



МОСКОВСКИЙ  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"  
ПО МАТЕМАТИКЕ

10 КЛАСС. Вариант 7



1. [4 балла] Ненулевые числа  $x, y, z$  удовлетворяют системе уравнений

$$\begin{cases} xy = 4z + z^2, \\ yz = 4x + x^2, \\ zx = 4y + y^2. \end{cases}$$

Найдите все возможные значения выражения  $(x+4)^2 + (y+4)^2 + (z+4)^2$ , если известно, что система имеет хотя бы одно решение в ненулевых числах.

2. [2 балла] Десятичная запись натурального числа  $n$  состоит из 25 000 девяток. Сколько девяток содержит десятичная запись числа  $n^3$ ?
3. [5 баллов] Окружность  $\omega$  с диаметром  $AB$  пересекает сторону  $BC$  остроугольного треугольника  $ABC$  в точке  $D$ . Точка  $F$  выбрана на отрезке  $AC$  так, что  $DF \perp AC$ , а  $E$  — точка пересечения отрезка  $DF$  с окружностью  $\omega$ , отличная от  $D$ . Найдите  $AF$ , если  $AC = 20$ ,  $AB = 15$ ,  $BE = 10$ .
4. [4 балла] В теленгра ведущий берет несколько коробок и ровно в три из них кладет по одному шарику. Игрок может указать на пять коробок и открыть их. Если в этих коробках лежат все три шарика, то игрок выигрывает. Игроку разрешили открыть восемь коробок. Во сколько раз увеличилась вероятность выигрыша игрока?
5. [5 баллов] Найдите все значения параметра  $a$ , при которых корни уравнения  $x^2 - (a^2 - a)x + \frac{2-a^3}{3} = 0$  являются четвертым и пятым членами некоторой непостоянной арифметической прогрессии, а корни уравнения  $2x^2 - (a^3 - a^2)x - 2a^6 - 8a - 4 = 0$  являются вторым и седьмым членами этой прогрессии.
6. [5 баллов] На координатной плоскости построена фигура  $\Phi$ , состоящая из всех точек, координаты  $(x; y)$  которых удовлетворяют неравенству  $\left|y - 15 + \frac{x}{6\sqrt{3}}\right| + \left|y - 15 - \frac{x}{6\sqrt{3}}\right| \leqslant 6$ . Фигуру  $\Phi$  непрерывно повернули вокруг начала координат на угол  $\pi$  по часовой стрелке. Найдите площадь множества  $M$ , которое замела фигура  $\Phi$  при этом повороте.
7. [6 баллов] На гипotenузе  $BC$  прямоугольного треугольника  $ABC$  выбраны точки  $P$  и  $Q$  так, что  $AB = BP$ ,  $AC = CQ$ . Внутри треугольника  $ABC$  выбрана точка  $D$ , для которой  $DP = DQ$ , а  $\angle PDQ = 90^\circ$ . Найдите  $\angle DCB$ , если известно, что  $\angle DBC = 35^\circ$ .

На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отмейте 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  
1 из 2

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

$$\sqrt{1} \quad x, y, z \neq 0$$

$$(1) \begin{cases} xy = 4z + 2^2 \\ yz = 4x + x^2 \end{cases}$$

$$(2) \begin{cases} yz = 4x + x^2 \\ zx = 4y + y^2 \end{cases}$$

$$(3) \begin{cases} zx = 4y + y^2 \\ xy = 4z + 2^2 \end{cases}$$

$$(2)-(3) : x^2 + 4x - (y^2 + 4y) = yz - zx \Rightarrow (x-y)(x+y) + 4(x-y) + 2(x-y) = 0$$

$$(x-y)(x+y+2+4) = 0$$

ака можно можно получить  $(x-z)(x+y+z+4) = 0 \quad y=)$   
 $(y-z)(x+y+z+4) = 0$

1) если хотя бы 2 числа неравны, то  $x+y+z+4=0 \Rightarrow$   
 $(w, x, y, z)$

$$\begin{aligned} 1. \quad & x+4 = -y-z \\ & y+4 = -x-z \quad y \Rightarrow (x+4)^2 + (y+4)^2 + (z+4)^2 = \\ & z+4 = -x-y \\ & = 2(y^2 + x^2 + z^2 + 2xy + yz + zx) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \text{ заменим только } x+4 = -y-z \Rightarrow & (x+4)^2 + (y+4)^2 + (z+4)^2 = \\ & = y^2 + z^2 + 2yz + y^2 + z^2 + 2yz + 32 = \\ & = 2(y^2 + z^2 + 4y + 4z) + 2yz + 32 = 2xy + 2zx + 2yz + 32 \Rightarrow \\ & \xrightarrow{(1)+(3)} x+y+z \end{aligned}$$

$$2xy + 2zx + 2yz + 32 = 2(y^2 + x^2 + z^2) + 4(xy + yz + zx) =$$

$$x^2 + y^2 + z^2 = 16, \text{ но } (x+y+z)^2 = 16 \quad (\text{т.к. } xy + yz + zx = 0) \Rightarrow$$

$$2xy + 2yz + 2zx = 0 \Rightarrow \boxed{(x+4)^2 + (y+4)^2 + (z+4)^2 = 2xy + 2zx + 2yz + 32} \quad !!$$

$$32 = \boxed{32}$$



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!

№1

2) Пусть  $x=y=z$ , тогда необязательно выполнение  $x+y+z+4=0$

↓ теперь все числа =  $x$

(1):  $x^2 = 4x + x^2 \Rightarrow 4x = 0 \Rightarrow x = 0$  и т.к. числа не нулевые  
(противоречие)

⇒ получают только 32, причём числа не нулевые для этого система  
числа  $x, y, z$  (мы убедились, что там нет 0), т.к. по условию  
сказано, что система имеет хотя бы 1 решение в ненулевых числах

Ответ: 32



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!

№2

$$n = \underbrace{9 \dots 9}_{25.000} = 10^{25.000} - 1 \Rightarrow n^3 = (10^{25.000} - 1)^3 = (10^{25.000})^3 - 3(10^{25.000})^2 +$$

$$+ 3 \cdot 10^{25.000} - 1 = 10^{75.000} - 3 \cdot 10^{50.000} + 3 \cdot 10^{25.000} - 1 =$$

$$\begin{array}{r} 1000\dots000 \\ - 300\dots000 \\ + 300\dots000 \\ \hline \end{array}$$

~~запись должна быть~~

~~запись должна быть~~

~~запись~~

~~запись должна быть~~

~~запись должна быть~~

$$= \underline{\quad} - 999\dots9 \underbrace{00\dots00}_{25.000} \underbrace{3000\dots00}_{1}$$

$$= \underbrace{999\dots9}_{75.000} \underbrace{7999\dots9}_{50.000} - 1$$

Было:  $75.000 - 50.000 - 1 + 25.000 = 50.000 - 1 = 49.000$

Ответ: 49.000

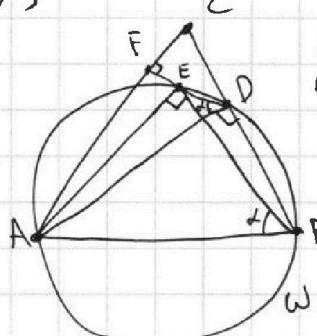


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

 1 2 3 4 5 6 7СТРАНИЦА  
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!

№3



$$\begin{aligned}AC &= 20 \\AB &= 15 \\BE &= 10\end{aligned}$$

1. заметим, что  $\angle AEB = \angle ADB = 90^\circ$ , т.к. они опираются на диаметр  $\omega$   $AB \Rightarrow$

$$AE = \sqrt{AB^2 - BE^2} = \sqrt{15^2 - 10^2} = 5\sqrt{5}$$

2.  $\angle EBA = \alpha \Rightarrow \angle EDA = \alpha$ , т.к.  $\angle EDA$  и  $\angle EDB$  опираются на  $\overline{EA} \Rightarrow \angle FDC = 180^\circ - \angle EDA - \angle ADB = 90^\circ - \alpha$

3.  $\triangle DEBA$ :  $\sin \alpha = \frac{AE}{AB} = \frac{5\sqrt{5}}{15} = \frac{\sqrt{5}}{3} \Rightarrow \cos \alpha = \frac{2}{3} \Rightarrow \operatorname{tg} \alpha = \frac{\sqrt{5}}{2}$

4.  $\triangle FDA$ :  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{AF}{FD}$   $\Rightarrow \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg}(90^\circ - \alpha)} = \frac{AF}{FC} \Rightarrow \frac{AF}{FC} = \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{5}{4} \Rightarrow$   
 $\triangle FDC$ :  $\operatorname{tg} \angle FDC = \frac{FC}{FD}$   $\Rightarrow \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \angle FDC} = \frac{AF}{FC} \Rightarrow \operatorname{tg} \angle FDC = \frac{AF}{FC} = \frac{5}{4}$

$$\frac{AF}{AC - AF} = \frac{5}{4} \Rightarrow 4AF = 5AC - 5AF \Rightarrow AF = \frac{5}{9} AC \Rightarrow AF = \frac{5}{9} \cdot \frac{100}{9} = \frac{500}{81}$$

Ответ:  $AF = \frac{500}{81}$



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  
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!

№

Пусть всего  $n$  коробок, тогда количество всех возможных расстановок шаров:  $C_3^n$

количество ~~вариантов~~<sup>вариантов</sup>, что шаров в 5 (8) <sup>определённых</sup> коробках будет

$$3 : \quad C_3^{5(8)} = )$$

$$P_{365} = \frac{C_3^5}{C_3^n} \quad P_{368} = \frac{C_3^8}{C_3^n} = )$$

$$\frac{P_{368}}{P_{365}} = \frac{C_3^8}{C_3^5} = \frac{\frac{8!}{5!3!}}{\frac{8!}{5!}} = \frac{8! \cdot 2!}{5! \cdot 5!} =$$

$$= \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 2}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5} = \frac{2^8}{8 \cdot 4 \cdot 5} = \frac{256}{10} = 5,6$$

Ответ: в 5,6 раз

! Замечание: может и перепутан  $C_n^k$  и  $C_k^n$ , но

$$C_k^n \text{ иначе } = \frac{n!}{(n-k)!k!}$$

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

СТРАНИЦА  
1 из 2

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

№5

Пусть есть арифм. прогрессия:  $x_1, x_2, x_3, \dots$

d-разность прогрессии

значит, что

$$\begin{cases} x_4 = x_1 + 3d \\ x_5 = x_1 + 4d \\ x_2 = x_1 + d \\ x_7 = x_1 + 6d \end{cases} \Rightarrow x_4 + x_5 = x_2 + x_7 (= 2x_1 + 7d)$$

$$x^2 - (a^2 - a)x + \frac{2-a^3}{3} = 0 \Rightarrow \text{по Виетта: } x_4 + x_5 = a^2 - a$$

$$2x^2 - (a^2 - a)x - 2a^6 - 8a - 4 = 0 \Rightarrow \text{по Виетта: } x_2 + x_7 = \frac{a^3 - a^2}{2}$$

$$a^2 - a = \frac{a^3 - a^2}{2} \Rightarrow (a^2 - a)(\frac{a}{2} - 1) = 0 \Rightarrow a(a-1)(\frac{a}{2} - 1) = 0 \Rightarrow$$

$$a=0 \text{ или } a=1 \text{ или } a=2$$

проверим эти ответы: 1)  $a=0$  — не подходит, т.к. первое уравнение

будет иметь вид:  $x^2 + \frac{2}{3} = 0$  — нет действительных корней

2)  $a=1$  — не подходит, т.к. первое уравнение будет иметь вид:

$$x^2 + \frac{1}{3} = 0 \text{ — нет действительных корней}$$

3)  $a=2$  — подходит; ~~проверка~~

~~$x^2 - 2x + \frac{2-8}{3} = 0 \Rightarrow x^2 - 2x - 2 = 0$~~

~~(проверка)~~  
первое ур-ние:   $x^2 - 2x + \frac{2-8}{3} = 0 \Rightarrow x^2 - 2x - 2 = 0$

$$\Delta = 4 - 4 \cdot 1 \cdot (-2) = 12 = (2\sqrt{3})^2 \quad x = \frac{2 \pm 2\sqrt{3}}{2} \stackrel{(d>0)}{\Rightarrow} x_4 = 1 - \sqrt{3}, x_5 = 1 + \sqrt{3}$$

второе ур-ние:  $2x^2 - (8-4)x - \frac{2 \cdot 2^6 - 8 \cdot 2 - 4}{20} = 0 \Rightarrow 2x^2 - 4x - 16 = 0 \Rightarrow$

$$x^2 - 2x - 74 = 0 \quad \Delta = 4 - 4 \cdot 1 \cdot (-74) = 4 + 296 = 300 = (10\sqrt{3})^2$$



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

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

N5

$$x = \frac{2 \pm 10\sqrt{3}}{2} = 1 \pm 5\sqrt{3} \Rightarrow x_1 = 1 - 5\sqrt{3}, x_2 = 1 + 5\sqrt{3}$$

проверим существует ли такая прогрессия

да:  $d = 2\sqrt{3} \quad x_1 = 1 - 5\sqrt{3} \Rightarrow x_2 = x_1 + d = 1 - 5\sqrt{3} \quad \checkmark$

$$x_3 = x_1 + 2d = 1 - 5\sqrt{3} \quad \checkmark$$

$$x_4 = x_1 + 3d = 1 - \sqrt{3} \quad \checkmark$$

$$x_5 = x_1 + 4d = 1 + \sqrt{3} \quad \checkmark$$

других нет, т.к. все подходящие a должны удовлетворять  $x_4 + x_5 = x_2 + x_3$ , а таких всего 3 из которых подходит только одно

Ответ:  $a = 2$



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 checked="" type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!

№6

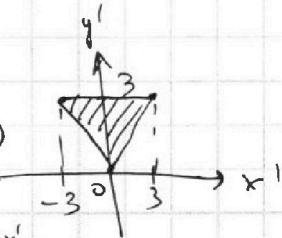
$$|y - 15 + \frac{x}{6\sqrt{3}}| + |y - 15 - \frac{x}{6\sqrt{3}}| \leq 6 \quad \text{нашему график этой функции}$$

в координатах  $(x'; y')$ , где  $y' = y - 15$ ,  $x' = \frac{x}{6\sqrt{3}} =$

$$|y' + x'| + |y' - x'| \leq 6$$

$$1) \begin{cases} y' \geq x' \\ y' \geq -x' \end{cases} \Rightarrow y' + x' + y' - x' \leq 6 \Rightarrow \begin{cases} y' = 3 : x' \in [-3; 3] \\ y' = 2 : x' \in (-2; 2) \\ y' = 0 : x' \in [0; 0] \end{cases}$$

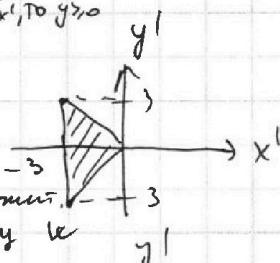
также неравн. т.к. если  $y' \geq x'$ , то  $y' \geq 0$



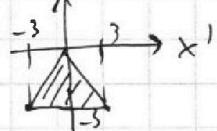
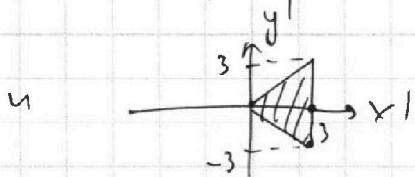
$$2) \begin{cases} y' \geq x' \\ x' \geq -3 \end{cases} \Rightarrow y' + x' - y' + x' \leq 6 \Rightarrow \begin{cases} x' = -3 : y' \in [-3; 3] \\ x' = -2 : y' \in [-2; 2] \\ x' = 0 : y' \in [0; 0] \end{cases}$$

также неравн. т.к. если  $y' \geq x'$ , то  $y' \geq 0$

~~тогда  $y' >$ , потому что  $y' \leq$  отриц. не~~

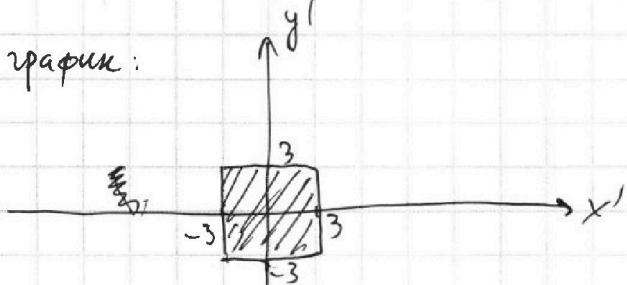


аналогично проделав еще 2 варианта получим:



объединяя все получим, что  $|y' + x'| + |y' - x'| \leq 6$  создает

такой график:



теперь сделаем график  $f(x; y)$ : 1. т.к.  $y' = y - 15$ , то  $y = y' + 15 \Rightarrow$

нужно поднять график вверх на 15:



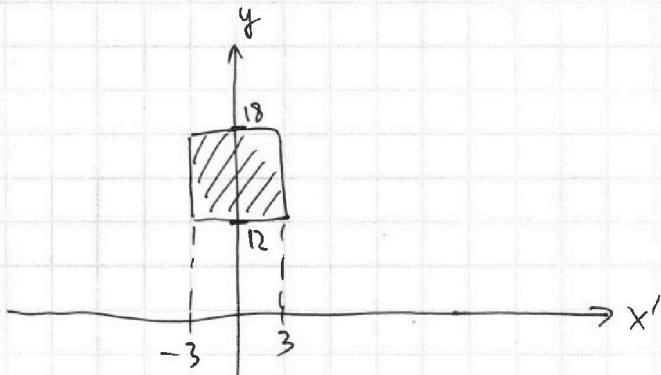
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



СТРАНИЦА  
2 ИЗ 3

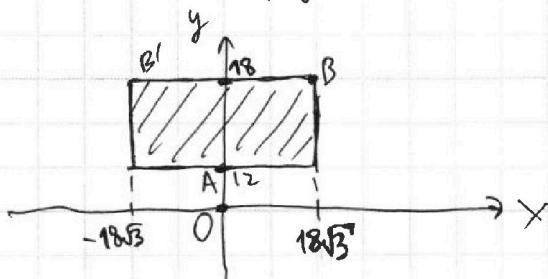
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

N6



2. Т.к.  $x' = \frac{x}{6\sqrt{3}}$ , т.о.  $x = 6\sqrt{3}x'$   $\Rightarrow$  нужно ~~здесь~~ увеличить

умножение  $x$  в  $6\sqrt{3}$  раз:



теперь найдём как выглядит М: при вовороте эти точки О  
все точки движутся по окружности  $\Rightarrow$  нужно найти точку

с минимальным расстоянием до О - это будет  $\min R$  и с максималь-  
ным расстоянием -  $\max R$ , очевидно, что  $R_{\min} = |OA| = 12$

$$R_{\max} = |OB| = \sqrt{(18\sqrt{3})^2 + 18^2} = \sqrt{18^2 \cdot 3 + 18^2} = 18 \cdot 2 = 36$$

(или  $|OB'|$ )

теперь изобразим М на графике:

(на след. странице)



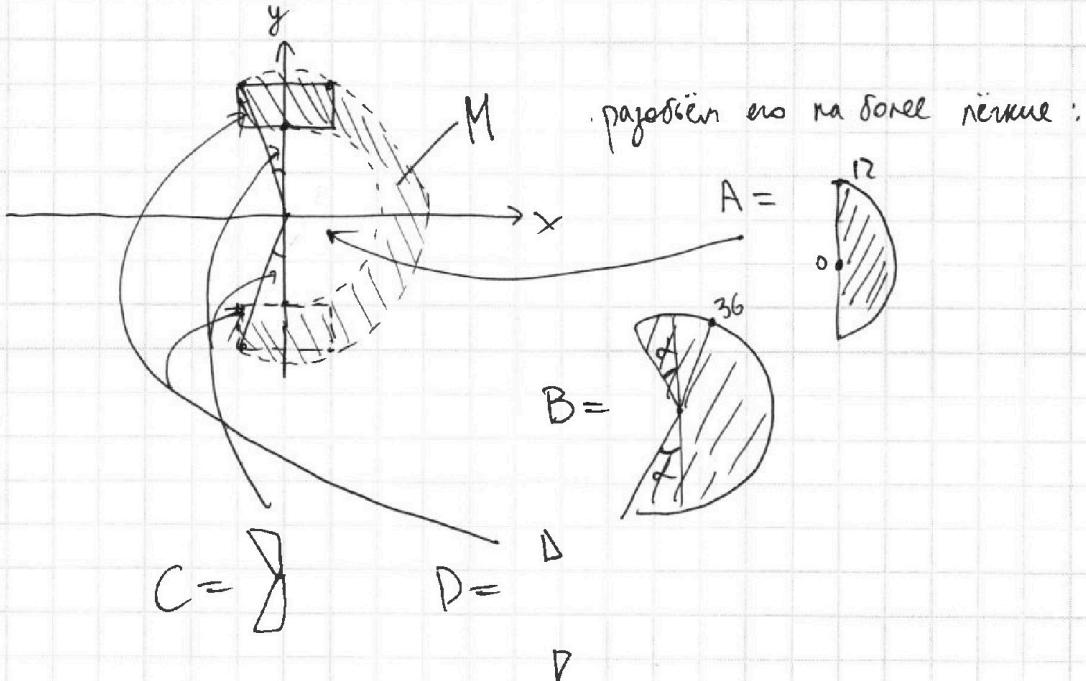
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

СТРАНИЦА  
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!

N6

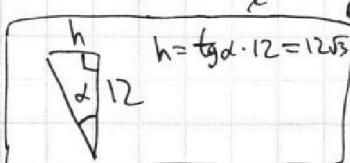


$$M = B - A - C + D$$

$$A = \frac{1}{2} \pi \cdot 12^2; B = \frac{1}{2} \pi \cdot 36^2 +$$

$$+ \frac{2\alpha}{2\pi} \cdot \pi \cdot 36^2$$

$$C = 2S_{\Delta} = 2 \cdot \frac{12 \cdot h}{2} = 12^2 \cdot \sqrt{3}$$



тангенс  $\alpha$ :  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{18\sqrt{3}}{18} = \sqrt{3} \Rightarrow \alpha = 60^\circ \left(=\frac{\pi}{3}\right)$

$\Rightarrow B = 36^2 \cdot \pi \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3}\right) = \frac{5}{6} \pi \cdot 36^2$

$$D = 2S_{\Delta} = 2 \cdot \frac{6 \cdot h}{2} = 6^2 \cdot \sqrt{3}$$

$$18-12 = 6 \quad h' = \operatorname{tg} \alpha \cdot 6 = 6\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow M = \frac{5}{6} \pi \cdot 36^2 - \frac{1}{2} \pi \cdot 12^2 - 12^2 \sqrt{3} + 6^2 \sqrt{3} =$$

$$= \pi / 1080 - 72 - \sqrt{3} (144 - 36) =$$

$$= \pi \cdot 1008 - \sqrt{3} \cdot 108$$

Ответ:  $M = \pi \cdot 1008 - \sqrt{3} \cdot 108$

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"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|

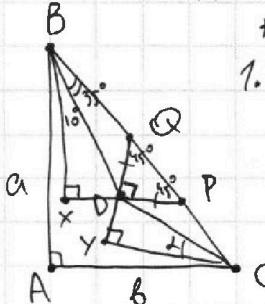
СТРАНИЦА  
1 ИЗ 2

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!

N7

$$AB = BP = a$$

$$AC = CQ = b$$



1. проведём прямую через  $B \parallel DQ$ ,  $X = \text{прямая } \perp DP \Rightarrow$

$BX \perp XP$ , т.к.  $DQ \perp DP$ , аналогично появится точка  $Y$

2.  $\triangle DQP$  — равнобедренный и прямоугольный  $\Rightarrow$

$$\angle DQP = 45^\circ \quad \angle XBP = \angle DQP \quad (\text{т.к. } BX \parallel DQ \Rightarrow)$$

$$\angle DBX = 45^\circ - \angle PBC = 10^\circ$$

3. заметим, что  $\triangle BXD$  тоже равнобедренный и прямоугольный  $\Rightarrow$

$$XP = BP \cdot \cos 45^\circ = a \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$DP = QP \cdot \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \left( \cancel{BQ + QC} \right) \quad \begin{aligned} Y &= XD = XP - XD = \\ &= \frac{\sqrt{2}}{2} \left( \sqrt{a^2 + b^2} - b \right) \end{aligned}$$

Вычисление  $QP$ :

$$BP + QC - PQ = BC \Rightarrow$$

$$a + b - PQ = \sqrt{a^2 + b^2} \Rightarrow$$

~~помимо~~

$$PQ = a + b - \sqrt{a^2 + b^2}$$

$$BX = BP \cdot \cos 45^\circ = a \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow$$

$$B \triangleright BXD \quad \tan 10^\circ = \frac{XD}{BX} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}(\sqrt{a^2 + b^2} - b)}{\frac{\sqrt{2}}{2}a} \quad \begin{aligned} &\text{(к.д. } DQP) \\ &\text{делал аналогично с } \triangle CYD \text{ получаем, что} \end{aligned}$$

$\alpha = \angle DCY$

$$\tan \alpha = \frac{DY}{YC} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}(\sqrt{a^2 + b^2} - a)}{\frac{\sqrt{2}}{2}b} \Rightarrow$$

$$4. (1) \quad \tan 10^\circ = \sqrt{1 + \left(\frac{b}{a}\right)^2} - \frac{b}{a}$$

решим (1):  $\text{выбрать } \frac{b}{a} = z \Rightarrow$

$$(2) \quad \tan \alpha = \sqrt{1 + \left(\frac{a}{b}\right)^2} - \frac{a}{b}$$

$$\begin{aligned} \tan 10^\circ &= \sqrt{1 + z^2} - z \Rightarrow \\ (z + \tan 10^\circ)^2 &= \sqrt{1 + z^2}^2 \Rightarrow \end{aligned}$$

$$z^2 + \tan^2 10^\circ + 2z \tan 10^\circ = 1 + z^2 \Rightarrow z = \frac{1 - \tan^2 10^\circ}{2 \tan 10^\circ} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{1}{z} = \frac{2 \tan 10^\circ}{1 - \tan^2 10^\circ}$$

подставим в (2): (на след. странице)



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

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

СТРАНИЦА  
2 ИЗ 2

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

N7

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \alpha &= \sqrt{1 + \left(\frac{2 \operatorname{tg} 10^\circ}{1 - \operatorname{tg}^2 10^\circ}\right)^2} - \frac{2 \operatorname{tg} 10^\circ}{1 - \operatorname{tg}^2 10^\circ} = \frac{\sqrt{1 + 2 \operatorname{tg}^2 10^\circ + \operatorname{tg}^4 10^\circ + 4 \operatorname{tg}^2 10^\circ}}{1 - \operatorname{tg}^2 10^\circ} - \frac{2 \operatorname{tg} 10^\circ}{1 - \operatorname{tg}^2 10^\circ} = \\ &= \frac{\sqrt{(\operatorname{tg}^2 10^\circ + 1)^2}}{1 - \operatorname{tg}^2 10^\circ} - \frac{2 \operatorname{tg} 10^\circ}{1 - \operatorname{tg}^2 10^\circ} = \frac{\operatorname{tg}^2 10^\circ + 1 - 2 \operatorname{tg} 10^\circ}{1 - \operatorname{tg}^2 10^\circ} = \frac{(\operatorname{tg} 10^\circ - 1)^2}{(1 - \operatorname{tg}^2 10^\circ)(1 + \operatorname{tg} 10^\circ)} = \\ &= \frac{1 - \operatorname{tg} 10^\circ}{1 + \operatorname{tg} 10^\circ} \end{aligned}$$

$$\angle DCB = 45^\circ - \alpha \Rightarrow \operatorname{tg} \angle DCB = \operatorname{tg}(45^\circ - \alpha) = \frac{\operatorname{tg} 45^\circ - \operatorname{tg} \alpha}{1 + \operatorname{tg} 45^\circ \cdot \operatorname{tg} \alpha} = \frac{1 - \operatorname{tg} \alpha}{1 + \operatorname{tg} \alpha} =$$

/Δ QYC - равнокатр.  
и премнож./

$$= \frac{1 - \frac{1 - \operatorname{tg} 10^\circ}{1 + \operatorname{tg} 10^\circ}}{1 + \frac{1 - \operatorname{tg} 10^\circ}{1 + \operatorname{tg} 10^\circ}} = \frac{(1 + \operatorname{tg} 10^\circ) - (1 - \operatorname{tg} 10^\circ)}{(1 + \operatorname{tg} 10^\circ) + (1 - \operatorname{tg} 10^\circ)} = \frac{2 \operatorname{tg} 10^\circ}{2} = \operatorname{tg} 10^\circ$$

$$\Rightarrow \angle DCB = 10^\circ + 180^\circ \cdot n, n \in \mathbb{Z}, \text{ но т.к. } \angle DCB - \text{ угол в треугольнике}$$

~~записан в 2 раза~~ то

$$\angle DCB = 10^\circ$$

Ответ:  $\angle DCB = 10^\circ$

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.








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!



$x, y, z \neq 0$

$$\begin{cases} xy = 4z + z^2 \\ yz = 4x + x^2 \\ zx = 4y + y^2 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} x_4 + x_5 &= a^2 - a & 1 = \frac{a}{2} & a = 2 \quad d = 2 \\ x_4 x_5 &= \frac{a^2 - a^2}{2^2} & x_1 = -\frac{a}{4} & \\ (x+4)^2 &= (y+4)^2 + (z+4)^2 & x_2 = -1 & \\ x^2 &= y^2 & 10 & -310 \\ x^2 + y^2 + z^2 + 8xy + 16 &= 0 & 8-4 & 2 \cdot 2 \cdot 2 \\ x_4 &= \frac{y^2}{x} & 8^64 & - \frac{100000}{30} \\ x_4 &= \frac{z^2}{y} & & - \frac{99700}{9970} \\ x_4 &= \frac{x^2}{z} & 4-1 & -7 \\ x_4 &= \frac{y^2 + z^2 + x^2}{xy} & 10^3 - 3 \cdot 10^2 & \\ x_4 &= \frac{(x^2 + y^2 + z^2)^2}{xy^2} & 6-2 & \\ x_4 &= \frac{-x^2 - y^2 - z^2 + 2yz + 2xz + 2xy + 16 \cdot 3}{xy^2} & 1 + \sqrt{3} = & \\ x_4 &= x_4 + 3d & 100000 & \\ N2 \quad x_5 = x_1 + 4d & & - \frac{300}{99700} & \\ 9 \dots 9 & & 5-2-1 & \\ 25000 & & 1 - \sqrt{3} = y_1 + 3 \cdot 2\sqrt{3} & \\ & & 64 & \\ & & 2 \cdot 2 \cdot 2 & \\ & & x_1 = 1 - \sqrt{3} - 65 & \\ & & & \end{aligned}$$

$$x_2 = x_1 + d \quad (a-1)(a-1)(a-1) = (a^2 - 2a + 1)(a-1) = a^3 - a^2 - 2a^2 + 2a + a - 1 = a^3 - 3a^2 + 3a - 1$$

$$x_2 = x_1 + 6d$$

$$N3 \quad AC = 20 \quad AB = 15 \quad BE = 10$$

$$\begin{aligned} x &= h & x &= h \\ x &= 2-h & x &= 2-h \\ \hline & & & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x &= h & x &= h \\ x &= 2-h & x &= 2-h \\ \hline & & & \end{aligned}$$

$$N3 \quad \begin{aligned} \text{tg}(45^\circ - \alpha) &= \frac{\text{tg}45^\circ - \text{tg}\alpha}{1 + \text{tg}45^\circ \cdot \text{tg}\alpha} = \\ &= \frac{1 - \frac{1 - \text{tg}10^\circ}{1 + \text{tg}10^\circ}}{1 + \frac{1 - \text{tg}10^\circ}{1 + \text{tg}10^\circ}} = \frac{2\sqrt{2}}{2\sqrt{2}} = 1 \\ AE &= \sqrt{15^2 - 10^2} = \sqrt{125} = 5\sqrt{5} \\ \frac{AF}{ED} &= \frac{\sqrt{5}}{2} \quad \frac{FC}{EO} = 2\sqrt{5} \\ \frac{AF}{FC} &= \frac{5}{9} \Rightarrow 4AF = 5AC - 5AF \\ (\overline{AF} = \frac{5}{9} \overline{AC} = \overline{100}) & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cos \alpha &= \frac{10}{\sqrt{5}} = \frac{2}{\sqrt{5}} & \angle DFC = 90^\circ - \alpha \\ \sin \alpha &= \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}} = 1 & \text{tg}(90^\circ - \alpha) = \text{ctg} \alpha = \frac{2}{\sqrt{5}} \\ \text{tg} \alpha &= \frac{\sqrt{5}}{2} \end{aligned}$$

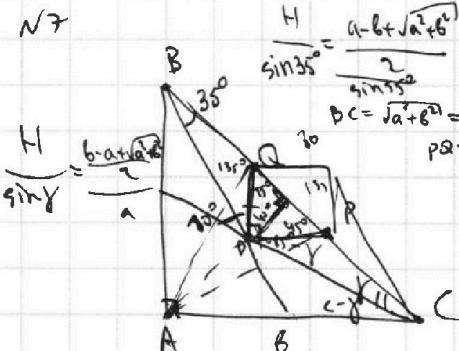
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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



$$\frac{\sqrt{2}(a+b-\sqrt{a^2+b^2})}{\sin 35^\circ} = \frac{\sqrt{a^2+b^2}-1}{\sin 10^\circ}$$

$$\frac{BD}{\sin \gamma} = \frac{DC}{\sin 35^\circ}$$

$$\frac{a-PQ}{PQ} = \frac{\sin 135^\circ}{\sin 10^\circ} \quad \frac{DQ}{\sin 35^\circ} = \frac{BD}{\sin 135^\circ}$$

$$\frac{a-PQ}{PQ} = \frac{1}{\sin 35^\circ} \quad \frac{1}{\sin 35^\circ} = \frac{BD}{DQ} \cdot \frac{1}{\sin 135^\circ}$$

$$\frac{a-b}{PQ} = DC \frac{BD}{DQ} \cdot \frac{1}{\sin 135^\circ} = DC \frac{BD}{DQ} \cdot \frac{-\frac{\sqrt{2}}{2}}{\sin 135^\circ}$$

$$\frac{DC}{DQ} =$$

$$\frac{DQ}{PQ} = \frac{b}{45^\circ}$$

Нужно найти  $\frac{a}{b}$ !



если мы найдем  $\frac{\sin 35^\circ}{\sin 100^\circ}$  то получим ответ

$$\frac{\sin 35^\circ}{\sin 100^\circ} = \frac{\sqrt{2}}{2} \frac{\sqrt{2}-1}{2}$$

$$\frac{\sin(45^\circ - 10^\circ)}{\sin(90^\circ + 10^\circ)} = \frac{\sqrt{2}(\cos 10^\circ - \sin 10^\circ)}{\cos 10^\circ} = \frac{\sin(60^\circ + 10^\circ)}{2\cos 10^\circ \sin(90^\circ + 10^\circ)} = \frac{\sin(60^\circ + 10^\circ)}{2\cos 10^\circ} = \frac{\sqrt{2+\sqrt{2}}}{2}$$

$$= \frac{\sqrt{2}}{2} / (1 - \tan 10^\circ)$$

$$\begin{aligned} \sin 3\alpha &= \sin(2\alpha + \alpha) = \\ &= 2\sin \alpha \cos \alpha + \cos 2\alpha \cdot \sin \alpha = \\ &= \sin \alpha (2\cos^2 \alpha + 1 - 2\sin^2 \alpha) = \\ &= \sin \alpha (1 + 2 - 4\sin^2 \alpha) = \end{aligned}$$

$$\frac{1}{2} = 3x - 4x^3$$

$$4x^3 - 3x + \frac{1}{2} = 0$$

$$8x^3 - 6x + 1 = 0$$

$$\sqrt{2}-1$$

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

$$\frac{\sqrt{2}-1}{2} = \frac{3\sqrt{2}+1}{8}$$

$$\frac{3\sqrt{2}+1}{8} = \frac{3\sqrt{2}+1}{8} \cdot \frac{1}{1}$$

$$\frac{3\sqrt{2}+1}{8} = \frac{3\sqrt{2}+1}{8} \cdot \frac{1}{1}$$



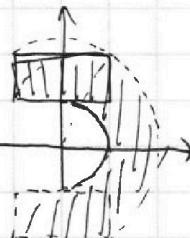
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

$$\operatorname{tg} x = \sqrt{1 + \frac{4 \operatorname{tg}^2 10^\circ}{(1 - \operatorname{tg}^2 10)^\frac{1}{2}}} - \frac{2 \operatorname{tg} 10^\circ}{1 - \operatorname{tg}^2 10}$$



$$\frac{\sqrt{1 - 2 \operatorname{tg}^2 10 + \operatorname{tg}^2 10 + 4 \operatorname{tg}^2 10}}{(1 - \operatorname{tg}^2 10)}$$

$$\frac{\operatorname{tg}^2 10 + 1}{1 - \operatorname{tg}^2 10} - \frac{2 \operatorname{tg} 10}{1 - \operatorname{tg}^2 10} = \frac{\operatorname{tg}^2 10 + 1}{1 - \operatorname{tg}^2 10}$$

- 



$$(y - 15 + x')^2 \leq 36 - 12|y - 15 - x| + (y - 15 - x)^2$$

$$y \geq 36$$

~~2x^2 + 2y^2 + 2z^2 = 36~~

$$(y - 15 + x')^2 + |y - 15 - x| \leq 6$$

$$|y - 15 + x'| \leq 6 - |y - 15 - x|$$

ко-бо

~~безнак~~ расположение маршрута:

$$\frac{n \cdot n-1 \cdot n-2}{3!}$$

$$\frac{12!}{3! 3! 3!}$$

$$P_{0,8,0} = \frac{1}{3!} \cdot \frac{3!}{3! 3! 3!} = \frac{1}{6}$$

$$C_3^n$$

$$\frac{144}{36 \cdot 108}$$

$$C_3^5$$

$$P_{3,6,5} = \frac{C_3^5}{C_3^n} = \frac{5!}{2! 3!} \cdot \frac{n!}{(n-5)! 3!}$$



$$y - 15 + x'$$

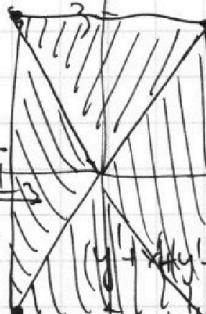
$$-y' + x' + y + x' \leq 6$$

$$y \leq x$$

$$y \geq x$$

$$y' \leq x$$

$$y' \geq x$$



$$-3|y + x| + |y' - x'| \leq 6$$

$$y' \geq x' \quad y' = 3 = 1 \cdot x' \in [3; -3]$$

$$y' \geq x' \quad y' - x' - y' - x' = 6$$

$$x' = -3 = 1 \cdot y \in [-3; 3]$$



$$y = -y$$

$$x = -x$$

$$P_{2,6,8} = \frac{C_3^8}{C_3^n} = \frac{8!}{5! 3!} \cdot \frac{n!}{(n-8)! 3!}$$



$$\frac{P_{3,6,8}}{P_{3,6,5}} = \frac{8!}{5!} \cdot \frac{5! \cdot 2!}{5! \cdot 5!} = \frac{8! \cdot 2!}{5! \cdot 5!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 2}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5} = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = \frac{26}{5} = \frac{56}{10} = 56$$



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.








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!

$$xy = 4x + z^2 \quad |^W$$

$$yz = 4y + x^2$$

$$zx = 4z + y^2$$

$$\sqrt{\frac{(x+4)^2 + (y+4)^2 + (z+4)^2}{3}} > \frac{3}{\sqrt{3}} = \frac{3}{\sqrt{3+10}}$$

$$\operatorname{tg}^{2} 10^{\circ} + 2 \operatorname{tg}^{2} 10^{\circ} - 1 = 0$$

$$x^2 - y^2 + 4(x-y) = z(y-x)$$

$$(x-y)(x+y+4+z)=0 \quad |\operatorname{tg} x = \sqrt{4 \operatorname{tg}^2 10^{\circ} + 1} - \operatorname{tg} 10^{\circ}$$

$$x=y \text{ или } x+y+2+z=0 \quad (x+4)^2 - (y+2)^2$$

$$\cancel{(x+y+2)^2} = 16$$

$$x^2 + y^2 + z^2 + 2xy$$

$$x = -2(x^2 + y^2 + z^2 + xy + yz + zx)$$

$$(\operatorname{tg} x + 2 \operatorname{tg} 10^{\circ})^2 = 4 \operatorname{tg}^2 10^{\circ} + 1$$

$$\operatorname{tg}^2 x + 4 \operatorname{tg} x \cdot \operatorname{tg} 10^{\circ} + \cancel{4 \operatorname{tg}^2 10^{\circ}} = \cancel{4 \operatorname{tg}^2 10^{\circ}} + 1$$

$$\operatorname{tg}^2 x + 4 \operatorname{tg} x \cdot \operatorname{tg} 10^{\circ} - 1 = 0$$

решение 32

$$\text{построим контур фигуры: } |y - 15 + \frac{x}{6\sqrt{3}}| + |y - 15 - \frac{x}{6\sqrt{3}}| \leq 6$$

$$y \geq 15 - \frac{x}{6\sqrt{3}}$$

$$y = 36 \quad \frac{x}{6\sqrt{3}} \leq 21 \cdot 6\sqrt{3}$$

$$\frac{36}{15} \quad 21 \cdot 6\sqrt{3}$$

отрицательно

$$\frac{2x}{6\sqrt{3}} = 6$$

$$x = \frac{36}{\sqrt{3}}$$

$$\operatorname{tg} 10^{\circ} = \sqrt{1 + z^2} - z$$

$$z + 2z \operatorname{tg} 10^{\circ} + \operatorname{tg}^2 10^{\circ} - \operatorname{tg} 10^{\circ} = 0$$

$$z = \frac{3}{2 + \operatorname{tg}^2 10^{\circ}}$$

$$\frac{3}{2} = \frac{2 \operatorname{tg} 10^{\circ}}{1 - \operatorname{tg}^2 10^{\circ}}$$

$$\sqrt[3]{(x+4)(y+4)(z+4)} = \sqrt[3]{\frac{3}{2} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{3}{2}} = \sqrt[3]{xyz}$$

$$x \geq \frac{64}{9} \cdot 3 = \frac{64}{3}$$

$$\operatorname{tg} 10^{\circ} + 2 \operatorname{tg} 10^{\circ} - 1 = 0$$

$$\operatorname{tg} 10^{\circ} = \frac{\sqrt{1}(\sqrt{a^2 + b^2} - b)}{\sqrt{a^2}}$$

$$KD = \frac{\sqrt{2}}{2} PR = \frac{a+b-\sqrt{a^2+b^2}}{2}$$

$$= \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} PA =$$

$$= \frac{\sqrt{2}}{2} (\sqrt{a^2 + b^2} - b)$$

$$\operatorname{tg} x = \frac{\sqrt{a^2 + b^2} - a}{b}$$

$$a+b-\sqrt{a^2+b^2}$$

$$\begin{array}{l} z=1 \\ x=-4 \\ y=-1 \end{array} \quad \begin{array}{l} xy=5 \\ x+y=-5 \\ -7-2 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \cancel{y^2 + z^2 + 2yz + y^2 + z^2 + 8yz + 32} \\ y^2 + z^2 + 2yz + y^2 + z^2 + 8yz + 32 \end{array}$$

$$2xy + 2z^2 + 2yz + 32 = \frac{\sqrt{a^2 + b^2} - b}{2}$$

$$2xy + 2z^2 + 2yz + 32 = \frac{\sqrt{a^2 + b^2} - b}{2}$$

$$x^2 + y^2 + z^2 = 16$$

!!

$$2xy + 2z^2 + 2yz = 0$$

