



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ



11 КЛАСС. Вариант 2

1. [3 балла] Найдите все тройки натуральных чисел $(A; B; C)$ такие, что:

- A — четырёхзначное число, составленное из одинаковых цифр,
- B — трёхзначное число, хотя бы одна из цифр которого равна 1,
- C — двузначное число, хотя бы одна из цифр которого равна 5,
- произведение $A \cdot B \cdot C$ является квадратом некоторого натурального числа.

2. [3 балла] Положительные числа x и y таковы, что значение выражения $K = \frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{xy}$ не изменяется, если x уменьшить на 3, а y — увеличить на 3. Найдите все возможные значения выражения $M = x^3 - y^3 - 9xy$.

3. [5 баллов] а) Найдите все пары действительных чисел $(x; y)$ такие, что $(\sin \pi x - \sin \pi y) \sin \pi x = (\cos \pi x + \cos \pi y) \cos \pi x$.

б) Сколько пар целых чисел (x, y) удовлетворяют одновременно этому уравнению и неравенству

$$\arccos \frac{x}{4} + \arccos \frac{y}{9} < 2\pi?$$

4. [4 балла] В начале месяца было выделено 4 билета на праздничный концерт, которые планировалось случайным образом распределить между одиннадцатиклассниками. В конце месяца выяснилось, что будет выделено больше 4 билетов. Одиннадцатиклассники Петя и Вася вычислили, что вероятность им обоим вместе попасть на концерт в начале месяца была в 3,5 раза меньше, чем оказалась в конце месяца. Сколько всего было выделено билетов на концерт в конце месяца, если количество одиннадцатиклассников не изменилось?

5. [5 баллов] Точка O — центр окружности ω_1 , описанной около остроугольного треугольника ABC . Окружность ω_2 , описанная около треугольника BOC , пересекает отрезок AB в точке P . Найдите площадь треугольника ABC , если $AP = \frac{16}{5}$, $BP = 2$, $AC = 4$.

6. [6 баллов] На координатной плоскости изображена фигура $\Phi(\alpha)$, состоящая из всех точек, координаты $(x; y)$ которых удовлетворяют системе неравенств

$$\begin{cases} (x - 2 \cos \alpha)(y - 2 \sin \alpha) \geqslant 0, \\ x^2 + y^2 \leqslant 9. \end{cases}$$

Найдите максимальное значение M периметра (длины границы) фигуры $\Phi(\alpha)$ и укажите все значения α , при которых оно достигается.

7. [6 баллов] Шар Ω касается всех рёбер правильной усечённой пирамиды, а шар ω касается всех её граней. Найдите угол наклона бокового ребра пирамиды к плоскости её основания.

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. Изв. что уравнение $A = \overline{aaaa}$, где a -

натур. число ≤ 9 . find значение, что

$$\overline{aaaa} = 11 \cdot a \cdot 101 \Rightarrow A \mid 11, 101, a$$

и.к. $a \mid 101$ и $a \mid 11$, и.к. $a \leq 9$, то и

$A \cdot B \cdot C \leq 81^2$, что мы будем брать $A \cdot B \cdot C$

в первом случае $\begin{cases} B \mid 11 \\ C \mid 11 \end{cases}$. А это означает

$$\begin{cases} B \mid 101 \\ C \mid 101 \end{cases}$$

(и.к. 101 - простое) \Rightarrow ~~делит~~ делит

$$\text{таким } \begin{cases} B \mid 101 \\ B \mid 11 \end{cases} \Rightarrow B \mid 1111 \Rightarrow B \mid 1111, \text{ т.к. } B \leq 9 \Rightarrow B = 11$$

$$\text{то } \begin{cases} B \mid 101 \\ C \mid 101 \end{cases}, \text{ и.к. } C \neq 101, \text{ значит}$$

$C \leq 9$ по условию. Ит.к. $C \mid 11$ и сколько для

ограничения S , то $S \leq C \leq 55$. А это означает

$B = 101$, и.к. все числа делятся $101 \cdot a$, где $a \in [1, 9]$

проверка $\cancel{101 \cdot a} \Rightarrow$ в чём есть ошибка \rightarrow ~~делит~~

корректно если $B = 101 \Rightarrow B \cdot C \cdot A = 101 \cdot 5 \cdot 11 \cdot 101 \cdot 11 \cdot a =$

$= 101^2 \cdot 11^2 \cdot 5a$. Так что первое изображение ошибочно

если $a = 5$, и.к. $1 \leq a \leq 9 \Rightarrow A = 5555$. Ответ: $(5555, 101, 55)$.



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
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!

Тогда в этом случае М нулевыми не являются, кроме 89.

$$(2) \quad \begin{cases} xy = (x-3)(y+3) \\ x \neq 0, y \neq -3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} xy = xy - 3y + 3x - 9 \\ x \neq 0, y \neq -3 \end{cases}$$

$$\text{так } \begin{cases} 3(y-x) = -9 \\ x \neq 0, y \neq -3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y-x = -3 \\ x \neq 0, y \neq -3 \end{cases} \stackrel{y=x+3}{\Rightarrow} x = x+3$$

получаем 89;

$$\begin{aligned} & -3(x-3)^2 = (y+3)^2 - y^2 - 9 \cancel{xy} (y+3) = \\ & = y^2 + 9y + 27 - y^2 - 9y - 27 - 27 = -6y^2 - 18y - 27 \end{aligned}$$

не интересует, можем ли для этого значение
уравн. 89, т.е. все кроме 89 для этого
получим.

$$\begin{aligned} & \Leftrightarrow -6y^2 - 18y - 27 = 0 \Leftrightarrow 6y^2 + 18y + 27 = 0 \Leftrightarrow \\ & \Leftrightarrow 3y^2 + 9y + 9 = 0, \quad 0 = 3y^2 + 9y + 9 \Rightarrow \text{такого } y \neq = \end{aligned}$$

\Rightarrow М не 0 один случай не нулевыми
знач. 89.

Ответ: $(-\infty; 89) \cup (89; +\infty)$.



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 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!

№ 2.

$$k = \frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{xy}$$

$$\text{по условию } \frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{xy} = \frac{1}{x-3} + \frac{1}{y+3} + \frac{1}{(x-3)(y+3)}$$

$$\frac{y+x+1}{xy} = \frac{y+3+x-3+1}{(x-3)(y+3)}$$

$$\frac{y+x+1}{xy} = \frac{y+x+1}{(x-3)(y+3)}$$

(=)

$$\left[\begin{array}{l} y+x+1=0 \\ x \neq 0, y \neq 0 \\ x \neq 3, y \neq -3 \end{array} \right] \quad (1)$$

$$\left[\begin{array}{l} xy = (x-3)(y+3) \\ x \neq 0, 3 \\ y \neq 0, -3 \end{array} \right] \quad (2)$$

$$(1) \quad \left\{ \begin{array}{l} x = -1-y \\ xy = 0 \\ y \neq 0, -3 \end{array} \right.$$

$$\text{тогда } M = x^3 - y^3 - 3xy =$$

$$= -(1+y)^3 - y^3 + 3y(1+y) = -1 - 3y^2 - 3y - y^3 - y^3 + 3y + 3y^2 =$$

$$= -2y^3 + 6y^2 + 6y - 1. \text{ при получили корень } -1$$

3 степени с 2 вспомогательными решениями 0, -3

$$\text{при } y=0 \quad M=-1, \text{ при } y=-3 \quad M=2 \cdot 27 + 6 \cdot 9 - 6 \cdot 3 - 1 = 89$$

Но изображено, что при $y=-1$ 3-ий член был ненужным
вспомогательным решением, а это означает что при $y=-1$



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
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!

В этом случае приведены все значения, кроме тех, которые однозначно ведут к решению.

$$\text{нужно } -2y^3 + 5y^2 + 6y - 1 = f(y) \text{. Так как}$$

$$f'(y) = -6y^2 + 10y + 6 = -6(y^2 - \frac{5}{3}y - 1)$$

Также имеем 3 корня, из которых 2 вещественные, кроме, может быть, возможных имен.

$$\text{нужно } f(y) = -2y^3 + 5y^2 + 6y - 1$$

$$f(y) = -1 \Rightarrow -1 = -2y^3 + 5y^2 + 6y - 1 \Leftrightarrow \begin{cases} 0 = 0 \\ -2y^3 + 5y^2 + 6y = 0 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y^2 = 0 \\ -y^2 + 3y + 3 = 0 \end{cases} \text{ и. э. дискриминант}$$

$-y^2 + 3y + 3$ график $y + 1^2 = 27 > 0$, то это кв. урн.

имеет 2 корня, причем они отличны от 0.

значение -1 не является корнем уравнения,

$$\text{так } f(y) = 0 \Rightarrow -2y^3 + 5y^2 + 6y - 1 = 0 \Leftrightarrow y^3 - 3y^2 - 3y + 45 = 0 \quad (1=)$$

ищем корни, т.к. $y = -3$ - корень. $(1=) (y + 3)(y^2 - 6y + 15) = 0$

$y = -3$ и $y^2 - 6y + 15 = 0$ есть корни, т.к. $\Delta = 36 - 60 < 0$.

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

СТРАНИЦА
3 ИЗ 6

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!

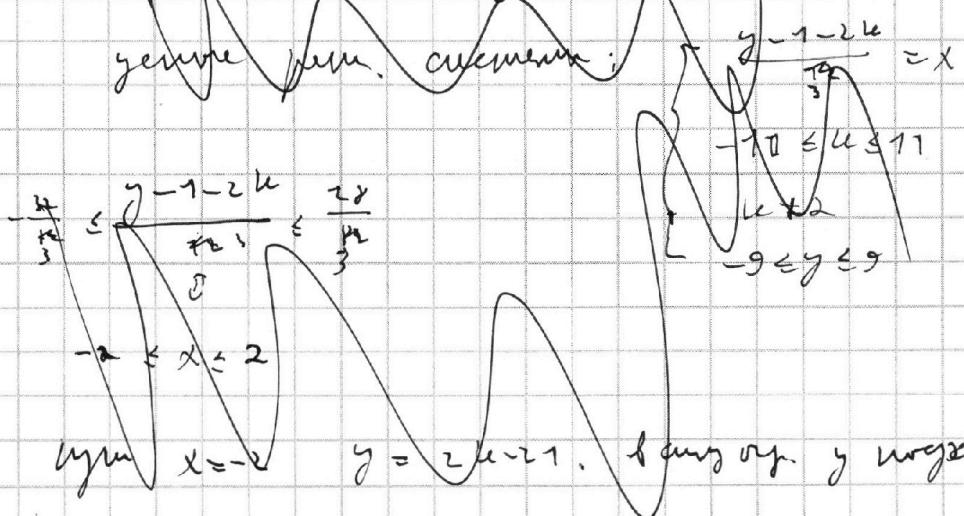
найду $\arcsin \frac{y+1-2k}{12}$, когда это more:

$$\left\{ \begin{array}{l} \arcsin \frac{y+1-2k}{12} = -\frac{\pi}{2} \\ \arcsin \frac{y}{3} = -\frac{\pi}{2} \end{array} \right. \Rightarrow$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{y+1-2k}{12} = -1 \\ \frac{y}{3} = -1 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} y = -12 + 2k - 1 \\ y = -9 \end{array} \right. \Rightarrow$$

$$\left\{ \begin{array}{l} k=2 \\ y=-9 \end{array} \right. \text{ но } y > 0 \text{ . Проверка}$$

если $k=2$ наше $y=3$. Первый шаг
свердлить кинуть, чтобы получить все
дополнительные решения:



если $x=-2$ $y=-1$. Всегда оп. y подходит



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
Ч ИЗ 6

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~~ $\sqrt{16} = \text{число}$ для $x^2 + y^2 = 16$:

$$\left\{ \begin{array}{l} 3x = y + 7 - 2k \\ -4 \leq x \leq 4 \quad (\text{нужен } \arccos \frac{x}{4}) \quad \text{и исключаем} \\ -9 \leq y \leq 9 \\ -10 \leq k \leq 11 \end{array} \right.$$

одинакий $\left\{ \begin{array}{l} y = -3 \\ k = 2 \end{array} \right.$

если $x = -4$ $y = -13 + 2k$, исходя из $k = 3, \dots, 10, 11$,

нашли, что $x = -4, y = -7, -5, -3, -1, 1, 3, 5, 7, 9$.

если $x = -3$ $y = -10 + 2k \Rightarrow$ исходя из $k = 1, 2, 3, \dots, 9$.

нашли, что $x = -3, y = -8, -6, -4, -2, 0, 2, 4, 6, 8$.

если $x = -2$: $y = -7 + 2k \Rightarrow k = -1, -2, \dots, 8$

нашли $x = -3, y = -9, -7, \dots, 9$.

значит, что все числа будем получать

если $x = 1$ $y = 1 \times 1 : 2 = 1$ $x = 2$ $y = 2 \times 1 : 2 = 1$ $x = 3$ $y = 3 \times 1 : 2 = 1.5$

если $x = 4$ $y = 4 \times 1 : 2 = 2$ и т.д. и т.д., если $x = 10$ $y = 10 \times 1 : 2 = 5$.

(2) $x = -y - 1 + 2k$. исключаясь исходя из



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
5 ИЗ 6

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!

и получаем, что первое уравнение не определено
второе уравнение

$$\left\{ \begin{array}{l} 6x + y = -9 \\ y = -3 \end{array} \right. \quad \text{или}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} u = -6 \\ y = -3 \end{array} \right. \quad \text{решение системы}$$

$$\text{огр. зона: } \left\{ \begin{array}{l} -4 \leq -y - 1 + 2u \leq 4 \\ -9 \leq y \leq 3 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} -4 \leq -y - 1 + 2u \leq 4 \\ -9 \leq y \leq 3 \end{array} \right. \quad \text{или}$$

$$\Rightarrow -13 \leq -1 + 2u \leq 13 \Rightarrow -6 \leq u \leq 7.$$

и ограничение зоны:

$$\left\{ \begin{array}{l} x = -y - 1 + 2u \\ -4 \leq x \leq 4 \\ -9 \leq y \leq 3 \\ -6 \leq u \leq 7 \end{array} \right. \quad \text{и второе уравнение} \quad \left\{ \begin{array}{l} u = 6 \\ y = -9 \end{array} \right.$$

~~$x = -4 \Rightarrow y = -3, 3 + 2u - 1 = 6 \Rightarrow u = -5, \dots, 3 \Rightarrow$~~

$$\Rightarrow y = -7, -5, -3.$$

~~Получаем, что нужно либо получить~~
~~однозначное или нет.~~ \Rightarrow обе зоны



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

СТРАНИЦА
5 ИЗ 6

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!

152

181 ~~нум x = -2; 0, 2, 4~~

$$4 \cdot 10 (\text{нум } x = [-2; 0; 2; 4]) + 4 \cdot 9 (\text{нум } x = [-3; -1; 1; 3]) \\ + 9 (\text{нум } x = -4) = 40 + 36 + 9 = 85$$

85
ответ, 85 нач.



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 5

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!

I always argue about access issues:

$$\left\{ \begin{array}{l} -1 < \frac{y+7-2u}{12} \leq 1 \\ -1 \leq \frac{2}{9} \leq 1 \end{array} \right.$$

$$\begin{cases} -13 \leq y - 2k \leq 77 \\ -9 \leq y \leq 9 \end{cases}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} -13 \leq y - 2k \leq 11 \\ -9 \leq y - 2k \leq 5 \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow -22 \leq -2^k e \leq 20$$

$$L = -10 \leq k \leq 11.$$

$$\arccos \frac{y+1-2k}{\sqrt{2}} + \arccos \frac{y}{\sqrt{2}} \in \text{II}$$

$$\Leftrightarrow \arccos \frac{\sqrt{1-L^2}}{r_L} + \arccos \frac{y}{r} = \pi + \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{2} \Leftrightarrow$$

$$\text{L} \equiv \arccos \frac{y+1-2u}{7u} + \arccos \frac{y}{9} < \pi + \arccos \frac{y+1-2u}{7u} +$$

$$+\arcsin \frac{y+1-2u}{1L} + \arccos \frac{y}{g} \times \arcsin \frac{y}{g} \approx$$

$$\Leftrightarrow \arcsin \frac{y+1-2u}{12} + \arcsin \frac{2}{3} > -\pi.$$

My suggestions are ^{some} not given, may be

натуральным зеркалом для $\left[-\frac{4}{5}; \frac{17}{5}\right]$. =

\Rightarrow cyrus gbyee across shortone -17 & wooden
table

Everyone, everyone now, ~~each~~ over over over problem - $\frac{17}{2}$.



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

СТРАНИЦА
1 из 6

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!

No 3.

$$\begin{aligned}
 & a) (\sin \pi x - \sin \pi y) \sin \pi x = (\cos \pi x + \cos \pi y) \cos \pi x \Leftrightarrow \\
 & \Leftrightarrow \sin^2 \pi x - \sin \pi y \sin \pi x = \cos^2 \pi x + \cos \pi y \cos \pi x \Leftrightarrow \\
 & \Leftrightarrow -(\sin \pi y \sin \pi x + \sin \pi y \cos \pi x) = \cos^2 \pi x - \sin^2 \pi x \Leftrightarrow \\
 & \Leftrightarrow -\cos(\pi x - \pi y) = \cos 2\pi x \Leftrightarrow -\sin\left(\frac{\pi}{2} - \pi x + \pi y\right) = \cos 2\pi x \Leftrightarrow \\
 & \Leftrightarrow \sin\left(-\frac{\pi}{2} + \pi x - \pi y\right) = \cos 2\pi x \Leftrightarrow \sin\left(\frac{\pi}{2} + \pi x - \pi y\right) = \cos 2\pi x \Leftrightarrow \\
 & \Leftrightarrow \cos(\pi - \pi x + \pi y) = \cos 2\pi x \Leftrightarrow \begin{cases} \pi - \pi x + \pi y = 2\pi x + 2k\pi \\ \pi - \pi x + \pi y = -2\pi x + 2k\pi \end{cases} \Leftrightarrow \\
 & \Leftrightarrow \begin{cases} 3x - y - 1 + 2k = 0 \\ -x + y - 1 + 2k = 0 \end{cases}, \quad \begin{cases} x = \frac{y+1-2k}{3} \quad (1) \\ x = -y - 1 + 2k \quad (2), \end{cases}, \quad k \in \mathbb{Z}
 \end{aligned}$$

Ответ: все пары вида

$$\left(\frac{y+1-2k}{3}, y \right); \left(-y - 1 + 2k, y \right), y \in \mathbb{R}$$

$$k \in \mathbb{Z}, y \in \mathbb{R}.$$

$$S) \arccos \frac{x}{4} + \arccos \frac{y}{3} < 2\pi$$

$$\text{последовательность (1): } \arccos \frac{y+1-2k}{72} + \arccos \frac{y}{9} < 2\pi$$



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

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

СТРАНИЦА
2 ИЗ 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!

$$\frac{24(x-2)!}{2 \cdot x!} = \frac{2}{7} \cdot \frac{y!}{(y-2)!} \cdot \frac{(x-2)!}{x!}$$



$$y(y-1) = (y-1)y$$

$$(y-1)y = 42$$

$$y^2 - y - 42 = 0$$

$$y = 1 + \frac{1+45}{2} = 7$$

$$\begin{cases} y = \frac{7+73}{2} = 7 \\ y = \frac{7-13}{2} = -6 \end{cases}$$

т.к. $y > 0$ очев., то получаем $y = 7$

Ответ: 7.



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. нужно в классе учится

х учится (столик венчал Татью и Валю). И нужно в конце лесада было выделить учителя. Столик сказала, что учителей > 4, чтобы оба раза вероятность 1 =⇒ она не учитель.

Чтобы вычислить вероятность для конкретного учителя $\frac{C_{x-2}^2}{C_x^4}$. Тогда по аналогичному приго. вер. есть дело
как-то благоприятных исходов (2 уче
задаче, и если нужно выделить 2 ученика) $\frac{C_2^2}{C_x^2}$

Следовательно $\frac{C_{x-2}^2}{C_x^2}$. Но же.;

$$\frac{C_{x-2}^2}{C_x^4} = \frac{2}{7} \cdot \frac{C_{x-2}^{y-2}}{C_x^2} \leftarrow =$$

$$\leftarrow \frac{(x-2)!}{2 \cdot (x-4)!} \cdot \frac{2}{7} \cdot \frac{y! (x-y)!}{x!} = \frac{2}{7} \cdot \frac{(x-2)!}{(y-2)! (x-y)!} \cdot \frac{y! (x-y)!}{x!}$$

(x-2-y+2)



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

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

СТРАНИЦА
3 ИЗ 3

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

если $\cos 2 > 0$, то $2 < 90^\circ$ (н.к. $2 = 120^\circ$ уравнение, $\Rightarrow 0 < 2 < 90^\circ$) тогда $\sin 2 > 0$ следовательно $\cos 2 = \frac{5}{8}$

но н.к. $0 < 2 < 120^\circ$, то $\sin 2 > 0 \Rightarrow$

$$\Rightarrow \sin 2 = \sqrt{1 - \frac{25}{64}} = \sqrt{\frac{39}{64}} = \frac{\sqrt{39}}{8}$$

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot AC \cdot \sin 2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{2\sqrt{5}}{5} \cdot 4 \cdot \frac{\sqrt{39}}{8} = \frac{13\sqrt{39}}{10}.$$



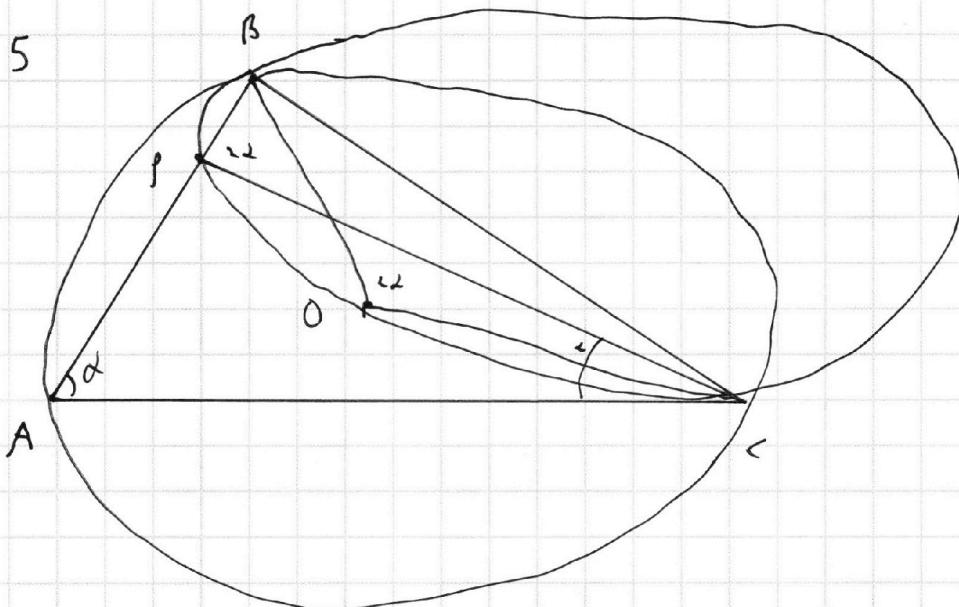
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

СТРАНИЦА
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!

№ 5



угол $\angle BAC = 2\alpha$. Тогда $\angle BOC = 2\beta$ как центральный угол, опирающийся на \widehat{BC} . $\angle BAC = \angle BOC = 2\alpha$ как смежные углы m_2 , опирающиеся на \widehat{BC} .

(по ул. $\beta \in m_2 \Rightarrow \beta \neq 0^\circ$ — бинарный),

$\angle PCA = \angle CPB = \angle BPC = \angle PAC + \angle PCA = 2\alpha \Rightarrow \angle APC = \pi - 2\alpha$

$$\text{б) } \angle APC \Rightarrow 2\alpha = 2\beta + \angle PCA \Rightarrow \angle PCA = 2\alpha - 2\beta \Rightarrow \angle APC = \pi - 2\alpha - 2\beta \Rightarrow$$

$$\Rightarrow AP = PC = \frac{26}{5}.$$

Задача № 5. Используйте формулу $AB^2 = AP^2 + PC^2 - 2 \cdot AP \cdot PC \cdot \cos \angle APC$:

$$BC^2 = AB^2 = AP^2 + PC^2 - 2 \cdot AP \cdot PC \cdot \cos \angle APC; \text{ и для } \angle BPC:$$

$$BC^2 = BP^2 + PC^2 - 2 \cdot BP \cdot PC \cdot \cos \angle BPC \Rightarrow$$

$$\Rightarrow AP^2 + PC^2 - 2 \cdot AP \cdot PC \cdot \cos \angle APC = BP^2 + PC^2 - 2 \cdot BP \cdot PC \cdot \cos \angle BPC$$

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

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!

найдем все значения:

$$(AB = AP \times PB = \frac{16}{5} \times 2 = \frac{32}{5})$$

$$\frac{26^2}{25} + 16 - 2 \cdot \frac{26}{5} \cdot 4 \cdot \cos \alpha = 4 + \frac{16^2}{25} - 2 \cdot 2 \cdot \frac{16}{5} \cdot \cos \alpha / 25$$

$$26^2 + 16 \cdot 25 - 10 \cdot 26 \cdot 4 \cdot \cos \alpha = 100 + 16^2 - 4 \cdot 5 \cdot 16 \cdot \cos \alpha / 25 / : 4$$

~~$40 \cdot 4 = 400$~~

$$169 + 100 - 260 \cos \alpha = 25 + 16 \cdot 16 \cdot 4 - 5 \cdot 16 \cdot \cos \alpha / 25$$

$$169 - 260 \cos \alpha = 89 - 80 \cos \alpha / 25$$

$$180 - 260 \cos \alpha = -80 \cos \alpha / 25 / : 20$$

$$9 - 13 \cos \alpha = -4 \cos \alpha / 25$$

$$9 - 13 \cos \alpha + 4(2 \cos^2 \alpha - 1) = 0$$

$$8 \cos^2 \alpha - 13 \cos \alpha + 5 = 0$$

$$\vartheta = 169 - 160 = 9$$

!

$$\begin{cases} \cos \alpha = \frac{73+9}{16} = \frac{82}{16} & 1 \\ \cos \alpha = \frac{13-9}{16} = \frac{4}{16} = \frac{1}{4} & 2 \end{cases}$$

но $\cos \alpha \leq 1$ но $\cos \alpha = \frac{22}{16}$
не подходит

$$\cos \alpha = \frac{1}{4} \Rightarrow \sin \alpha = \sqrt{1 - \frac{1}{16}} = \frac{\sqrt{15}}{4} \quad (\sin \alpha > 0 \text{ и } 0 < \alpha < \pi) \Rightarrow \sin \alpha = \frac{\sqrt{15}}{4} \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{4}{5} = \frac{12\sqrt{15}}{20} = \frac{12\sqrt{15}}{5} \text{ единиц: } \frac{12\sqrt{15}}{5}$$

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"/> | <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!

№ 6.

$$\left\{ \begin{array}{l} (x-2\cos 2)(y-2\sin 2) \geq 0 \\ x^2 + y^2 \leq 9. \end{array} \right.$$

Было ^{ое} задано симметрическое кольцо с $R=3$ и центром $(0,0)$

2-ое кольцо устроено так: на окр. с $R=2$ и центр.

$(6,0)$ имеется точка,

полученное кольцо для фигуры

110 λ и 110 γ ; одна из

половинок ее

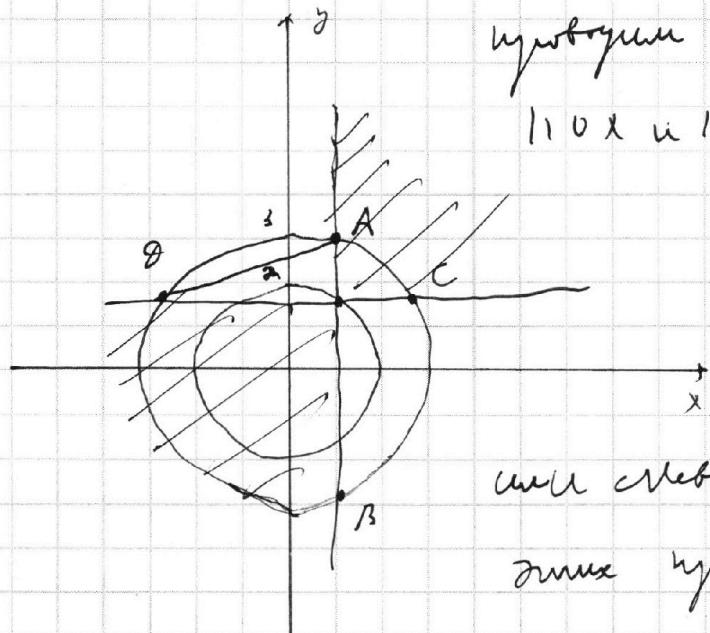
имеет, наподобие

сундака сверху

и снизу симметрическую

форму края (лев.).

(прав.)



имеет кривые сокр A, B, C, P . Итоги первичн-

$$\frac{(\angle DAB + \angle DAC) \cdot 2\pi}{2\pi \cdot 2\sqrt{3}} \cdot 2\pi \cdot 3 = 3(\angle DAB + \angle DAC) \approx$$

110 λ и 110 γ симметрических всплесков

\Rightarrow фигура макс $\angle DAB + \angle DAC$, то есть ~~то же самое~~

$$\text{расстояние } \frac{\pi}{2} \Rightarrow \text{расстояние } M = \frac{3\pi}{2} + 2 \text{ радиан; } \frac{3\pi}{2} + 2 \in \theta.$$

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
_ 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!

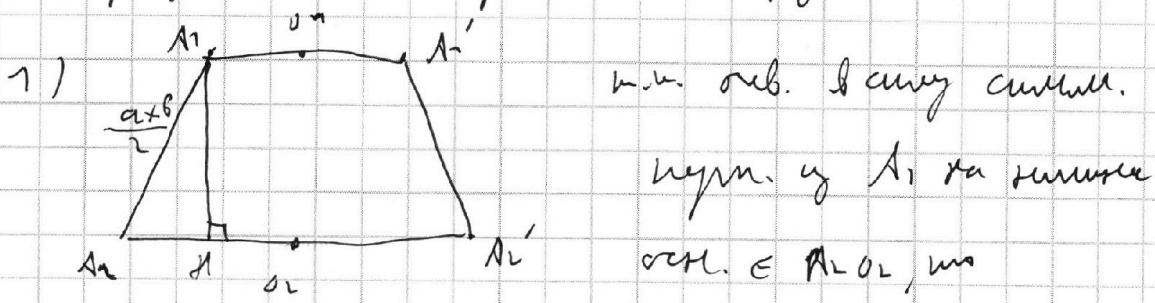
Нас усер. чурк за параллел; $A_1B_1 \parallel A_2B_2$

а симм.) Тогда боковое ребро параллельно $\frac{a+b}{2}$

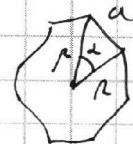
Рассмотрим трапецию, проходящую через A_1, h, O_1, O_2
(где O - ц. вр. гр. $A_1B_1 \parallel A_2B_2$). Это значит

параллель, но могут лежать одна 2 вершины
и зависящими от параметрии h ; то

Эта трапеция пересекает параллелю под углом
2 боковых ребра, что по боковому ребру
и серединному перп. к ребру основания:



• $A_1A_2O_2$ -искажен. Ако A_1, A_2 -длинн
они. туп. Всячко многоугольника.



по теор. кос. $2R_1^2 - 2R_1^2 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{n}\right) = a^2$, где

R_1 - радиус верхнего окр. $\Rightarrow R_1^2 = \frac{a^2}{2(1-\cos\frac{\pi}{n})}$

а симм. $R_2^2 = \frac{b^2}{2(1-\cos\frac{\pi}{n})}$. Тогда $A_1A_2 = \frac{A_1A_2' - A_1A_1'}{2} =$

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.

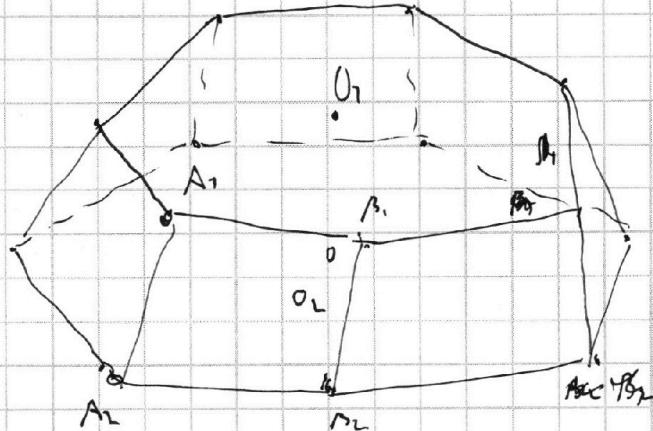


- 1 2 3 4 5 6 7

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!

№ 7.



в задаче Гипотенуза нравится естественным образом оставаться вертикальной. Гипотенуза смотрела вправо оставаясь а, дальше б; а < б.

Но это же не вертикальное осн. в (не будем сомневаться). Покажем, что в силу нравится естественным образом четырехугольник обеих сфер лежит на верхней O_1O_2 , где O_1, O_2 - четвертые вертикальные и дальше оставаться естественным образом.

⊕ Рассмотрим четыр. члены A_1, A_2, B_1, B_2 :

но ул. сферы лежат на плоскости

\Rightarrow нравится A_1, B_1, B_2, A_2 - опищетсвко ($A_1, B_1 \in$ верх. осн.), B_2, A_2, B_2, A_2 - опищетсвко $\Rightarrow A_1A_2 = B_1B_2 = \frac{\alpha + \beta}{2}$

но A_1B_1 и B_2A_2 лежат на плоскости



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
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!

$$\begin{aligned}
 & \text{усл} \\
 & 2 \cdot \frac{b}{\sqrt{2(1-\cos \frac{\alpha}{2})}} - 2 \cdot \frac{a}{\sqrt{4(1-\cos \frac{\alpha}{2})}} \\
 & = (b-a) \left(\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{1-\cos \frac{\alpha}{2}}} \right) / 2 \\
 & \downarrow \\
 & (b-a) \left(\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{1-\cos \frac{\alpha}{2}}} \right) \\
 & \text{или: } \angle A, M, N = \arccos \frac{(b-a)}{\sqrt{1-\cos \frac{\alpha}{2}}} \\
 & \text{сгруппируем слагаемые отдельно.}
 \end{aligned}$$



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

 1 2 3 4 5 6 7СТРАНИЦА
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!

задача

$$-4 \leq x \leq 4$$

$$-9 \leq y \leq 9$$

$$x + y =$$

$$c = \sqrt{5}$$

↓

$$A \cdot B \cdot C : S \approx A B C : L S$$

$$3x = y + 1 - 2k$$

$$y + 1 - 2k : 3$$

аналогично

$$\begin{array}{r} 7 \cdot 7 \\ \times 11 \\ \hline 101 \\ 7 \cdot 1 \\ \hline 11 \end{array}$$

222 w

2m

$$\begin{array}{r} 777 \\ \times 11 \\ \hline 101 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 222 \\ \times 11 \\ \hline 202 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 222 \\ \times 11 \\ \hline 202 \end{array}$$

$$-9 \leq z \leq 9$$

$$-10 \leq y - 1 \leq 8$$

$$-13 \leq 2k \leq 1$$

$$409 \leq 505$$

аналогично

$$w = 2 \cdot 101$$

$$A : 11, B : 11^2 - 32 \quad 28$$

$$101$$

$$B \text{ или } C : 11$$

$$-32 \quad 28$$

$$\beta : 11 \Rightarrow \boxed{A = 55}, B : 5$$

$$5555 \quad \boxed{555}$$

$$-7 - 7 + 2k = 12x$$

$$(7)(1+2)4 = 28x$$

$$-22 \leq 20$$

$$-10 \leq 8$$

$$-32 \quad 28$$

$$\frac{x}{y} = -1$$

$$x \neq -4 \quad y \neq 0$$

$$y - 1 - 2k = -22$$

$$y - 2k = -21$$

$$y = 2k - 21$$

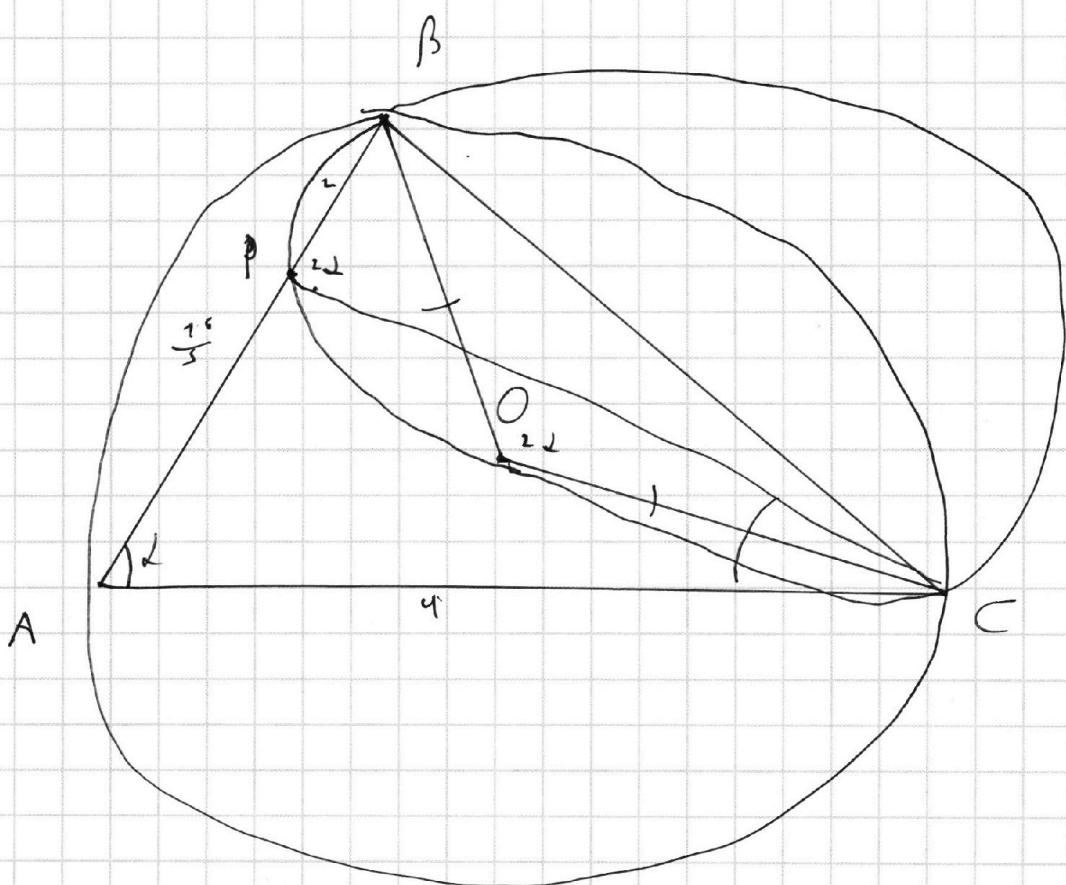
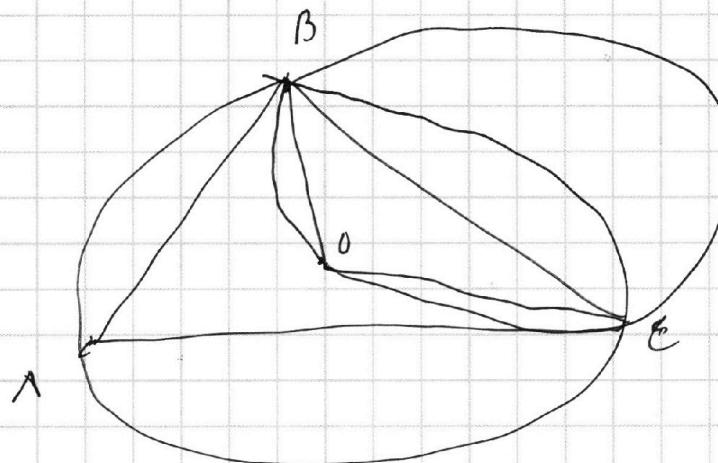


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

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



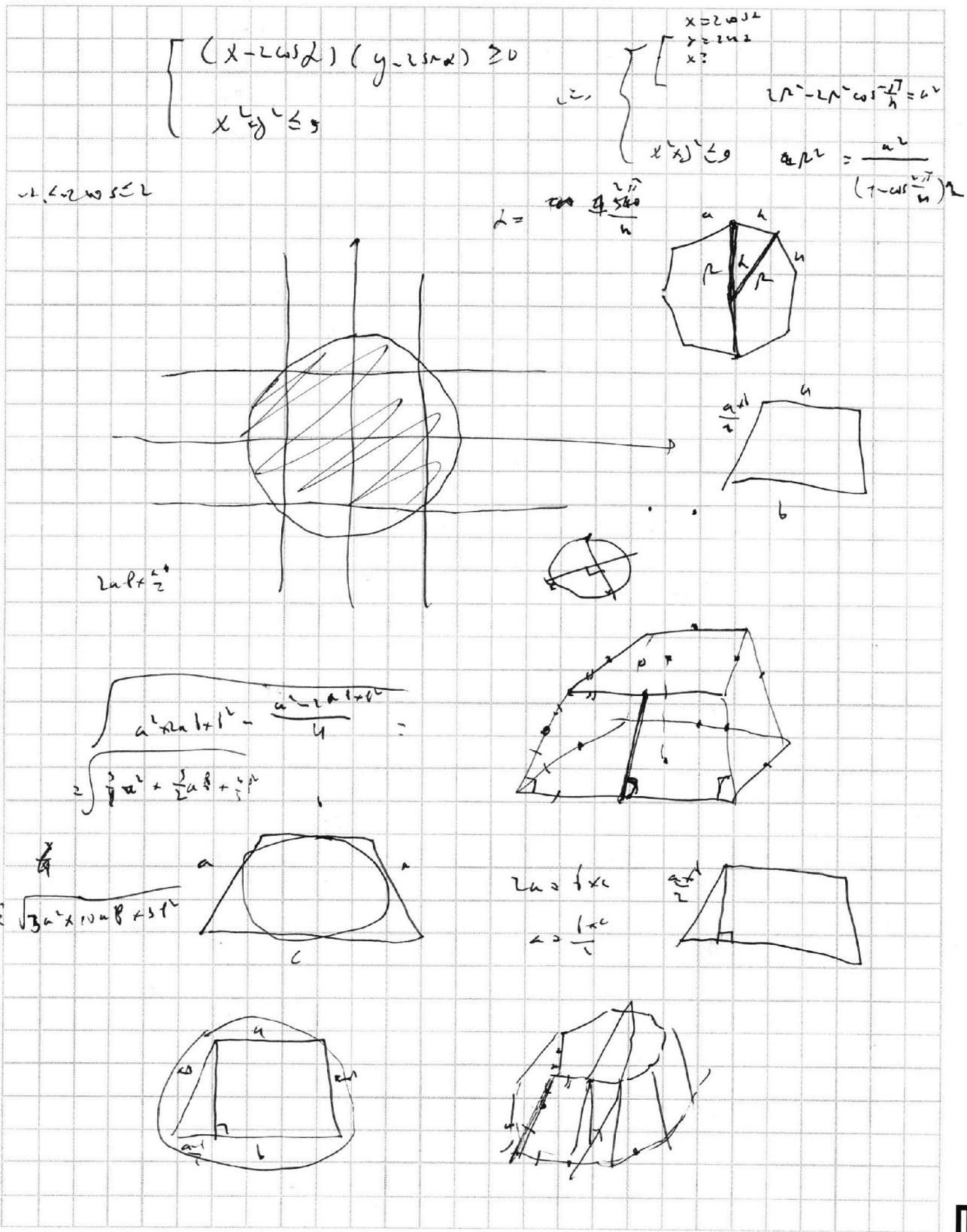


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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





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

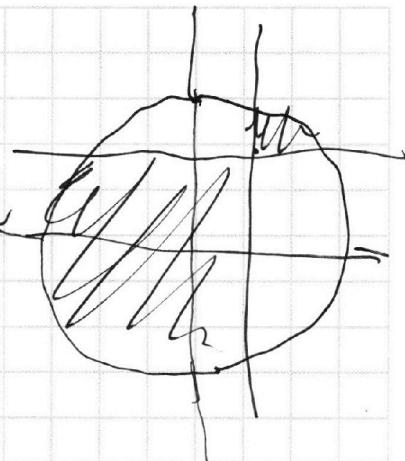
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$(5\sin \pi x - 5\cos \pi y) \sin \pi x = \text{из рисунка}$$

$$-6y^2 + 12y + 6$$

$$2 \cdot \sin \frac{\pi x + \pi y}{2} \cdot \sin \frac{\pi x - \pi y}{2} - 5\sin(\pi x) =$$

$$-y^2 + 2y + 1 = 0$$



$$y^2 - 2y - 1 = 0$$

$$1+1=\sqrt{2}$$

$$5\sin \pi x - 5\cos \pi y \cdot \sin \pi x = \cos^2 \pi x + \cos \pi y \cos \pi x$$

$$-90^\circ = 0$$

$$\cancel{5\sin \pi x - \cos^2 \pi x} = \cos(\pi x - \pi y)$$

$$-2y^2 + y^2 + 6y - 1 = 0$$

$$\cos(2\pi x) + \cos(\pi x - \pi y) = 0$$

$$-y^2 - y^2 + 3y + 3 = 0$$

$$-1 \leq \frac{y+1-\sqrt{2}}{\sqrt{2}} \leq 1$$

$$\rightarrow -5y + 5y - 18 - 1$$

$$10x - 10$$

$$10x - 11$$

$$-1 \leq y+1-\sqrt{2} \leq 1$$

$$-1 \leq y-\sqrt{2} \leq 1$$

$$\begin{array}{r} y^3 - 1y^2 - 3y + 4s \\ \underline{-y^3 + y^2} \\ -1y^2 - 3y \\ \underline{+3y + 4s} \\ 4s \end{array}$$

x огранич.

y огранич.

$$\frac{c_{x-2}}{c_{\pi x}}$$

y огранич.

$$\arcsin 2 < \arcsin 2 \cos \pi \approx \pi \times \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{2}$$

$$\pi \rightarrow \pi + \pi > -(\arcsin 2 \cos \pi)$$

$$-\pi < \arcsin 2 \cos \pi$$

$$\frac{\pi}{2}$$



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!

(1)

$$A, \beta, C \in \mathbb{N} : A = \overline{aaaa}$$

$$\begin{array}{r} j - 3 \\ - 2 \\ \hline - 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1 + 4 \\ - 1 \\ \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1 + 4 \\ - 1 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$B = \overline{bc\beta}, \text{ сумн} \quad b, c, \beta \in \mathbb{N}$$

$$C = \overline{\ell f}, \text{ сумн} \quad \ell, f \in \mathbb{N}$$

$$x^3 - y^3 = (x+y)(x^2 - xy + y^2) \sim xy >$$

$$= (-1-2)(1+4y+4y^2 + -y-2x^2 + x^3 + 3y(1+4y)) \sim$$

$$A \cdot B \cdot C = h^2$$

(1, 4, 9, 6, 1, 5)

✓ ✓

если $f=5$, то $h:5 =$, ~~также~~ \Rightarrow 5 \neq 1

(2)

$$x, y > 0 : k = \frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{xy}$$

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{xy} = \frac{1}{x-3} + \frac{1}{y+3} + \frac{1}{(x-3)(y+3)}$$

$$\frac{3(x^3 + y^3) + 1}{xy} = \frac{3(y+3)^2(x-3) + (y+3)(x-3) + 1}{(x-3)(y+3)}$$

$$\frac{(x+y)^3 - y^3 - x^3 + 3}{xy} = \frac{(y+3+x-3)^3 - (x-3)^3 - (y+3)^3 + 3}{(x-3)(y+3)}$$

$$\frac{(x+y)^3 - (y+x)(y^2 - xy + x^2) + 3}{x^2} = \frac{(x+y)^3 - (x+y)(x-3)^2 - (y+3)^2 + 3}{(x-3)(y+3)}$$

$$(x+y)(x+y) - y^2 + xy - x^2 + 3 = \frac{-18}{89} \quad 54 + 54 - 18 - 1 \\ 708 - 75$$