

12. travnja 2021. od 09:00 do 11:30

2021 Natjecanje iz informatike

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

Sadržaj

| | |
|--------------------------|---|
| Zadatak: Video | 1 |
| Zadatak: Stepenice | 3 |
| Zadatak: Fontana..... | 4 |
| Zadatak: Loto | 6 |



Agencija za odgoj i obrazovanje
Education and Teacher Training Agency



HRVATSKI SAVEZ
INFORMATIČARA



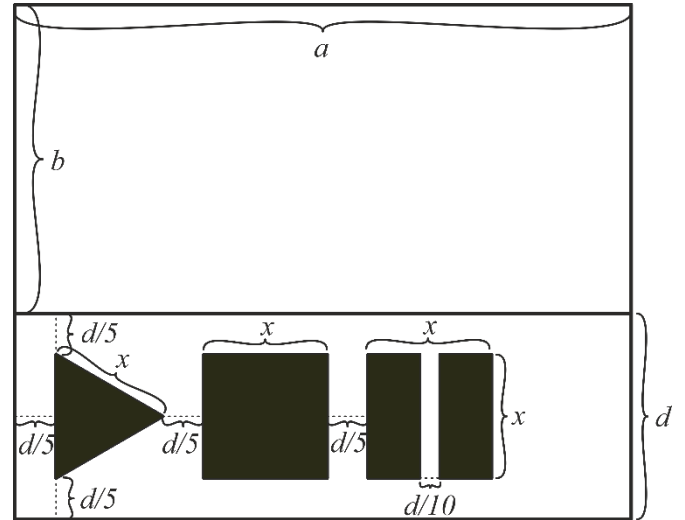
Ministarstvo znanosti,
obrazovanja i sporta

Zadatak: Video

30 bodova

Napišite proceduru `VIDEO :d :a :b` koja crta okno za reprodukciju videozapisa. Okno se sastoji od pravokutnog okvira za prikaz sa stranicama duljine a i b piksela te od upravljačke trake visine d piksela. Unutar upravljačke trake se nalaze gumb za pokretanje u obliku jednakostraničnog trokuta, gumb za zaustavljanje u obliku kvadrata, i gumb za pauziranje u obliku dva jednaka uspravna pravokutnika. Sve veličine iskazane su na skici.

Duljina x označena na skici iznosi $3 \cdot d/5$.



Ulazni podaci

Varijable a , b i d su prirodni brojevi. Vrijedit će $d < a \cdot 3$.

Probni primjeri

CS VIDEO 50 480 270



CS VIDEO 30 400 200

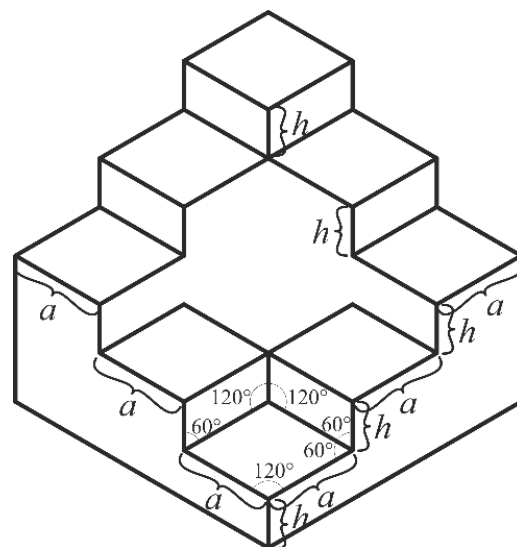


Zadatak: Stepenice

40 bodova

Emi je nedavno otkrila Penroseove stepenice. Emi se ne sviđaju stepenice koje ne mogu postojati u euklidskom prostoru pa vas moli da napišete proceduru `STEPENICE :n :a :h` koja crta stepenice koje je ona zamislila.

Potrebno je nacrtati četiri niza od $:n$ stepenica, tako da se susjedni nizovi preklapaju u jednoj stepenici. Od najniže stepenice se u smjeru prema lijevo proteže niz od $:n$ stepenica, na koji se nastavlja niz od $:n$ stepenica u smjeru prema desno. Od najniže stepenice se također proteže i niz od $:n$ stepenica u smjeru prema desno, na koji se nastavlja niz od $:n$ stepenica u smjeru prema lijevo.



Vrh svake stepenice prikazujemo romбом duljine stranice $:a$ s unutarnjim kutem od 120° . Svaka stepenica visoka je $:h$. Razliku u visini susjednih stepenica prikazujemo paralelogramom s unutarnjim kutem 60° i stranica dugačkim $:a$ i $:h$ piksela. Na vrhu donjeg lijevog i donjeg desnog niza stepenica se crtaju samo po tri crte paralelograma.

Ulazni podaci

Varijable $:a$ i $:n$ su prirodni brojevi, pri čemu je $:n$ veći od 1. Varijabla $:h$ je prirodan broj ili 0.

Bodovanje

U testnim primjerima vrijednim ukupno 20% (8) bodova, varijabla $:h$ će biti jednaka 0.

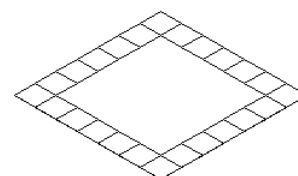
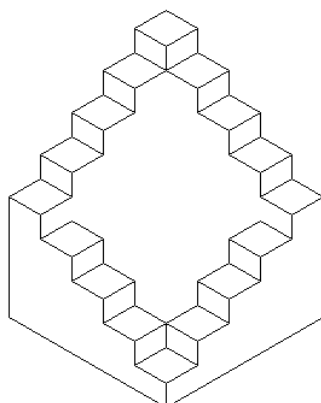
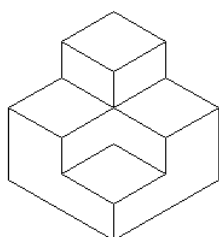
U testnim primjerima vrijednim dodatnih 40% (16) bodova, varijabla $:n$ će biti jednaka 2.

Probni primjeri

CS STEPENICE 2 50 30

CS STEPENICE 5 30 20

CS STEPENICE 7 20 0

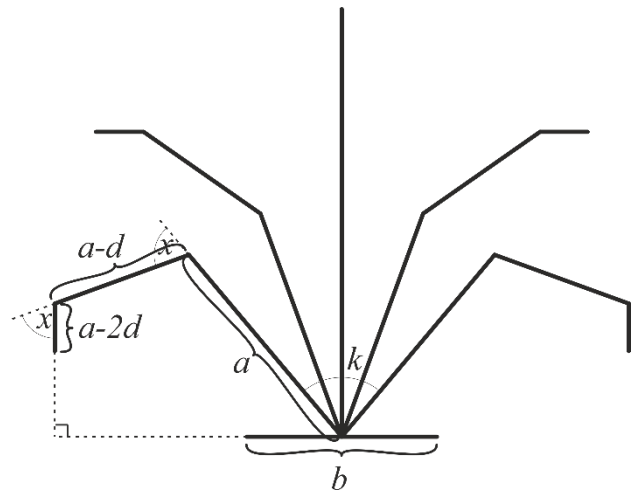


Zadatak: Fontana

60 bodova

Tijekom šetnje gradom, Mirko se zaustavio i bolje pogledao fontanu pokraj koje prolazi svaki dan. Da bi ju kasnije mogao još detaljnije pogledati, želi sačuvati sliku te fontane.

Napišite proceduru `FONTANA :n :a :d :b :k` koja crta fontanu kao na skici. Fontana se sastoji od donjeg dijela – postolja, prikazanog crtom duljine $:b$ piksela te $:n$ mlazova vode koji izlaze iz polovišta postolja. Svaki mlaz vode sastoji se od niza dužina, pri čemu je prva dužine $:a$ piksela, a svaka sljedeća je za $:d$ piksela kraća od prethodne. Dužine mlaza se crtaju sve dok je njihova duljina veća od 0. Prve dužine mlazova su jednoliko raspoređene kroz kut od $:k$ stupnjeva. Fontana je simetrična.



Kut između susjednih dužina istog mlaza je jednak. Kod najlijevijeg mlaza je kut (na skici označen s x) takav da je posljednja dužina mlaza okomita na postolje. Kod crtanja svakog sljedećeg mlaza se taj kut smanjuje u odnosu na prethodni mlaz, sve do središnjeg mlaza kod kojeg je taj kut jednak 0, te mlaz izgleda kao ravna crta. Nakon toga se mlazovi crtaju prema desno i kut među dužinama se za svaki mlaz povećava u odnosu prethodni mlaz, sve do najdesnijeg mlaza kod kojeg je taj kut ponovno x . Vrijednost za koju se kutevi povećavaju, odnosno smanjuju, u odnosu na prethodne mlazove je jednaka za sve susjedne mlazove. Vrijednost kuta x je potrebno izračunati.

Ulazni podaci

Varijable $:n$, $:a$, $:d$, $:b$ i $:k$ su prirodni brojevi, pri čemu vrijedi $:n \geq 3$, $:a > :d$ i $:k < 90$. Varijabla $:n$ će biti neparan broj.

Bodovanje

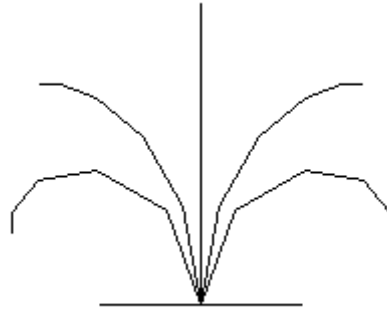
U testnim primjerima vrijednim 10% (6) bodova, varijabla $:n$ će biti jednaka 3 te će ulazni podaci biti takvi da se svaki mlaz sastoji od 2 dužine.

U testnim primjerima vrijednim dodatnih 20% (12) bodova, varijabla $:n$ će biti jednaka 3.

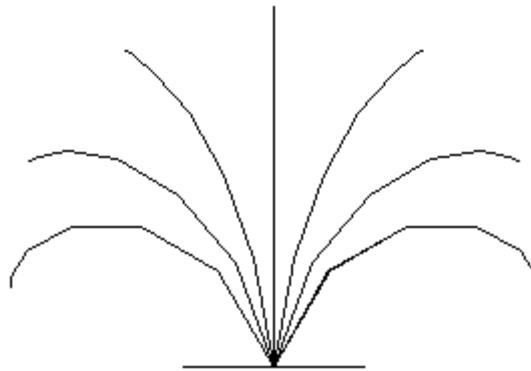
U testnim primjerima vrijednim dodatnih 20% (12) bodova, ulazni podaci će biti takvi da se svaki mlaz sastoji od 2 dužine.

Probni primjeri

CS FONTANA 5 50 10 100 40



CS FONTANA 7 55 10 90 60

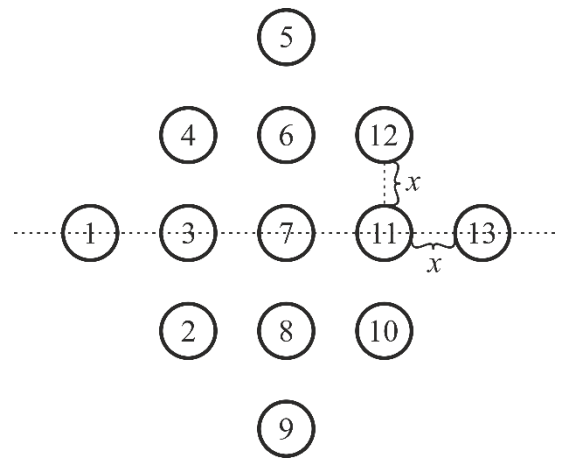


Pojašnjenje drugog probnog primjera: Kutevi među dužinama u svakom pojedinom mlazu iznose redom (od najlijevijeg prema najdesnijem): 30° , 20° , 10° , 0° , 10° , 20° , 30° . Veličine kuteva se prvo smanjuju za 10° sve do središnjeg mlaza za koji kut iznosi 0° , a zatim se povećavaju za 10° .

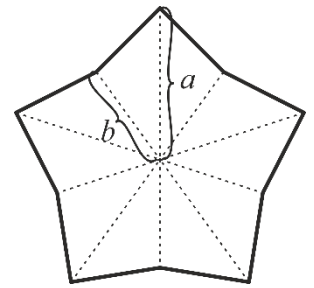
Zadatak: Loto

70 bodova

Loto je popularna igra na sreću u kojoj su prirodni brojevi upisani u kvadrate i posloženi u mrežu. Kako bi modernizirali igru, organizatori su odlučili brojeve od sada upisivati u krugove, te ih poredati na poseban način. Krugove će poredati u n stupaca, tako da se u najlijevijem stupcu nalazi jedan krug. Broj krugova se u stupcima povećava za k , sve do središnjeg stupca, nakon čega se broj krugova počinje redom smanjivati za k , sve do najdesnijeg stupca u kojem se nalazi jedan krug. Stupci se crtaju tako da se na istom pravcu nalaze središta svih krugova koji su na sredini stupaca.



Svaki krug predstavlja jedan prirodan broj, pri čemu krug u najlijevijem stupcu predstavlja broj 1, a brojanje se zatim nastavlja redom kroz stupce, tako da se u parnim stupcima broji od dna stupca prema vrhu, a u neparnim stupcima od vrha stupca prema dnu, kao što je prikazano na skici. Istim tim redoslijedom je potrebno krugove ispuniti bojama: prvi krug se ispunjava crvenom, drugi krug zelenom, a treći krug plavom bojom, te se taj redoslijed nastavlja kroz sve krugove. Dodatno, u krugove koji predstavljaju proste brojeve, potrebno je ucrtati zvijezdu prikazanu na skici i ispuniti ju žutom bojom. Središte zvijezde poklapa se sa središtem kruga. Ostatak tog kruga potrebno je ispuniti odgovarajućom bojom ovisno o redoslijedu.



Napišite proceduru `LOTO :n :k :a :b :x :r` koja će nacrtati n stupaca krugova i ispuniti ih na prethodno opisan način. Polumjer krugova iznosi r . Odgovarajuće nijanse za ispunu crvenom, zelenom, plavom i žutom bojom dobit ćete korištenjem naredbi `SETFC "RED, SETFC "GREEN, SETFC "BLUE, SETFC "YELLOW`. Broj stupaca i broj krugova u svakom stupcu će biti neparni, tako da će uvijek biti moguće jednoznačno odrediti središnji stupac i krug na sredini stupca. Obrub krugova i zvijezde treba biti crne boje.

Ulazni podaci

Varijable n, r i x su prirodni brojevi. Varijable k, a i b su prirodni brojevi ili 0. Vrijedit će $b < a$ i $a < r$, varijabla n će biti neparan broj, varijabla k će biti paran broj.

Bodovanje

U test podacima vrijednim 40% (28) bodova, varijable a i b će biti jednake 0, tj. neće biti potrebno ucrtati niti jednu zvijezdu.

U test podacima vrijednim 60% (42) bodova, varijabla k će biti jednaka 0, tj. u svakom stupcu će se nalaziti samo jedna kružnica.

U test podacima vrijednim 30% (21) bodova, varijabla k će biti jednaka 2.

Probni primjeri

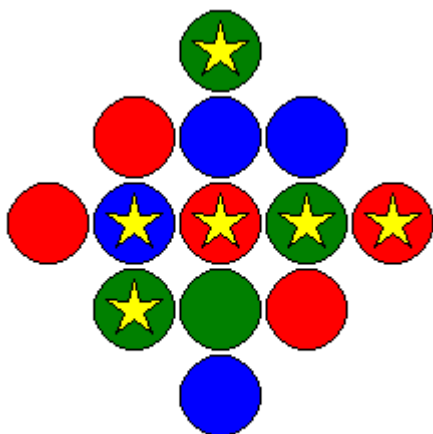
CS LOTO 11 0 0 0 5 10



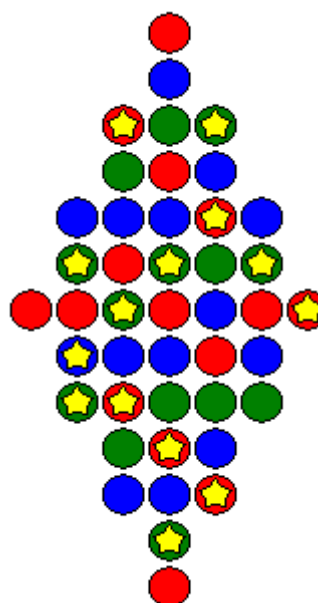
CS LOTO 9 0 10 5 5 20



CS LOTO 5 2 15 5 3 20



CS LOTO 7 4 8 5 3 10



Pojašnjenje drugog probnog primjera: U svakom stupcu se nalazi samo jedan krug. Krugovi predstavljaju redom, s lijeva na desno, brojeve od 1 do 9. U drugom, trećem, petom i sedmom krugu se nalazi zvijezda jer ti krugovi predstavljaju proste brojeve. Broj 1 ne smatramo prostim brojem. Krugovi su ispunjeni redom crvenom, pa zelenom, pa plavom bojom, pa ponovno crvenom, pa zelenom, pa plavom itd.

Pojašnjenje trećeg probnog primjera: Poredak krugova u probnom primjeru odgovara poretku krugova na skici u tekstu zadatka.

Pojašnjenje četvrtog probnog primjera: Krug u najlijevijem stupcu predstavlja broj 1. Krugovi u drugom stupcu, od najnižeg prema najvišem, predstavljaju brojeve 2, 3, 4, 5, 6. Krugovi u trećem stupcu, od najvišeg prema najnižem, predstavljaju brojeve 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 i 15. Krugovi u središnjem stupcu, od najnižeg prema najvišem, predstavljaju brojeve 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28. Do središnjeg stupca broj krugova u stupcima se povećavao za 4. Nakon središnjeg stupca broj krugova u svakom sljedećem stupcu se smanjuje za 4.