

15. ožujka 2017. od 09:00 do 11:00

# 2017<sup>v</sup> natjecanje iz informatike Državno

Državno natjecanje / Osnovna škola (5. razred)  
Algoritmi (Logo)

## Sadržaj

Zadatak: Moo .....	1
Zadatak: Bohr .....	2
Zadatak: Mnogo .....	4
Zadatak: Sunce.....	6



Agencija za odgoj i obrazovanje  
Education and Teacher Training Agency



HRVATSKI SAVEZ  
INFORMATIČARA



Ministarstvo znanosti,  
obrazovanja i sporta



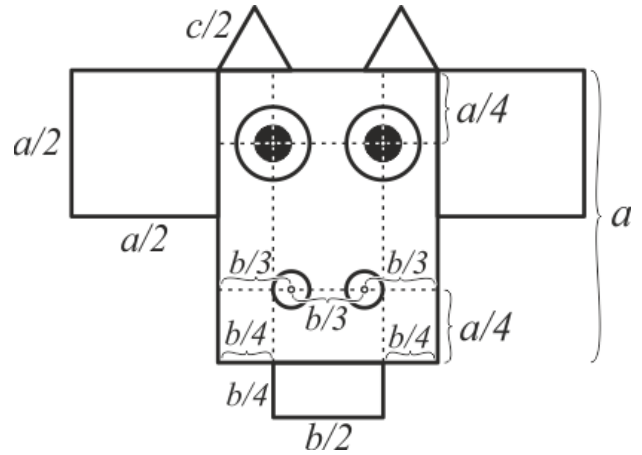
HRVATSKA  
ZAJEDNICA  
TEHNIČKE  
KULTURE

# Zadatak: Moo

30 bodova

Kravica Milica ugledala se na svoju poznatu sestru i odlučila je pozirati za najnovije čokolade. Da bi se prijavila za natjecanje i dobila priliku biti zaštitno lice čokolade, mora poslati svoju sliku. Kako na njezinoj farmi nema fotografa za krave, zamolila vas je da je nacrtate.

Napišite proceduru `MOO :a :b :c` koja će nacrtati kravicu Milicu kako je zadano na skici. Rogovi kravice su jednakostranični trokuti. Polumjeri kružnica koje čine oči iznose  $c/4$  i  $c/8$ , a polumjer nosnica je  $c/8$ .



## Ulazni podaci

Varijabla `:a` je prirodan broj, a `:b` i `:c` su cijeli brojevi veći ili jednaki 0.

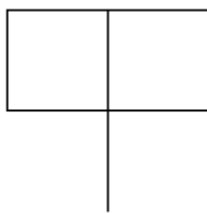
## Bodovanje

U test podacima vrijednim 20% (6) bodova, `:b` i `:c` će biti jednaki 0.

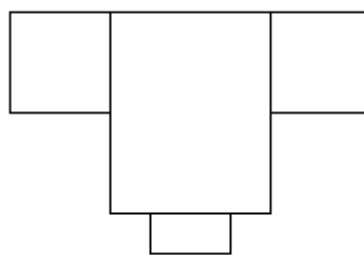
U test podacima vrijednim dodatnih 60% (18) bodova, samo `:c` će biti jednak 0.

## Primjeri test podataka

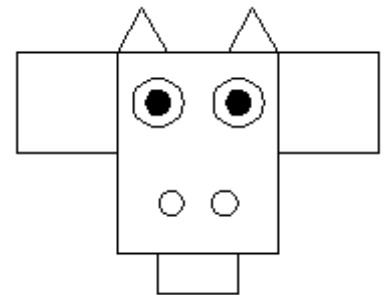
CS MOO 100 0 0



CS MOO 100 80 0



CS MOO 100 80 50

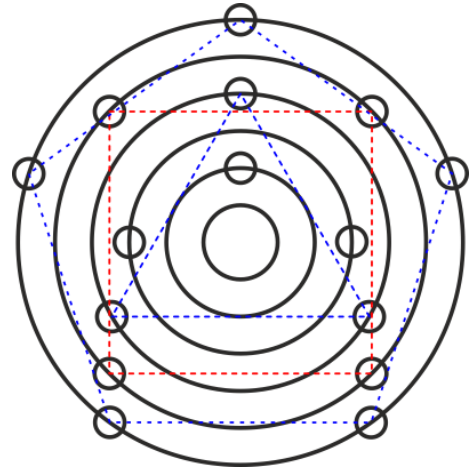


## Zadatak: Bohr

40 bodova

Početak 20. stoljeća, mnogi su se fizičari bavili pitanjem kako izgleda atom – osnovna građevna jedinica tvari. Fizičar i nobelovac Niels Bohr predložio je model prema kojem se atom sastoji od jezgre i elektrona, malenih okruglih čestica koje kruže oko jezgre po kružnicama koje se nazivaju orbitale.

Napišite proceduru `BOHR`  $n$   $r$   $e$  koja crta prikaz Bohrove ideje atoma. Prikaz se sastoji od  $n$  kružnica, pri čemu  $i$ -ta kružnica ima polumjer  $i \cdot r$  (primjerice, peta kružnica imala bi polumjer  $5 \cdot r$ ). Na  $i$ -toj kružnici nalazi se  $i-1$  manjih kružnica polumjera  $e$  koje su raspoređene u vrhove pravilnog mnogokuta čija je donja stranica vodoravna, ako je  $i$  veći ili jednak 3 (tako će već spomenuta peta kružnica imati na sebi 4 kružnice raspoređene u vrhove kvadrata čija je donja stranica vodoravna). Prva kružnica na sebi nema manjih kružnica, druga kružnica na sebi ima jednu manju kružnicu koja je smještena gore, a treća kružnica na sebi ima dvije manje kružnice koje su smještene lijevo i desno.



### Ulazni podaci

Varijabla  $n$  i  $r$  su prirodni brojevi, a  $e$  je cijeli broj veći ili jednak 0.

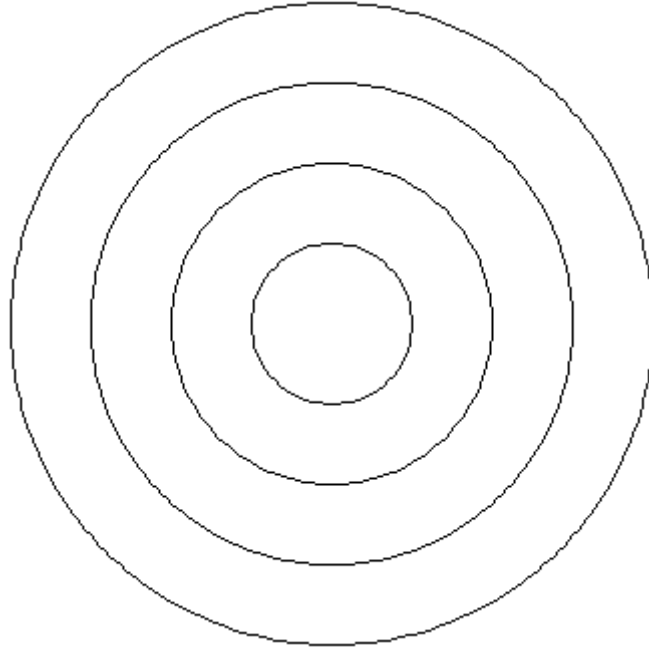
### Bodovanje

U test podacima vrijednim 37.5% (15) bodova,  $e$  će biti jednak 0, odnosno neće biti potrebno crtati manje kružnice.

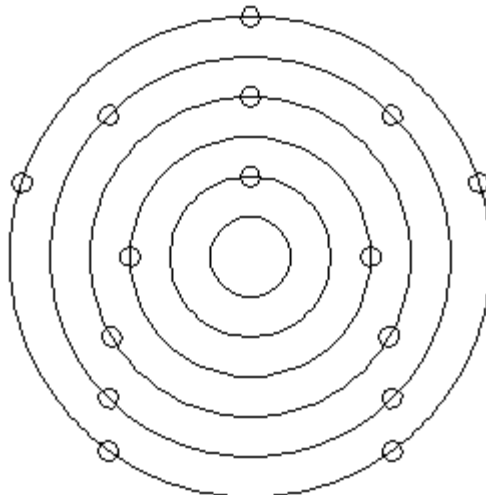
U test podacima vrijednim 62.5% (25) bodova,  $n$  će biti manji ili jednak 3.

## Primjeri test podataka

CS BOHR 4 40 0



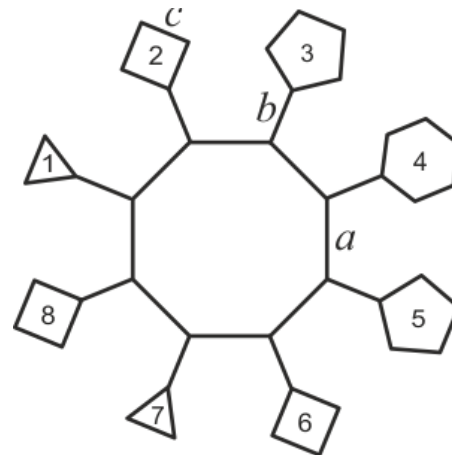
CS BOHR 6 20 5



## Zadatak: Mnogo

60 bodova

Jedna od Lucijinih neostvarenih želja je oduvijek bila naučiti crtati baš sve pravilne mnogokute. Shvatila je da je to veliki pothvat, pa je odlučila ići malim koracima i svaki dan naučiti nacrtati jedan novi mnogokut. Dosad je naučila crtati sve pravilne mnogokute koji imaju strogo manje od  $k$  vrhova. Nakon što je upravo naučila crtati  $k$ -terokut, odlučila se malo poigrati i nacrtati točno  $n$  mnogokuta sa stranicama duljine  $c$ . Najprije je nacrtala mnogokute redom od trokuta do  $k$ -terokuta, tako da je svaki novi mnogokut koji je nacrtala imao jedan vrh više od prethodnog. Nakon što je nacrtala  $k$ -terokut, nastavila je crtati mnogokute, ali im je smanjivala broj vrhova za jedan, sve dok nije došla do trokuta i ponovno počela ponavljati isti postupak sve dok nije nacrtala točno  $n$  mnogokuta. Dok se divila svojim crtežima, Lucija je shvatila da bi svakom nacrtanom mnogokutu mogla nadocrtati crtu duljine  $b$  te ih onda povezati u  $n$ -terokut stranice duljine  $a$ , tako da se na vrhovima  $n$ -terokuta nalaze mnogokuti poredani u smjeru kazaljke na satu onim redom kojim ih je nacrtala. Nažalost, od silnog se crtanja umorila, pa vas moli da to nacrtate umjesto nje.



Napišite proceduru `MNOGO :n :k :a :b :c` koja će nacrtati Lucijin željeni crtež koji se sastoji od  $n$ -terokuta stranice duljine  $a$  nad čijim se svakim vrhom nalazi pravilni mnogokut čiji je broj vrhova manji ili jednak  $k$ . Crta duljine  $b$  koja spaja vrhove mnogokuta raspodjeljuje kutove u vrhovima koje spaja.

### Ulazni podaci

Varijable  $a, b, c$  su cijeli brojevi veći ili jednaki 0. Varijable  $n, k$  su prirodni brojevi veći ili jednaki 3.

### Bodovanje

U test podacima vrijednim 8.33% (5) bodova,  $b, c$  će biti jednaki 0.

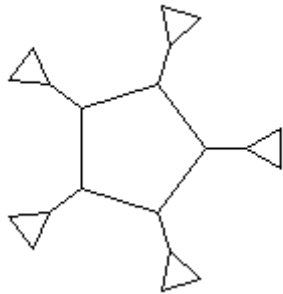
U test podacima vrijednim dodatnih 8.33% (5) bodova,  $c$  će biti jednak 0.

U test podacima vrijednim dodatnih 16.66% (10) bodova,  $k$  će biti jednak 3.

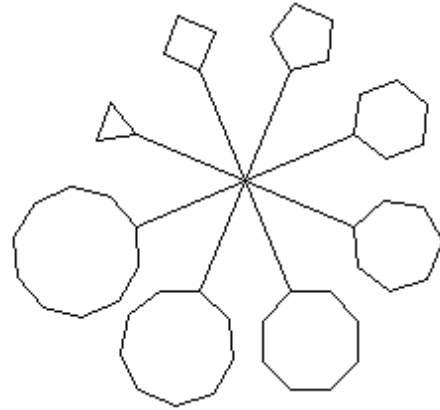
U test podacima vrijednim dodatnih 16.66% (10) bodova,  $n$  će biti manji od  $k-1$ .

## Primjeri test podataka

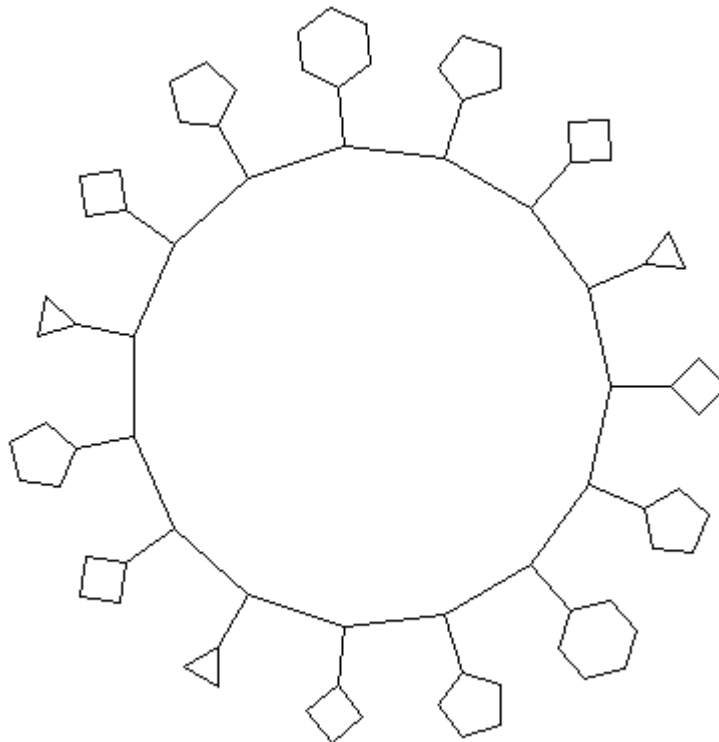
CS MNOGO 5 3 40 20 20



CS MNOGO 8 10 0 60 20



CS MNOGO 15 6 50 30 20



# Zadatak: Sunce

70 bodova

Marici jako nedostaje ljeto. Gdje god stigne, crta Sunca time prizivajući toplije vrijeme. Napišite proceduru `SUNCE`  $:n$   $:r$   $:d$  koja crta Maričino Sunce. Ona najprije nacrtá kružnicu polumjera  $:r$ , a zatim  $:n$  pravilno raspoređenih zraka oko nje. Zrake su krakovi jednakoakračnog trokuta čija se dva vrha nalaze na kružnici, a treći vrh je za  $:d$  udaljen od središta kružnice. Svaka zraka mora dijeliti jedan vrh sa susjednom zrakom.

## Ulazni podaci

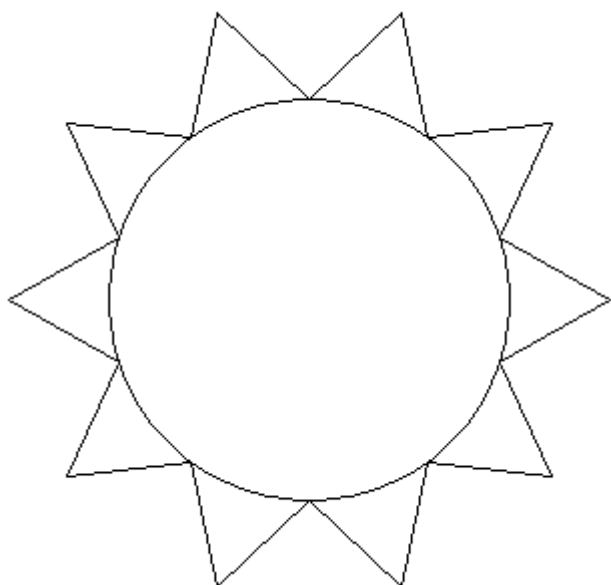
Varijabla  $:n$  je prirodan broj veći ili jednak 3. Varijabla  $:r$  je cijeli broj veći ili jednak 0, a  $:d$  je prirodan broj veći od  $:r$ .

## Bodovanje

U test podacima vrijednim 28.57% (20) bodova,  $:r$  će biti jednak 0.

## Primjeri test podataka

CS SUNCE 10 100 150



CS SUNCE 6 0 120

