



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

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

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

СТРАНИЦА  
1 ИЗ 1

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

1

$$n! = (n-1)! \cdot n ; \quad (n+1)! = (n-1)! \cdot n(n+1)$$

• Пусть  $t = (n-1)! + n! + (n+1)!$

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

$$289 = 17^2 ; \quad 17 - \text{последнее число}$$

число  $n$  минимально то  
также последнее трехзначное  
число  $n+1$  будет 17

Быть равно ему  $\Rightarrow$

$$\Rightarrow (n+1)^2 = 17^2 \text{ т.к } n \in \mathbb{N} ; n+1 = 17$$

$$n = 16$$

Ответ: наименьшее натуральное  $n$  равно 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                        |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

СТРАНИЦА  
1 ИЗ 1

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

$\sqrt{2}$

$$\begin{aligned}(a-3)^2 + (a-2)^2 + (a-1)^2 + a^2 + (a+1)^2 + (a+2)^2 + (a+3)^2 &= \\ = 7a^2 - 6a - 6a - 2a + 6a + 6a + 2a + 1 + 8 + 9 + 1 + 4 + 9 &= \\ = 7a^2 + 28\end{aligned}$$

По ум. задаче  $7a^2 + 28 - 28 = n^5$

$$a^2 = \frac{n^5}{7} : \text{т.к } a^2 \text{ целое число} \Rightarrow n^5 : 7$$

$$\text{т.к } n \text{ целое число} \Rightarrow n^5 = (7 \cdot k)^5$$

$$a^2 = \frac{7^5 k^5}{7} = 7^4 k^5; \quad a = \sqrt{7^4 k^5} = 7^2 \sqrt{k^5}$$

$$\text{т.к } n > 8 \Rightarrow k > 1; \text{ т.к } a \in \mathbb{N} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \sqrt{k^5} \in \mathbb{N} \Rightarrow k^5 = m^{10} \text{ где } m > 1$$

тогда и для минимального, минимального должно быть  $m$

$$\text{т.к } m \in \mathbb{N}; \quad m_{\min} = 2; \quad k^5 = 2^{10}$$

$$n^5 = 7^5 k^5 = 7^5 \cdot 2^{10}; \quad n = 7 \cdot 2^2 = 28$$

Ответ: наименьшее возможное  $n$  равно 28



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!

н3

$$\sqrt{x^2 - x - 2} \geq 0; \text{ решаем}$$

$$\sqrt{x^2 - x - 2} + 5 \geq 5 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow |\sqrt{x^2 - x - 2} + 5| = \sqrt{x^2 - x - 2} + 5$$

ODЗ:

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

$$x \in (-\infty; -1] \cup [2; +\infty)$$

Найдем при каких значениях  $x$  выражение  $\sqrt{x^2 - x - 2} + x - 1$  меньше нуля

$$\sqrt{x^2 - x - 2} + x - 1 < 0; \sqrt{x^2 - x - 2} < 1 - x$$

если  $1-x$  меньше нуля, то неравенство у нас неверно, а если больше то оно верно, возвращаемся к изображенному на графике

$$x^2 - x - 2 < (1-x)^2; x^2 - x - 2 < 1 - 2x + x^2$$

$$x < 3. \text{ Далее рассматриваем случаи}$$

$$x \in (-\infty; -1] \cup [2; 3)$$

если  $1-x < 0; x > 1$  неравенство неверно

$$\text{и, к } \sqrt{x^2 - x - 2} \geq 0; \text{ если } x \leq 2;$$

~~$$1-x \geq 0; \sqrt{x^2 - x - 2} \geq 0 \Rightarrow$$~~

$$\Rightarrow x^2 - x - 2 < (1-x)^2; x^2 - x - 2 < 1 - 2x + x^2; x < 3$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отмечьте 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!

нук - то подходите чес  $x \in (-\infty; -1]$

Рассмотрим промежутки

$$1) x \in (-\infty; -1]$$

$$|\sqrt{x^2-x-2} + 5| \geq |\sqrt{x^2-x-2} + x-1| + |6-x|$$

$$\sqrt{x^2-x-2} + 5 \geq -(\sqrt{x^2-x-2} + x-1) + 6-x$$

$$2\sqrt{x^2-x-2} \geq -5 - x + 1 + 6 - x$$

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

$$\sqrt{x^2-x-2} + x-1 \geq 0 ; \text{ но как мы чес}$$

важили на первом промежутке

$\sqrt{x^2-x-2} + x-1 < 0$  : значит на первом промежутке чес решения

$$2) x \in [2; 6)$$

$$\sqrt{x^2-x-2} + 5 \geq \sqrt{x^2-x-2} + x-1 + 6-x$$

$$5 \geq x-1 + 6-x ; 5 \geq 5 ; \text{ дальше промежуток подходит}$$

$$3) x \in [6; +\infty)$$

$$\sqrt{x^2-x-2} + 5 \geq \sqrt{x^2-x-2} + x-1 - (6-x)$$

$$5 \geq x-1 - 6 + x ; x \leq 6$$

$$\text{Ответ: } x \in [2; 6]$$

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 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!

№ 4

~~Когда разность двух чисел~~  
~~делится на 4~~

Будет ли однозначное число квадратом  
нр - однозначное число градусов

Найдем нр

~~При делении наименьшего~~ Как находим  
наименьшее однозначное  
число квадратом с наименьшим  
разносом : То значение бирюзово:

$$\sqrt{\frac{x^2}{2} + \frac{y^2}{2}} = 5 ; \sqrt{x^2 + y^2} = 10 ; x, y \in \mathbb{N}$$

$x, y$  - значения доказательств  
 $x_1 = x, y_1 = (6, 8); x_2, y_2 = (8, 6)$

$$n_p = 4(45-8)(45-6)$$

$$n_k = (45-5)^2 = 40^2$$

$$\begin{aligned} n &= n_p + n_k = 4 \cdot 37 \cdot 39 + 40^2 = 4 \cdot 38^2 - 4 + 10^2 = \\ &= 76^2 + 10^2 - 4 \end{aligned}$$

$$\text{Ответ: } 76^2 + 10^2 - 4$$



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!

✓5

$$23 \cdot 2^x + 2025 = y^2 \text{ при } x \geq 0 \quad \text{или } 2^x > 0$$
$$\text{при } x < 0 : 2^x = \frac{1}{2^{-x}} : 2^{-x} > 0 \Rightarrow \frac{1}{2^{-x}} > 0 \Rightarrow$$
$$\Rightarrow 2^x > 0$$

$$2^x \text{ больше нуля при любых } x \Rightarrow$$
$$\Rightarrow 2025 + 23 \cdot 2^x > 0 \Rightarrow y = \sqrt{2025 + 23 \cdot 2^x}$$

Ответ:  $x_1, y_1 = (k; \sqrt{2025 + 23 \cdot 2^k})$

$$x_2, y_2 = (k; -\sqrt{2025 + 23 \cdot 2^k}), \text{ где } k \in \mathbb{R}$$

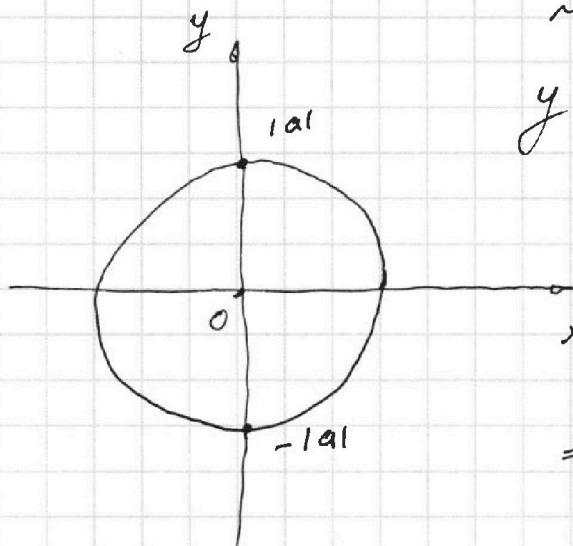


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

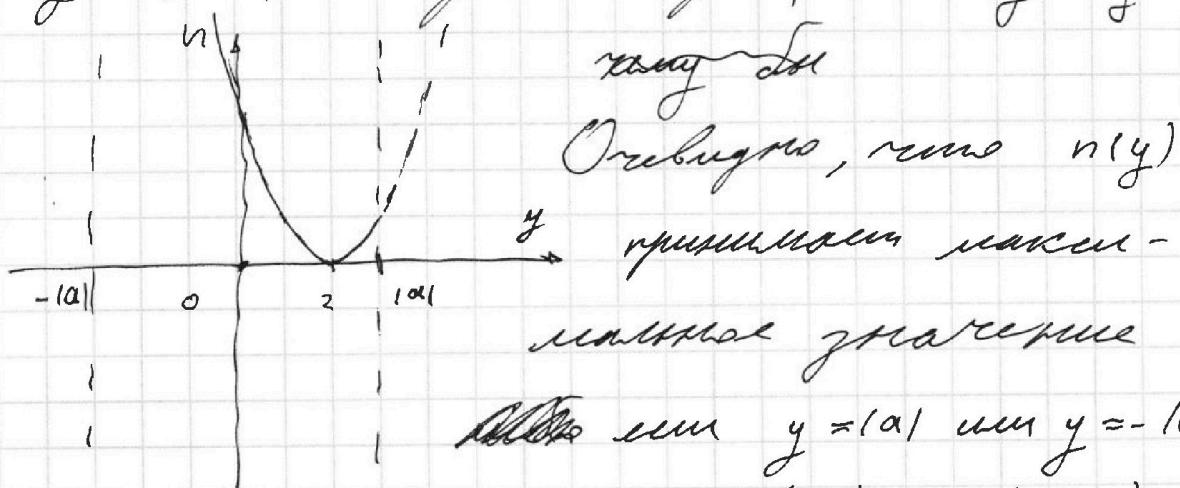


№6

$$y \in [-|a|; |a|]$$

$$\begin{aligned} y^2 - 4y - a &= t \\ t &= y^2 - 4y - a = \\ &= y^2 - 4y + 4 - 4 - a = \\ &= (y-2)^2 - 4 - a \end{aligned}$$

$t$  принимает максимальные значения, когда  $(y-2)^2$  максимально ( $y-2$ )<sup>2</sup>; Построим график  $n(y) = (y-2)^2$



Очевидно, что  $n(y)$

принимает максимальное значение

если  $y = |a|$  или  $y = -|a|$

уравнение  $n(|a|) \vee n(-|a|)$

$$(|a|-2)^2 \vee (-|a|-2)^2; (|a|-2)^2 \vee (|a|+2)^2$$

$$a^2 - 4|a| + 4 \vee a^2 + 4|a| + 4; -4|a| \leq 4|a| \Rightarrow$$

$$\Rightarrow n(|a|) \leq n(-|a|) \text{ при } a \neq 0$$



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!

$$n_{\max} = n(-|\alpha|); t_{\max} = n_{\max} - 4 - \alpha$$

$$t_{\max} = n(-|\alpha|) - 5 - \alpha = (-|\alpha| - 2)^2 - 4 - \alpha$$

$$t_{\max} = (|\alpha| + 2)^2 - 4 - \alpha$$

По условию задачи  $t_{\max} = 6$

$$6 = (|\alpha| + 2)^2 - 4 - \alpha \quad ; \quad 6 = |\alpha|^2 + 4|\alpha| + 4 - 4 - \alpha$$

1) ~~решение~~ Решение при  $\alpha > 0$

$$\text{решение} \quad 6 = \alpha^2 + 4\alpha - \alpha; \quad \alpha^2 + 3\alpha - 6 = 0$$

$$\alpha = \frac{-3 \pm \sqrt{9+4 \cdot 6}}{2}; \quad \text{получим только}$$

$$\text{одно положительное корень; } \alpha = \frac{\sqrt{33}-3}{2}$$

2) Решение при  $\alpha < 0$

$$6 = \alpha^2 - 4\alpha - \alpha; \quad \alpha^2 - 5\alpha - 6 = 0$$

$$\alpha = \frac{5 \pm \sqrt{25+4 \cdot 6}}{2} = \frac{5 \pm 7}{2}; \quad \alpha_1 = 6; \quad \alpha_2 = -1$$

$\alpha > 0$  - не подходит  $\alpha = -1$

$$\text{Ответ: } \alpha_1 = \frac{\sqrt{33}-3}{2}; \quad \alpha_2 = -1$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отмьте 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"/> |

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!

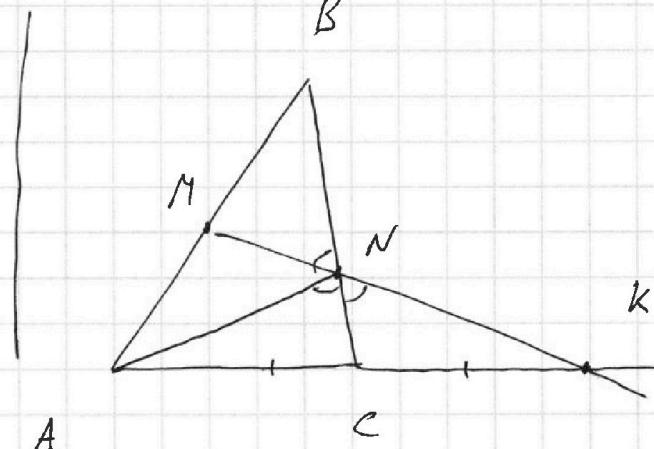
№ 7

$\angle MNB = \angle ANC$

$$\angle MNB = \angle ANC = 70^\circ$$

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

$\angle CAN - ?$



Продолжим отрезок  $MN$  и  $AC$  до пересечения в точке  $K$

Так  $\angle BNK = \angle KNC = 70^\circ$  как из-за  
супплетивные углы

$NC$  - биссектриса  $\angle ANK$

по теореме Менелая для  $\triangle ABC$  и

отрезок  $MN$ :  $\frac{AM}{MB} \cdot \frac{BN}{NC} \cdot \frac{CK}{AK} = 1$

$$AM \cdot BN = 2BM \cdot NC ; \frac{2BM \cdot NC}{MB \cdot NC} \cdot \frac{CK}{AK} = 1$$

$$2CK = AK ; AK = CK + AC ; 2CK = CK + AC$$

$CK = AC \Rightarrow NC$  - медиана

и к  $NC$  и медиана и биссектриса  $\Rightarrow$



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.

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

$\Rightarrow \triangle ANK$  - равнобедренный  $\Rightarrow$

$$\angle NKA = \angle NAK = \angle CAN$$

$$\angle ANK = \angle ANC + \angle CNK = 160^\circ$$

$$\text{так как } \triangle ANK : \angle ANK \in \angle ANK + \angle NKA + \angle NAK = 180^\circ$$

$$160^\circ + 2\angle CAN = 180^\circ ; 2\angle CAN = 60^\circ$$

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

Ответ:  $\angle CAN = 20^\circ$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отмьте 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!

$$a^2 + (a+1)$$

$$+2a +4a +6a -2a -4a -6a \\ a^2(a+1)^2(a+2)^2(a+3)^2(a-1)^2(a-2)^2(a-3)^2 =$$

$$(a-3)^2 \leq n^5$$

4

16

$80 + 32 = 112$

$$7a^2 + 2(1^2 + 2^2 + 3^2) = 7a^2 + 28$$

$$7a^2 = n^5$$

$$\frac{g^5}{7}$$

$$a^2 = \frac{n^5}{7}$$

$$a^2 = \frac{14^5}{7^2} = 7 \cdot 14^2$$

$$\frac{n^5}{7}$$

$$49^5$$

$$2^{15}$$

$$n = 7^k \quad n = 7, k$$

$$a^2 = \frac{7^5 \cdot k^5}{7} = 7^4 k^5$$

$7^{10} - \text{min}$

$$\cancel{7^5 \cdot k^5}$$

$\cdot k > 1 \quad \cancel{\text{нельзя}} \quad k \in \mathbb{N}$

$$9 \quad 16 \quad 25 \quad 36 \quad 49$$

$$3 \quad 5$$

$$k^5 = m^2 = 1^{10} 2^{10} 4^{10} 4^5$$

$$1^{10}$$

$$n =$$

$$\frac{7^4}{7^5}$$

$$7^4 \cdot 2^{10}$$

$$7^5 \cdot 2^{10} \quad 7 \cdot 2^2$$

решебов 6 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.

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

$\sqrt{2}$        $\frac{1}{2} \sqrt{x^2 - y^2}$

Одній по каскаду

$5$        $x^2 + \left(\frac{y}{2}\right)^2 = 5^2$        $\frac{x}{2} + \frac{y}{2} = \frac{1}{2} \sqrt{x^2 + y^2} \approx 5$

$1+4+1$        $\sqrt{28+5}$        $x^2 + y^2 = 10$

$26$        $8$        $32$        $x < \sqrt{10}$   
 $y < \sqrt{10}$

$40.2$        $39$        $37$        $33 - 6\sqrt{33} + 9$   
 $\frac{\sqrt{33}-3}{2}$        $3 - \sqrt{5}$        $\frac{21}{48-6\sqrt{33}}$   
 $6$        $\frac{21-3\sqrt{33}}{2} + \frac{4\sqrt{33}+3}{2} = \frac{9\sqrt{33}+3}{2}$



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 type="checkbox"/> 7 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

СТРАНИЦА  
ИЗ

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

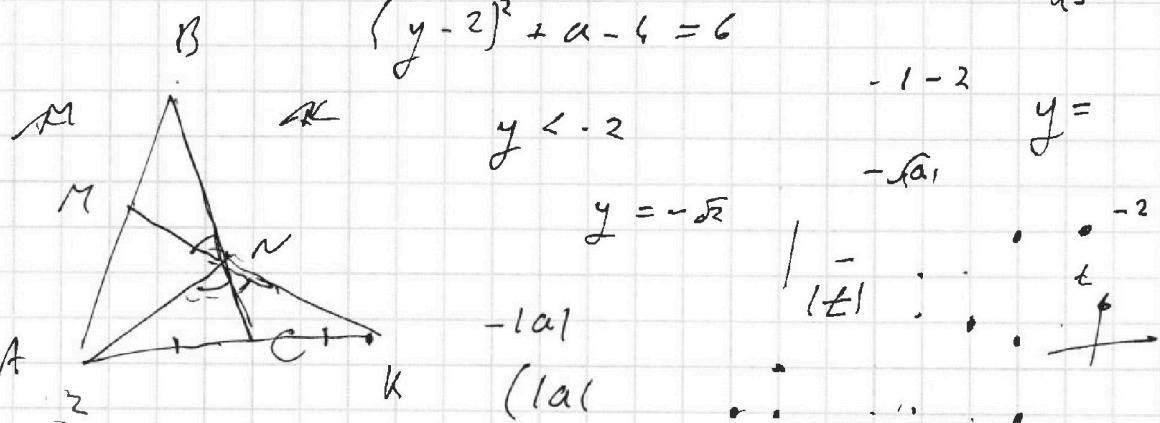
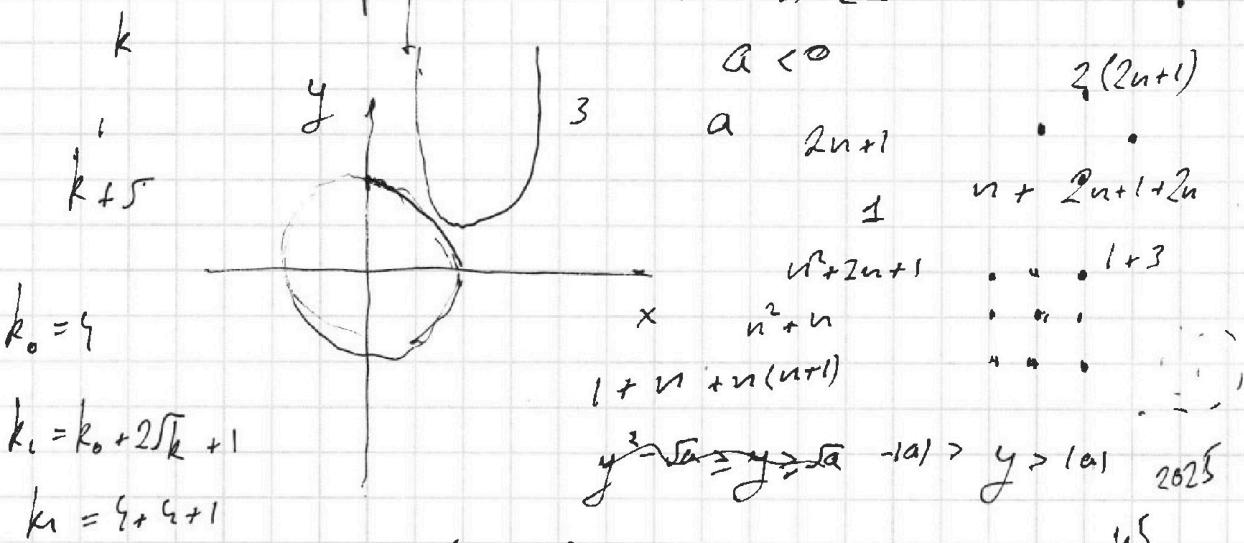
$$x^2 + y^2 = 3 \quad | \cdot \sqrt{ } \quad y^2 - 4y + 4 - 4 + a = (y - 2)^2 + a - 4$$

$$(y - 2)^2 + a - 4$$

$$x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2 - 28 = n^5 \quad \text{для } n > 8$$

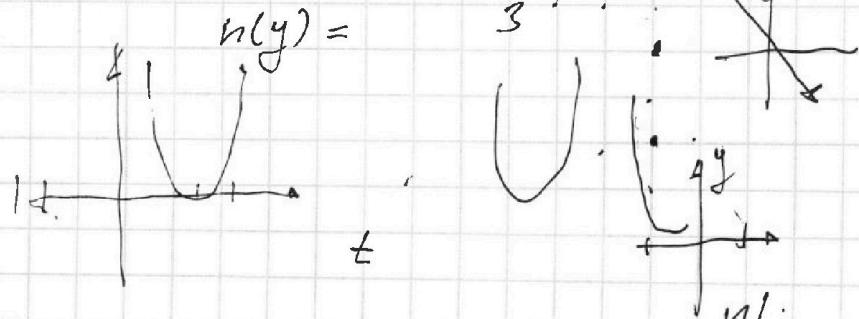
$$(n^5 - 28) / 2$$

$$n(n+1)(n+2)(n+3) - 28 \quad a^2 > 4$$



$$\frac{AM}{MB} \cdot \frac{BN}{NC} \cdot \frac{CK}{AK} = 1$$

$$2CK = AK$$





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!

$$|t+5| \geq |t+x_1| + |6-x|$$

5 81. 81. 3  
3 27. 27

$$\frac{1 \pm \sqrt{1 - 4(-2) \cdot 1}}{2} = \frac{1 \pm 3}{2}$$

$$\frac{1 \pm \sqrt{1+4 \cdot 24}}{2} = \frac{1 \pm 9}{2}$$

$$\prod = -2 \quad \sum = 1$$

$$60+80=140 \quad x^2 - x - 2 < 1 - 2x + x^2$$

$$85 \quad \frac{25}{16} + \frac{5}{4} - 2$$

$$50+35 \quad x^2 - x - 2 \geq 0 \quad x^2 - x \geq 2 \quad x^2 - x + \frac{1}{4} \geq 2 + \frac{1}{4}$$

$$36+49 \quad (x - \frac{1}{4})^2 \geq \frac{9}{4} \quad 12 - 1 \quad -\frac{3}{2} \geq x - \frac{1}{4} \geq \frac{3}{2}$$

$$22 \quad \frac{25}{16} + \frac{20}{16} = \frac{45}{16}$$

$$1+2+3+$$

$$a^2 + (a+1)^2 = -28$$

$$a^2 x$$

$$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \dots (n-1)(1+n+n+1)$$

$$1 \cdot 3 \cdot 4 \quad 1+3+4 \quad 1+2+3$$

$$17^2$$

$$1+4=5$$

$$1+4+9=14$$

$$1+4+9+16=30$$

$$(15+2)^2 = 225 + 2 \cdot 30 + 4$$

$$17$$

$$1 \cdot 3 \cdot 4^2 \cdot 5 \dots (n-1)(n+1) : 17 \quad 10 \quad 5$$

$$55$$

$$17^2 \quad x \leq 1$$

$$170 + 17 \cdot 4 \quad 12 \times 2x$$

$$170 + 85 = 255 \quad 6_{10}$$

$$170 + 85 + 39 \quad 23$$

$$-60 - 1_{36}$$

$$55$$

$$289 \quad 29 \quad 2 \quad 11 : \quad \frac{97}{2} + 1$$

$$-4 \quad 2-2x \quad 220 + 46$$

$$260 + 39$$

$$85 \times$$

$$31 - 68$$

