



МОСКОВСКИЙ  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"  
ПО МАТЕМАТИКЕ



## 9 КЛАСС. Вариант 10

- [3 балла] Найдите все значения параметра  $t$ , при каждом из которых уравнение  $x^2 + 4\sqrt{2}tx + 9t^2 - 9 = 0$  имеет два различных действительных корня, а их произведение положительно.
- [4 балла] Натуральные числа  $a$  и  $b$  таковы, что  $a - b = 12$ , а значение выражения  $a^2 + 2ab + b^2 + 3a + 3b$  равно  $19p^4$ , где  $p$  – некоторое простое число. Найдите числа  $a$  и  $b$ .
- [5 баллов] На стороне  $BC$  треугольника  $ABC$  отмечены точки  $M$  и  $N$  так, что  $BM = MN = NC$ . Прямая, параллельная  $AN$  и проходящая через точку  $M$ , пересекает продолжение стороны  $AC$  за точку  $A$  в такой точке  $D$ , что  $AB = CD$ . Найдите  $AB$ , если  $BC = 6$ ,  $\cos(2\angle CDM) = -\frac{3}{4}$ .
- [5 баллов] В классе для занятий иностранным языком стоят четыре ряда парт, в каждом из которых по три парты, расположенных друг за другом. Парта рассчитана на одного человека. Школьник хорошо видит доску в любом из следующих случаев (и только в них):
  - он сидит на первой парте в ряду,
  - ближайшая парта перед ним пуста,
  - за ближайшей партой перед ним сидит ученик меньшего роста.

Сколько способами можно рассадить в классе 11 учеников группы так, чтобы всем было хорошо видно доску, если известно, что все школьники разного роста? Ответ дайте в виде числа или выражения, содержащего не более двух слагаемых (слагаемые могут входить факториалы, биномиальные коэффициенты).

- [5 баллов] Продолжение сторон  $BC$  (за точку  $C$ ) и  $AD$  (за точку  $D$ ) вписанного в окружность четырёхугольника  $ABCD$  пересекаются в точке  $E$ . Центр  $O$  окружности, вписанной в треугольник  $ABE$ , лежит на отрезке  $CD$ . Найдите наибольшее возможное значение суммы  $ED + DO$ , если известно, что  $BE = 12$ .
- [4 балла] На острове расположено несколько деревень. Между некоторыми деревнями проложены дороги. Известно, что из любой деревни в любую другую можно добратьсяся, причём по единственному маршруту. Также известно, что есть четыре деревни, из которых выходят 5, 6, 7 и 9 дорог соответственно, а из остальных деревень выходит ровно по одной дороге. Сколько деревень может быть на острове?
- [5 баллов] Найдите все пары целых чисел  $(x; y)$ , удовлетворяющие уравнению

$$\sqrt{2x - 2y - x^2 - y^2} + \sqrt{1 - |x - y - 1|} = 2.$$



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                        |
| <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!

2 разложим корни ER при  $D > 0$ . №1.

№ 1. Вместо  $\frac{9(t^2-1)}{7} > 0$  (умные  $x_1, x_2 \neq 0$ )

~~умные~~

$$D = 32t^2 - 36(t^2 - 1)$$

$$\begin{cases} t^2 - 1 > 0 \\ -4t^2 + 36 > 0 \end{cases} \quad \begin{cases} t \in (-\infty; -1) \cup (1, +\infty) \\ t^2 - 9 < 0 \Rightarrow t \in (-3, 3) \end{cases}$$

$$\overbrace{-3 \quad -1 \quad 1 \quad 3}^{\text{умные}} \quad t \in (-3; -1) \cup (1; 3)$$

Ответ:  $(-3; -1) \cup (1; 3)$



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

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

N<sup>2</sup>

$$a^2 + 2ab + b^2 + 3a + 3b = (a+b)^2 + 3(a+b) = (a+b)(a+b+3)$$

$$a - b = 12 \Rightarrow a = 12 + b$$

$$(2b+12)(2b+15) = 19p^4$$

$$2(6+6)(2b+15) = 19p^4 \Rightarrow p^4 : 2, \text{ кор } p - \text{ простое} \Rightarrow$$

$p = 2$  (это - самое большое простое число).

$$(2b+12)(2b+15) = 19 \cdot 16, \text{ число } 2b+12 = x, x \in \mathbb{N}$$

$$x(x+3) = 19 \cdot 16$$

$$x^2 + 3x - 304 = 0$$

$$\Delta = 9 + 1216 = 1225 = 35^2$$

$$x = \frac{-3 \pm 35}{2} \quad \text{и кор } x > 0 \Rightarrow x = 16$$

$$b = 12$$

$$b = \frac{16 - 12}{2} = 2$$

$$a = 12 + 12 = 14$$

Ответ: 14; 2

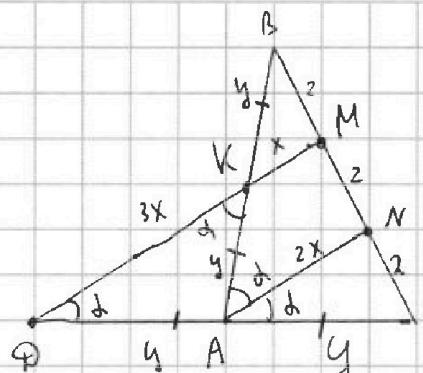


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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



$$\text{Из условия } BM = MN = NC \Rightarrow \frac{6}{2} = 2$$

$$\text{По Т.Часика } BK = KA; DA = AC$$

$$AB = \frac{C}{2} \Rightarrow BK = KA = AD = AC = y$$

$$\text{Ср. между: } 2KM = AN = 2x,$$

$$2AN = DM = 4x \Rightarrow KD = 3x$$

$$\cos 2 \angle CAN = -\frac{3}{4}, \angle CAN = \alpha$$

$$AN \parallel MD \Rightarrow \angle MDC = \alpha \text{ (свойство при параллельных)}$$

$$AD = AK \Rightarrow \angle DKA = \alpha \text{ (р/д свойства)}$$

$$\angle DKA = \angle KAN = \alpha \text{ (п.к. } MD \parallel AN, \text{ то и ул. прямые)}$$

$$\cos 2\alpha = -\frac{3}{4}$$

$$\text{Гр. } ABC \text{ Т. косинусов: } 6^2 = 4y^2 + y^2 + 4y^2 \cdot \frac{3}{4} = 8y^2$$

$$y = \frac{6}{\sqrt{8}} = \frac{3}{\sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{2}}{2}$$

$$AB = 2y = 3\sqrt{2}$$

$$\text{Ответ: } 3\sqrt{2}$$

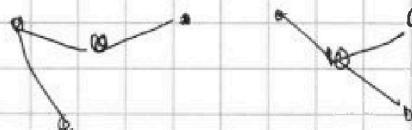
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- |                          |                          |                          |                          |                          |                                     |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        | 6                                   | 7                        |
| <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!

№ Если из деревень с 1 дорогой соединяется с другой такой же, то из них не одна попадет в остальные деревни  $\Rightarrow$   
все деревни с 1 дорогой соединяются с деревней с несколькими дорогами. Чтобы из деревни с 1 дорогой попасть в деревню с 1 дорогой надо дойти до деревни с несколькими дорогами, ~~также~~ по единственной дороге, единственным путем попасть в деревню с несколькими дорогами, и из неё идти в деревню. Поэтому чужие деревни соединяются двумя дорогами без сечки, потому что из 3 ресна



План оступов:  
деревня соединяется с деревней:

$$5+6+7+9=27, \text{ т.е.}$$

3 дороги т.е. будут

к новым деревням,

и они попадают

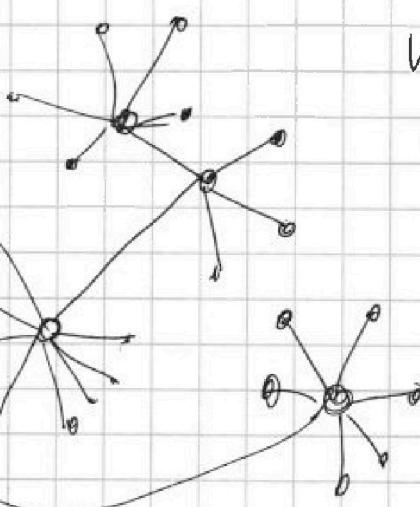
2 раза.  $\Rightarrow$

$$27 - 3 \cdot 6 = 21$$

дорог к основным деревням, и если

Ч чужие деревни  $\Rightarrow 27 + 4 = 25$

Ответ: 25



Критика может

сказать ошибок нет.

Деревень всего 25



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!

0 - нач. 0, седловая точка, максимум.

B E O, 4

$$\sqrt{a} + \sqrt{b} = c$$

$$\sqrt{ab} \leq c$$

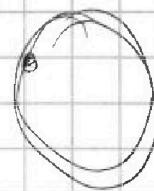
$$a+b \geq 2\sqrt{ab}$$

$$2\sqrt{ab} \leq c$$

$$\sqrt{a} + \sqrt{b} \geq \sqrt{ab}$$

$$a^2 + b^2 + 2\sqrt{ab} \geq ab$$

$$2\sqrt{ab} \geq 0$$



$$x^2 + y^2 + 2y - 2x \leq 0$$

$$1 - |x-y-1| > 0$$

$$-y^2 - x^2 - 2y + 2x + 1 - |x-y-1| \leq 4$$

$$x^2 + y^2 + 2y - 2x$$

$$(x-1)(x+y) + 2y(y+1) > 2x + 2(y-x)$$

$$(x-1)(x+y-2) + 2y^2$$

$$\sqrt{-y(y+2)} + \sqrt{1 - |x-y|} = 2$$

$$y \geq 0 \quad x-y = a, \text{ ГЗ}$$

0, 0, 0, 1; 1, 0, 1.

$$x^2 + y^2 = 6, \text{ ГН}$$

АКРУГ

и миним.

$$\sqrt{2a-b} + \sqrt{1-|a-1|} = 2\sqrt{2}$$

2a-b=6

xx

x>y

$$\begin{cases} 2a-b \geq 0 \\ 1-|a-1| \geq 0 \\ 2a-b+1-|a-1| \leq 4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2a \geq b \\ -1 \leq a-1 \leq 1 \\ 0-1 \geq 2a-b-3 \end{cases}$$

$$-a+1 \leq 2a-b-3$$

$$a \in [0; 2]$$

$$-a \geq -b-2$$

$$b+4 \leq 3a$$

$$b \in [0; 4]$$

$$a \leq b+2$$

$$\begin{cases} 0 \leq 2b+2 \\ 0+4 \leq b+2 \\ b \leq 2 \end{cases}$$



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!

$$\sqrt{a} = ki \text{ или } \sqrt{a} \in \mathbb{C} \quad \text{или}$$

$$\text{если } \sqrt{a} + \sqrt{b} = p, p \in \mathbb{R}, \text{ то}$$

либо  $p=0$ , либо  $\sqrt{a}, \sqrt{b} \in \mathbb{R}$ , иначе  $p \notin \mathbb{R}$   $\in \mathbb{C}$

покажем неравенство Вирасати  $\geq 0$ , докажем:

$$\text{так} \quad 2\sqrt{ab} \geq 0, a, b \geq 0$$

$$a+b+2\sqrt{ab} \geq a+b$$

$$(\sqrt{a}+\sqrt{b})^2 \geq (\sqrt{a+b})^2$$

$$\sqrt{a}+\sqrt{b} \geq \sqrt{a+b}, \text{ поэтому если } \sqrt{a}+\sqrt{b}=2,$$

сделаем замену

$$\text{то } \sqrt{a+b} \leq 2 \Rightarrow \\ a+b \leq 4.$$

$$x-y=a, ab \in \mathbb{Z}, x^2+y^2=6, b \in \mathbb{Z}, b \geq 0$$

$$(*) \quad \sqrt{2a-b} + \sqrt{1-(a-1)} = 2 \quad \text{составим систему с определителем}$$

$$\begin{cases} 2a-b \geq 0 & (1) \\ 1-(a-1) \geq 0 & (2) \\ 2a-b+1-(a-1) \leq 4 & (3) \end{cases}$$

на вспомогательное.

$$(2) \quad |a-1| \leq 1 \Rightarrow -1 \leq a-1 \leq 1 \Rightarrow 0 \leq a \leq 2$$

$$(1) \quad \begin{cases} b \leq 2a \\ b \geq 0 \end{cases} \Rightarrow 0 \leq b \leq 4$$



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.

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

$$(3) |a-1| \geq 2a - b - 3$$

$$a-1 \geq 2a - b - 3$$

$$a-1 \leq b+3-2a$$

$$a=0, b=0$$

$$a=1, b=0, 1, 2$$

$$a=2, b=0, 1, 2, 3, 4$$

(4)

$$a \leq b+2$$

$$3a \leq b+4$$

передберём все варианты

решения.

$$(4) \sqrt{0} + \sqrt{0} = 2 (\text{Н})$$

$$(5) \sqrt{2-b} + 1 = 2$$

$$\sqrt{2-b} = 1$$

$$2-b = \pm 1$$

$$b=1 \text{ или } b=3$$

$$(6) \sqrt{4-b} + 0 = 2$$

$$\sqrt{4-b} = 2$$

$$4-b=4$$

$$b=0$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x-y=1 \\ x^2+y^2=1 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} x=y+1 \\ (y+1)^2+y^2=1 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} x=y+1 \\ 2y^2+2y=0 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} x=y+1 \\ y=0 \\ y=-1 \end{array} \right.$$

$$\left| \begin{array}{l} (0, 1) (-1, 0) \text{ - решения.} \end{array} \right.$$

$$\left| \begin{array}{l} \left\{ \begin{array}{l} x-y=2 \\ x^2+y^2=0 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} x=y+2 \\ y^2+4y+4+y^2=0 \end{array} \right. \\ \quad \left| \begin{array}{l} y^2+2y+2=0 \\ \text{нет решений.} \end{array} \right. \end{array} \right.$$

Решения (\*) это  $(1, 1)$  и  $(2, 0)$ .

Ответ:  $(0, 1), (-1, 0), (1, 0), (2, 0)$

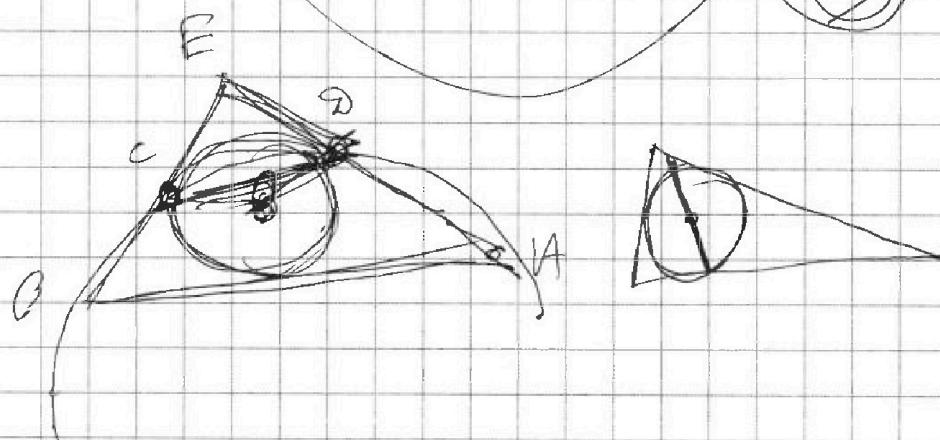
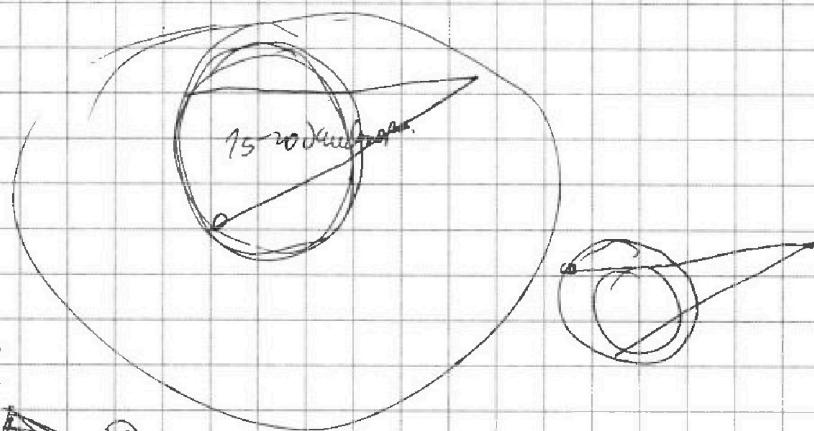
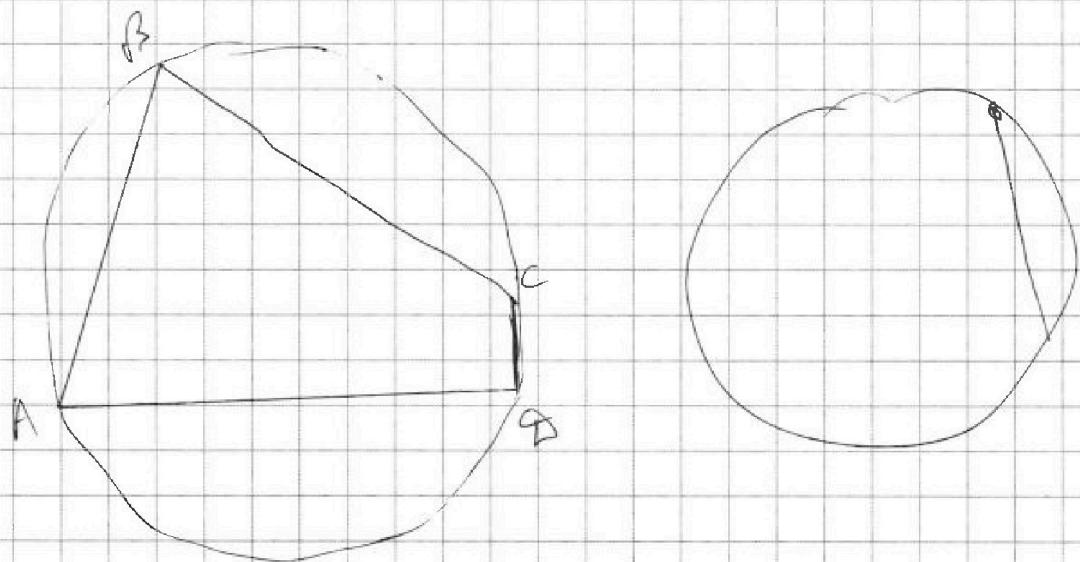


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        | 6                        | 7                        |
| <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!





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.

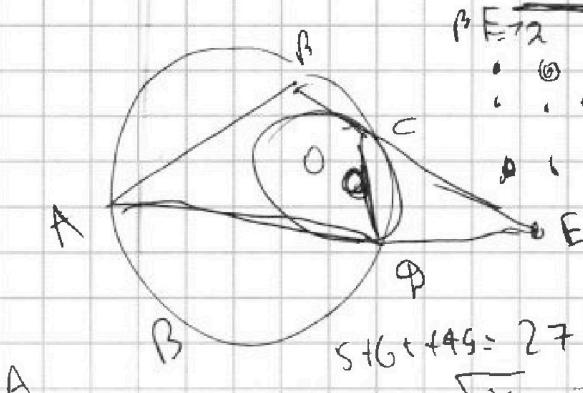
- |                            |                            |                            |                            |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------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

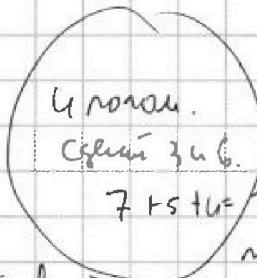
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

12 · № 5. ~~засекунд.~~

засекунд. 4,6?



$$\begin{array}{c} \beta \\ F=72 \\ \vdots \\ \bullet \quad \bullet \\ \vdots \quad \vdots \\ \bullet \quad \bullet \end{array}$$



6 7  
6

$$7+5+6=16 \text{ доказательство}$$

меньше 16.

5. 6

$$\int_{2\pi}^{2\pi} = 35 + 20 = 55.$$

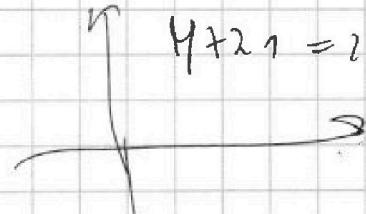
21 - Кратк.

~~181~~

5+3i кратк.

членов кратк.

$$\left\{ \begin{array}{l} -4 \leq x^2 + y^2 - 2x + 2y \leq 0 \\ |x-y-1| \leq 1 \end{array} \right.$$



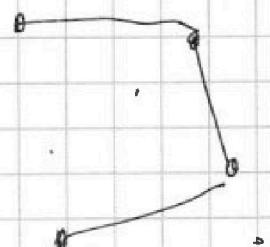
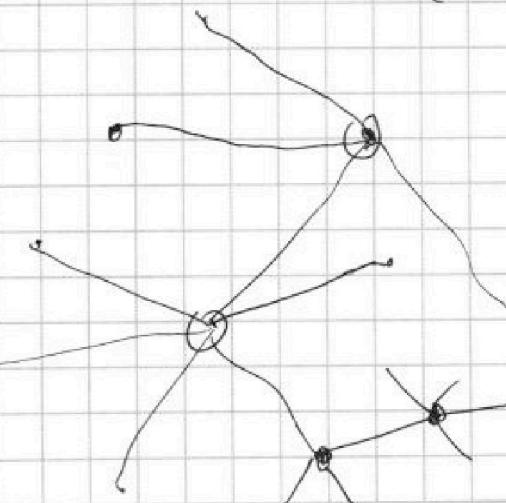
если, то ближе.  $x(x-2) + y(y+2)$   $\rightarrow$  ближе

$b=y+1$  ближе

$$-4 \leq (a^2 - 1) + (b^2 - 1) \leq 0$$

$$a^2 + b^2 \leq 2.$$

> 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 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!

7 cos градусов NDC:

$$16 = 16x^2 + y^2 + 8xy \cdot \cos \alpha.$$

5,7?

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$$

$$\cos 2\alpha = \sqrt{1 - \sin^2 2\alpha} = \sqrt{1 - 4 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha}$$

$$1 - 4(1 - \cos^2 \alpha) \cos^2 \alpha = 1 - 4 \cos^2 \alpha + 4 \cos^4 \alpha$$

$$1,5,7. \quad \sqrt{(1 - 2 \cos^2 \alpha)^2} = 1 - 2 \cos^2 \alpha = \sqrt{\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha}$$

36, 60

$$\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{1}{2} \quad \frac{1}{2} = \frac{1}{4} - \frac{3}{4}$$

$$\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \frac{\sqrt{3}}{2} = 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \quad 1 = 2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 1.$$

$$0 = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} = 0 \quad \frac{1}{2} = \frac{3}{4} - \frac{1}{4} \quad -\frac{3}{4} = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha =$$

60 120

$\frac{1}{2} - \frac{1}{2}$

$\frac{\sqrt{3}}{2} \frac{\sqrt{3}}{2}$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} = 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$-\frac{1}{2} = \frac{1}{4} -$$

$$1 = \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha$$

$$\frac{1}{4} = 2 \cos^2 \alpha$$

$$\frac{1}{8} = \cos^2 \alpha \quad \cos \alpha = \pm \frac{1}{2\sqrt{2}}$$

$$-\sin^2 \alpha = -1 + \cos^2 \alpha$$

728.

8.5.

4.4.4.





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.

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

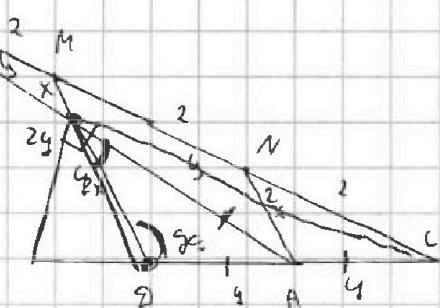


3  
M

$$\cos \angle CDM = \pm \frac{1}{2\sqrt{2}}$$

$$y^2 \left( \frac{\sqrt{53}-9}{\sqrt{18}} \right) - 4 = 0$$

$$CD = AB = ?$$



$$\text{Тангенс для } \triangle ANC: \quad y = x^2 + y^2 \frac{1}{4} 2xy \cdot \left( \pm \frac{1}{2\sqrt{2}} \right)$$

$$x^2 + y^2 \mp \frac{xy}{\sqrt{2}} - 4 = 0 \quad (\because y^2)$$

$$\left( \frac{x}{y} \right)^2 \mp \left( \frac{x}{y} \right) \frac{1}{\sqrt{2}} - 4 = 0$$

Тангенс  $\triangle ABC$ :

$$\frac{x}{y} = \frac{\frac{1}{\sqrt{2}} \pm \frac{\sqrt{13}}{\sqrt{2}}}{2} = \frac{\frac{1}{2} \pm \frac{\sqrt{13}}{2}}{2} = \frac{-1 \pm \sqrt{33}}{2\sqrt{2}}, \text{ но дальше непонятно}$$

$$\frac{2x}{y} = \frac{-1 + \sqrt{33}}{\sqrt{2}\sqrt{2}}$$

$$AB = 2y$$

$$\frac{x}{y} = \frac{-1 + \sqrt{33}}{4\sqrt{2}}$$

Тангенс  $\triangle ANC$  и  $\triangle BCM$

$$y^2 = 4y^2 + 36 - 24y \cdot \cos \beta$$

$$x = \frac{(-1 + \sqrt{33})y}{4\sqrt{2}}$$

$$x^2 = y^2 + 4 - 4y \cdot \cos \beta \cdot 6 +$$

$$y^2 + 6x^2 = 4y^2 + 6y^2 + 36 - 24$$

$$y^2 - 2x^2 = 4$$

$$y^2 - 4 - \frac{y^2}{76} + \frac{y^2 \sqrt{33}}{8} - \frac{33y^2}{16} < 0$$

$$y^2 - 4 = \frac{(-1 + \sqrt{33})^2 y^2}{16}$$



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.

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

$$x^2 + 4\sqrt{2}tx + 19t^2 - 9 = 0 \quad D > 0, \quad x_1 x_2 > 0 \quad \frac{9t^2 - 9}{1} > 0$$

$$\begin{cases} 16 \cdot 2 \cdot t^2 - 4 \cdot 9(t^2 - 1) > 0 \\ t^2 - 1 > 0 \end{cases} \quad -4t^2 + 36 > 0 \quad t^2 < 9 \quad t^2 - 9 > 0$$

$$x^2 + 8x + 9 \quad a = 1, b = 8, c = 9 \quad a \cdot b = 12 \quad -\frac{4\sqrt{2}t}{7} > 0$$

$$D = 64 - 36 \geq 0 \quad b^2 > 0$$

$$a = 12 + b$$

$$320 - 76 = 304$$

$$a^2 + 2ab + b^2 + 3c + 3b = 19p^4$$

Решение

$$(a+b)^2 + 3(a+b) = 19p^4$$

реш

$$(a+b)(a+b+3) = 19p^4$$

$$(2b+12)(2b+15) = 19p^4$$

$$2(b+6)(2b+15) = 19p^4 \Rightarrow p: 2 \Rightarrow p=2$$

$$2b+15 = 19$$

$$b=2$$

$$-1 < x - 4 - 1 < 1$$

$$c=14$$

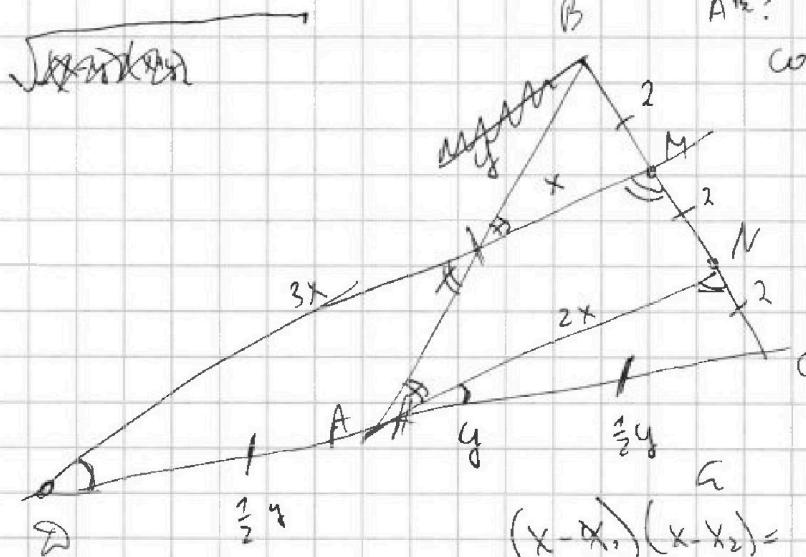
$$\sqrt{x(x-y)} \in (1, 2)$$

$$\cos 2\angle CEM = -\frac{3}{4}$$

$$E? \text{ none}$$

$$= \emptyset$$

$$\text{hem}$$



$$(x-x_1)(x-x_2) =$$

$$= x^2 - (x_1 + x_2)x$$

$$x_1 + x_2 =$$