array}{c} + \\ - \\ \hline - \end{array}$ $\begin{array}{c} - \\ + \\ \hline + \end{array}$, тогда

$x \in (-\infty; -1] \cup [3; +\infty)$, рассмотрим 2 случая.

раскрытия модулей.

1) $\sqrt{(x+1)(x-3)} + 6 \geq 0$; $\sqrt{x^2 - 2x - 3 + 2x - 1} \geq 0$, т.к. раскроем модули.

$$\sqrt{x^2 - 2x - 3 + 6} \geq \sqrt{x^2 - 2x - 3 + 2x - 1 + 7 - 2x} \Rightarrow 7 - 2x \geq 0 \Rightarrow x \leq \frac{7}{2}$$

$$\sqrt{x^2 - 2x - 3 + 6} \geq \sqrt{x^2 - 2x - 3 + 6} \Rightarrow 0 \geq 0 - \text{верно при } x \in (-\infty; -1] \cup [3; +\infty)$$

$$\sqrt{x^2 - 2x - 3} \geq 1 - 2x \quad (\text{выбираем квадрат}) \text{ при } 1 - 2x \geq 0 \text{ при } 1 - 2x \geq 0 \Rightarrow x \leq \frac{1}{2}$$

$$1 - 2x \geq 0 \Rightarrow x \leq \frac{1}{2}$$

$$x^2 - 2x - 3 \geq 1 - 2x \Rightarrow x^2 - 4x \geq 0 \Rightarrow x(x-4) \geq 0 \Rightarrow x \geq 4$$

$$0 \geq 3x^2 - 2x + 4 \Rightarrow 0 \geq 4 - 4x \Rightarrow 4x \geq 4 \Rightarrow x \geq 1$$

$$a = 3 \geq 0 \Rightarrow$$

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

$$\text{домн.} \Rightarrow \sqrt{x^2 - 2x - 3 + 2x - 1} \leq 0 \Rightarrow \text{верно.}$$

$$\sqrt{(x+1)(x-3)} + 6 \geq 0 - \text{верно, т.к. } \sqrt{(x+1)(x-3)} \geq 0 \text{ и } 6 > 0.$$

\Rightarrow надо рассмотреть случаи при $7 - 2x \geq 0$ и $7 - 2x \leq 0$.



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**.

1

2

3

4

5

6

7

СТРАНИЦА
2 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!

Задача 3 (12 продолжение).

$$2) \sqrt{(x+1)(x-3)} + 6 \geq 0; \sqrt{x^2 - 2x - 3} + 2x - 1 \leq 0; 7 - 2x \geq 0.$$

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

$$2\sqrt{(x+1)(x-3)} + 4x - 2 \geq 0$$

$$\sqrt{x^2 - 2x - 3} + 2x - 1 \geq 0, \text{ а по неравенству } \sqrt{x^2 - 2x - 3} + 2x - 1 \geq 0 \Rightarrow \text{такого случая не может быть.}$$

$$3) \sqrt{x^2 - 2x - 3} + 6 \geq 0; \sqrt{x^2 - 2x - 3} + 2x - 1 \leq 0; 7 - 2x \leq 0.$$

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

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

$\sqrt{x^2 - 2x - 3} + 6 \geq 0$ — верно всегда при $x \in (-\infty, -1] \cup [3, +\infty)$,
но у нас есть ограничение. $x \leq \frac{1}{2}$ и $x \geq \frac{7}{2}$, а такого не может быть.

$$4) \sqrt{(x+1)(x-3)} + 6 \geq 0; \sqrt{x^2 - 2x - 3} + 2x - 1 \geq 0; 7 - 2x \geq 0.$$

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

$$6 \geq 7 - 1$$

$$6 \geq 6$$

$0 \geq 0 \Rightarrow$ верно при $x \in (-\infty, -1] \cup [3, +\infty)$, но есть ограничение

$$x \geq \frac{1}{2} \text{ и } x \leq \frac{7}{2} \Rightarrow \text{наш подходит } x \in [3; 3,5]$$



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

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!

Задача 3 (Продолжение)

$$5) \sqrt{x^2 - 2x - 3} + 6 \geq 0; \sqrt{x^2 - 2x - 3} + 2x - 1 \geq 0; 7 - 2x \leq 0$$

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

$$6 \geq 4x - 8$$

$$14 \geq 4x$$

$x \leq \frac{7}{2}$, но у нас есть ограничение $x \leq \frac{1}{2}$ и $x \geq \frac{7}{2}$.
 => наш. подсчет не подходит им обеим x .

$$x \in (-\infty; -1] \cup [3; +\infty)$$

$$6) \sqrt{x^2 - 2x - 3} + 6 \geq 0 - \text{всегда} \quad m.k. \sqrt{n} \geq 0 \quad 6 \geq 0.$$

Ответ: $x \in [3; 3,5]$

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

$\sqrt{x^2 - 2x - 3} \geq 1 - 2x$ при $1 - 2x \geq 0$ ($x \leq \frac{1}{2}$) **безусловно**
всегда.

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

$$0 \geq 3x^2 - 2x + 4.$$

$$\Delta = 4 - 48 = -44 < 0 \quad f(x) = 3x^2 - 2x + 4 \geq 0 - \text{всегда} = \\ \text{квадр. лил } x^2 \geq 3 \geq 0 \quad \Rightarrow 0 \geq 3x^2 - 2x + 4 - \text{не может}$$

$$\Rightarrow 0 \geq 3x^2 - 2x + 4 - \text{невозможн.} \Rightarrow \text{при } x \leq \frac{1}{2}$$

$$\sqrt{x^2 - 2x - 3} + 2x - 1 \leq 0, \text{ а при } 1 - 2x \leq 0 (x \geq \frac{1}{2})$$

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

Ответ: $x \in [3; 3,5]$



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 |
| <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!

Задача 4. Решение: рассмотрим какие работы для него
нужны параллельные квадраты 5×5 с координатами $(x; y), (x+5; y), (x+5; y+5),$
 $(x; y+5)$, квадрат 3×5 с координатами $(x; y), (x+3; y+4), (x+3; y+8),$
 $(x; y+8)$, квадрат с координатами $(x; y), (x+3; y+4), (x+3; y+9),$
 $(x; y+5)$ и все фигуры получившиеся вращениями
относительно прямых Ox и Oy . на 90° этих фигур

1) для расположение ориентир (квадрата 5×5) ищем.

45×45 способ, т.к. он неадекватен вершина должна

лежать в центре квадрата $45 \times 45 \Rightarrow 45 \cdot 45 = 2025$.

2) для расположение ромба с координатами $(x; y), (x+3; y+4), (x+3; y+8),$
 $(x; y+8)$ и его же, но повернутого на 90° ищем.

44.42-2 способ, т.к. тогда пересечение диагоналей может

лежать только в прямогольнике с координатами.

44.42, потому что упрощает. Но 3. тогда с обеих

сторон симметрии по x и по y лежат симметрично

одинаково на 2, т.к. при повороте на 90° симметрии изменяются.



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!

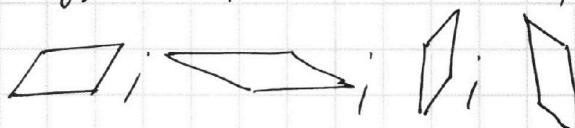
Задача 4 (Продолжение)

3) где расположена рыбка в координатах $(x; y)$,

$(x+3; y+4)$; $(x+5; y+9)$; $(x; y+5)$ и two figures, which

отрезались from these figures by rotation by 90°, i.e.

such figures:



means. 47·41·4 ways, m.k. since each

vertices fish can be only in a right-angled triangle 47·41, m.k. opposite to the right

vertices vertices are located on 3 edges to the right and up:

4) calculate. sum. $45 \cdot 45 + 44 \cdot 42 \cdot 2 + 47 \cdot 41 \cdot 4 =$

$$= 2025 + 3696 + 7708 = 5721 + 7708 = 13429$$

Ответ: 13429

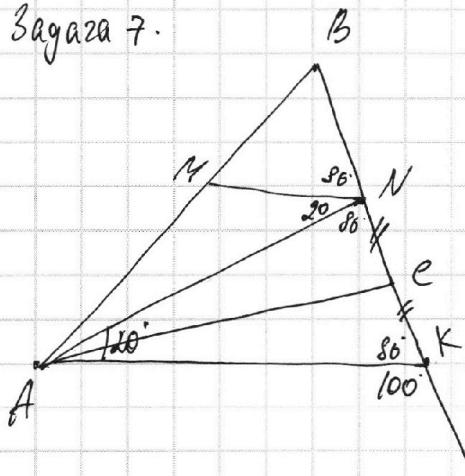


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

 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!

Задача 7.

Дано: $\angle MNB = \angle ANC = 80^\circ$

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

Найти: $\angle CAN$?

Решение:

домножим на член BC ,
за току с току $K / \angle AKC = 80^\circ$.

2) можга поишчашы, што $\angle BNK = 80^\circ$ (условие) $\angle AKN = 80^\circ$ (по постр.) $\Rightarrow MN \parallel AK$, т.к. соотв. углы ревинмы сек. $NK \Rightarrow \angle MNA = 180^\circ - \angle BNK - \angle ANC = 20^\circ = \angle NAK$ как паклесн. лен. мы $MN \parallel AK$ и сек AN 3) преобразуши равенство из условия. $BN \cdot MA = 2BM \cdot NC$

$$\frac{BN}{AM} = \frac{BM}{NC} \text{ а из. теореми. Равенса знаеш, што. } \quad \begin{cases} y \\ y \end{cases}$$

$$\frac{BM}{AM} = \frac{BN}{NC} \text{ т.к. } MN \parallel AK$$

$$\Rightarrow \frac{BN}{2NC} = \frac{BN}{NK} \Rightarrow 2NC = NK \Rightarrow C\text{-середина } NK =$$

\Rightarrow б пл. $\triangle ANK$ (пл. т.к. $\angle ANK = \angle NKA = 80^\circ$) АР-середина

а бисект. и бисс. $\Rightarrow \angle NAC = \angle CAK = \frac{1}{2} \angle NAK = \frac{1}{2} \cdot 20 = 10^\circ$

Отвем: $\angle CAN = 10^\circ$



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.

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

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

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

$$38+45 = 83$$

$$y = 19k+45$$

K-член.

$$\begin{array}{r} 19+45 \\ \hline 64 \end{array}$$

$$38 \cdot 128 = 19 \cdot 2^x$$

$$19 \cdot 2^7 = x = 8.$$

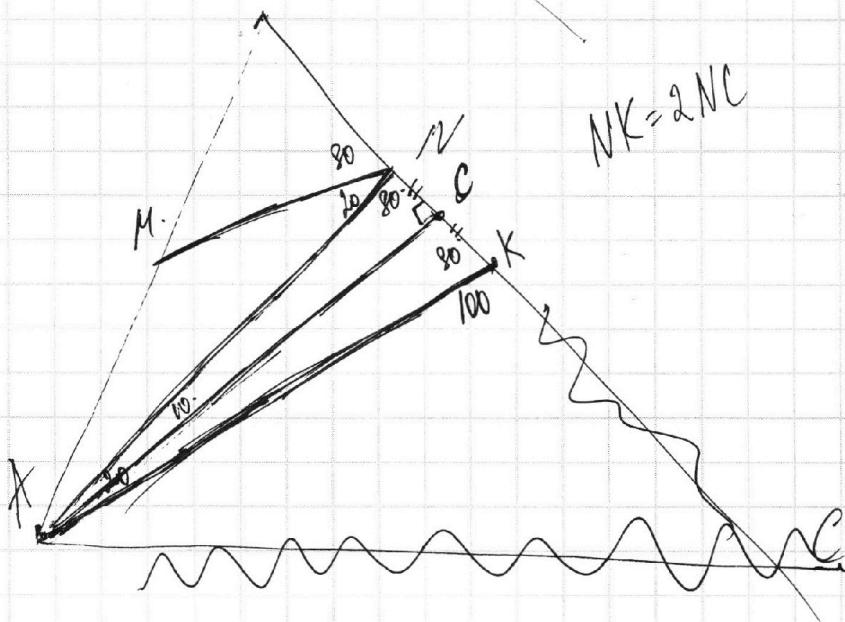
$$\frac{x^19}{4} = 76+45 = 121.$$

B

$$76 \cdot 166.$$

$$19 \cdot 4 \cdot 2 \cdot \frac{BN}{AM} = 2NC$$

$$NK = 2NC$$



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!

$$1) n! + (n+1)! + (n+2)! = n! (1 + n + 1 + (n+1)(n+2)) =$$

$$361 = 19^2$$

$$= n! (1 + n + 1 + \cancel{n^2} + \cancel{3n} + 2) = n! (n^2 + 4n + 6) =$$

$$\frac{361}{19^2}$$

$$\frac{361}{19^2}$$

$$\frac{361}{19^2}$$

$$= n! (n+2)^2 \text{ при } n=19$$

$$|x-1| = -x+1.$$

$$|-5-1| = 6. 5+1 = 6.$$

2)

$$(n-2)(n-1)n(n+1)(n+2)$$

$$(n-2)^2 + (n-1)^2 + n^2 + (n+1)^2 + (n+2)^2 =$$

$$= n^2 + 4 - 4n + n^2 + 1 - 2n + n^2 + n + 1 + 2n + n^2 + 4 + 4n =$$

$$= 5n^2 + 8 + 2 = 5n^2 + 10 = 5(n^2 + 2)$$

$$|7-2x|$$

$$7 \geq 2x \quad 4 - 12 \cdot 4 =$$

$$5n^2 + 10 - 10 = 5n^2 \quad n=25$$

$$x^2 - 2x - 3 = 0.$$

$$\frac{7}{2} \geq x =$$

$$n=10 \quad n=15 \quad n=25$$

$$8 = 4 + 12 = 16$$

$$x_{1,2} = \frac{2+4}{2} = 3 \text{ и } 1.$$

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

$$(x-3)(x+1)$$

$$\begin{array}{ccccc} + & - & + & & \\ -1 & 3 & & & \end{array}$$

$$n=20, 40, 60, 80, 100$$

$$n=40 = 5 \cdot 2^3 \cdot 3^3 \cdot 5$$

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

$$5 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 2 = 5^3 \cdot 2^6 = (5 \cdot 2^2)^3 =$$

$$= 20^3 = 8000$$

$$\sqrt{A} + 6 \geq \sqrt{A} + 2x - 1 + 7 - 2x \quad \text{беск. корни}$$

$$\sqrt{A} + 6 \geq \sqrt{A} + 6.$$

$$0 \geq 0 \Rightarrow \text{при } x \in (-\infty; -1) \cup (3; +\infty) \quad \text{1-я полоса}$$

$$-\sqrt{A} - 6 \geq \sqrt{A} + 2x - 1 + 7 - 2x \quad 0 \neq 1$$

н.т.

$$-\sqrt{A} - 6 \geq \sqrt{A} + 6 \quad 0 \geq x^2 - 2x - 39.$$

$$0 = 4 + 120 + 36 = 160.$$

$$x_{1,2} = \frac{2 \pm \sqrt{160}}{2} = 1 \pm 2\sqrt{10}.$$

$$0 \geq 2\sqrt{A} + 12$$

$$0 \geq \sqrt{A} + 6.$$

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

$$36 \geq x^2 - 2x - 3$$

$$45 \ 46 \ 47 \ 48 \ 49 \ 50$$

$$45 \ 46 \ 47 \ 48 \ 49 \ 50$$

$$45 \ 46 \ 47 \ 48 \ 49 \ 50$$

$$45 \ 46 \ 47 \ 48 \ 49 \ 50$$

$$45 \ 46 \ 47 \ 48 \ 49 \ 50$$

$$45 \ 46 \ 47 \ 48 \ 49 \ 50$$

$$45 \ 46 \ 47 \ 48 \ 49 \ 50$$

$$45 \ 46 \ 47 \ 48 \ 49 \ 50$$

$$45 \ 46 \ 47 \ 48 \ 49 \ 50$$

$$45 \ 46 \ 47 \ 48 \ 49 \ 50$$

$$45 \ 46 \ 47 \ 48 \ 49 \ 50$$

$$45 \ 46 \ 47 \ 48 \ 49 \ 50$$

$$45 \ 46 \ 47 \ 48 \ 49 \ 50$$

$$45 \ 46 \ 47 \ 48 \ 49 \ 50$$

$$45 \ 46 \ 47 \ 48 \ 49 \ 50$$

$$45 \ 46 \ 47 \ 48 \ 49 \ 50$$

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!

