

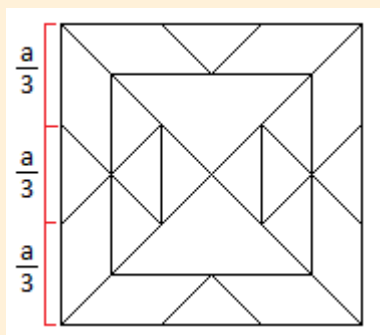


## Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty

### Zadanie Deptak – LOGIA 24 (2023/24), etap 1

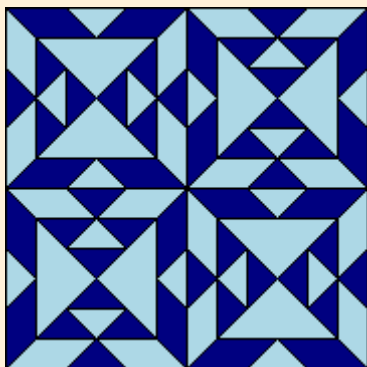
#### Treść zadania

Napisz funkcję **deptak(n)**, po wywołaniu której powstanie na środku ekranu rysunek, taki jak poniżej. Wysokość rysunku jest stała, złożona z dwóch kafelków. Parametr **n** określa długość deptaka wyrażoną liczbą kafelków i może przyjmować wartości od **1** do **8**. Długość boku kafelka wynosi **90**. Proporcje poszczególnych elementów kafelka odczytaj z rysunku pomocniczego.

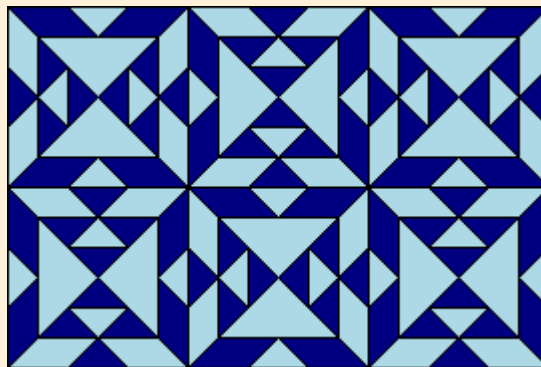


rysunek pomocniczy

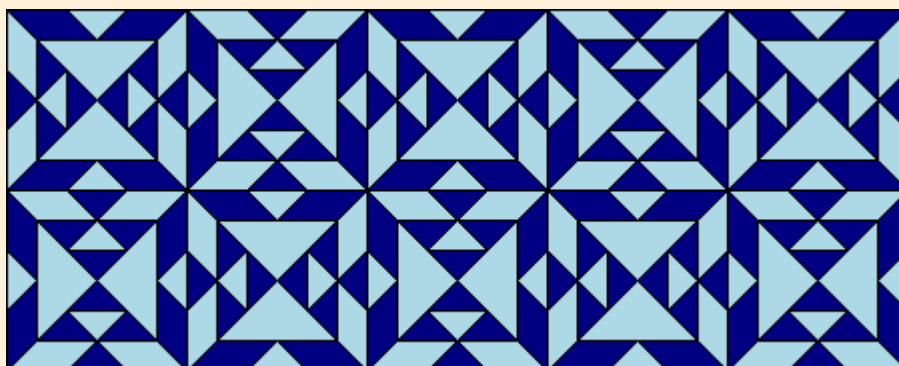
Przykłady:



deptak(2)



deptak(3)



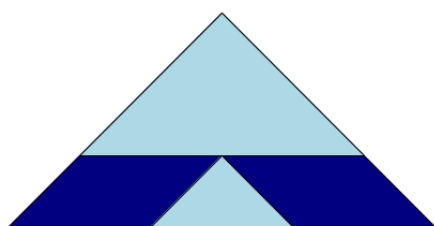
deptak(5)



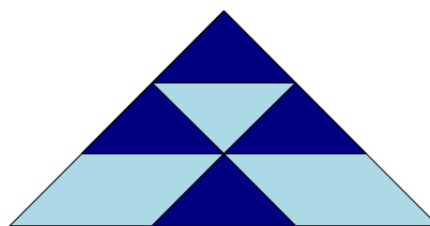
# Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty

## Omówienie rozwiązania

Zauważmy, że pojedynczy kafelek składa się z dwóch par układów zbudowanych z równoramiennych trójkątów prostokątnych i równoległoboków w kolorach jasnoniebieskim i granatowym. Długość podstawy (przeciwprostokątnej) największego, zewnętrznego trójkąta jest równa długości boku kafelka. Podczas rysowania można wykorzystać możliwość nakładania na siebie poszczególnych elementów, unikniemy wówczas konieczności rysowania każdej figury osobno. Na przykład pierwszy z układów wymaga narysowania trzech trójkątów: dużego granatowego, na który nakładamy dwa mniejsze jasnoniebieskie. Równoległoboki powstaną wtedy automatycznie, nie trzeba ich rysować. Drugi układ może składać się z trójkątów: dużego jasnoniebieskiego, dwóch granatowych i małego obróconego jasnoniebieskiego lub dużego jasnoniebieskiego i czterech małych granatowych. Do rysowania wykorzystamy pierwszą możliwość.



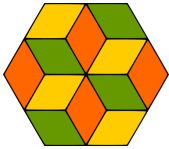
układ 1



układ 2

Opisane układy trójkątów możemy utworzyć za pomocą poniższych funkcji. Zakładamy, że na początku żółw znajduje się w lewym dolnym wierzchołku największego trójkąta i patrzy w prawą stronę.

```
1 def ukklad1(a):
2     #duży granatowy
3     tr(a, 'navy')
4     pu(); fd(a / 3); pd()
5     #dolny jasnoniebieski
6     tr(a / 3, 'lightblue')
7     pu(); bk(a / 3); lt(45); fd(sqrt(2) * a / 6); rt(45); pd()
8     #górny jasnoniebieski
9     tr(2 * a / 3, 'lightblue')
10    pu(); lt(45); bk(sqrt(2) * a / 6); rt(45); pd()
11
12 def ukklad2(a):
13    b = 2 * a / 3
14    #duży jasnoniebieski
15    tr(a, 'lightblue')
16    pu(); fd(a / 3); pd()
17    #dolny granatowy
18    tr(a / 3, 'navy')
19    pu(); bk(a / 3); lt(45); fd(sqrt(2) * a / 6); rt(45); pd()
20    #górny granatowy
21    tr(b, 'navy')
22    pu(); fd(b); lt(135); fd(sqrt(2) * b / 4); lt(45); pd()
23    #odwrócony górny jasnoniebieski
24    tr(b / 2, 'lightblue')
25    pu(); fd(b / 2); lt(45); fd(sqrt(2) * a / 3); lt(135); pd()
```



## Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty

Potrzebna jest jeszcze funkcja rysująca kolorowy trójkąt prostokątny równoramienny. Najpierw rysujemy przeciwprostokątną, następnie dwie przyprostokątne. Funkcja będzie miała dwa parametry: pierwszy to długość przeciwprostokątnej (czyli długość boku kafelka), drugi zaś to kolor, na jaki zamalujemy wnętrze trójkąta.

```
1 def tr(d, k):
2     fillcolor(k)
3     begin_fill()
4     fd(d)
5     lt(135); fd(sqrt(2) * d / 2); lt(90)
6     fd(sqrt(2) * d / 2); lt(135)
7     end_fill()
```

Możemy teraz narysować cały kafelek:

```
1 def kafel(a):
2     for i in range(2):
3         uklad1(a);
4         pu(); fd(a); lt(90); pd()
5         uklad2(a)
6         pu(); fd(a); lt(90); pd()
```

Deptak otrzymujemy rysując odpowiednio obrócone kafelki. Powtarzamy  $n$  razy rysowanie par kafelków, przy czym układy dla wywołań parzystych i nieparzystych różnią się od siebie. W poniższej funkcji za pomocą instrukcji warunkowej `if` decydujemy, w jaki sposób będzie przemieszczać się żółw po narysowaniu pary kafelków.

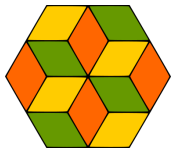


*nieparzyste*



*parzyste*

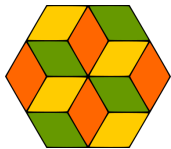
```
1 def deptak(n):
2     a = 90
3     dl = n * a / 2
4     pu(); bk(dl); pd()
5     for i in range(n):
6         rt(90)
7         kafel(a)
8         lt(90)
9         kafel(a)
10        if i % 2 == 0:
11            pu(); fd(2 * a); pd(); lt(180)
12        else:
13            lt(180)
```



# Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty

## Rozwiązanie w języku Python

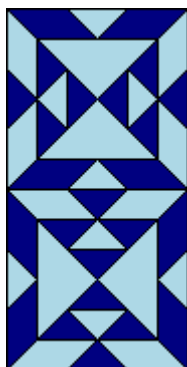
```
1 from turtle import *
2 from math import sqrt
3
4 def tr(a, k):
5     fillcolor(k)
6     begin_fill()
7     fd(a)
8     lt(135); fd(sqrt(2) * a / 2); lt(90)
9     fd(sqrt(2) * a / 2); lt(135)
10    end_fill()
11
12 def układ1(a):
13     tr(a, 'navy')
14     pu(); fd(a / 3); pd()
15     tr(a / 3, 'lightblue')
16     pu(); bk(a / 3); lt(45); fd(sqrt(2) * a / 6); rt(45); pd()
17     tr(2 * a / 3, 'lightblue')
18     pu(); lt(45); bk(sqrt(2) * a / 6); rt(45); pd()
19
20 def układ2(a):
21     b = 2 * a / 3
22     tr(a, 'lightblue')
23     pu(); fd(a / 3); pd()
24     tr(a / 3, 'navy')
25     pu(); bk(a / 3); lt(45); fd(sqrt(2) * a / 6); rt(45); pd()
26     tr(b, 'navy')
27     pu(); fd(b); lt(135); fd(sqrt(2) * b / 4); lt(45); pd()
28     tr(b / 2, 'lightblue')
29     pu(); fd(b / 2); lt(45); fd(sqrt(2) * a / 3); lt(135); pd()
30
31 def kafel(a):
32     for i in range(2):
33         układ1(a);
34         pu(); fd(a); lt(90); pd()
35         układ2(a)
36         pu(); fd(a); lt(90); pd()
37
38 def deptak(n):
39     a = 90
40     dl = n * a / 2
41     pu(); bk(dl); pd()
42     for i in range(n):
43         rt(90)
44         kafel(a)
45         lt(90)
46         kafel(a)
47         if i % 2 == 0:
48             pu(); fd(2 * a); pd(); lt(180)
49         else:
50             lt(180)
```



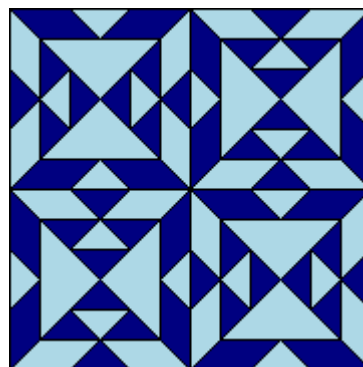
## Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty

### Testy

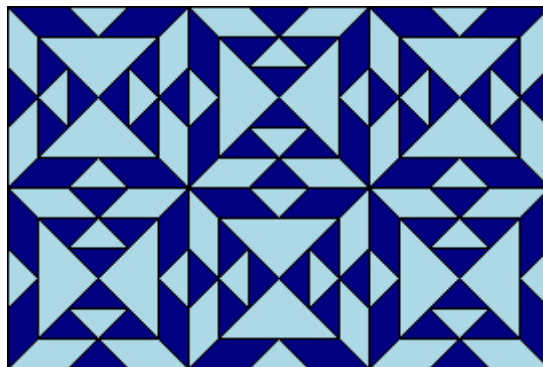
Ponieważ wartość parametru **n** może przyjmować wartości tylko od 1 do 8, warto wykonać testy dla wszystkich wartości. Należy zwrócić uwagę na schemat kolorów oraz sprawdzić, czy rysunek jest na środku ekranu.



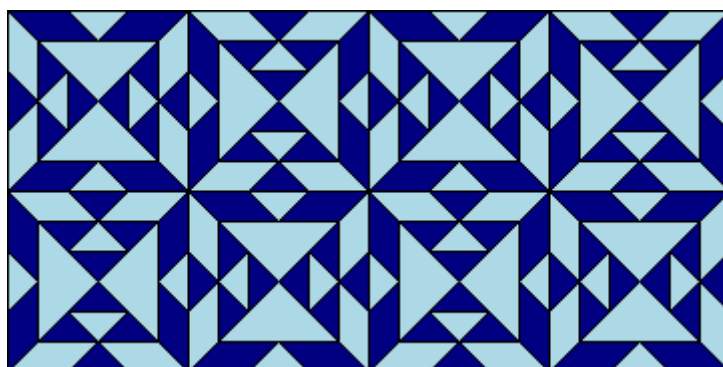
deptak(1)



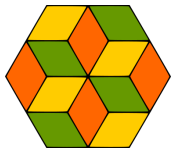
deptak(2)



deptak(3)

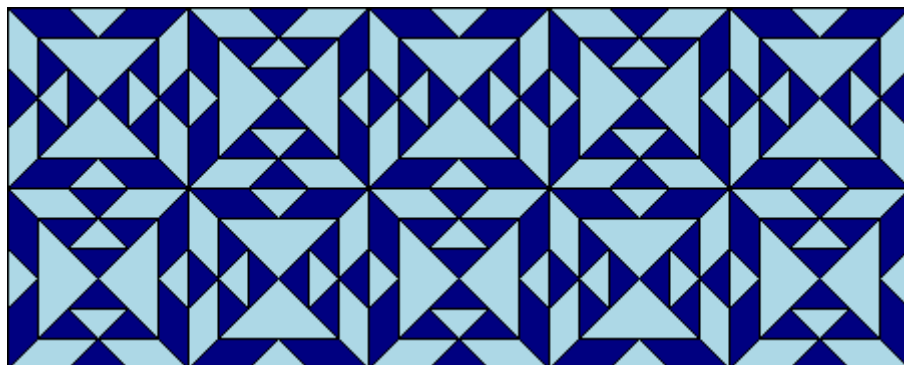


deptak(4)

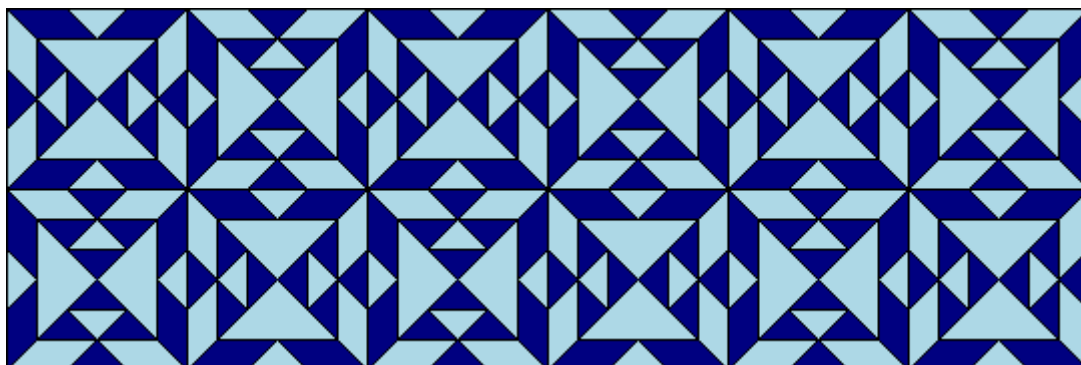


**Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA  
powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty**

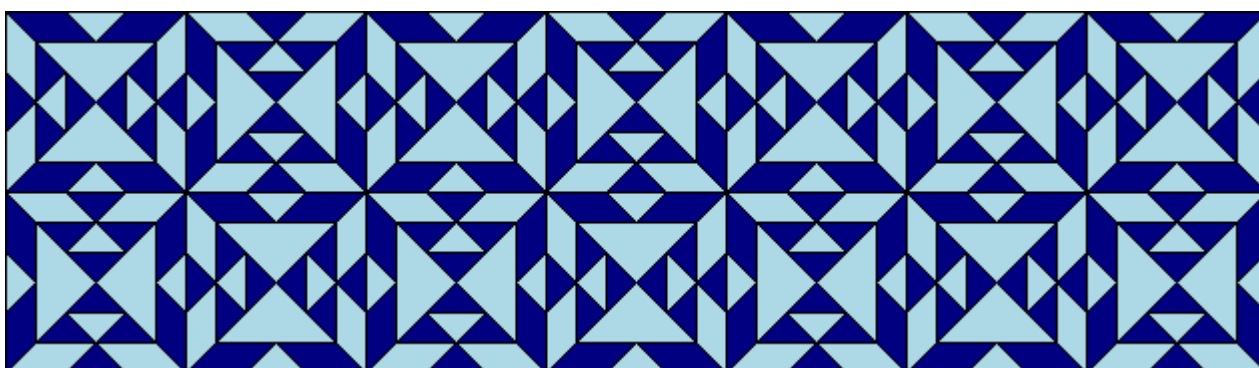
---



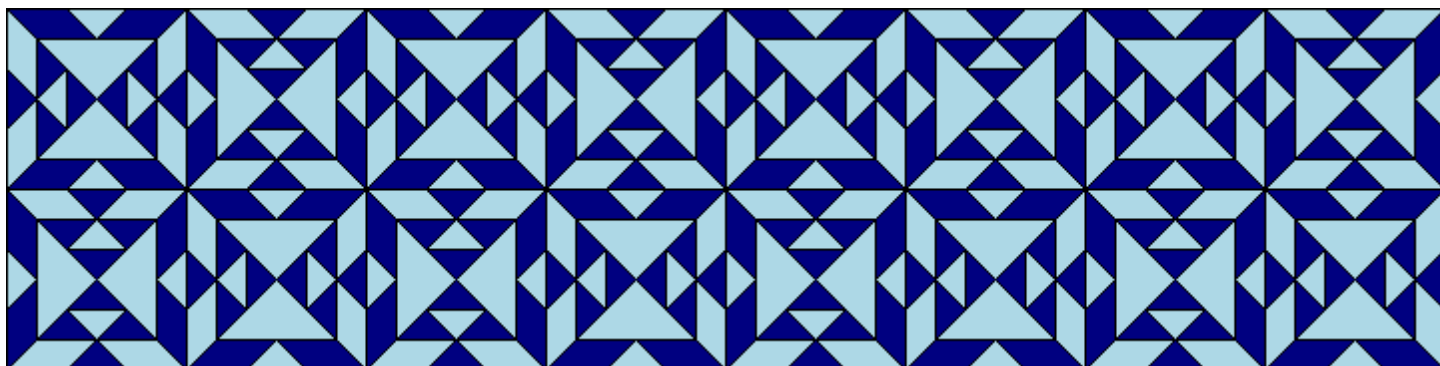
deptak(5)



deptak(6)



deptak(7)



deptak(8)