



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

11 КЛАСС. Вариант 1



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 2,
 - C — двузначное число, хотя бы одна из цифр которого равна 3,
 - произведение $A \cdot B \cdot C$ является квадратом некоторого натурального числа.
2. [3 балла] Положительные числа x и y таковы, что значение выражения $K = \frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{2}{xy}$ не изменяется, если x уменьшить на 1, а y — увеличить на 1. Найдите все возможные значения выражения $M = x^3 - y^3 - 3xy$.
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

$$\arcsin \frac{x}{5} + \arccos \frac{y}{4} < \frac{3\pi}{2}?$$

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 выяснили, что вероятность им обоим вместе попасть на концерт в начале месяца была в 2,5 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 $AP = \frac{15}{2}$, $BP = 5$, $AC = 9$.
6. [6 баллов] На координатной плоскости изображена фигура $\Phi(\alpha)$, состоящая из всех точек, координаты $(x; y)$ которых удовлетворяют системе неравенств

$$\begin{cases} (x - 3\sqrt{2} \sin \alpha) (y - 3\sqrt{2} \cos \alpha) \leq 0, \\ x^2 + y^2 \leq 25. \end{cases}$$

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. Пусть сторона верхнего основания меньше, чем сторона нижнего. Найдите отношение площади боковой поверхности пирамиды к площади её нижнего 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
☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

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!

т.к. A состоит из одинаковых цифр, то это число
из мн-ва: $\{1111; 2222; \dots; 9999\}$. Заметим, что
все они кратны 1111 , но не кратны 1111^2 , т.к. $1111 =$
 $11 \cdot 101$, а число $A = 1111 \cdot n$, где $1 \leq n \leq 9$, то A
не имеет делителя на 11 более одного раза, т.к. A не
имеет делителя на 101 более одного раза $\Rightarrow$ чтобы $A \cdot B \cdot C$ -
было точным квадратом натурального числа, нужно, чтобы $B \cdot C$ -
было 1111 , т.е. $BC : 11$ и $BC : 101$, заметим, что
т.к. 101 - простое, то $C : 101$ (с-свздн.число) $\Rightarrow B : 101 \Rightarrow$
 $\Rightarrow$ ед.возможные зн-ния $B = 202$, тогда т.к. $C : 11 \Rightarrow$
 $\Rightarrow C = 33 \Rightarrow ABC = A \cdot 1111 \cdot 6 = 1111^2 \cdot 6n$, где n
 $1 \leq n \leq 9$ и $n \in \mathbb{Z}$, тогда ABC - квадрат натурального числа
тогда и только тогда, когда $6n$ - квадрат $\Rightarrow$
 $\Rightarrow n : 6$, ед. число от 1 до 9, кратное 6 - это 6 $\Rightarrow$
 $\Rightarrow A = 6666$.

Ответ: $(6666; 202; 33)$



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!

По условию: $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{2}{xy} = \frac{1}{x-1} + \frac{1}{y+1} + \frac{2}{(x-1)(y+1)}, x, y > 0, x \neq 1.$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{x} - \frac{1}{x-1} + \frac{1}{y} - \frac{1}{y+1} = \frac{2}{(x-1)(y+1)} - \frac{2}{xy} \quad (\Leftrightarrow)$$

$$\Leftrightarrow -\frac{1}{x(x-1)} + \frac{1}{y(y+1)} = \frac{2xy - 2(x-1)(y+1)}{xy(x-1)(y+1)} \quad (\Leftrightarrow)$$

$$\Leftrightarrow \frac{y^2+y-x^2}{xy(x-1)(y+1)} = \frac{-2x+2y+2}{xy(x-1)(y+1)}, \text{ т.к. знаменатель } \neq 0,$$

$$x^2 - x - y^2 - y = -2x + 2y + 2 \quad (\Leftrightarrow) \quad x^2 + x + y^2 - 3y = 2$$

$$\quad (\Leftrightarrow) \quad \left(x^2 + x + \frac{1}{4}\right) - \frac{1}{4} - \left(y^2 - 3y + \frac{9}{4}\right) + \frac{9}{4} = 2 \quad (\Leftrightarrow)$$

$$\Leftrightarrow \left(x + \frac{1}{2}\right)^2 - \left(y - \frac{3}{2}\right)^2 + 2 = 2 \quad (\Leftrightarrow) \quad \left(x + \frac{1}{2} + y - \frac{3}{2}\right)\left(x + \frac{1}{2} - y + \frac{3}{2}\right) = 0$$

$$\quad (\Leftrightarrow) \quad (x + y + 2)(x - y - 1) = 0, \text{ т.к. } x, y > 0 \Rightarrow x + y + 2 > 0$$

$$\Rightarrow \boxed{x - y = 1}, \text{ тогда } x = y + 1$$

$$\begin{aligned} M &= x^3 - y^3 - 3xy = (x - y)(x^2 + xy + y^2) - 3xy = x^2 + xy + y^2 - 3xy = \\ &= x^2 - 2xy + y^2 = (x - y)^2 = \boxed{1}, \text{ т.к. } x - y = 1 \end{aligned}$$

Ответ: 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**.

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!

$$\begin{aligned} \alpha) \quad (\sin \pi x + \sin \pi y) \sin \pi x &= (\cos \pi x + \cos \pi y) \cos \pi x \Leftrightarrow \sin^2 \pi x + \sin \pi y \sin \pi x = \\ &= \cos^2 \pi x + \cos \pi y \cos \pi x \quad (=) \quad \cos^2 \pi x - \sin^2 \pi x = \sin \pi y \sin \pi x - \cos \pi y \cos \pi x \\ (=) \quad \cos 2\pi x &= -\cos(\pi x + \pi y) \quad (=) \quad \cos 2\pi x + \cos(\pi x + \pi y) = 0 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow 2 \cos\left(\frac{2\pi x + \pi x + \pi y}{2}\right) \cos\left(\frac{2\pi x - \pi x - \pi y}{2}\right) = 0 \quad (=)$$

$$\Rightarrow 2 \cos\left(\frac{3\pi x + \pi y}{2}\right) \cos\left(\frac{\pi x - \pi y}{2}\right) = 0 \quad (=) \quad \begin{cases} \cos\left(\frac{3\pi x + \pi y}{2}\right) = 0 \\ \cos\left(\frac{\pi x - \pi y}{2}\right) = 0 \end{cases} \quad (=)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{3\pi x + \pi y}{2} = \frac{\pi}{2} + \pi k, \\ \frac{\pi x - \pi y}{2} = \frac{\pi}{2} + \pi k, \end{cases} \quad k \in \mathbb{Z} \quad (=)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3x + y = 1 + 2k, \\ x - y = 1 + 2k, \end{cases} \quad k \in \mathbb{Z} \Rightarrow \begin{cases} x = -\frac{y}{3} + \frac{1}{3} + \frac{2k}{3}, \\ x = y + 1 + 2k, \end{cases} \quad k \in \mathbb{Z}$$

Ответ: $y \in \mathbb{R}: x = -\frac{y}{3} + \frac{1}{3} + \frac{2k}{3}, k \in \mathbb{Z}$; или
 $y \in \mathbb{R}: x = y + 1 + 2k, k \in \mathbb{Z}$.

$$\delta) \quad \arcsin \frac{x}{5} + \arccos \frac{y}{4} < \frac{3\pi}{2}; \quad \text{Заметим, что: } \begin{cases} -\frac{\pi}{2} \leq \arcsin \frac{x}{5} \leq \frac{\pi}{2} \\ 0 \leq \arccos \frac{y}{4} \leq \pi \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -\frac{\pi}{2} \leq \arcsin \frac{x}{5} + \arccos \frac{y}{4} \leq \pi + \frac{\pi}{2} = \frac{3\pi}{2} \Rightarrow \text{нер-во выполняется при}$$

любых (x, y) , таких, что: $-1 \leq \frac{x}{5} \leq 1$ и $-1 \leq \frac{y}{4} \leq 1$, кроме случаев,



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

1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
2 ИЗ 3

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

когда $\arcsin \frac{y}{5} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \frac{y}{5} = 1 \Rightarrow y = 5$ и $\arccos \frac{x}{4} = \pi \Rightarrow x = -4$

$\Rightarrow \frac{y}{4} = 1 \Rightarrow y = 4$, т.е. пара $(5; 4)$ не подходит.

Посчитаем кол-во пар $(x; y)$ удовл. уравнению (а) и пар-во (б):

$-5 \leq x \leq 5$ и $-4 \leq y \leq 4$ - окр. на $(x; y)$:

1) $x = y + 1 + 2k, k \in \mathbb{Z}$; ~~указаны, это не требуется~~

$y = -4$: $x = -3 + 2k, k \in \mathbb{Z}$: $(-3; -4), (-1; -4), (1; -4), (3; -4)$ - ^(5; -4) 6 пар.

$y = -3$: $x = -2 + 2k, k \in \mathbb{Z}$: $(-4; -3), (-2; -3), (0; -3), (2; -3), (4; -3)$ - ⁵ 5 пар.

$y = -2$: $x = -1 + 2k, k \in \mathbb{Z}$: $(-5; -2), (-3; -2), (-1; -2), (1; -2), (3; -2)$ - ^(5; -2) 6 пар.

$y = -1$: $x = 2k, k \in \mathbb{Z}$: $(-4; -1), (-2; -1), (0; -1), (2; -1), (4; -1)$ - 5 пар.

$y = 0$: $x = 1 + 2k, k \in \mathbb{Z}$: $(-5; 0), (-3; 0), (-1; 0), (1; 0), (3; 0)$ - ^(5; 0) 6 пар.

$y = 1$: $x = 2 + 2k, k \in \mathbb{Z}$: $(-4; 1), (-2; 1), (0; 1), (2; 1), (4; 1)$ - 5 пар.

$y = 2$: $x = 3 + 2k, k \in \mathbb{Z}$: $(-5; 2), (-3; 2), (-1; 2), (1; 2), (3; 2)$ - ^(5; 2) 6 пар.

$y = 3$: $x = 4 + 2k, k \in \mathbb{Z}$: $(-4; 3), (-2; 3), (0; 3), (2; 3), (4; 3)$ - 5 пар.



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

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
1 из 2

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

Пусть одноклассников было n человек, а добавлен-
ных билетов x , тогда вероятности событие A -

B и Γ получат на концерт в начале месяца: ~~ранее~~

~~отмечено~~ ~~выбрана~~ ~~четыре~~ ~~из~~ ~~n~~ ~~(без повторений)~~ ~~ка~~

$$P(A) = \frac{C_{n-2}^2}{C_n^4}, \quad C_n^4 - \text{кол-во всех способов выбрать}$$

четыре одноклассника из n ,

а C_{n-2}^2 - кол-во способов выбрать 2 одноклассника

к четверке с Васей и Петей;

$$P(A) = \frac{\frac{(n-2)(n-3)}{2}}{\frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{24}} = \frac{12}{n(n-1)}$$

Аналогично рассмотрим событие B - B и Γ получили

на концерте к концу месяца;

$$P(B) = \frac{C_{n-2}^{2+x}}{C_n^{4+x}} = \frac{\frac{(n-2)(n-3) \dots (n-3-x)}{(x+2)!}}{\frac{n(n-1)(n-2) \dots (n-3-x)}{(x+4)!}} = \frac{(4+x)!}{(2+x)!} \cdot \frac{1}{n(n-1)} =$$

$$= \frac{(x+4)(x+3)}{n(n-1)}, \quad \text{По усл: } P(B) = 2,5 P(A) (=)$$

$$\Rightarrow \frac{(x+4)(x+3)}{n(n-1)} = \frac{30}{n(n-1)}, \quad \text{так } n > 2; \quad (x+4)(x+3) = 30$$



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

1
☐

2
☐

3
☐

4
☒

5
☐

6
☐

7
☐

СТРАНИЦА

2 ИЗ 2

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

$$x^2 + 7x + 12 = 30 \Leftrightarrow x^2 + 7x - 18 = 0 \text{ по т. Виета:}$$

$$\begin{cases} x = 2 \\ x = -9 \end{cases}$$

- корни т.к. $2 + (-9) = -7$ и $2 \cdot (-9) = -18$

$x = -9$ - не подходит, т.к. x -кол-во билетов, которые
добавили $\Rightarrow x > 0 \Rightarrow x = 2$ - нам подходит.

Тогда всего билетов в конце месяца было 6.

Ответ: 6.

$$\Rightarrow \begin{cases} \cos \theta = \frac{75+15}{100} = \frac{9}{10} \\ \cos \theta = \frac{75-15}{100} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5} \end{cases}$$



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.

1
☐

2
☐

3
☐

4
☐

5
☒

6
☐

7
☐

СТРАНИЦА

2 ИЗ 2

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

$$\Rightarrow \begin{cases} \sin \varphi = \frac{\sqrt{139}}{10} \\ \sin \varphi = \frac{4}{5} \quad \cos \varphi = \frac{3}{5} \end{cases} \quad \text{Рассмотрим случай, когда}$$

$$BC^2 = 81 + \frac{625}{4} - 2 \cdot 9 \cdot \frac{5}{2} \cdot \frac{3}{5} = 81 + \frac{625}{4} - \frac{405}{2}$$

$$= \frac{625}{4} + 81 - \frac{5}{2} \cdot 81 = \frac{625}{4} - \frac{3}{2} \cdot 81 = \frac{625 - 486}{4} = \left(\frac{\sqrt{139}}{2} \right)^2$$

$$\Rightarrow BC = \frac{\sqrt{139}}{2}, \text{ по теореме косинусов в } \triangle ABC:$$

$$\cos \angle ACB = \frac{AC^2 + BC^2 - AB^2}{2 \cdot AC \cdot BC} = \frac{81 + \frac{625}{4} + \frac{139}{4}}{2 \cdot \frac{\sqrt{139}}{2} \cdot 9} = \frac{81 - \frac{486}{4}}{9\sqrt{139}} =$$

$$= \frac{81 - \frac{3}{2} \cdot 81}{9\sqrt{139}} = -\frac{81/2}{9\sqrt{139}} < 0 \Rightarrow \angle ACB - \text{тупой} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \text{значит } \cos \varphi = \frac{3}{5} \text{ не подходит для } \triangle ABC - \text{острый.}$$

$$\Rightarrow \cos \varphi = \frac{3}{5} \text{ (и тогда } \sin \varphi = \frac{4}{5}) \Rightarrow \sin \varphi = \frac{4}{5} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot AC \cdot \sin \varphi = \frac{1}{2} \cdot \frac{25}{2} \cdot 9 \cdot \frac{4}{5} = \boxed{45}$$

Ответ: 45.



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

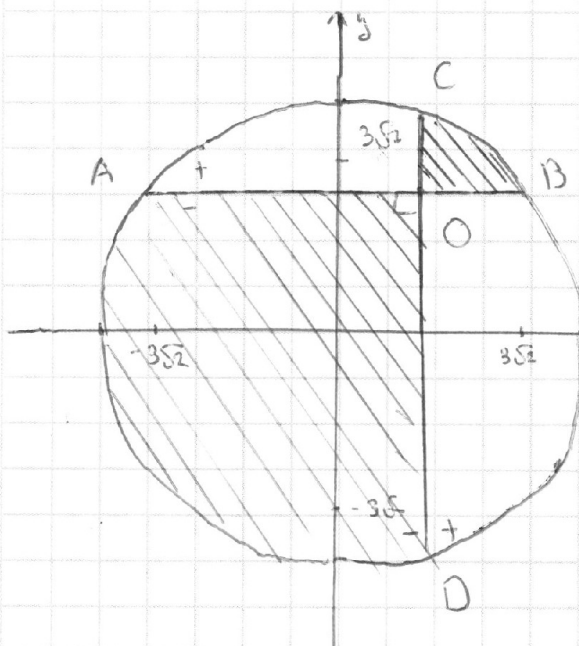
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. **Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно.** Порча QR-кода недопустима!

$$\begin{cases} (x - 3\sqrt{2}\sin\alpha)(y - 3\sqrt{2}\cos\alpha) \leq 0 & (1) \\ x^2 + y^2 \leq 25 & (2) \end{cases}$$

(2): $x^2 + y^2 \leq 25$ — ин-во (x, y) , ограниченное окр. $x^2 + y^2 = 25$, с ц. в $(0, 0)$ и рад. 5.

$$(1) \quad (x - 3\sqrt{2}\sin\alpha)(y - 3\sqrt{2}\cos\alpha) \leq 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x \leq 3\sqrt{2}\sin\alpha \\ y \leq 3\sqrt{2}\cos\alpha \\ x \geq 3\sqrt{2}\sin\alpha \\ y \geq 3\sqrt{2}\cos\alpha \end{cases} \quad \text{— две области, окр. границ}$$

$x = 3\sqrt{2}\sin\alpha$ и $y = 3\sqrt{2}\cos\alpha$



м.к. $-1 \leq \sin\alpha, \cos\alpha \leq 1$, то прямые могут располагаться от $-3\sqrt{2}$ до $3\sqrt{2}$ на числовой оси.

Пусть $y = 3\sqrt{2}\cos\alpha$ пересечет окр. в т. A и B, а $x = 3\sqrt{2}\sin\alpha$ в т. C и D, т.к.

Эти прямые параллельны осям координат, то $AB \perp CD \Rightarrow$

$$\Rightarrow \frac{\angle BOC + \angle AOD}{2} = 90^\circ \Rightarrow \angle BOC + \angle AOD = 180^\circ \Rightarrow$$

$\Rightarrow$ Независимо от положения прямых сумма дуг $\angle BOC$ и $\angle AOD$

равна половине окр., т.е. 5π , т.к. все точки правее CD углов.

$x \geq 3\sqrt{2}$, а все точки выше AB; $y \geq 3\sqrt{2} \Rightarrow \Phi(\alpha)$ — это 2 области на границе: сектор COB и AOD ($AB \cap CD = \emptyset$).

т.к. $\angle BOC + \angle AOD = 5\pi$, то периметр $\Phi(\alpha)$ зависит от суммы $AB + CD$.



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

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☒ 7 ☐

СТРАНИЦА

2 ИЗ 3

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

Посчитаем длину отрезка CD: где это найдем
ординаты т. C и т. D; т.е. решим систему:

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 25 \\ x = 3\sqrt{2} \sin \alpha \end{cases} \quad (=) \quad 18 \sin^2 \alpha + y^2 = 25 \Rightarrow y = \pm \sqrt{25 - 18 \sin^2 \alpha}$$

$$\Rightarrow CD = \left| \sqrt{25 - 18 \sin^2 \alpha} - (-\sqrt{25 - 18 \sin^2 \alpha}) \right| = 2\sqrt{25 - 18 \sin^2 \alpha}$$

Аналогично $AB = 2\sqrt{25 - 18 \sin^2 \alpha} \cos \alpha$

тогда: $AB + CD = 2(\sqrt{25 - 18 \sin^2 \alpha} + \sqrt{25 - 18 \cos^2 \alpha})$

Учтем $\sin^2 \alpha = t \in [0; 1]$;

" S(4)

Рассмотрим ф-цию:

$$S(t) = \sqrt{25 - 18t} + \sqrt{25 - 18(1-t)}$$

$$S(t) = \sqrt{25 - 18t} + \sqrt{7 + 18t}, \quad t \in [0; 1]$$

$$S'(t) = \frac{1-18}{2\sqrt{25-18t}} + \frac{18}{2\sqrt{7+18t}}; \quad S'(t) = 0 \quad (=)$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{\sqrt{25-18t}} = \frac{1}{\sqrt{7+18t}} \quad (=) \quad 25-18t = 7+18t \quad (\text{так } t \in [0; 1] \text{ оба подкоренных } > 0)$$

$$\Leftrightarrow 36t = 18 \Rightarrow t = \frac{1}{2}$$

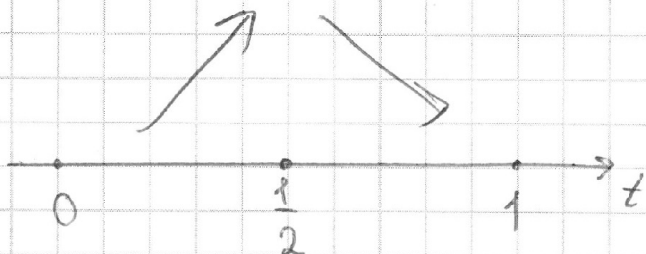


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☒ 7 ☐

СТРАНИЦА
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!



Положим $t=0$ в $f'(t)$:

$$f'(0) = -\frac{18}{10} + \frac{18}{9\sqrt{7}} = -\frac{9}{5} + \frac{9}{\sqrt{7}} = \frac{-9\sqrt{7}+45}{5\sqrt{7}};$$

$$\text{так } 5 > \sqrt{7} \Rightarrow 45 > 9\sqrt{7} \Rightarrow f'(0) > 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow f(t) - \text{возр. при } t < \frac{1}{2}$$

Положим $t=1$:

$$f'(1) = -\frac{18}{2\sqrt{2}} + \frac{18}{2\sqrt{2}} = \frac{9}{5} - \frac{9}{\sqrt{2}} < 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow f(t) - \text{убывает при } t > \frac{1}{2} \Rightarrow t = \frac{1}{2} - \text{т. максимума}$$

сп-им $f(t)$:

$$f\left(\frac{1}{2}\right) = \sqrt{25-9} + \sqrt{25+9} = 4 + 4 = 8$$

$$\Rightarrow AB + CD = 2f(t) - \text{примем макс. з-на } 16$$

$$\text{при } \sin \alpha = \frac{1}{2}, \text{ т.е. } \alpha = \frac{\pi}{6} + 2\pi k \text{ или } \alpha = \frac{5\pi}{6} + 2\pi h \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P_{\max}(f(\alpha)) = 16 + 5\pi, \text{ при } \begin{cases} \alpha = \frac{\pi}{6} + 2\pi k \\ \alpha = \frac{5\pi}{6} + 2\pi h, k \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

$$\text{Ответ: } 16 + 5\pi, \alpha = \frac{\pi}{6} + 2\pi k; \alpha = \frac{5\pi}{6} + 2\pi h, k \in \mathbb{Z}$$



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

1 2 3 4 5 6 7
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

СТРАНИЦА
__ ИЗ __

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

Nº2)

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{2}{xy} = \frac{1}{x-1} + \frac{1}{y+1} + \frac{2}{(x-1)(y+1)}$$
$$\frac{1}{n} - \frac{1}{n+1} = \frac{n+1-n}{n(n+1)} = \frac{1}{n(n+1)}$$
$$\frac{1}{x} - \frac{1}{x-1} + \frac{1}{y} - \frac{1}{y+1} = \frac{2}{(x-1)(y+1)} - \frac{2}{xy}$$
$$-\left(\frac{1}{x-1} - \frac{1}{x}\right) + \frac{1}{y} - \frac{1}{y+1} = \frac{2}{(x-1)(y+1)} - \frac{2}{xy}$$
$$-\frac{1}{x(x-1)} + \frac{1}{y(y+1)} = \frac{2}{(x-1)(y+1)} - \frac{2}{xy}$$
$$\frac{1}{y(y+1)} - \frac{1}{x(x-1)} = \frac{2}{(x-1)(y+1)} - \frac{2}{xy}$$
$$\frac{x(x-1) - y(y+1)}{y(y+1)x(x-1)} = \frac{2xy - 2(x-1)(y+1)}{xy(x-1)(y+1)}$$
$$x^2 - x - y^2 - y = 2xy - 2xy - 2x + 2y + 2$$
$$x^2 + x - y^2 - 3y = 2$$
$$x^3 - y^3 - 3xy = x^3$$
$$(x^2 + x + \frac{1}{4}) - (y^2 + 3y + \frac{9}{4}) + \frac{9}{4} - \frac{1}{4} = 2$$
$$(x + \frac{1}{2})^2 = (y + \frac{3}{2})^2$$
$$(x - \frac{1}{2} + y + \frac{3}{2})(x - \frac{1}{2} - y - \frac{3}{2}) = 0$$
$$(x + y + 1)(x - y - 2) = 0$$

$x = y + 2$

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

$x + y = 2$

$x - y = -1$

$x = \frac{1}{2}, y = \frac{3}{2}$

$x = 1, y = 1$

$x = 2, y = 0$

$x = 0, y = 2$

$x = 3, y = -1$

$x = -1, y = 3$

$x = 4, y = -2$

$x = -2, y = 4$

$x = 5, y = -3$

$x = -3, y = 5$

$x = 6, y = -4$

$x = -4, y = 6$

$x = 7, y = -5$

$x = -5, y = 7$

$x = 8, y = -6$

$x = -6, y = 8$

$x = 9, y = -7$

$x = -7, y = 9$

$x = 10, y = -8$

$x = -8, y = 10$

$x = 11, y = -9$

$x = -9, y = 11$

$x = 12, y = -10$

$x = -10, y = 12$

$x = 13, y = -11$

$x = -11, y = 13$

$x = 14, y = -12$

$x = -12, y = 14$

$x = 15, y = -13$

$x = -13, y = 15$

$x = 16, y = -14$

$x = -14, y = 16$

$x = 17, y = -15$

$x = -15, y = 17$

$x = 18, y = -16$

$x = -16, y = 18$

$x = 19, y = -17$

$x = -17, y = 19$

$x = 20, y = -18$

$x = -18, y = 20$

$x = 21, y = -19$

$x = -19, y = 21$

$x = 22, y = -20$

$x = -20, y = 22$

$x = 23, y = -21$

$x = -21, y = 23$

$x = 24, y = -22$

$x = -22, y = 24$

$x = 25, y = -23$

$x = -23, y = 25$

$x = 26, y = -24$

$x = -24, y = 26$

$x = 27, y = -25$

$x = -25, y = 27$

$x = 28, y = -26$

$x = -26, y = 28$

$x = 29, y = -27$

$x = -27, y = 29$

$x = 30, y = -28$

$x = -28, y = 30$

$x = 31, y = -29$

$x = -29, y = 31$

$x = 32, y = -30$

$x = -30, y = 32$

$x = 33, y = -31$

$x = -31, y = 33$

$x = 34, y = -32$

$x = -32, y = 34$

$x = 35, y = -33$

$x = -33, y = 35$

$x = 36, y = -34$

$x = -34, y = 36$

$x = 37, y = -35$

$x = -35, y = 37$

$x = 38, y = -36$

$x = -36, y = 38$

$x = 39, y = -37$

$x = -37, y = 39$

$x = 40, y = -38$

$x = -38, y = 40$

$x = 41, y = -39$

$x = -39, y = 41$

$x = 42, y = -40$

$x = -40, y = 42$

$x = 43, y = -41$

$x = -41, y = 43$

$x = 44, y = -42$

$x = -42, y = 44$

$x = 45, y = -43$

$x = -43, y = 45$

$x = 46, y = -44$

$x = -44, y = 46$

$x = 47, y = -45$

$x = -45, y = 47$

$x = 48, y = -46$

$x = -46, y = 48$

$x = 49, y = -47$

$x = -47, y = 49$

$x = 50, y = -48$

$x = -48, y = 50$

$x = 51, y = -49$

$x = -49, y = 51$

$x = 52, y = -50$

$x = -50, y = 52$

$x = 53, y = -51$

$x = -51, y = 53$

$x = 54, y = -52$

$x = -52, y = 54$

$x = 55, y = -53$

$x = -53, y = 55$

$x = 56, y = -54$

$x = -54, y = 56$

$x = 57, y = -55$

$x = -55, y = 57$

$x = 58, y = -56$

$x = -56, y = 58$

$x = 59, y = -57$

$x = -57, y = 59$

$x = 60, y = -58$

$x = -58, y = 60$

$x = 61, y = -59$

$x = -59, y = 61$

$x = 62, y = -60$

$x = -60, y = 62$

$x = 63, y = -61$

$x = -61, y = 63$

$x = 64, y = -62$

$x = -62, y = 64$

$x = 65, y = -63$

$x = -63, y = 65$

$x = 66, y = -64$

$x = -64, y = 66$

$x = 67, y = -65$

$x = -65, y = 67$

$x = 68, y = -66$

$x = -66, y = 68$

$x = 69, y = -67$

$x = -67, y = 69$

$x = 70, y = -68$

$x = -68, y = 70$

$x = 71, y = -69$

$x = -69, y = 71$

$x = 72, y = -70$

$x = -70, y = 72$

$x = 73, y = -71$

$x = -71, y = 73$

$x = 74, y = -72$

$x = -72, y = 74$

$x = 75, y = -73$

$x = -73, y = 75$

$x = 76, y = -74$

$x = -74, y = 76$

$x = 77, y = -75$

$x = -75, y = 77$

$x = 78, y = -76$

$x = -76, y = 78$

$x = 79, y = -77$

$x = -77, y = 79$

$x = 80, y = -78$

$x = -78, y = 80$

$x = 81, y = -79$

$x = -79, y = 81$

$x = 82, y = -80$

$x = -80, y = 82$

$x = 83, y = -81$

$x = -81, y = 83$

$x = 84, y = -82$

$x = -82, y = 84$

$x = 85, y = -83$

$x = -83, y = 85$

$x = 86, y = -84$

$x = -84, y = 86$

$x = 87, y = -85$

$x = -85, y = 87$

$x = 88, y = -86$

$x = -86, y = 88$

$x = 89, y = -87$

$x = -87, y = 89$

$x = 90, y = -88$

$x = -88, y = 90$

$x = 91, y = -89$

$x = -89, y = 91$

$x = 92, y = -90$

$x = -90, y = 92$

$x = 93, y = -91$

$x = -91, y = 93$

$x = 94, y = -92$

$x = -92, y = 94$

$x = 95, y = -93$

$x = -93, y = 95$

$x = 96, y = -94$

$x = -94, y = 96$

$x = 97, y = -95$

$x = -95, y = 97$

$x = 98, y = -96$

$x = -96, y = 98$

$x = 99, y = -97$

$x = -97, y = 99$

$x = 100, y = -98$

$x = -98, y = 100$

$x = 101, y = -99$

$x = -99, y = 101$

$x = 102, y = -100$

$x = -100, y = 102$

$x = 103, y = -101$

$x = -101, y = 103$

$x = 104, y = -102$

$x = -102, y = 104$

$x = 105, y = -103$

$x = -103, y = 105$

$x = 106, y = -104$

$x = -104, y = 106$

$x = 107, y = -105$

$x = -105, y = 107$

$x = 108, y = -106$

$x = -106, y = 108$

$x = 109, y = -107$

$x = -107, y = 109$

$x = 110, y = -108$

$x = -108, y = 110$

$x = 111, y = -109$

$x = -109, y = 111$

$x = 112, y = -110$

$x = -110, y = 112$

$x = 113, y = -111$

$x = -111, y = 113$

$x = 114, y = -112$

$x = -112, y = 114$

$x = 115, y = -113$

$x = -113, y = 115$

$x = 116, y = -114$

$x = -114, y = 116$

$x = 117, y = -115$

$x = -115, y = 117$

$x = 118, y = -116$

$x = -116, y = 118$

$x = 119, y = -117$

$x = -117, y = 119$

$x = 120, y = -118$

$x = -118, y = 120$

$x = 121, y = -119$

$x = -119, y = 121$

$x = 122, y = -120$

$x = -120, y = 122$

$x = 123, y = -121$

$x = -121, y = 123$

$x = 124, y = -122$

$x = -122, y = 124$

$x = 125, y = -123$

$x = -123, y = 125$

$x = 126, y = -124$

$x = -124, y = 126$

$x = 127, y = -125$

$x = -125, y = 127$

$x = 128, y = -126$

$x = -126, y = 128$

$x = 129, y = -127$

$x = -127, y = 129$

$x = 130, y = -128$

$x = -128, y = 130$

$x = 131, y = -129$

$x = -129, y = 131$

$x = 132, y = -130$

$x = -130, y = 132$

$x = 133, y = -131$

$x = -131, y = 133$

$x = 134, y = -132$

$x = -132, y = 134$

$x = 135, y = -133$

$x = -133, y = 135$

$x = 136, y = -134$

$x = -134, y = 136$

$x = 137, y = -135$

$x = -135, y = 137$

$x = 138, y = -136$

$x = -136, y = 138$

$x = 139, y = -137$

$x = -137, y = 139$

$x = 140, y = -138$

$x = -138, y = 140$

$x = 141, y = -139$

$x = -139, y = 141$

$x = 142, y = -140$

$x = -140, y = 142$

$x = 143, y = -141$

$x = -141, y = 143$

$x = 144, y = -142$

$x = -142, y = 144$

$x = 145, y = -143$

$x = -143, y = 145$

$x = 146, y = -144$

$x = -144, y = 146$

$x = 147, y = -145$

$x = -145, y = 147$

$x = 148, y = -146$

$x = -146, y = 148$

$x = 149, y = -147$

$x = -147, y = 149$

$x = 150, y = -148$

$x = -148, y = 150$

$x = 151, y = -149$

$x = -149, y = 151$

$x = 152, y = -150$

$x = -150, y = 152$

$x = 153, y = -151$

$x = -151, y = 153$

$x = 154, y = -152$

$x = -152, y = 154$

$x = 155, y = -153$

$x = -153, y = 155$

$x = 156, y = -154$

$x = -154, y = 156$

$x = 157, y = -155$

$x = -155, y = 157$

$x = 158, y = -156$

$x = -156, y = 158$

$x = 159, y = -157$

$x = -157, y = 159$

$x = 160, y = -158$

$x = -158, y = 160$

$x = 161, y = -159$

$x = -159, y = 161$

$x = 162, y = -160$

$x = -160, y = 162$

$x = 163, y = -161$

$x = -161, y = 163$

$x = 164, y = -162$

$x = -162, y = 164$

$x = 165, y = -163$

$x = -163, y = 165$

$x = 166, y = -164$

$x = -164, y = 166$

$x = 167, y = -165$

$x = -165, y = 167$

$x = 168, y = -166$

$x = -166, y = 168$

$x = 169, y = -167$

$x = -167, y = 169$

$x = 170, y = -168$

$x = -168, y = 170$

$x = 171, y = -169$

$x = -169, y = 171$

$x = 172, y = -170$

$x = -170, y = 172$

$x = 173, y = -171$

$x = -171, y = 173$

$x = 174, y = -172$

$x = -172, y = 174$

$x = 175, y = -173$

$x = -173, y = 175$

$x = 176, y = -174$

$x = -174, y = 176$

$x = 177, y = -175$

$x = -175, y = 177$

$x = 178, y = -176$

$x = -176, y = 178$

$x = 179, y = -177$

$x = -177, y = 179$

$x = 180, y = -178$

$x = -178, y = 180$

$x = 181, y = -179$

$x = -179, y = 181$

$x = 182, y = -180$

$x = -180, y = 182$

$x = 183, y = -181$

$x = -181, y = 183$

$x = 184, y = -182$

$x = -182, y = 184$

$x = 185, y = -183$

$x = -183, y = 185$

$x = 186, y = -184$

$x = -184, y = 186$

$x = 187, y = -185$

$x = -185, y = 187$

$x = 188, y = -186$

$x = -186, y = 188$

$x = 189, y = -187$

$x = -187, y = 189$

$x = 190, y = -188$

$x = -188, y = 190$

$x = 191, y = -189$

$x = -189, y = 191$

$x = 192, y = -190$

$x = -190, y = 192$

$x = 193, y = -191$

$x = -191, y = 193$

$x = 194, y = -192$

$x = -192, y = 194$

$x = 195, y = -193$

$x = -193, y = 195$

$x = 196, y = -194$

$x = -194, y = 196$

$x = 197, y = -195$

$x = -195, y = 197$

$x = 198, y = -196$

$x = -196, y = 198$

$x = 199, y = -197$

$x = -197, y = 199$

$x = 200, y = -198$

$x = -198, y = 200$

$x = 201, y = -199$

$x = -199, y = 201$

$x = 202, y = -200$

$x = -200, y = 202$

$x = 203, y = -201$

$x = -201, y = 203$

$x = 204, y = -202$

$x = -202, y = 204$

$x = 205, y = -203$

$x = -203, y = 205$

$x = 206, y = -204$

$x = -204, y = 206$

$x = 207, y = -205$

$x = -205, y = 207$

$x = 208, y = -206$

$x = -206, y = 208$

$x = 209, y = -207$

$x = -207, y = 209$

$x = 210, y = -208$

$x = -208, y = 210$

$x = 211, y = -209$

$x = -209, y = 211$

$x = 212, y = -210$

$x = -210, y = 212$

$x = 213, y = -211$

$x = -211, y = 213$

$x = 214, y = -212$

$x = -212, y = 214$

$x = 215, y = -213$

$x = -213, y = 215$

$x = 216, y = -214$

$x = -214, y = 216$

$x = 217, y = -215$

$x = -215, y = 217$

$x = 218, y = -216$

$x = -216, y = 218$

$x = 219, y = -217$

$x = -217, y = 219$

$x = 220, y = -218$

$x = -218, y = 220$

$x = 221, y = -219$

$x = -219, y = 221$

$x = 222, y = -220$

$x = -220, y = 222$

$x = 223, y = -221$

$x = -221, y = 223$

$x = 224, y = -222$

$x = -222, y = 224$

$x = 225, y = -223$

$x = -223, y = 225$

$x = 226, y = -224$

$x = -224, y = 226$

$x = 227, y = -225$

$x = -225, y = 227$

$x = 228, y = -226$

$x = -226, y = 228$

$x = 229, y = -227$

$x = -227, y = 229$

$x = 230, y = -228$

$x = -228, y = 230$

$x = 231, y = -229$

$x = -229, y = 231$

$x = 232, y = -230$

$x = -230, y = 232$

$x = 233, y = -231$

$x = -231, y = 233$

$x = 234, y = -232$

$x = -232, y = 234$

$x = 235, y = -233$

$x = -233, y = 235$

$x = 236, y = -234$

$x = -234, y = 236$

$x = 237, y = -235$

$x = -235, y = 237$

$x = 238, y = -236$

$x = -236, y = 238$

$x = 239, y = -237$

$x = -237, y = 239$

$x = 240, y = -238$

$x = -238, y = 240$

$x = 241, y = -239$

$x = -239, y = 241$

$x = 242, y = -240$

$x = -240, y = 242$

$x = 243, y = -241$

$x = -241, y = 243$

$x = 244, y = -242$

$x = -242, y = 244$

$x = 245, y = -243$

$x = -243, y = 245$

$x = 246, y = -244$

$x = -244, y = 246$

$x = 247, y = -245$

$x = -245, y = 247$

$x = 248, y = -246$

$x = -246, y = 248$

$x = 249, y = -247$

$x = -247, y = 249$

$x = 250, y = -248$

$x = -248, y = 250$

$x = 251, y = -249$

$x = -249, y = 251$

$x = 252, y = -250$

$x = -250, y = 252$

$x = 253, y = -251$

$x = -251, y = 253$

$x = 254, y = -252$

$x = -252, y = 254$

$x = 255, y = -253$

$x = -253, y = 255$

$x = 256, y = -254$

$x = -254, y = 256$

$x = 257, y = -255$

$x = -255, y = 257$

$x = 258, y = -256$

$x = -256, y = 258$

$x = 259, y = -257$

$x = -257, y = 259$

$x = 260, y = -258$

$x = -258, y = 260$

$x = 261, y = -259$

$x = -259, y = 261$

$x = 262, y = -260$

$x = -260, y = 262$

$x = 263, y = -261$

$x = -261, y = 263$

$x = 264, y = -262$

$x = -262, y = 264$

$x = 265, y = -263$

$x = -263, y = 265$

$x = 266, y = -264$

$x = -264, y = 266$

$x = 267, y = -265$

$x = -265, y = 267$

$x = 268, y = -266$

$x = -266, y = 268$

$x = 269, y = -267$

$x = -267, y = 269$

$x = 270, y = -268$

$x = -268, y = 270$

$x = 271, y = -269$

$x = -269, y = 271$

$x = 272, y = -270$

$x = -270, y = 272$

$x = 273, y = -271$

$x = -271, y = 273$

$x = 274, y = -272$

$x = -272, y = 274$

$x = 275, y = -273$

$x = -273, y = 275$

$x = 276, y = -274$

$x = -274, y = 276$

$x = 277, y = -275$

$x = -275, y = 277$

$x = 278, y = -276$

$x = -276, y = 278$

$x = 279$



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

1 2 3 4 5 6 7
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

СТРАНИЦА
 _ ИЗ _

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

$$x - y = 2 \Rightarrow x = y + 2$$

$$K = \frac{1}{y+2} + \frac{1}{y} + \frac{2}{y(y+2)} = \frac{1}{y+1} + \frac{1}{y+1} + \frac{2}{(y+1)(y+1)} = \frac{2}{(y+1)} + \frac{2}{(y+1)^2}$$

$$= \frac{2y+2+2}{y(y+1)} = \frac{2+2(y+1)}{(y+1)^2} = 1$$

$$1 = \frac{y+2}{y(y+1)} = \frac{1+y+1}{(y+1)^2} \Rightarrow \frac{1}{y} = \frac{y+2}{(y+1)^2} \Rightarrow y^2 + 2y = y^2 + y + 1 \Rightarrow y = 1$$

$$3) a) \sin^2 \pi x + \sin \pi y \cdot \sin \pi x = \cos^2 \pi x + \cos \pi y \cos \pi x$$

$$\cos^2 \pi x - \sin^2 \pi x = \sin \pi y \sin \pi x - \cos \pi y \cos \pi x$$

$$1 = 0 = (-1) = 1$$

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

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

$$2 \cos \frac{2\pi x + \pi y + \pi x}{2} \cos \frac{2\pi x - \pi y - \pi x}{2} = 0 \Rightarrow \begin{cases} \cos \frac{3\pi x + \pi y}{2} = 0 \\ \cos \frac{\pi x - \pi y}{2} = 0 \end{cases}$$

$$3\pi x + \pi y = \pi + 2\pi k$$

$$\pi x - \pi y = \pi + 2\pi k$$

$$4\pi x = 2\pi + 4\pi k$$

$$\begin{cases} \pi x = \frac{\pi}{2} + \pi k \\ \pi y = -\frac{\pi}{2} + \pi k \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{1}{2} + k \\ y = -\frac{1}{2} + k \end{cases} k \in \mathbb{Z}$$

$$y = 1 \Rightarrow x = 2 + 2k$$

$$\pi y = \pi; \pi x = 2\pi + 2\pi k$$

$$\cos \pi y = -1; \cos \pi x = 1$$

$$-15 \leq -y + 1 + 2k \leq 15$$

$$-16 \leq -y + 2k \leq 14$$

$$y - 16 \leq 2k \leq y + 14$$

$$-20 \leq 2k \leq 16$$

$$-10 \leq k \leq 8$$

6

$$BC = 1111 \cdot 6$$

$$ABC = 1111^2 \cdot 6 \cdot n =$$

$$\Rightarrow 6n - 1111$$

$$B = 15 \cdot 202; C = 33$$

$$A: 1111 = 11 \cdot 101$$

$$ABC = 1111 \cdot BC; 1111$$

6

$$M = \arcsin \frac{x}{5} + \arccos \frac{y}{4} \leq \frac{3\pi}{2}$$

$$\arcsin \frac{x}{5} = \frac{\pi}{2}$$

$$\arccos \frac{y}{4} = \pi$$

$$\frac{1}{5} \leq \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{5} \leq \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{5} \leq \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{5} \leq \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{5} \leq \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{5} \leq \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{5} \leq \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{5} \leq \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{5} \leq \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{5} \leq \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{5} \leq \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{5} \leq \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{5} \leq \frac{1}{4}$$

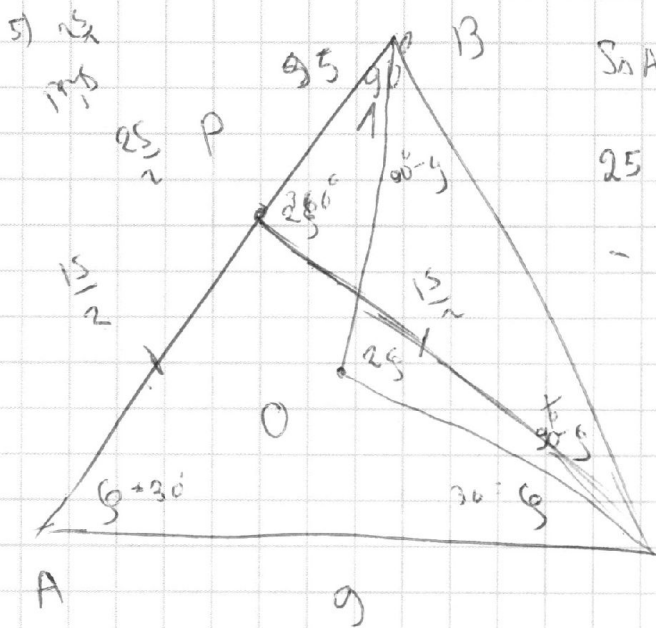


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

1 2 3 4 5 6 7
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

СТРАНИЦА
 _ 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!



$$S_{\triangle ABC} = ?$$

$$25 + \frac{225}{4} - 2 \cdot 5 \cdot \frac{15}{2} \cos 2\varphi = \frac{625}{4} + 81 - 2 \cdot 9 \cdot \frac{25}{2} \cos \varphi$$

$$25 - 225 \cos 2\varphi = 100 + 81 - 225 \cos \varphi$$

$$\cos \varphi = \frac{9}{10} < \frac{13}{17} = \cos 30^\circ$$

$$30 \quad 89; 89$$

$$\cos \varphi = t, \cos 2\varphi = 2t^2 - 1$$

$$BC = \frac{625}{4} + 81 - 2 \cdot 5 \cdot \frac{15}{2} \cos 2\varphi$$

$$25 - 150t^2 + 75 = 181 - 225t$$

$$150t^2 - 225t + 81 = 0$$

$$= \frac{625}{4} + 81 - \frac{225}{2} \cdot 81 = \frac{1486}{2}$$

$$50t^2 - 75t + 27 = 0$$

$$= \frac{625}{4} + \frac{2}{2} \cdot 81 = \frac{405}{2}$$

$$D = 75^2 - 4 \cdot 50 \cdot 27 = 1600 - 5400 = -3700$$

$$8 \cdot 27 = 160 + 7 \cdot 8 = 56 + 16 = 72$$

$$= 9 \cdot 25^2 - 8 \cdot 25 \cdot 27 = 25(225 - 216) = 9$$

$$= (5-3)^2 \Rightarrow t = \frac{75+15}{100} = \frac{60}{100} = \frac{3}{5}$$

$$t = \frac{75+15}{100} = \frac{9}{10}$$

$$\alpha + \beta = 150^\circ$$

$$\alpha = 76.7^\circ$$

$$14 \quad 15 \quad 165$$

$$\frac{625}{4} - \frac{816}{4} = -\frac{125}{4} + 61$$

$$\frac{324-185}{4} = \frac{139}{4}$$

$$\frac{139}{2} \cdot \frac{17}{2} = \frac{2363}{2}$$

$$\cos(\beta + \alpha) = \frac{81 + \frac{139}{2} - \frac{625}{4}}{2 \cdot 9 \cdot \frac{\sqrt{139}}{2}}$$

$$= 81 - \frac{424}{4} = 81 - \frac{106}{1} = -25$$