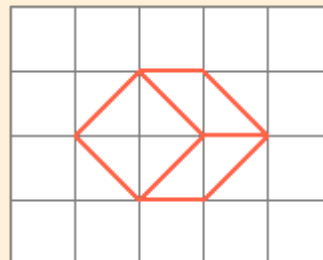


Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty

Zadanie Filary – LOGIA 20 (2019/20), etap 1

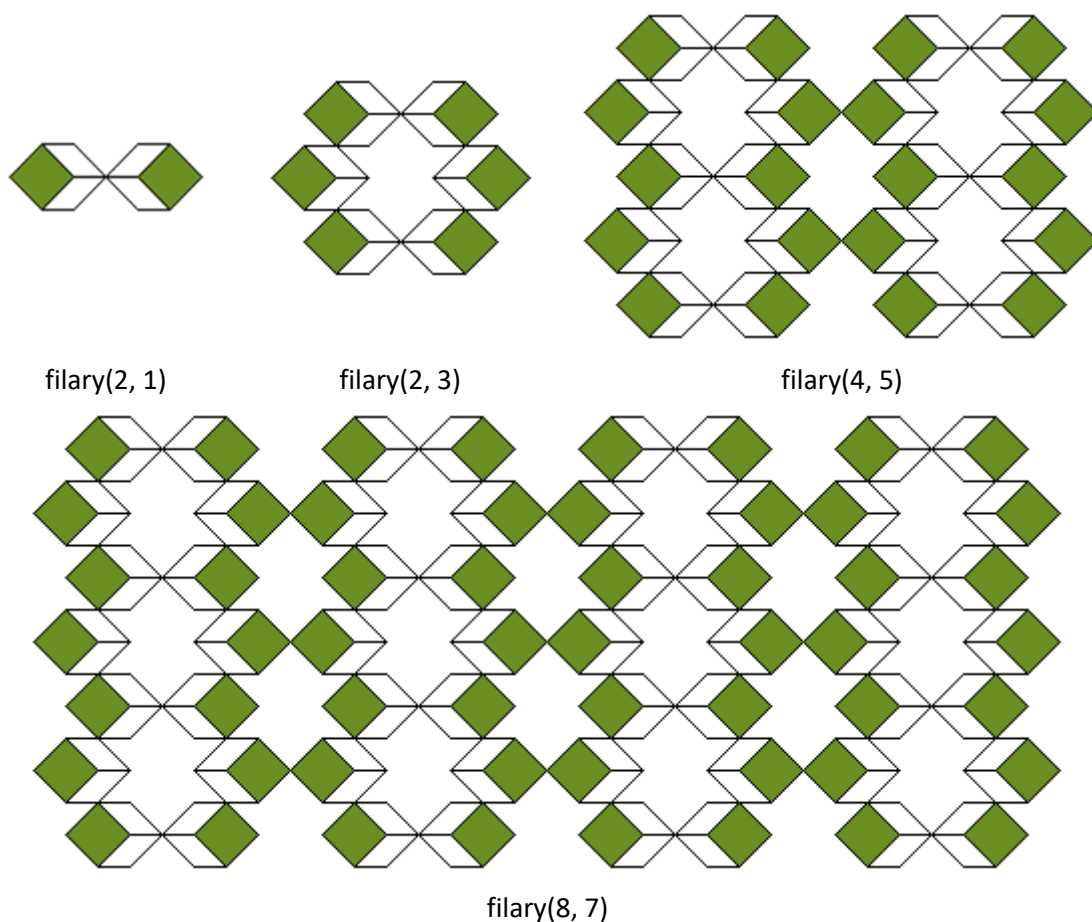
Treść zadania

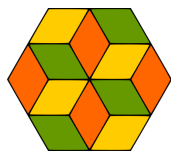
Napisz dwuparametrową funkcję **filary(x, y)**, po wywołaniu której powstanie rysunek taki, jak poniżej. Parametr **x** określa liczbę elementów wzdłuż poziomej osi, a **y** – pionowej. Pierwszy parametr może przyjmować wartości parzyste od 2 do 12, a drugi nieparzyste od 1 do 11. Wymiary elementu odczytaj z rysunku pomocniczego zakładając, że bok kratki wynosi 16.



rysunek pomocniczy

Przykłady:





Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty

Omówienie rozwiązania

Spójrzmy na rysunki, aby znaleźć element powtarzający się. Parametry zmieniają się w sposób nietypowy, ponieważ pierwszy z nich (x) jest liczbą parzystą, drugi (y) nieparzystą.

Można zauważyć, że rysowane jest $x // 2$ kolumn, składających się z $2 * y$ elementów. W efekcie widać na rysunku $x * y$ elementów.

Warto zacząć od napisania funkcji **elt(a)**, rysującej jeden element, taki jak na rysunku z prawej strony. Element ma stałą wielkość dla każdej wartości parametru. Jego proporcje należy odczytać z rysunku pomocniczego. Parametr a jest długością kratki na tym rysunku. Czerwoną kropką zaznaczona jest pozycja początkowa i końcowa żółwia.



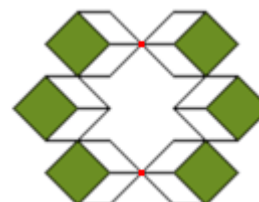
Kolejne funkcje pomocnicze mogą rysować dwa elementy lub sześć elementów. Można je wykorzystać w funkcji rysującej jedną kolumnę filarów. Na rysunkach zaznaczone są czerwoną kropką punkty, w którym żółw zaczyna i kończy rysowanie. W przypadku, gdy rysowane są dwa elementy punkt początkowy i końcowy pokrywa się. Natomiast sześć elementów żółw zaczyna rysować w miejscu dolnej kropki, a kończy w miejscu górnej kropki.



elt1(a)



elt2(a)

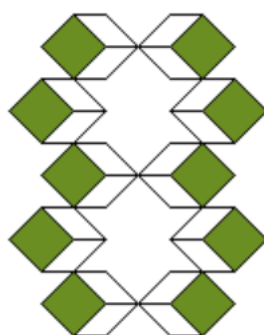


elt6(a)

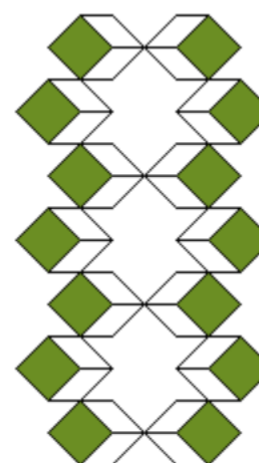
Następnie można napisać funkcję **kolumna(a, ile)**, która będzie rysowała **ile** elementów za pomocą funkcji pomocniczej **elt6(a)**. Poniżej efekty rysowania kolumn dla wartości parametru **ile** równego **1**, **2** i **3**. Wartość a jest podana w treści zadania i wynosi **16**.



kolumna(16, 1)

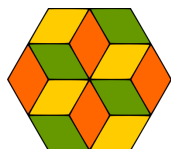


kolumna(16, 2)

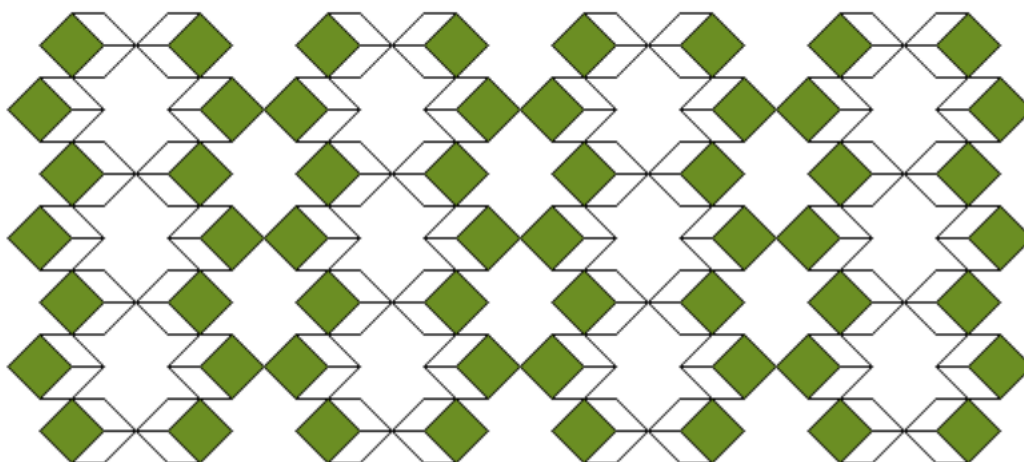


kolumna(16, 3)

Pozostało napisanie funkcji tworzącej cały rysunek. Spójrzmy na przykład rysunku dla parametrów $x = 8$ i $y = 7$.



Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty



filary(8, 7)

Pierwszy parametr jest równy 8, ale korzystając z funkcji pomocniczej **kolumna(a, ile)** należy narysować 4 kolumny, czyli $x // 2$.

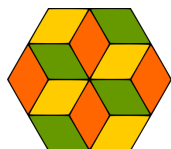
Drugi parametr **y** również dzielimy całkowicie przez 2, aby otrzymać prawidłowy parametr **ile** dla funkcji **kolumna(a, ile)**.

Należy również pamiętać o przeniesieniu żółwia na początku funkcji głównej, przed rozpoczęciem rysowania tak, aby dla każdego parametru rysunek był widoczny na ekranie graficznym.

Rozwiązanie w języku Python

```
1. from turtle import *
2. from math import sqrt
3.
4. def elt(a):
5.     for i in range(2):
6.         fd(a); lt(45); fd(a * sqrt(2)); lt(135)
7.     for i in range(2):
8.         fd(a); rt(45); fd(a * sqrt(2)); rt(135)
9.     fd(a); lt(45)
10.    fillcolor("olivedrab")
11.    begin_fill()
12.    for i in range(4):
13.        fd(a * sqrt(2)); rt(90)
14.    end_fill()
15.    rt(45); bk(a)
16.
17. def elty1(a):
18.     for i in range(2):
19.         elt(a); lt(180)
20.
21. def elty2(a):
22.     for i in range(2):
23.         pu(); fd(a); pd()
24.         elt(a)
25.         pu(); bk(a); pd()
26.         lt(180)
27.
28. def elty6(a):
29.     elty1(a)
30.     pu(); lt(90); fd(2 * a); rt(90); pd()
```

- 3 -

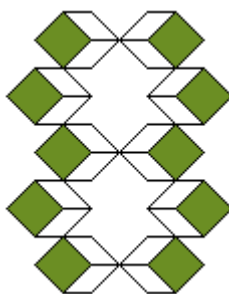


Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty

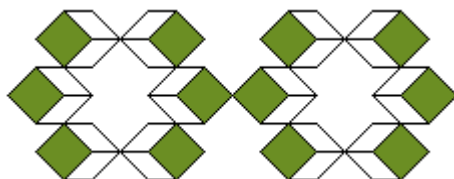
```
31. elty2(a)
32. pu(); lt(90); fd(2 * a); rt(90); pd()
33. elty1(a)
34.
35. def kolumna(a, ile):
36.     for i in range(ile):
37.         elty6(a)
38.         ''' przejście w miejsce, gdzie będzie początek
39.         rysowania kolejnej kolumny'''
40.         pu(); lt(90); bk(4 * a * ile); rt(90)
41.         fd(8 * a); pd()
42.
43. def filary(x, y):
44.     # przeniesienie żółwia przed rysowaniem
45.     pu()
46.     bk(300); lt(90); bk(160); rt(90)
47.     pd()
48.     # wielkość kratki z rysunku pomocniczego
49.     a = 16
50.     ''' szczególny przypadek dla y = 1,
51.     rysowane są tylko dwa elementy, funkcja kończy
52.     działanie'''
53.     if y == 1:
54.         elty2a(a); return
55.     ''' obliczanie powtórzeń liczby kolumn (x)
56.     i elementów w kolumnach (y)'''
57.     x = x // 2
58.     y = y // 2
59.     for i in range(x):
60.         kolumna(a, y)
```

Testy

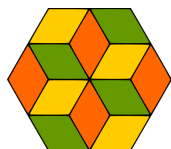
Podczas samodzielnego rozwiązywania zadania sprawdzamy rysunki podane jako przykłady w treści zadania. Ponadto należy sprawdzić dla kilku innych parametrów, szczególnie brzegowych. Na przykład:



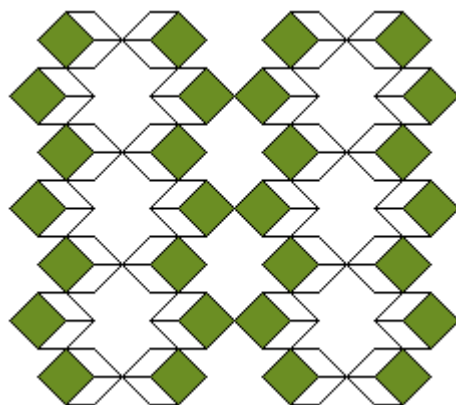
filary(2,5)



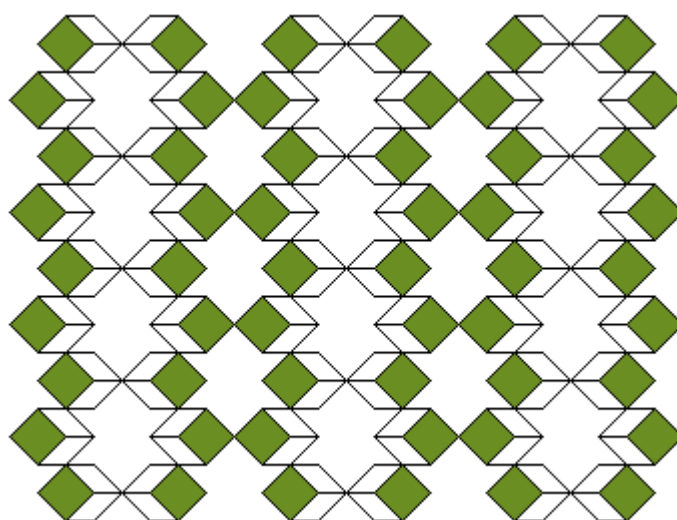
filary(4,3)



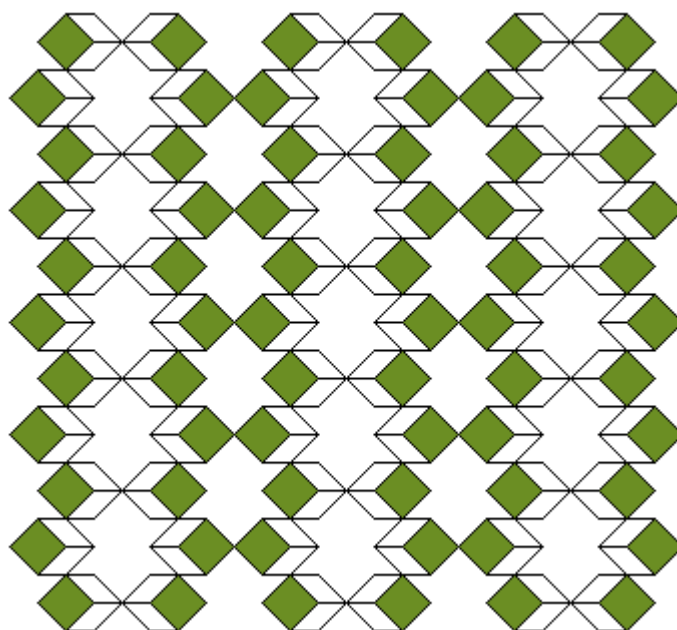
Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty

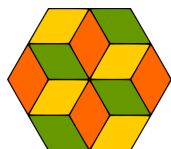


filary(4,7)



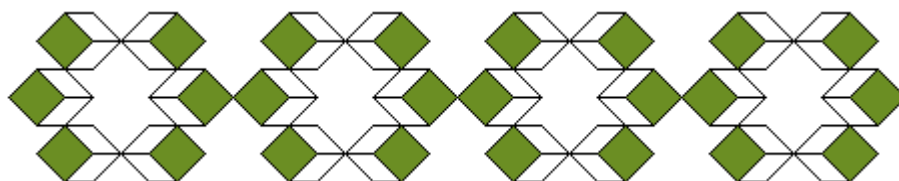
filary(6,9)



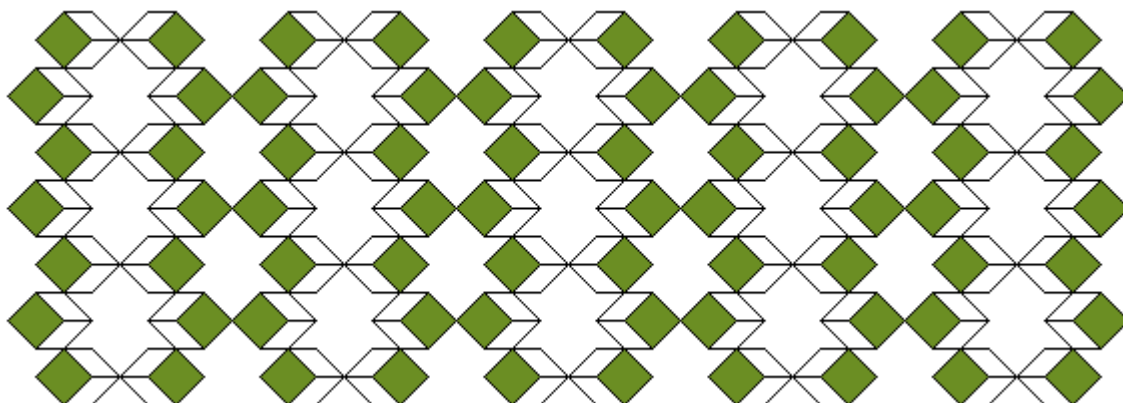


Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty

filary(6,11)



filary(8,3)



filary(10,7)