

15. ožujka 2017. od 09:00 do 11:00

2017^v natjecanje iz informatike **Državno**

Državno natjecanje / Osnovna škola (8. razred)
Algoritmi (Logo)

Sadržaj

Zadatak: Bill	1
Zadatak: Kutija.....	2
Zadatak: DNA	3
Zadatak: Muhe	5



Agencija za odgoj i obrazovanje
Education and Teacher Training Agency



HRVATSKI SAVEZ
INFORMATIČARA



Ministarstvo znanosti,
obrazovanja i sporta

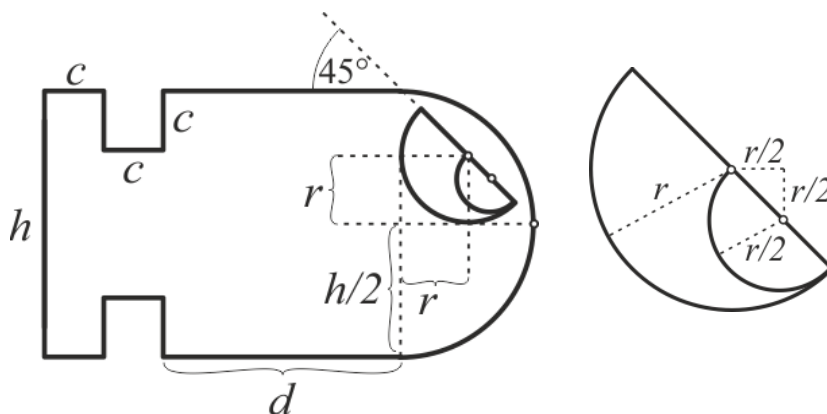


HRVATSKA
ZAJEDNICA
TEHNIČKE
KULTURE

Zadatak: Bill

30 bodova

Metak Bill se još jednom našao na Super Mario utrka i spreman je srušiti svoj rekord za najviše pogođenih vozača u jednom krugu. Već se marljivo pripremao i vježbao za svoj dan kad mu je iznenada došla poruka da utrke neće biti moderne u 3D, već staromodne i u 2D. Bill nema vremena smisliti kako će izgledati (a mora izgledati najljepše pri obaranju rekorda), pa je zamolio vas da mu nacrtate profil.



Napišite proceduru `BILL :d :h :c :r` koja će nacrtati Billa kako je zadano na skici. Bill je visok `:h` i ima tijelo duljine `:d`, ne uključujući glavu i rep. Rep mu je visok `:h` i širok `:c` te između tijela i repa ima mali zarez dimenzija `:c* :c`. Glava, oko i zjenica su polukružnice i moraju biti dimenzija i pozicije kako je označeno na skici.

Ulazni podaci

Varijable `:d`, `:h`, `:c` i `:r` su cijeli brojevi veći ili jednaki 0.

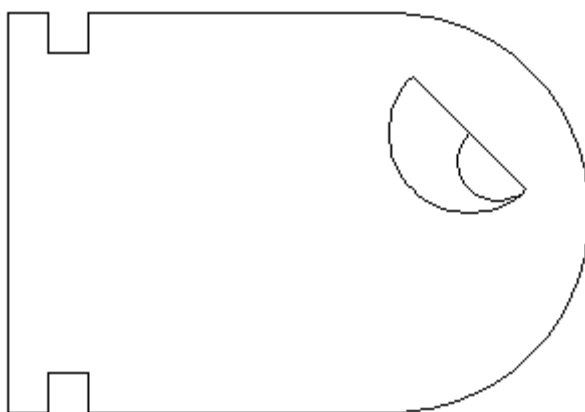
Bodovanje

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

U test podacima vrijednim 40% (12) bodova, `:r` će biti jednak 0.

Primjeri test podataka

CS BILL 150 200 20 40

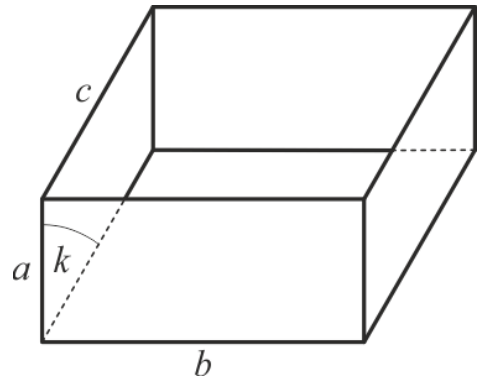


Zadatak: Kutija

40 bodova

Mali Luka strastveni je mrzitelj spremanja svoje sobe. Najgori dio njegova dana jest kada mora sve igračke s kojima se taj dan igrao spremiti natrag u kutije. Zato u posljednje vrijeme najčešće nalazi zabavu u računalnim igrama jer njih ne mora spremati.

Napišite proceduru `KUTIJA :a :b :c :k` koja crta jednu praznu Lukinu kutiju za igračke u obliku kvadra s otvorenom gornjom plohom. Sve dimenzije naznačene su na skici. Bridovi ili dijelovi bridova koji su zaklonjeni nekom plohom kutije ne smiju se crtati.



Ulazni podaci

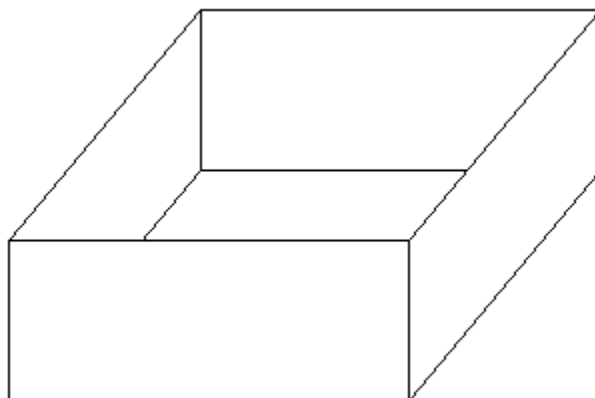
Varijable `:a`, `:b`, `:c` i `:k` su prirodni brojevi, pri čemu je `:k` veći ili jednak 10 i manji ili jednak 80.

Bodovanje

U test podacima vrijednim 40% (16) bodova, `:k` će biti jednak 45.

Primjeri test podataka

CS KUTIJA 80 200 150 40



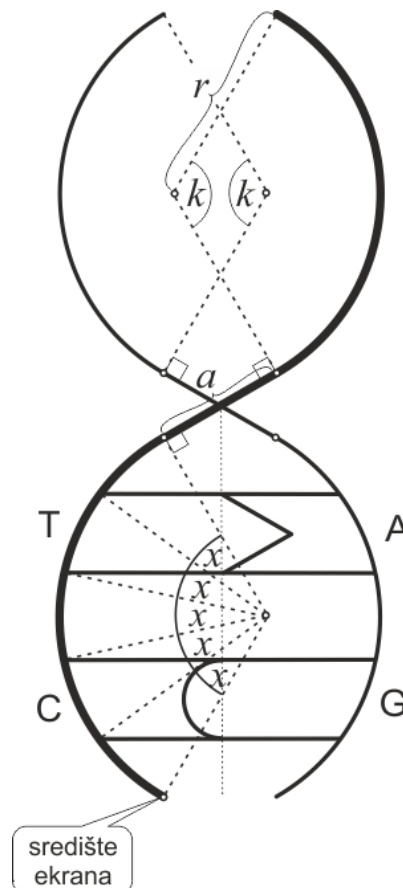
Zadatak: DNA

60 bodova

Rast, razvoj, funkcioniranje i razmnožavanje svih živih organizama i većine virusa kontrolira jedna molekula - ta molekula zove se deoksiribonukleinska kiselina (DNA). Molekula DNA sastoji se od dva lanca koja su međusobno isprepletena i povezana. Svaki lanac DNA građen je od četiri vrste nukleotida. Svaka vrsta sadrži jednu od četiriju različitih baza – adenina (A), gvanina (G), citozina (C) i timina (T). Baza je dio molekule DNA koji “strši” iz lanca i omogućava spajanje lanaca. U molekuli DNA, adenin se **uvijek** spaja s timinom, a gvanin s citozinom.

Upravo različitost tih baza omogućava različitost svih organizama. Kada bi usporedili sličnost molekula DNA u ljudi, one bi bile 99.9% identične. No, budući da ljudska DNA sadrži oko 3.2 milijarde baza, to znači da se molekule ljudske DNA međusobno razlikuju u čak oko 3 milijuna baza.¹

Vaš zadatak bit će napisati proceduru `DNA :k :r :a :l` koja crta shematizirani prikaz molekule DNA. Varijabla `:k` označava kut kružnih lukova koji čine zavoje lanaca, varijabla `:r` njihov radijus, a varijabla `:a` duljinu ravnog dijela između zavoja, kao što je prikazano na skici. Lista `:l` sadrži redoslijed baza na lancu koji počinje dolje lijevo i to odozdo prema gore (taj lanac podebljan je na skici). U i -toj podlisti nalaze se baze koje se nalaze u i -tom zavoju molekule. Na skici obratite pažnju na to kako baze dijele kružne lukove. Središte ekrana nalazi se na donjoj lijevoj točki lika.



Različite baze crtaju se različito kao što je to prikazano na skici. Na mjestu gdje se adenin spaja s timinom nalazi se jednakostraničan trokut bez jedne stranice koji je okrenut prema adeninu, a na mjestu gdje se citozin spaja s gvaninom nalazi se polukružnica okrenuta prema citozinu.

Ulazni podaci

Varijabla `:k` je prirodan broj manji ili jednak 180, varijabla `:r` je prirodan broj, a varijabla `:a` je cijeli broj veći ili jednak 0. Lista `:l` sastojat će se od podlisti koje će ili biti prazne ili sadržavati velika slova A, G, C i T odvojena razmacima.

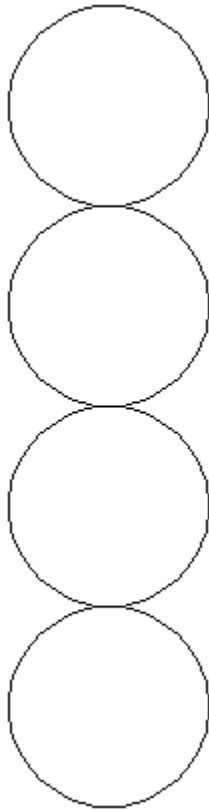
Bodovanje

U test podacima vrijednim 20% (12) bodova, `:k` će biti jednak 180, a `:a` će biti jednak 0, odnosno molekula DNA sastojat će se isključivo od praznih podlisti, odnosno molekula DNA sastojat će se od praznih kružnica. U test podacima vrijednim 50% (30) bodova, lista `:l` sastojat će se isključivo od praznih podlisti. U test podacima vrijednim dodatnih 20% (12) bodova, lista `:l` sastojat će se isključivo od jedne neprazne podliste.

¹ Za one koji žele znati više: različitost u oko 3 milijuna baza značila bi da, ugrubo, postoji $4^{3000000}$ (odnosno oko $10^{1806180}$) mogućih varijacija ljudske DNA. Za usporedbu, u povijesti Zemlje rođeno je oko 10^{11} ljudi. Naravno, realno gledajući, stvari su mnogo kompleksnije pa ovi brojevi nisu sasvim precizni, ali su dobri za ilustraciju ljudske različitosti.

Primjeri test podataka

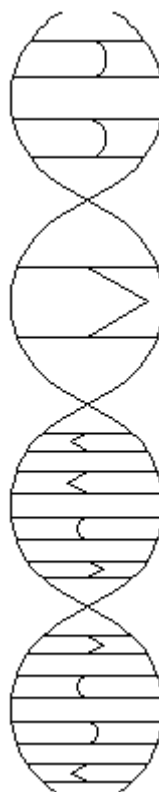
CS DNA 180 50 0 [[]] [[]] [[]] [[]]



CS DNA 90 50 40 [[]] [[]] [[]]



CS DNA 120 50 30 [[A G C T] [A G T T] [T] [C C]]



Zadatak: Muhe

70 bodova

Usain Bolt je na prozoru svoje dnevne sobe spazio skupinu pozaspalih muha. Brže bolje je zapisao njihove koordinate u listu `:1` i pohitao poput munje u obližnju prodavaonicu muhomlata. U prodavaonici muhomlata prodaju se muhomlati svih oblika i veličina, ali se Usainu sviđaju isključivo okrugli muhomlati. Cijena nekog okruglog muhomlata odgovara njegovu opsegu pa je Usain odlučio kupiti najjeftiniji muhomlat kojim može ubiti sve muhe jednim udarcem.

Budući da će se muhe probuditi svakog trena, a Usainu nikad nije išla matematika, odlučio je brzo dotrčati do vaše kuće, predati vam listu `:1` te se vratiti u rodnu Jamajku i kupiti muhomlat u prodavaonici. Naravno, vi mu za to vrijeme morate putem elektroničke pošte poslati cijenu muhomlata koji treba kupiti zajedno sa skicom kobnog udarca.

Napišite funkciju `MUHE :1` koja preko liste `:1` prima pozicije muha na Usainovu prozoru i vraća najmanju cijenu nekog okruglog muhomlata kojom Usain može ubiti sve te muhe jednim udarcem. Dodatno, trebate nacrtati pozicije muha i muhomlata nakon Usainova udarca. Muhe nacrtajte kao kružnice polumjera 5 koje su ispunjene crnom bojom, dok muhomlat predstavite običnom kružnicom. Smatramo da je Usain pogodio neku muhu ako se ona nalazi strogo unutar ili na samom rubu kružnice koja predstavlja muhomlat.

Ulazni podaci

Lista `:1` sastoji se od najmanje 2, a najviše 25 podlisti oblika `[x y]` koje odgovaraju koordinatama neke muhe na Usainovom prozoru. Sve su muhe najviše 150 piksela udaljene od središta ekrana.

Bodovanje

U test podacima vrijednim 20% (14) bodova, na prozoru će se nalaziti točno dvije muhe

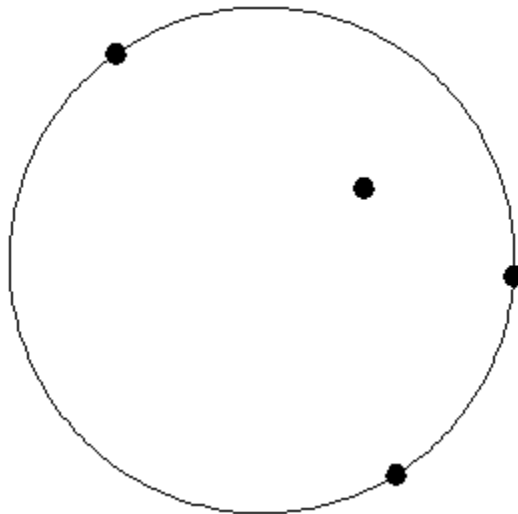
U test podacima vrijednim 50% (35) bodova, na prozoru će se nalaziti točno tri muhe.

Rješenja koja na nekom test podatku crtaju točnu sliku, ali vraćaju krivu vrijednost osvojiti će 57.14% (4) bodova, dok će rješenja koja vraćaju točnu vrijednost, a crtaju krivu sliku osvojiti 42.86% (3) bodova predviđenih za taj test podatak. Cijena se smatra točnom ako od službenog rješenja odstupa za najviše ± 0.0001 .

Napomena: Opseg kružnice polumjera r iznosi $2r\pi$. Prilikom računa pretpostavite da π iznosi 3.14.

Primjeri test podataka

CS PR MUHE [[80 -74] [139 25] [-60 136] [64 69]]
Ispis: 792.825306715774



CS PR MUHE [[23 12] [89 -32] [-21 -21] [31 51] [34 14]]
Ispis: 367.605478980337

