



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА**

Вариант _____

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по космонавтике
профиль олимпиады

Георгиева Александра Романовича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
«01» марта 2025 года

Подпись участника
[Подпись]

27-30-27-16

(36.2)

```

A = int(input())
B = int(input())
multiply = 1

```

```

for number in range(A, B + 1):

```

```

    for

```

```

        is Easy = True

```

```

        for divider in range(1, int(number**0.5 + 1)):

```

```

            if number % divider == 0:

```

```

                is Easy = False

```

```

            break

```

```

        if not is Easy:

```

```

            multiply = multiply * number

```

```

        multiply_str = str(multiply)

```

```

        number_of_zero = 0

```

```

        for i in range(len(multiply_str)):

```

```

            if multiply_str[i] == '0':

```

```

                number_of_zero += 1

```

```

        print

```

```

        else:

```

```

            break

```

```

print(number_of_zero)

```

N 6.

т.к. никакие силы не действуют на точку, то давление в ней будет одинаково. В раз давленное одинаково, то со всех сторон на тело будет давить будут давить равные силы. равно по модулю, но противоположные по направлению вектора в сумме дают 0 $\Rightarrow$ сила Архимеда будет = 0

Ответ: нет.

Задачу N 4 см. на следующей странице.

91 (сделано 0,5)

Иван Р. Ю.

+

сделано

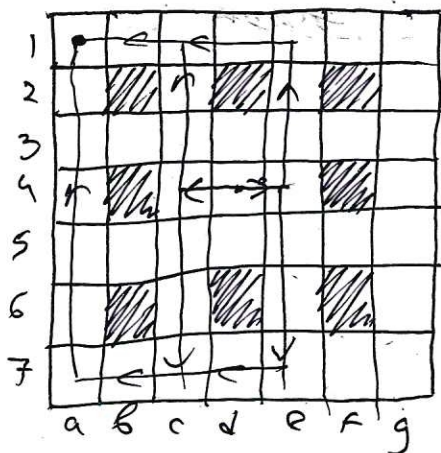
на самом деле
30 лет т.к.
указали
повторят.
с.т.

Работа с большими
числами замедляет
программу

решена
верно

Нет обсуждения условия

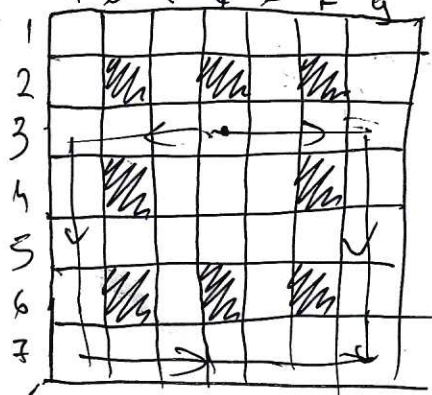
№4.



Куда бы не пошел первый игрок (влево или вправо) мяч уйдёт в стенку, дальше не видно, куда пойдёт второй игрок, но мяч всё же будет у верхней или у нижней стенки. Дальше надо просто крутить мяч влево, и он или пойдёт в верхний левый угол и игрок выигрывает, или

пойдёт в нижний левый угол, и тогда второму игроку не останется ничего кроме как толкнуть его в верх, но опять приведёт к выигрыванию первого игрока.

Теперь рассмотрим, что будет в случае начала из 4 и 3.



Время зависимости от хода первого игрока

Если первый игрок идёт мяч влево, то он уйдёт в левую стенку, а если вправо — то в правую. Второму игроку надо крутить мяч влево и он или выигрывает или

в первом игроку придётся нажать мяч из левого нижнего угла, а оттуда он может пойти только в правый нижний угол, что опять приведёт второго игрока к победе.

Ответ: 4 — победа I, 3 — победа II.

№1.

Так мы можем заметить $a_n = a_{n-1} - a_{n-2}$

$$\text{но } a_{n-1} = a_{n-2} - a_{n-3} \Rightarrow a_n = a_{n-2} - a_{n-3} - a_{n-2} = -a_{n-3} \Rightarrow a_n = -a_{n-3}$$

Запишем координаты робота в системе отсчёта стартовой точки.

И: ~~ху~~ $x = a_1$
 $a_2 - a_1 + a_1$
 $a_2 - a_1$
 Марковик: a_2
 $a_2 + a_2 - a_1$
 $a_2 + a_2 - a_1 - a_2$

мы каждый раз прибавляем к координате

a_1
 1: x
 2: a_1
 3: $a_3 + a_1$
 4: $a_5 + a_3 + a_1$

y
 a_2
 $a_4 + a_2$
 $a_6 + a_4 + a_2$

$a_4 = -a_1$
 $a_5 = -a_2$
 $a_6 = -a_3$

x
 1: a_1
 2: $a_3 + a_1$
 3: $-a_2 + a_3 + a_1$

y
 2: a_2
 4: $a_2 - a_1$
 6: $-a_3 - a_1 + a_2$

$$a_3 = a_2 - a_1$$

x
 1: a_1
 3: a_2

y
 2: a_2
 4: $a_2 - a_1$

$a_7 = a_1 - a_2$
 $a_8 = a_2$
 $a_9 =$

5: ~~$-a_2 + a_2 - a_1 + a_1$~~ 6: ~~$a_1 - a_2 - a_1 + a_2$~~ 0

раз ~~координата~~ ~~однажды~~ ~~однажды~~.

x:	y:
1 a₁	2 a ₂
3 a ₂ + a ₁	4 a ₂ - a ₁ + a ₂
5 a ₂	6 a ₁ - 2a ₂ + 2a ₂ - a ₁ = 0
7	8
9	10
11	12
13	14
15	16
17	17
18	19
20	21
22	23

x:	y:
1 a ₁	2 a ₂
3 a ₁ + a ₃	4 a ₂ + a ₄
5 a ₁ + a ₃ + a ₅	6 a ₂ + a ₄ + a ₆
7 a ₁ + a ₃ + a ₅ + a ₇	8 a ₂ + a ₄ + a ₆ + a ₈
9 a ₁ + a ₃ + a ₅ + a ₇ + a ₉	10 a ₂ + a ₄ + a ₆ + a ₈ + a ₁₀
11 a ₁ + a ₃ + a ₅ + a ₇ + a ₉ + a ₁₁	12 a ₂ + a ₄ + a ₆ + a ₈ + a ₁₀ + a ₁₂
13 a ₁ + a ₃ + a ₅ + a ₇ + a ₉ + a ₁₁ + a ₁₃	15 a ₂ + a ₄ + a ₆ + a ₈ + a ₁₀ + a ₁₂ + a ₁₄

$$\begin{aligned}
 a_2 - a_1 \\
 a_3 &= a_2 - a_1 - a_2 = -a_1 \\
 a_4 &= -a_1 \\
 a_5 &= -a_2 \\
 a_6 &= -a_3 \\
 a_7 &= -a_4 = a_1 \\
 a_8 &= -a_5 = a_2 \\
 a_9 &= -a_6 = a_3 \\
 a_{10} &= -a_7 = -a_1 \\
 a_{11} &= -a_8 = -a_2 \\
 a_{12} &= -a_9 = -a_3 \\
 a_{13} &= -a_{10} = a_1 \\
 a_{14} &= -a_{11} = a_2
 \end{aligned}$$

x:	y:
1. a₁	2 a ₂
2. a ₁ + a ₂ - a ₁	3. a ₂ + a ₂ - a ₁ - a ₂
4.	

- $x:$
1. a_1
 3. a_2
 5. $a_2 - a_1 = 0$
 7. $0 \neq a_1$
 9. a_2

- $y:$
2. a_2
 4. $a_2 - a_1$
 6. $a_2 - a_1 - a_1 + a_2 = 0$
 8. $0 \in a_2$
 10. $a_2 - a_1$

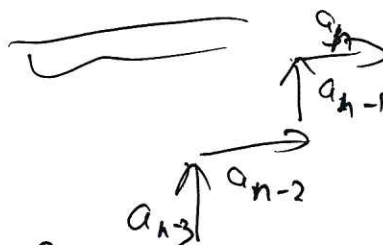
Как мы можем наблюдать, раз в 147 это
было и то же $\Rightarrow$ каждые 147 повторяется.
 $2025/6 = 337,5 \Rightarrow$ произойдет 337 человек, и
остаток: ещё 3 человека.

В 3 у нас координаты (a_2, a_2)

Ответ: в точке с координатами a_2, a_2 .

удача решена верно

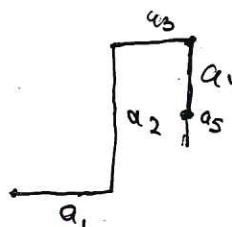
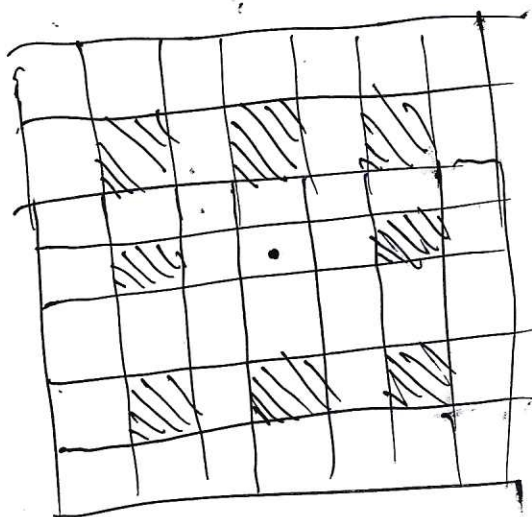
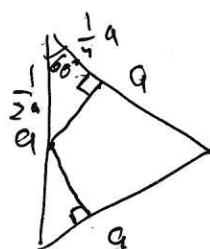
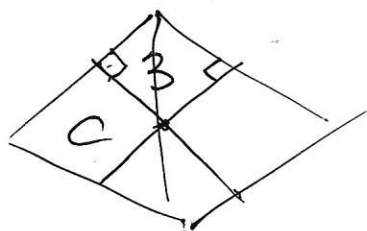
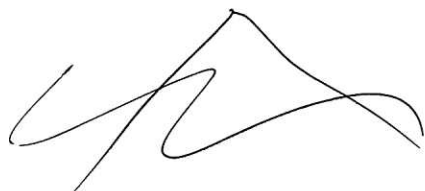
Черновик



$$a_n = a_{n-1} - a_{n-2}$$

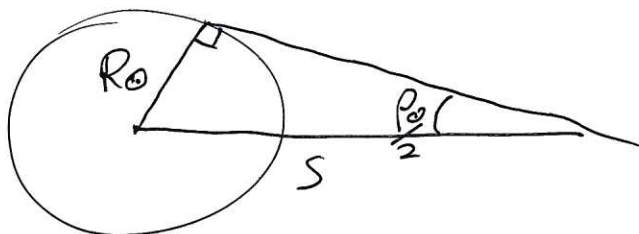
$$a_{n-1} = a_{n-2} - a_{n-3}$$

$$a_n = a_{n-2} - a_{n-3} - a_{n-2}$$



N3.

$$S = U + \Rightarrow \text{До Альфы Центавра } 4,37 \cdot 365,25 \cdot 24 \times \\ \times 3600 \cdot 3 \cdot 10^5 \text{ км} = 4,137 \cdot 10^{13} \text{ км}.$$

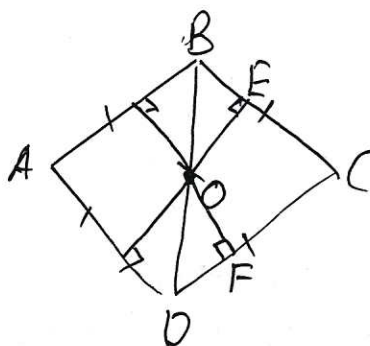


прямая решена верно

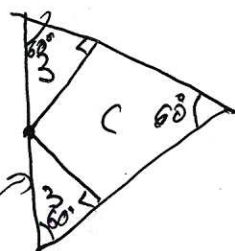
$$\sin \frac{P_0}{2} = \frac{R_0}{S} \Rightarrow P_0 = 2 \arcsin \left(\frac{R_0}{S} \right) = \\ = 2 \cdot \arcsin \left(\frac{7 \cdot 10^5}{4,137 \cdot 10^{13}} \right) = 1,94 \cdot 10^{-6} = 6,98 \cdot 10^{-3} '' = \\ = 6,98 \text{ мкс}$$

Ответ: 6,98 мкс или $1,94 \cdot 10^{-6} ^\circ$

N2.



Очевидно, что для симметрии относительно ~~горизонтальной~~ прямой BD, а значит мы можем найти отклонение золотого к серебристому только для одной половины.



Т.к. малая диагональ равна стороне, то у нас получается равнобедренный Δ . Как известно, в равнобедренном Δ все углы по 60°. Разобьем сторону Δ на a .

Тогда гипотенуза малых золотых Δ будет $a/2$ (т.к. высота проведенная через угол).

маленький золотой Δ т.к. в нем один угол 60° , то один катет будет $\frac{a}{2} \cdot \cos 60 = \frac{a}{4}$, а второй — $\frac{a}{2} \cdot \sin 60 = a \frac{\sqrt{3}}{4} \Rightarrow$

$$S_{\text{золотых}} = \frac{a}{4} \cdot a \frac{\sqrt{3}}{4} = \frac{a^2 \sqrt{3}}{16} \quad \text{но у нас таких 4 штуки} \Rightarrow 4 \times S = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$$

Теорема Лавице. площадь равна 1/2

$$x = a \sin 60 = a \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow S = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$$

т.к. $S_A = S_{\text{золотых}} + S_{\text{серебряных}}$ то

$$S_{\text{сереб}} = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4} - \frac{a^2 \sqrt{3}}{16} = \frac{3a^2 \sqrt{3}}{16}$$

$$\frac{S_{\text{зол}}}{S_{\text{сереб}}} = \frac{\frac{a^2 \sqrt{3}}{16}}{\frac{3a^2 \sqrt{3}}{16}} = \frac{1}{3}$$

Ответ: $\frac{1}{3}$.

решена верно

№5.

т.к. я знаю python, то писать будем на нём.

Для начала нам нужно определить набор

способ для определения составных чисел. число составное

если оно имеет делители кроме 1 и самого себя. $\Rightarrow$

мы можем просто подобрать делители к числу, и если

оно не разделится на один из них $\Rightarrow$ то оно нам

не подходит. Дальше всё очевидно, и не нуждается в

комментариях:

```
A = int(input())
B = int(input())
multiplier = 1
for number in range(A, B+1):
    for divider in range(1, int(number**0.5)+1):
        if number % divider == 0:
            isEasy = False
            break
    is not isEasy!
    multiplier = multiplier * number
```

корректировать только до конца / К так дальше, иначе не работает.