

17. veljače 2023. od 09:00 do 11:00

2023 **Natjecanje** *iz informatike*

Županijsko natjecanje / Osnovna škola (7. razred)
Algoritmi (Logo)

Sadržaj

Zadatak: Radio	1
Zadatak: Vjetroelektrana	2
Zadatak: Valovi	4
Zadatak: DNA	6



Agencija za odgoj i obrazovanje
Education and Teacher Training Agency



HRVATSKI SAVEZ
INFORMATIČARA



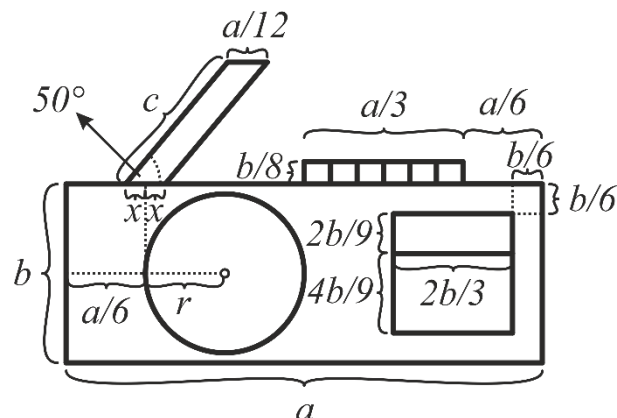
Ministarstvo znanosti
i obrazovanja

Zadatak: Radio

30 bodova

Pretražujući tavan svoje kuće, Jakov je naišao na stari radio prijemnik. Odmah je krenuo provjeriti je li još uvijek ispravan, a u međuvremenu vas moli da ga nacrtate kako bi se svojim pronalaskom mogao pohvaliti prijateljima.

Radio prijemnik je pravokutnog oblika visine b piksela i širine a piksela, kao na skici. S gornje strane pravokutnika nalazi se antena oblika paralelograma duljina stranica $a/12$ piksela i c piksela s unutarnjim kutom veličine 50° . Polovište donje stranice paralelograma udaljeno je za $a/6$ piksela od lijevog ruba radio prijemnika. Osim antene, s gornje strane, na udaljenosti od $a/6$ piksela od desnog ruba radio prijemnika, nalazi se i 6 prekidača pravokutnog oblika, ukupne širine $a/3$ piksela i visine $b/8$ piksela. U unutrašnjosti radio prijemnika, na udaljenosti $b/6$ piksela od desnog i gornjeg ruba, nalazi se otvor za kazetu kvadratnog oblika, duljine stranica $2 \cdot b/3$ piksela. Na otvoru se nalazi crta paralelna s gornjom stranicom otvora te je od nje udaljena za $2 \cdot b/9$ piksela. Također, u unutrašnjosti radio prijemnika nalazi se i zvučnik oblika kružnice udaljene za $a/6$ piksela od lijevog ruba. Zvučnik je jednako udaljen od gornjeg i donjeg ruba radio prijemnika.



Napišite proceduru `RADIO` $:a :b :c :r$ koja crta opisani radio prijemnik.

Ulazni podaci

Varijable $:a$ i $:b$ su prirodni brojevi. Varijable $:c$ i $:r$ su prirodni brojevi ili 0.

Bodovanje

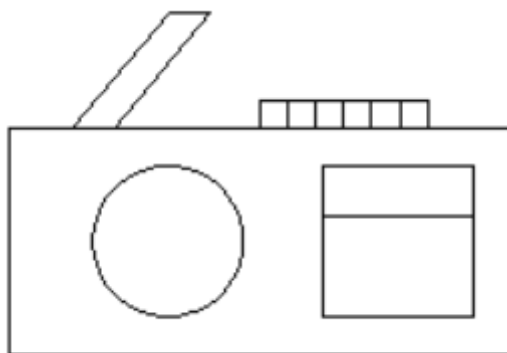
U testnim primjerima vrijednim 10% (3) bodova, vrijednosti varijabli $:c$ i $:r$ će biti jednake 0.

U testnim primjerima vrijednim dodatnih 20% (6) bodova, vrijednost varijable $:c$ će biti jednaka 0.

U testnim primjerima vrijednim dodatnih 20% (6) bodova, vrijednost varijable $:r$ će biti jednaka 0.

Probni primjeri

CS RADIO 200 90 60 30



Zadatak: Vjetroelektrana

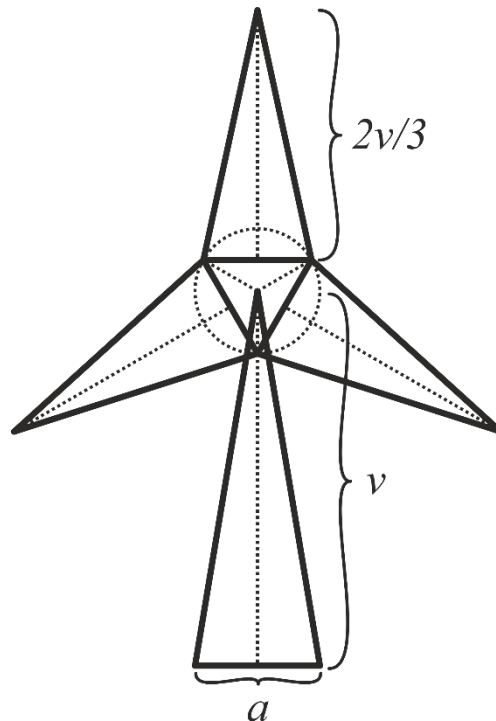
40 bodova

U svijetu se u posljednje vrijeme gradi sve više vjetroelektrana koje omogućuju proizvodnju električne energije na ekološki prihvatljiviji način. Svaka vjetroelektrana sastoji se od više susjednih vjetroagregata koji proizvode električnu energiju okretanjem lopatica turbine. Kako biste pomogli u izgradnji nove vjetroelektrane, vaš je zadatak nacrtati jedan vjetroagregat!

Vjetroagregat se sastoji od stupa oblika jednakokračnog trokuta i n lopatica, kao na skici. Duljina osnovice stupa je a piksela, a visine iz vrha stupa na osnovicu je v piksela. Svaka lopatica je također oblika jednakokračnog trokuta duljine visine na osnovicu $2 \cdot v/3$. Osnovice trokuta koji prikazuju lopatice tvore pravilan mnogokut s n stranica. Vrhovi tog mnogokuta nalaze na kružnici sa središtem u vrhu stupa i duljinom polumjera r .

Na početku se jedna lopatica nalazi ravno iznad stupa, kao na skici desno, tj. dužina koja spaja vrh stupa i vrh te lopatice se nalazi na produžetku visine iz vrha stupa na osnovicu stupa.

Vaš je zadatak nacrtati vjetroagregat **nakon što su se lopatice zarotirale za ukupno ku stupnjeva** u smjeru kazaljke na satu.



Napišite proceduru `VJETROELEKTRANA` : a : v : r : n : ku koja crta opisani vjetroagregat.

Ulazni podaci

Varijable a , v i r su prirodni brojevi. Varijabla n je prirodan broj veći ili jednak od 3. Varijabla ku je prirodan broj ili 0. Vrijedi $ku < 360$.

Bodovanje

U testnim primjerima vrijednim 10% (4) bodova, vrijednost varijable ku bit će jednaka 0 i vrijednost varijable n bit će jednaka 3.

U testnim primjerima vrijednim dodatnih 20% (8) bodova, vrijednost varijable ku bit će jednaka 0.

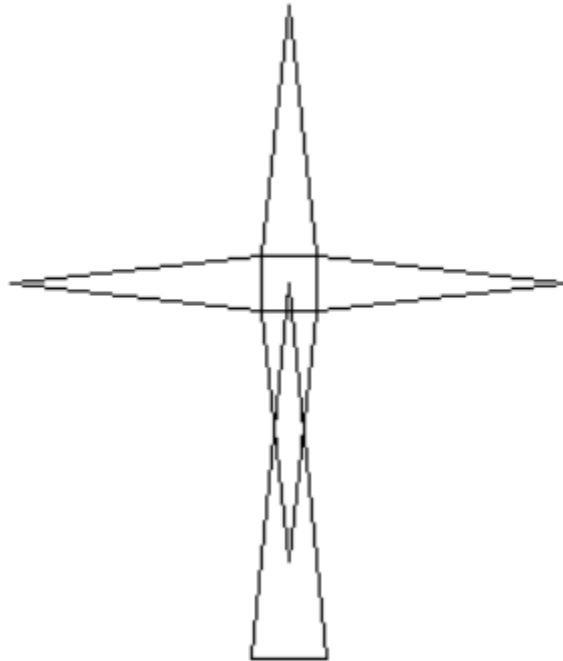
U testnim primjerima vrijednim dodatnih 10% (4) bodova, vrijednost varijable n bit će jednaka 3.

U testnim primjerima vrijednim dodatnih 10% (4) bodova, vrijednost varijable n bit će jednaka 4.

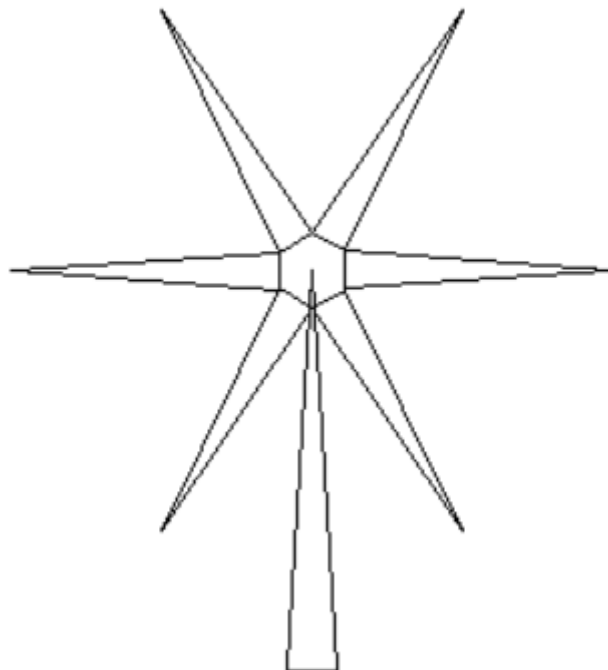
U testnim primjerima vrijednim dodatnih 10% (4) bodova, vrijednost varijable n bit će jednaka 6.

Probni primjeri

CS VJETROELEKTRANA 30 150 15 4 0



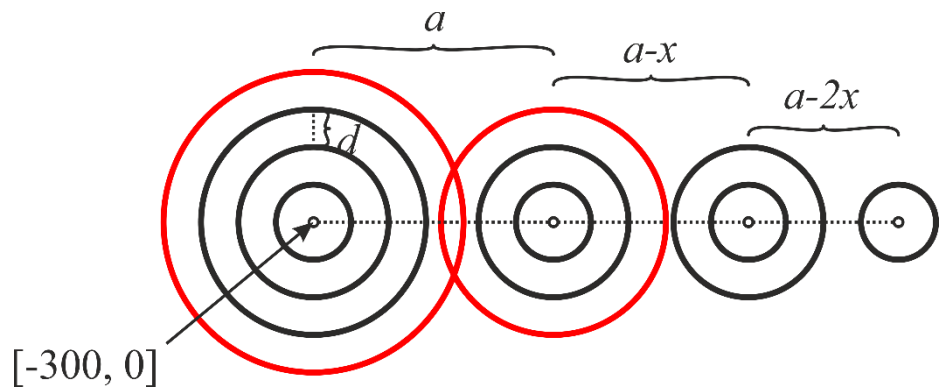
CS VJETROELEKTRANA 20 160 15 6 90



Zadatak: Valovi

60 bodova

Mala Iva jako voli bacati plosnate kamenčiće u vodu i uvijek pokušava oboriti svoj rekord u broju odskakivanja kamenčića od površine vode. Njenoj starijoj sestri Katarini to nije toliko zabavno, ali voli gledati njena bacanja i promatrati kružne valove koje stvaraju kamenčići dok odskakuju. Pomozite Katarini nacrtati te kružne valove u trenutku kad kamenčić prestane odskakivati i potone u vodu.



Napišite proceduru `VALOVI :n :d :a :x` koja crta kružne valove kao koncentrične kružnice čija središta leže na pravcu $y=0$. **Prvo središte nalazi se na poziciji $[-300\ 0]$** i sastoji se od $:n$ koncentričnih kružnica.

Svako sljedeće središte nalazi se desno od prethodnog i ima jednu kružnicu manje. Prva kružnica radijusa je $:d$, te je svaka sljedeća veća za još $:d$. Razmak između prvog i drugog središta zadan je $:a$, a nadalje se svakim korakom razmak smanjuje za $:x$. Valovi se prestaju crtati u trenutku kad razmak postane manji ili jednak nuli ili nakon $:n$ -tog središta, što god se dogodi prvo.

Crvenom bojom (`SETPENCOLOR "RED"`) crtaju se kružnice koje dodiruju ili se sijeku s bilo kojom drugom kružnicom.

Napomena: Pri crtanju kružnica istog središta i radijusa, ali različitih boja, može se dogoditi da se dijelovi prve nacrtane kružnice ostanu na ekranu. Radi se o grešci u okruženjima za programski jezik Logo te će se rješenja u kojima dolazi do te greške bodovati kao da ne postoji višak od prve kružnice.

Ulazni podaci

Varijabla $:n$, $:a$ i $:d$ su prirodni brojevi.

Varijabla $:x$ je prirodan broj ili 0.

Vrijedi $:a > :x$

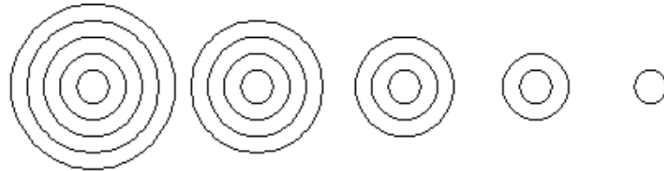
Bodovanje

U testnim primjerima vrijednim 30% (18) bodova, crtat će se kružnice iz točno $:n$ središta te se kružnice neće dodirivati niti sjeći.

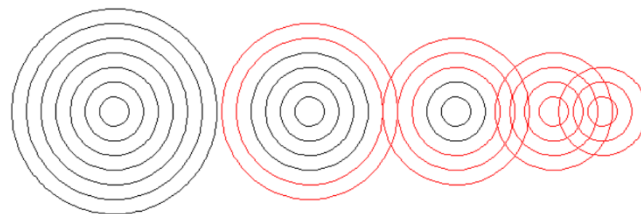
U testnim primjerima vrijednim 50% (30) bodova, kružnice se neće dodirivati niti sjeći.

Probni primjeri

CS VALOVI 5 10 100 10



CS VALOVI 7 15 200 50



Zadatak: DNA

70 bodova

Znanstvenici su uspjeli otkriti kako izgledaju geni dinosaura i sada ih žele uzgojiti na način da izmijene gene njima najbližijih životinja. Genetski se materijal može zapisati u riječ sastavljenu od slova G, C, A i T, koje predstavljaju baze DNA. Pomozite znanstvenicima i napišite proceduru koja će otkriti koji su geni u listi najbližiji.

Napišite proceduru `DNA :lista` koja ispisuje par rednih brojeva riječi u listi `:lista` koje sadržavaju najdulju zajedničku podriječ. Podriječ se definira kao niz uzastopnih znakova unutar jedne riječi. Ako više parova riječi sadržava jednako dugu zajedničku podriječ, potrebno je ispisati sve parove, jedan ispod drugoga. Testni primjeri bit će takvi da će zajednička podriječ uvijek postojati.

Ulazni podaci

Lista `:lista` sadrži najmanje dvije riječi sastavljene od velikih slova C, G, A i T.

Izlazni podaci

Potrebno je ispisati dva broja u istom redu u rastućem poretku.

Ako postoji više parova riječi koje imaju najdulju zajedničku podriječ jednake duljine, parove je potrebno ispisati u zasebnim redovima. Redoslijed ispisa parova je bitan - parovi moraju biti sortirani po rastućem poretku prvog broja u paru, a u slučaju da je on jednak, u rastućem poretku drugog broja.

Bodovanje

U testnim primjerima vrijednim ukupno 40% (28) bodova, sve će se riječi u listi `:lista` sastojati od maksimalno 3 slova.

U testnim primjerima vrijednim ukupno 40% (28) bodova, lista `:lista` sastojat će se od maksimalno 3 člana.

Probni primjeri

Unos	Ispis
DNA [AGGC GGC GGA]	1 2
DNA [CTAGGC ATCGGC AGGCCT TTATCG]	1 3 2 4
DNA [CTAGGC ATCGGC AGGCCT TTATCG AGGTTCC TTATTTT CCATCGTGGG]	1 3 2 4 2 7 4 6 4 7

Objašnjenje prvog probnog primjera: najdulja zajednička podriječ je GGC, a sadrže je riječi AGGC i GGC.

Objašnjenje drugog probnog primjera: postoje dvije zajedničke podriječi jednake duljine: AGGC koju sadrže riječi CTAGGC i AGGCCT te ATCG koju sadrže riječi ATCGGC i TTATCG.