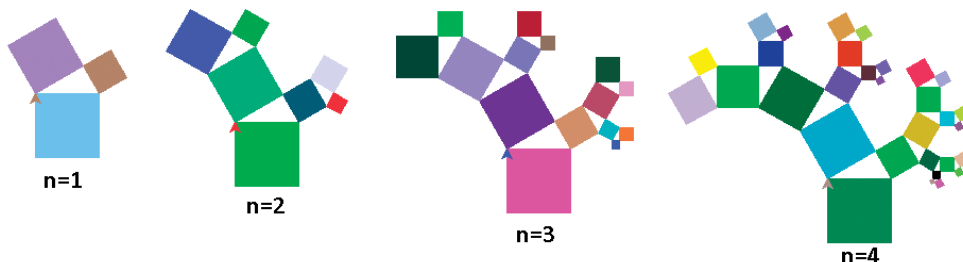


Vježba 13. Pitagorino stablo

Promotrite sliku 28. za $n = 1$. Uočite kvadrate nad stranicama pravokutnog trokuta, odnosno Pitagorin poučak (ako su duljine kateta pravokutnog trokuta a i b , a hipotenuza je duljine c , onda za površine kvadrata nad stranicama pravokutnog trokuta vrijedi $a^2 + b^2 = c^2$).



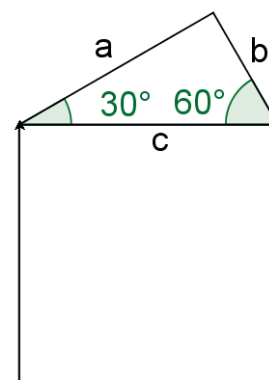
Slika 28. Pitagorino stablo

Zamislite sada da znate samo duljinu hipotenuze c i konstruirate kvadrat stranice duljine c . Nad jednom stranicom kvadrata konstruirajte pravokutni trokut kojem je hipotenuza c , a katete duljina a i b . Nad katetama konstruirajte kvadrate sa stranicama duljina a i b . Svaka kateta hipotenuza je novog pravokutnog trokuta, pa nad kvadratima sa stranicama duljina a i b konstruirajte pravokutne trokute kojima su a i b hipotenuze. Postupak ponavljajte za tako dobivene četiri katete itd. Jeste li uočili rekurziju? Upravo smo opisali Pitagorino stablo.

Rješenje:

Nad kvadratom crtate pravokutne trokute sa šiljastim kutovima od 60° i 30° (slika 29). Taj pravokutni trokut polovica je jednakostraničnog trokuta (slika 30) i jedna njegova kateta ima duljinu jednaku polovici duljine hipotenuze (b), dok je druga njegova kateta (a) jednaka visini jednakostraničnog trokuta, tj.

$a = \frac{c\sqrt{3}}{2}$. Da biste izračunali $\sqrt{3}$, treba unijeti i modul math.



Slika 29. Pola jednakostraničnog trokuta nad kvadratom

Program za crtanje Pitagorina stabla sastoji se od triju potprograma:

- `boja ()` – zadaje boju kvadrata
- `kvadrat (a)` – crta kvadrat duljine stranice a ispunjen bojom
- `pitagora (a, b, c, n)` – crta kvadrate sa stranicama duljina a i b nad katetama pravokutnog trokuta (pravokutni se trokut ne crta, a početni je položaj kornjače u gornjem lijevom vrhu kvadrata) i poziva isti

potprogram, ali nad stranicama a i b kao hipotenuzama novih pravokutnih trokuta.

U glavnom programu upisuje se duljina stranice najvećeg kvadrata c , što je hipotenuza prvog trokuta, i dubina rekurzije n . Zatim se crta početni kvadrat duljine stranice c , računaju se katete prvog pravokutnog trokuta i poziva se potprogram `pitagora(a,b,c,n)`.

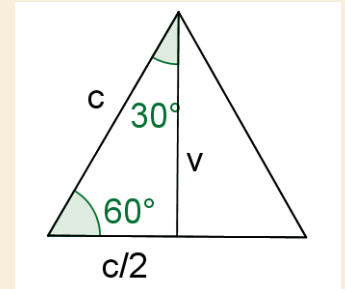
Evo programa:

```
from turtle import *
from math import *
from random import *
def boja():
    c = randrange(0,256)
    z = randrange(0,256)
    p = randrange(0,256)
    color (c,z,p)
def kvadrat(a):
    boja()
    begin_fill()
    for k in range(4):
        fd(a); rt(90)
    end_fill()
```

 Rješenje u datoteci: **86Bvje13.py**.

```
def pitagora(a,b,c,n):
    if n>0:
        lt(30); kvadrat(a)
        pu(); fd(a); pd()
        pitagora(a*sqrt(3)/2,a/2,a,n-1)
        pu(); bk(a); rt(90); fd(a); pd()
        kvadrat(b); pu(); fd(b); pd()
        pitagora(b*sqrt(3)/2,b/2,b,n-1)
        pu(); bk(b); bk(a); lt(60)

lt(90); colormode(255)
c = textinput('Duljina stranice','c = ')
c = int(c)
n = textinput('Dubina rekurzije','n = ')
n = int(n)
rt(90); kvadrat(c); lt(90)
a = c*sqrt(3)/2
b = c/2
pitagora(a,b,c,n)
```



Slika 30. Visina dijeli jednakostranični trokut na dva pravokutna trokuta