



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 вычислили, 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.

- | | | | | | | |
|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input checked="" 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
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!

и правая часть : 11, то 11 - кратное \Rightarrow

$$k^2 : 11^2 \Rightarrow \text{левая часть} : 11^2$$

$$A \cdot B \cdot C = 101^2 \cdot 11 \cdot a \cdot b \cdot c = k^2$$

отсюда $C : 11$, т.к. $a < 11; b < 11$

$$(\text{т.к. чётное}) \Rightarrow C = 11 \cdot c$$

Заметим, что B содержит 2 цифры

трёхцифровое число : 101 и сог. 2 единицы.

$$\underline{101} \quad \underline{202} \quad 303 \quad 404 \quad 505 \quad 606 \quad 707 \quad 808 \quad 909 \Rightarrow b=2$$

Заметим, что C содержит 3 цифры чётн.

двуцифровое число : 11 и сог. 3 единицы

$$\underline{11} \quad \underline{22} \quad \underline{33} \quad 44 \quad 55 \quad 66 \quad 77 \quad 88 \quad 99 \Rightarrow c=3$$

$$\text{То есть } \cancel{B^2} \cdot A \cdot B \cdot C = 101^2 \cdot 11 \cdot a \cdot 2 \cdot 3 = k^2$$

Проверим все возможные значения a

$$\begin{array}{l} a=1; b=2; c=3; \\ a=4; b=5; c=6; \\ a=7; b=8; c=9; \\ a=10; b=11; c=12; \\ a=13; b=14; c=15; \\ a=16; b=17; c=18; \\ a=19; b=20; c=21; \\ a=22; b=23; c=24; \\ a=25; b=26; c=27; \\ a=28; b=29; c=28; \\ a=30; b=31; c=30; \\ a=32; b=33; c=32; \\ a=34; b=35; c=34; \\ a=36; b=37; c=36; \\ a=38; b=39; c=38; \\ a=40; b=41; c=40; \\ a=42; b=43; c=42; \\ a=44; b=45; c=44; \\ a=46; b=47; c=46; \\ a=48; b=49; c=48; \\ a=50; b=51; c=50; \\ a=52; b=53; c=52; \\ a=54; b=55; c=54; \\ a=56; b=57; c=56; \\ a=58; b=59; c=58; \\ a=60; b=61; c=60; \\ a=62; b=63; c=62; \\ a=64; b=65; c=64; \\ a=66; b=67; c=66; \\ a=68; b=69; c=68; \\ a=70; b=71; c=70; \\ a=72; b=73; c=72; \\ a=74; b=75; c=74; \\ a=76; b=77; c=76; \\ a=78; b=79; c=78; \\ a=80; b=81; c=80; \\ a=82; b=83; c=82; \\ a=84; b=85; c=84; \\ a=86; b=87; c=86; \\ a=88; b=89; c=88; \\ a=90; b=91; c=90; \\ a=92; b=93; c=92; \\ a=94; b=95; c=94; \\ a=96; b=97; c=96; \\ a=98; b=99; c=98; \\ a=100; b=101; c=100; \end{array}$$

Значит правильный ответ однозначно. $A=6686; B=202; C=33$

Ответ: (6686; 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 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!

Тутъ $A = \overline{aaaa}$, че а киче -то чудро
от 1го \Rightarrow (о не може быть, тк энто не кв.)

Заметим, чо $1111 = 101 \cdot 11 \Rightarrow \overline{aaaa} = 1000a +$
 $+ 100a + 10a + a = 1111a = 101 \cdot 11 \cdot a$.

Рассмотрим чудро. $A \cdot B \cdot C$

$$A \cdot B \cdot C = 101 \cdot 11 \cdot a \cdot B \cdot C = k^2; k \in \mathbb{Z}$$

тк ~~кв~~ кв левая часъ : 101 (тк есть

мин-то 101), то и правая часъ делится

на 101, то 101 - простое число \Rightarrow

$$k^2 : 101^2, \text{ значит } 11 \cdot a \cdot B \cdot C : 101$$

Поз 101 простое, то $B : 101$, тк

$11 < 101$; $a < 101$; $C < 101$ (оа чудро) \Rightarrow
тк чудро

$B = 101 \cdot b$, че b - чудро от 1го (ко бэо

тк число не кв. с чудро) чи энто $b \geq 10$

тк B - чудро число, то сие

$$A \cdot B \cdot C = 101 \cdot 11a \cdot 101 \cdot b \cdot C = 101^2 \cdot 11 \cdot a \cdot b \cdot C = k^2$$

Поз левая часъ : 11 (тк есть мин-то 11), то



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!

$$K^2 \frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{2}{xy} = \frac{y}{xy} + \frac{x}{xy} + \frac{2}{xy} = \frac{x+y+2}{xy}$$

$$= \frac{x+y+2}{xy}$$

Если ум. x , то есть $x^1 = x-1$, а y -увелич.

$y^1 = y+1$, то знац. K не умн. $K^1 = K$

$$= \frac{1}{x^1} + \frac{1}{y^1} + \frac{2}{x^1 y^1} = \frac{x^1 + y^1 + 2}{x^1 y^1} = \frac{x-1 + y+1 + 2}{(x-1)(y+1)} \quad (\approx) \quad x \neq 1, \text{ т.к. } K^1 = K$$

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

Заметим, что $x, y > 0$ по условию, то

$x+y+2 > 0 \Rightarrow$ можем делит. обе части на ~~каждую~~ ~~сторону~~

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

$$(x-1)(y+1) = xy \quad (\text{перемнож.)})$$

$$xy - x - y - 1 = xy$$

$$\left(\begin{array}{l} x = y+1 \\ M = x^3 - y^3 - 3xy = (x-y)(x^2 + xy + y^2) - 3xy \end{array} \right. \quad k' = k \text{ только если } x = y+1$$

$$x = y+1 \Rightarrow M = x^2 + y^2 + xy - 3xy = x^2 + y^2 - 2xy = (x-y)^2 = 1^2$$

$$\text{Отсюда } M = 1$$



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 |
| <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 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!

δ) Заметим, что решениями первых
 $\arcsin \frac{x}{5} + \arccos \frac{y}{4} < \frac{3\pi}{2}$ являются только ауганы,
 о которых $\arcsin \frac{x}{5} = \frac{\pi}{2}$, а $\arccos \frac{y}{4} = \pi$

Так $\arccos \frac{y}{4} \leq \pi$, а $-\frac{\pi}{2} < \arcsin \frac{x}{5} < \frac{\pi}{2}$

В других ауганах $\arcsin \frac{x}{5} + \arccos \frac{y}{4} < \frac{\pi}{2} + \pi =$
 $= \frac{3}{2}\pi$

Из а) решениями будут

$$1) \begin{cases} x = a + 1 + 2k; k \in \mathbb{Z} \\ y = a \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} x = b \\ y = a - 3b + 2n; n \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

но есть ограничение, что $(x; y)$ -число \Rightarrow
 $a \in \mathbb{Z}; b \in \mathbb{Z}$ (отсюда $a + 1 + 2k \in \mathbb{Z}$ и
 $a - 3b + 2n \in \mathbb{Z}$)

Найдем значения при которых $\arcsin \frac{x}{5} =$

$$= \frac{\pi}{2} \text{ и } \arccos \frac{y}{4} = \pi$$

$\arcsin \frac{x}{5} = \frac{\pi}{2}$ при $\frac{x}{5} = 1$, то есть $x = 5$

$\arccos \frac{y}{4} = \pi$ при $\frac{y}{4} = -1$, то есть $y = -4$

и 1) $y = -4$ $x = -4 + 1 + 2k = -3 + 2k; k \in \mathbb{Z}$ $k = 4$ бд по условию
 и только

2) $x = 5$ $y = 1 - 15 + 2n; n \in \mathbb{Z}$ $y = -14 + 2n; n \in \mathbb{Z}$ $n = 6$ бд по условию
 и только



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
5 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!

Тюмень , 200 решения будет

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{множе } x \in \{-5; -3; -1; 1; 3\} \\ \text{множе } y \in \{-4; -2; 0; 2; 4\} \\ \left\{ \begin{array}{l} x = 5 \text{ и множе } y \in \{-4; -2; 0; 2; 4\} \\ y \in \{-2; 0; 2; 4\} \end{array} \right. \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{множе } x \in \{-4; -2; 0; 2; 4\} \\ \text{множе } y \in \{-3; -1; 1; 3\} \end{array} \right.$$

Обр: б)

; а)

$$\left\{ \begin{array}{l} x = a + 1 + 2k; k \in \mathbb{Z} \\ y = a \\ x = b \\ y = 1 - b + 2n; n \in \mathbb{Z} \end{array} \right.$$

~~или~~
~~а) геометрическое~~

Обр: а)

$y = a -$ геометр.

$$\left\{ \begin{array}{l} x = \frac{1-a-2n}{3}; n \in \mathbb{Z} \\ x = a + 1 + 2k; k \in \mathbb{Z} \end{array} \right.$$



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
4 ИЗ 5

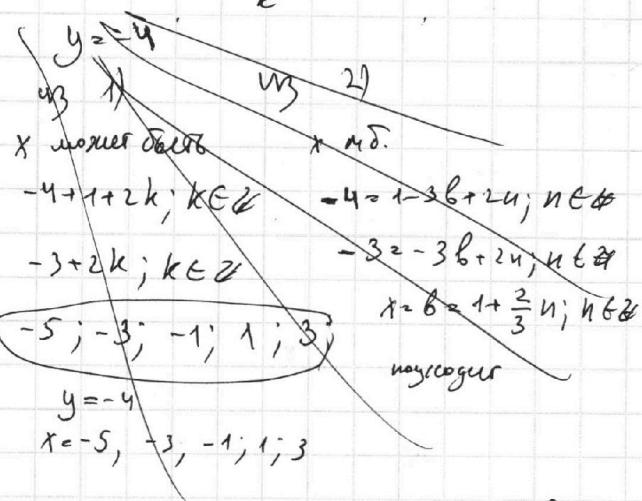
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Задача осталась. Теперь найдем решения

$$\text{условия}, \text{т.е. } -1 \leq \frac{x}{5} \leq 1, \text{ т.е. } -5 \leq x \leq 5$$

$$\begin{cases} -5 \leq x \leq 5 \\ -4 \leq y \leq 4 \end{cases}$$

$y = -4$



Покажем, что все x и y

$$\begin{cases} -5 \leq x \leq 5 \\ -4 \leq y \leq 4 \end{cases}$$

при разной величине x, y достигаются (кроме $x=5, y=4$, т.к. это не является решением)

из 1)
из 2)

Действительно, т.к. $k; n \in \mathbb{Z}$, то

при любых значениях x и y мы можем выбрать такое y отличное по величине от x (например и две y)

из 1) $x = a + 1 + 2k, k \in \mathbb{Z}$

$$y = a$$

то есть x, y —

разной величины

из 2) $x = b$

$$y = 1 - 3b - 2n, n \in \mathbb{Z}$$

$$\begin{cases} 3b = 1 - y - 2n, n \in \mathbb{Z} \\ b = \frac{1 - y - 2n}{3}, n \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

x, y — разной величины

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
1 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!

а)

$$(\sin \pi x + \sin \pi y) \sin \pi x = (\cos \pi x + \cos \pi y) \cos \pi x \quad (1)$$

Воспользуемся формулами синусов и косинусов:

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

$$\cos \pi x + \cos \pi y = 2 \cos \frac{\pi x + \pi y}{2} \cos \frac{\pi x - \pi y}{2} = 2 \cos \frac{\pi(x+y)}{2} \cos \frac{\pi(x-y)}{2}$$

И так:

(1)

$$\cos \frac{\pi(x-y)}{2} = 0$$

$$\frac{\pi(x-y)}{2} = \frac{\pi}{2} + k\pi; k \in \mathbb{Z}$$

$$x-y = 1 + 2k; k \in \mathbb{Z}$$

То есть пара $(x; y)$

$$x = a + 1 + 2k; k \in \mathbb{Z}$$

$$y = a$$

a - действительное число.

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

$$\cos \frac{\pi(x-y)}{2} = 0$$

$$\cos \frac{\pi(x-y)}{2} = 0$$

$$\sin \frac{\pi(x+y)}{2} \sin \pi x = \cos \frac{\pi(x+y)}{2} \cos \pi x$$

воспользуемся формулами синусов и косинусов

$$\sin \frac{\pi(x+y)}{2} \sin \pi x = \frac{1}{2} (\cos \left(\frac{\pi(x+y)}{2} - \pi x \right) - \cos \left(\frac{\pi(x+y)}{2} + \pi x \right))$$

$$\cos \frac{\pi(x+y)}{2} \cos \pi x = \frac{1}{2} (\cos \left(\frac{\pi(x+y)}{2} - \pi x \right) + \cos \left(\frac{\pi(x+y)}{2} + \pi x \right))$$

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
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!

$$\text{Так. } \sin\left(\frac{\pi(x+y)}{2} + \cancel{\pi x}\right) \cdot \sin \pi x = \cos \frac{\pi(x+y)}{2} \cos \pi x$$

$$\frac{1}{2} \cos\left(\frac{\pi(x+y)}{2} - \pi x\right) - \frac{1}{2} \cos\left(\frac{\pi(x+y)}{2} + \pi x\right) = \frac{1}{2} \cos\left(\frac{\pi(x+y)}{2} - \pi x\right) + \frac{1}{2} \cos\left(\frac{\pi(x+y)}{2} + \pi x\right)$$

$$-\frac{1}{2} \cos\left(\frac{\pi(x+y)}{2} + \pi x\right) = \frac{1}{2} \cos\left(\frac{\pi(x+y)}{2} + \pi x\right)$$

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

$$\frac{\pi(x+y)}{2} + \pi x = \frac{\pi}{2} + \pi n; n \in \mathbb{Z}$$

$$\frac{x+y}{2} + x = \frac{1}{2} + \pi n; n \in \mathbb{Z}$$

$$x+y+2x = 1 + 2n; n \in \mathbb{Z}$$

$$3x+y = 1 + 2n; n \in \mathbb{Z}$$

то есть подходит любые пары $(x; y)$

$$\begin{cases} x = b \\ y = 1 - 3b + 2n; n \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

b -где-то

$$\begin{cases} x = c \\ y = \dots \end{cases}$$

$$3b + 1 - y - 2n; n \in \mathbb{Z}$$

$$b = \frac{1-y-2n}{3}; n \in \mathbb{Z}$$

то есть, если c -где-то

(переворот решения)

$$\begin{cases} y = c \\ x = \frac{1-c-2n}{3}; n \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

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

СТРАНИЦА
1 из 1

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

Тут есть учеников $n+2$, а билетов k конкуреントа — k . Тогда
благоприятные исходы в начале конкурса
 C_n^k (все билеты "заняты" Тери и
Вася, остальное выбрано
всего $n+2$ из $n+2$ оставшихся)
выборка из билетов для $n+2$ учеников

$$C_{n+2}^k \Rightarrow P_1 \text{ (в начале вероятность)} P_1 = \frac{C_n^k}{C_{n+2}^{n+2}}$$

Благоприятные исходы в конце конкурса

C_n^{k-2} (все билеты "заняты" Тери и Вася)
осталось два билета для $n+2$ учеников

Всего исходов C_{n+2}^k (выбирают k билетов из $n+2$ учеников)

$$P_2 = \frac{C_n^{k-2}}{C_{n+2}^k} = \frac{\frac{n!}{(n-k+2)! (k-2)!}}{\frac{(n+2)!}{(n+2-k)! k!}} = \frac{k(k-1)}{(n+2)(n+1)}$$

$$P_1 = \frac{12}{(n+2)(n+1)}$$

Также $2,5 P_1 = P_2$

$$\frac{30}{(n+2)(n+1)} = \frac{k(k-1)}{(n+2)(n+1)} \Rightarrow$$

(Пользуемся тем, что
 $n; k > 0$ — целые (точные)
натуральные

$$30 = k^2 - k \\ k^2 - k + 30 = 0, \quad k = 0, \quad k = 6 \\ (k-6)(k+5) = 0, \quad k = 6 \quad \text{Одно: 6}$$

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



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

Значит $\angle BOH = \frac{1}{2} \angle BOA = \frac{1}{2} \cdot 2\alpha = \alpha$
(или $\angle COH$)

$\angle BOH = \alpha$, т.к. угол $\angle BOH$ с $\angle BOA$ дополнительный
 $\angle APO = 90^\circ \Rightarrow \angle COH = \alpha$

Выразим OH :

$$\text{из } \sin \alpha = \frac{OP}{OH} \Rightarrow \frac{OP}{OH} = \tan \alpha$$

$$\text{из } \sin \alpha = \frac{BC}{OB} \Rightarrow \tan \alpha = \frac{BC}{OB}$$

$$\frac{\tan \alpha}{\tan \alpha} = \frac{BC}{OB} \quad , \quad BC = \frac{1}{2} BA \text{ по доказанному} \Rightarrow BC = \frac{\frac{15}{2} + 5}{2}$$

$$= \frac{25}{4} ; \quad OH = OB - PB = \frac{25}{4} - 5 = \frac{5}{4} \Rightarrow$$

$$\frac{\tan \alpha}{\tan \alpha} = 5 \quad (1) \Rightarrow \frac{\tan \alpha}{\tan \alpha} = \frac{1}{25}$$

Заменим $\tan \alpha$ числовые значения $\angle ABC$:

$$\frac{BC}{\sin \alpha} = \frac{AB}{\sin \alpha} = \frac{AC}{\sin(\alpha + \beta)} \quad (3)$$

~~Найдем $\tan \alpha$ (1). Вспомним формулу~~

$$\begin{aligned} \text{ОПТ: } & 1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow 1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{1 - \sin^2 \alpha} \Rightarrow \tan^2 \alpha = \frac{\sin^2 \alpha}{1 - \sin^2 \alpha} \\ (\tan \alpha)^2 = 25 & \Rightarrow \frac{\sin^2 \alpha}{\sin^2 \alpha (1 - \sin^2 \alpha)} = \Rightarrow 25 \sin^2 \alpha - 25 \sin^2 \alpha \sin^2 \alpha = \sin^2 \alpha - \sin^2 \alpha = \sin^2 \alpha - \sin^2 \alpha = 0 \end{aligned}$$

$$25 \sin^2 \alpha - \sin^2 \alpha - 24 \sin^2 \alpha \sin^2 \alpha = 0 \quad (2)$$

~~Поделим на $\sin^2 \alpha$~~



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
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!

Используем (3):

$$\frac{AB}{AC} = \frac{\sin j}{\sin(j + \alpha)}$$

$$\frac{25}{2 \cdot 9} = \frac{\sin j}{\sin \alpha \cos j + \sin j \cos \alpha}$$

$$\frac{18}{25} = \sin \alpha \cdot \cancel{\cos j} + \cos \alpha \quad (\text{т.к. } j \in (0; \pi))$$

$$\frac{18}{25} = \frac{\cancel{\sin j} \cdot \cos \alpha}{\cancel{\sin j} \cdot \cancel{\cos \alpha}} + \cos \alpha \Rightarrow \frac{18}{25} = \frac{\cos \alpha}{25} + \cos \alpha \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{18}{25} = \cos \alpha \cdot \frac{26}{25}$$

$$18 = \cos \alpha \cdot 26$$

$$\sin \alpha = \sqrt{1 - \frac{18^2}{25^2}} = \sqrt{\frac{88}{169}} = \frac{\sqrt{88}}{13} = \frac{2\sqrt{22}}{13} \quad \cos \alpha = \frac{9}{13}$$

$$= \frac{2\sqrt{22}}{13}$$

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} \sin \alpha \cdot AB \cdot AC = \frac{1}{2} \cdot \frac{2\sqrt{22}}{13} \cdot \frac{25}{2} \cdot 9 =$$

$$= \frac{225\sqrt{22}}{26}$$

Ответ:

$$\frac{225\sqrt{22}}{26}$$

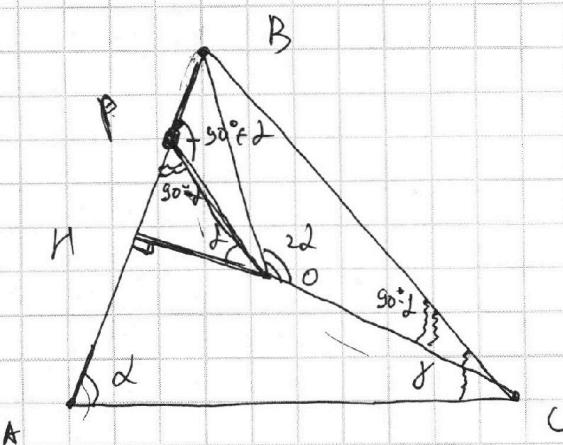


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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



Дано)

$$AP = \frac{15}{2}$$

$$BP = 5$$

$$AC = 9$$

$$S_{ABC} = ?$$

Так как $\angle A = \alpha$, $\angle C = \gamma$, Тогда

$\angle BOC = 2\alpha$, т.к. углаличный

$\triangle BOC$ - μ/δ , т.к. $BO = BC$ (радиусы одинаковы)

$$\Rightarrow \angle OCB = \frac{180^\circ - 2\alpha}{2} = 90^\circ - \alpha$$

То условия 2-к $PBCO$ - впис. f .
ка $\angle OCB$ (BOC) $\Rightarrow \angle OPB + \angle OCB = 180^\circ$

$$\angle OPB = 180^\circ - 90^\circ - \alpha - 30^\circ - \alpha \Rightarrow \text{убрать}$$

убрать скобки в $\angle OPB = 180^\circ - 90^\circ - \alpha = 90^\circ - \alpha$. Так же

Очертим $\perp OH$ из р.о. из AB

Тогда OH - высота $\angle \mu/\delta \triangle ABD$ ($OB = OA$ как радиусы)

\Rightarrow Она же медиана и биссектриса

I-

I-



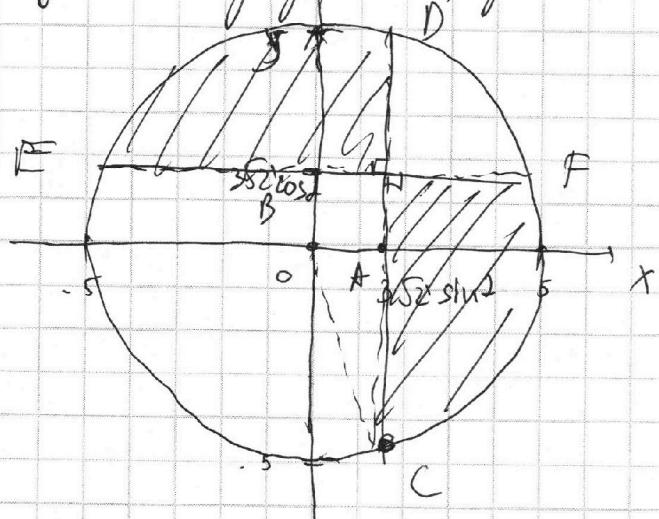
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

СТРАНИЦА
1 из 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!

Понятно! Удачник 90-рки. (Учк) $x^2 + y^2 \leq 25$



задача круг

радиусом 5
а в начале
координат

(1)

$$\text{т.к } \sin 1; \cos 2 \leq 1, \text{ то } -5 \leq 3\sqrt{2} \sin 1; \cos 2 \leq 5$$

\Leftarrow

$$-5 \leq 3\sqrt{2} \cos 2 \leq 5$$

Отметим точки A (3\sqrt{2} \sin 1; \cos 2), B (3\sqrt{2} \cos 1; \sin 2)

(они же образуют линейку как на рис.)
они делают две фигуры.

Тогда Учк-ни задача формулируется как
на рис (заключи.)

Три этих этих фигуры гипотеза всегда постоянна.
Учк фигура $\frac{2\pi R}{2}$ (Учк учк учим
и сумма гипотеза 5π)

I-

I-



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
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 Терминатор обезвредил где ходят
и существо где (она восстановлена и разбита
5)

To есть надо найти ~~max~~ ^{сумму} длину дуги
200 град.

Пусть α - центральный $y = 3\sqrt{2}\sin \alpha$ и
 $x = 3\sqrt{2}\cos \alpha$ с окр-ностью

- C, D и E, F коорд (как на рис.)

To об Тригонометрия?

$$CD = 2AC = 2 \cdot \sqrt{25 - 18\sin^2 \alpha}$$

$$EF = 2 \cdot BE = 2 \sqrt{25 - 18\cos^2 \alpha}$$

$$CD + EF = 2 \sqrt{25 - 18\sin^2 \alpha} + 2 \sqrt{25 - 18\cos^2 \alpha} =$$

Если зная $f(\alpha)$ \max , то и

$$f^2(\alpha) - \max, \text{ то есть } 2 \cdot \left(25 - 18\sin^2 \alpha \right) + 25 -$$

$$- 18\cos^2 \alpha + 2 \sqrt{25 - 18\sin^2 \alpha} \cdot \sqrt{25 - 18\cos^2 \alpha} =$$

$$= 4 \cdot \left(25 - 18 + 2 \sqrt{(25 - 18\sin^2 \alpha)(25 - 18\cos^2 \alpha)} \right)$$

тогда $f(\alpha) \max$ при $\max g(\alpha) = (25 - 18\sin^2 \alpha)(25 - 18\cos^2 \alpha)$
(нек корректн. начн. шага, тк (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
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!

$$(25 - 18 \sin^2 \alpha)(25 - 18 \cos^2 \alpha) = 625 - 25 \cdot 18 \cos^2 \alpha - \\ - 18 \cdot 25 \sin^2 \alpha + 18^2 \cdot \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha = \\ = 625 - 18 \cdot 25 + 18^2 \sin^2 \cos^2 \alpha \quad (\text{OT})$$

max при max ф-ии $\sin^2 \cos^2 \alpha =$
 $= \sin^2 \alpha (1 - \sin^2 \alpha) = \sin^2 \alpha - \sin^4 \alpha$

она достигается в вершинах квадрата.

(найдена от $\sin^2 \alpha$ в вершинах фигуры)

$$\sin^2 \alpha = \frac{-1}{-2} = \frac{1}{2}$$

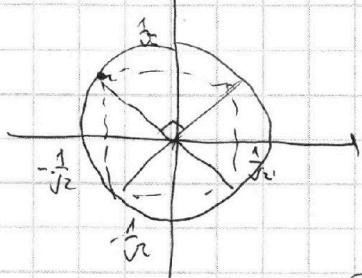
$$\sin \alpha = \pm \frac{1}{\sqrt{2}}$$

Таких значений

~~есть 4~~

наименьшее значение

$$\left[\alpha = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{2} k; k \in \mathbb{Z} \right]$$



$$CD + EF = 2 \sqrt{25 - \frac{18}{2}} + 2 \sqrt{25 - \frac{18}{2}} =$$

$$= 2 \cdot 4 + 2 \cdot 4 = 16$$

$$P = 16 + 5\pi$$

Однако $16 + 5\pi$, при $\alpha = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{2} k; k \in \mathbb{Z}$

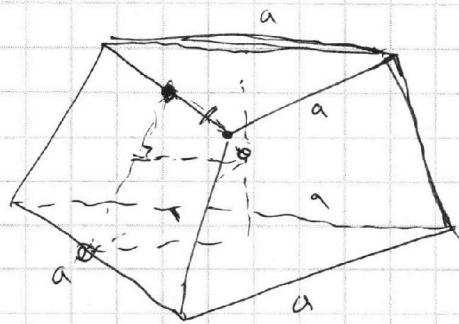


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
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!

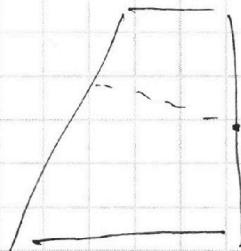


Такое штукиша
одногранка

Она треугольная
тутъ а - сторона
основ.

Площадь нижнего основания

$$S_n = \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} a^2 = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2$$



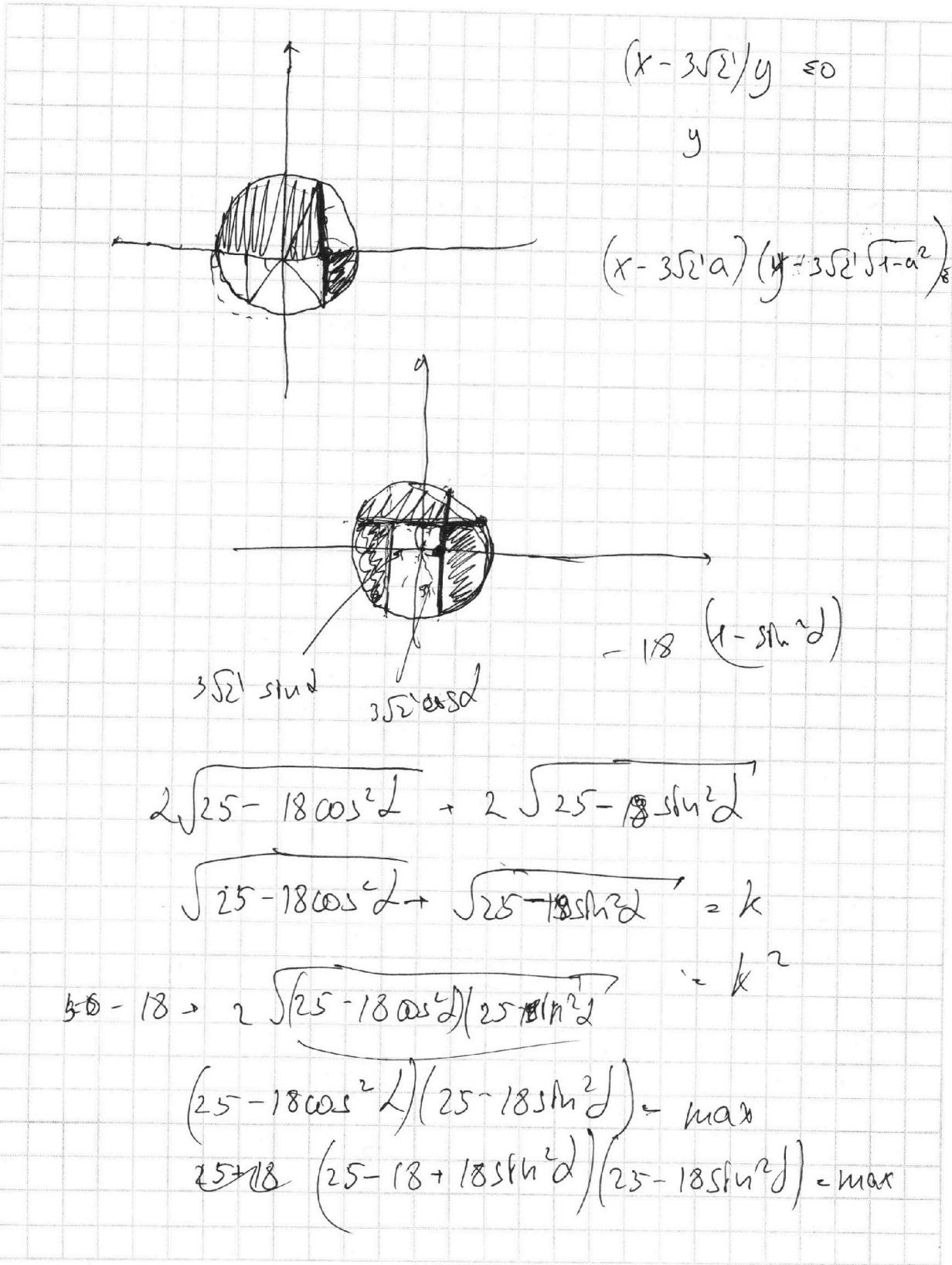


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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



L

L



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!

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

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

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

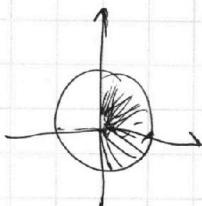
$$xy = (x-1)(y-1)$$

$$xy = xy + x - y - 1$$

$$x = y + 1$$

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

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



$$aaaa \rightarrow 101 \cdot 11 \cdot 1010 \dots$$

$$101 \cdot 11 \cdot a \cdot b \cdot c = k^2$$

$$\arcsin \frac{b}{3}$$

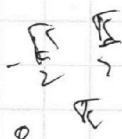
$$B = 202$$

$$101^2 \cdot 11 \cdot 2 \cdot a \cdot \frac{c}{11}$$

$$\begin{matrix} 11 \\ 22 \\ 33 \\ 44 \\ 55 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 66 \\ 77 \\ 88 \\ 99 \\ 55 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \end{matrix}$$



$$\begin{array}{r} \times 101 \\ \times 11 \\ \hline 101 \\ 101 \\ \hline 1101 \\ \times 101 \\ \hline 101 \\ 101 \\ \hline 1101^2 \end{array} \quad \dots \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 = 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9$$

- 101
202
303
404
505
606
707
808
909

$$101^2 \cdot 11^2 \cdot \frac{2-3 \cdot a}{12345678910} = k^2$$

L



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!

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

$$\begin{aligned} & (\cos \frac{\alpha}{2} - \cos \frac{\beta}{2}) + (\cos \frac{\alpha}{2} + \cos \frac{\beta}{2}) = 2 \cos \frac{\alpha}{2} \cos \frac{\beta}{2} \\ & \sin \frac{\alpha}{2} \cos \frac{\beta}{2} - \sin \frac{\alpha}{2} \cos \frac{\beta}{2} + \cos \frac{\alpha}{2} \sin \frac{\beta}{2} + \cos \frac{\alpha}{2} \sin \frac{\beta}{2} \\ & \frac{\alpha}{2} \quad \frac{\beta}{2} \end{aligned}$$

$$2 \cos \frac{\pi(x+y)}{2} \cos \frac{\pi(x-y)}{2} \cos \pi x = 2$$

$$\frac{\partial}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial x} \sin \frac{\pi(x+y)}{2} \cos \frac{\pi(x-y)}{2} \sin \pi x$$

$$\frac{\alpha+\beta}{2} \approx$$

$$\frac{\alpha-\beta}{2} \approx$$

$$\begin{aligned} & \sin(\frac{\alpha}{2} + \sin \frac{\beta}{2}) = \\ & \sin \pi x \approx \sin \cos \pi x \approx \\ & \sin \cos \pi x - \sin \cos \pi x \approx \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 2 \sin \frac{\alpha}{2} \cos \frac{\beta}{2} \\ & \sin \frac{x+y}{2} \cos \frac{x-y}{2} \end{aligned}$$

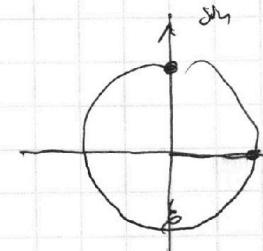
$$\begin{aligned} & \sin \cos \pi x + \sin \cos \pi x \\ & + \sin \cos \pi x - \sin \cos \pi x \\ & - \sin \cos \pi x \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \sin \frac{\pi(x+y)}{2} \cos \frac{\pi(x-y)}{2} \sin \pi x \approx \cos \frac{\pi(x+y)}{2} \cos \frac{\pi(x-y)}{2} \cos \pi x \\ & \frac{\alpha}{2} \quad \frac{\beta}{2} \end{aligned}$$

$$\cos \frac{\pi(x-y)}{2} = 0$$

$$\sin \frac{\pi(x+y)}{2} \sin \pi x = \cos \frac{\pi(x+y)}{2} \cos \pi x$$

$$\cos(\frac{\alpha}{2} - \cos(\frac{\beta}{2}), \cos \cos \pi x + \sin \cos \pi x + \cos \cos \pi x - \cos \cos \pi x +$$



$$\cos \cos \pi x = \cos \frac{\alpha}{2} \cos \left(\frac{\beta-\alpha}{2} \right)$$

$$\pi(x,y), \frac{\pi}{2} + \pi(k; k \in \mathbb{Z})$$

$$\arcsin \frac{x}{y} + \arccos \frac{y}{x}$$

$$x-y = 1+2k; k \in \mathbb{Z}$$

$$\begin{aligned} & x = y + 1 + 2k; k \in \mathbb{Z} \\ & y = a - \text{const.} \end{aligned}$$

I-

I-



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

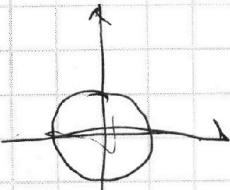
6

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!

$$\begin{aligned} 4R^2 &= 4OP^2 + 150 \\ \operatorname{tg} \gamma &\approx 5 \quad (x - 35\sin \alpha)(y - 35\cos \alpha) \leq 0 \\ \operatorname{tg} \alpha &= \frac{5}{4 \sin \alpha} \\ R^2 &= \frac{25}{4 \sin^2 \alpha} + 150 \\ \frac{25}{4 \sin^2 \alpha} &= \frac{25}{4 \sin^2 \alpha} + 150 \end{aligned}$$



$$OP = \frac{5}{4 \sin \alpha}$$

$$\begin{array}{r} \times \frac{25}{125} \\ - 125 \\ \hline 125 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2,5 \cdot 4 - 32 \\ - 30 \\ \hline \end{array}$$

$$25 \sin^2 \alpha = 25 \sin^2 \alpha + 600 \sin^2 \alpha \sin^2 \gamma$$

$$625 \sin^2 \gamma = 25 \sin^2 \alpha + 600 \sin^2 \alpha \sin^2 \gamma$$

$$\frac{600}{25} = \frac{100}{4} \cdot 25$$

$$25 \cdot 12 = k(k-1)$$

36

$$25 \sin^2 \alpha = \sin^2 \alpha + 24 \sin^2 \alpha \sin^2 \gamma$$

$$\frac{C_n^2}{C_n}$$

$$\frac{C_{n+2}^2}{C_{n+1}}$$



$$\frac{C_n^k}{C_{n+2}^{k-2}}$$

$$\frac{\frac{n(n-1)}{2}}{(n+2)(n+1)n(n-1)} = \frac{12}{(n+2)(n+1)}$$

$$\frac{\frac{1}{(k-2)!}}{\frac{(n+2)(n+1)}{k!}}$$

$$n(n-1)(n-2) \dots (n-$$

$$\frac{n!}{(n-k+2)! (k-2)!}$$

$$\frac{(n+2)(n+1) \cdot n!}{(n+2-n)! k!}$$

I-

I-



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

СТРАНИЦА
3 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!

Заметим, что $\angle ABO = 90^\circ - \gamma$
Заметим, что комплексные числа $\triangle BPO$

$$BP^2 + OB^2 - 2 \cdot OB \cdot BP \cdot \cos(90^\circ - \gamma) = OP^2$$

~~Решение~~

$$25 + OB^2 - 10 \cdot OB \cdot \sin \gamma = OP^2$$

Заметим, что $OB \sin \gamma = BI$ из ч. ч. о. ОВИ

$$\frac{25}{4}$$

$$25 + OB^2 - \frac{250}{4} = OP^2$$

$$4OB^2 = 4OP^2 + 150$$

$OB = \frac{5}{4 \sin \gamma}$ из ч. ч. о. ОВИ

$OP = \frac{5}{4 \sin \gamma}$ из ч. ч. о. КРО

$$\frac{\sin \gamma}{\tan \gamma} = \frac{\tan \gamma}{\tan \gamma \cdot \cos \gamma}$$

$$= \frac{1}{4 \cos \gamma}$$

$$4 \cdot \frac{25}{16 \sin^2 \gamma} = 4 \cdot \frac{25}{16 \sin^2 \gamma} + 150$$

$$\frac{625}{16 \sin^2 \gamma} = \frac{25}{16 \sin^2 \gamma} + 150$$

$$(25 \sin^2 \gamma) = 25 \sin^2 \gamma + 600 \sin^2 \gamma$$

$$625 \sin^2 \gamma = 25 \sin^2 \gamma + 600 \sin^2 \gamma$$

Делим на $\sin^2 \gamma$ (2) деля 25

Получаем: $625 \sin^2 \gamma$



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!

$$\arccos \frac{9}{5} + \arcsin \frac{a+1+2k}{5} < \frac{3\pi}{2} \quad k \in \mathbb{Z}$$

$$25 \rightarrow R^2 = OP^2 \sin^2 \gamma = OP^2 \quad -1 \leq \frac{9}{5} \leq 1$$

$$25 \rightarrow R^2 = 10 \quad -4 \leq a \leq 4$$

$$\arccos(1)$$

$$a = -4$$

$$a+1+2k = -3+2k$$

$$\frac{\sqrt{5} \cdot 10}{5} = R^2 = \left(\frac{50}{1}\right) \cdot OP^2 \quad -5 \leq a+1+2k \leq 5$$



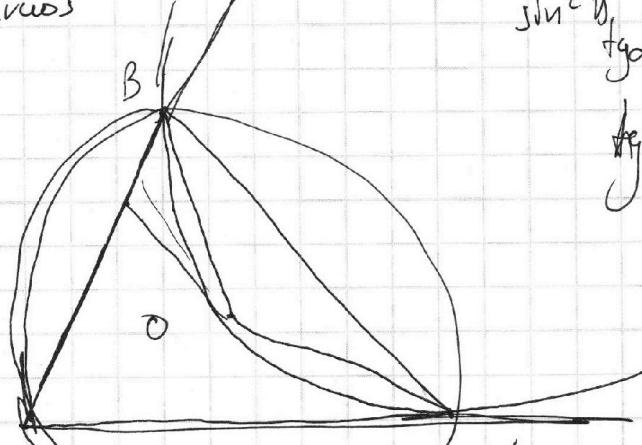
$$\sin \gamma =$$

$$\arccos$$

$$\frac{\sin \gamma}{\sin \beta} =$$

$$4/4$$

$$\frac{OP}{OB} = \frac{\cos \alpha}{10}$$



$$\frac{1}{\sin^2 \gamma} - 1 = \frac{1}{25}$$

$$\frac{1}{\sin^2 \gamma} - 1 = \frac{5}{4} \cdot h$$

$$\tan \beta = \frac{5}{4} \cdot h$$

$$\frac{\tan \beta}{\tan \alpha} = 5$$

$$\frac{15}{L} + \frac{5}{L} =$$

$$\frac{25}{4} = 5 =$$

$$\frac{OP}{OB} = \frac{\sin(90^\circ - \alpha)}{\sin \alpha}$$

$$\frac{OP}{OB} = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$$

$$\frac{25}{4} = 5 =$$

$$\frac{OP}{OB} = \frac{\sin(90^\circ - \beta)}{\sin \beta}$$

$$\frac{OP}{OB} = \frac{\cos \beta}{\sin \beta}$$

$$\frac{5(15)}{2} = \frac{BC}{\sin \gamma} = \frac{25}{\sin \gamma}$$

$$90^\circ - \gamma - \alpha + \beta$$

