

## Zadatak 5.1 - OLOVKA

Rješenje koje donosi 40% bodova na zadatku je zahtijevalo od učenika poznavanje crtanja kvadrata i trokuta uz zadanu duljinu stranice, u našem slučaju varijabla  $b$ , te osnovnih naredba za kretanje kornjače.

Za dodatnih 20% bodova je trebalo nacrtati pravokutnik između trokuta i kvadrata duljine stranica  $a$  i  $b$ . Za konačnih 40% bodova je bilo potrebno dodatno nacrtati trokut, stranice  $c$ , na vrhu olovke s čime se moglo osvojiti sve bodove.

**Potrebno znanje:** osnovne naredbe za kretanje kornjače

## Zadatak 5.2 - PROZOR

U petlji ponavljamo crtanje jedne mašnice i jedne linije s kružnicom. Trokute koji čine mašnicu važno je nacrtati pod točnim kutom. Stranice trokuta koje jednim krajem dotiču liniju crtaju se pod kutom od  $30^\circ$  u odnosu na vertikalnu os. Također je potrebno točno izračunati duljinu dužine koja se crta sa svake strane kružnice. Kako je cijela spojnica dugačka  $2^*a$ , od te duljine potrebno je oduzeti promjer kružnice, tj.  $2^*r$ , i dobiveni rezultat podijeliti s 2. U test primjerima vrijednim 70% bodova polumjer kružnice bio je 0, pa nije bilo potrebno računati duljinu dužina lijevo i desno od kružnice. Tada se crta samo jedna dužina duljine  $2^*a$ .

Drugi važan dio zadatka jest primijetiti da će se ponavljanjem spomenutog uzorka  $n$  puta nakon posljednje mašnice nacrtati jedna linija viška. Taj je problem moguće riješiti ponavljanjem  $n-1$  puta te naknadnim crtanjem jedne mašnice izvan petlje. Također je moguće unutar petlje dodati if naredbu i crtati dužine i kružnicu samo ako je provjerom ustanovljeno da trenutno ponavljanje petlje nije posljednje, kako je prikazano u službenom rješenju.

**Potrebno znanje:** osnovne naredbe za kretanje kornjače, petlje

## Zadatak 5.3 - VRTNJA

Za osvajanje 20% bodova na ovome zadatku, dovoljno je bilo nacrtati jednu kružnicu polumjera  $r$ , ukoliko je broj  $m$  jednak 1, ili ne nacrtati ništa, ukoliko je broj  $m$  jednak 0.

Za osvajanje dodatnih 10% bodova, dovoljno je bilo provjeriti je li  $m$  jednak 2 i, ukoliko jest, nacrtati dvije kružnice polumjera  $r$  i  $r+x$ , te  $n$  crta između njih.

Za osvajanje svih bodova na ovom zadatku, potrebno je bilo  $m-1$  puta nacrtati kružnicu polumjera  $r$  te nakon svakog crtanja uz pomoć naredbe MAKE povećati varijablu  $r$  za  $x$ . Svaki put nakon što nacrtamo kružnicu, potrebno je bilo nacrtati  $i$   $n$  crta duljine  $x$ , pazeći da se prvo

uz pomoć naredbe PU pomaknemo do ruba kružnice ne ostavljajući trag. Nakon crtanja crte duljine :x, potrebno se vratiti u središte kružnice te okrenuti za kut od 360/:n, kako bi sve crte bile pravilno raspoređene i ovaj postupak ponavljati :n puta uz pomoć naredbe REPEAT. Nakon crtanja svih :n crta, potrebno je bilo povećati varijablu :n za :p.

Na kraju je bilo potrebno nacrtati još jednu dodatnu kružnicu, kako bi ukupni broj kružnica bio jednak :m.

**Potrebno znanje:** petlje, naredba MAKE, IF

## Zadatak 6.1 - FOTELJA

Rješenje koje donosi 40% bodova na zadatku je zahtijevalo od učenika da zna nacrtati dva pravokutnika jedan do drugoga, ali s time da je jedna stranica pravokutnika tri puta dulja od druge koja je duljine  $c$ .

Za dodatnih 20% bodova je trebalo između prva dva pravokutnika dodatno nacrtati tri pravokutnika svih širine  $a$  i visina redom  $c$ ,  $c$  i  $b$  gledajući od dna prema vrhu fotelje. Za ova rješenja je bilo potrebno samo znati kretati se s kornjačom.

Za rješenje koje nosi sve bodove se tražilo znanje naredbe `repeat`. Srednji pravokutnik je bilo potrebno podijeliti na  $n$  dijelova jednakih širina gdje su im stranice duljine  $c$  i  $a/n$ .

**Potrebno znanje:** osnovne naredbe za kretanje kornjače, `repeat`

## Zadatak 6.2 - INSTA

Primijetimo najprije da je za 20% bodova dovoljno nacrtati samo jedan trokut okrenut ulijevo.

Da bismo osvojili preostalih 80% bodova najprije ćemo napraviti proceduru koja crta pravilni  $n$ -terokut okrenut u pravom smjeru. Preciznije, ako je  $n$  neparan, mnogokut crtamo ulijevo, a ako je  $n$  paran, crtamo ga udesno. Parnost broja provjeravamo koristeći naredbu `REMAINDER` koja prima dva broja i vraća ostatak pri dijeljenju prvog s drugim. U našem slučaju,  $n$  je paran ako i samo ako mu je ostatak pri dijeljenju s 2 jednak 0.

Preostaje nam još samo pozvati našu našu funkciju da redom crta sve mnogokute od trokuta do pravilnog  $n$ -terokuta. Ovo je najlakše napraviti jednostavnom `FOR` petljom, a u službenoj implementaciji možete vidjeti i rješenje koje koristi naredbe `MAP` i `ISEQ`.

**Potrebno znanje:** provjera parnosti, petlje.

## Zadatak 6.3 - TROKUTI

Za crtanje svakog pojedinog trokuta, potrebno je najprije pomaknuti kornjaču za odgovarajuću duljinu stranice, zapamtiti tu poziciju, zatim se vratiti u početnu poziciju, okrenuti za odgovarajući kut i pomaknuti za duljinu druge stranice, te se uz pomoć naredbe SETPOS pomaknuti na ranije zapamćenu poziciju. Također, prilikom svakog crtanja trokuta, trebamo povećavati neki brojač koji će nam pamtiti koji je ovo po redu trokut koji crtamo, jer će svaki neparni trokut biti prve vrste, a svaki parni trokut će biti druge vrste. Parnost brojača možemo provjeravati tako da uz pomoć naredbe REMAINDER provjeravamo ostatak pri dijeljenju s 2. Kako bismo znali kada trebamo prestati s crtanjem, možemo pamtiti koliko smo stupnjeva u krugu (od  $360^\circ$  mogućih) do sada ispunili. Kada suma svih središnjih kuteva trokuta koje smo do sada nacrtali postane jednaka  $360^\circ$ , prestajemo s crtanjem.

Alternativan način rješavanja bio bi da prije početka crtanja, rješavanjem jednostavne linearne jednačbe odredimo broj trokuta koji je potrebno nacrtati. Razradu tog rješenja ostavljamo čitatelju za vježbu.

**Potrebno znanje:** osnove koordinatne grafike, petlje, IF

## Zadatak 7.1 - STEPENICE

Za crtanje stepenica bilo je potrebno :n puta ići naprijed za :a piksela, okrenuti se udesno te se ponovno pomaknuti za :a i okrenuti. Dolaskom do kraja stepenica bilo je potrebno vratiti se na početak s dva pomaka za :a\*:n piksela. Ovo je bilo dovoljno za 50% bodova.

Da bismo nacrtali loptu na pravom mjestu, bilo je potrebno :m-1 puta ponoviti postupak koji smo radili kad smo crtali stepenice, otići gore za :a i desno za :a/2, okrenuti se prema gore, dignuti pero i proći :r te potom spustiti pero i nacrtati kružnicu radijusa :r.

**Potrebno znanje:** osnovne naredbe za kretanje kornjače, crtanje kružnice, petlje

## Zadatak 7.2 - NIZ

Za osvajanje 10% bodova na ovom zadatku, dovoljno je bilo nacrtati samo jednu bajaderu. Kako su nam poznate duljine dijagonala kvadrata od kojih se sastoji bajadera, svaku pojedinu bajaderu možemo nacrtati koristeći naredbe da pomak kornjače na određenu poziciju i za pamćenje kornjačine pozicije. Za crtanje oba kvadrata, dovoljno 4 puta ponoviti sljedeći postupak: bez ostavljanja traga se pomaknemo naprijed za polovicu duljine dijagonale te završnu poziciju kornjače zapamtimo u varijablu :t1, vratimo se u središte kvadrata i okrenemo za 90 stupnjeva, pomaknemo se naprijed za polovicu duljine dijagonale te se s te pozicije, ostavljajući trag, pomaknemo na poziciju :t1. Zatim se ponovno vratimo u središte kvadrata, pravilno okrenemo i ponovimo postupak.

Za osvajanje svih bodova, potrebno je bilo još pamtit i redni broj bajadere koju crtamo i u ovisnosti o tome ispuniti jedan od kvadrata. Ukoliko je ostatak pri dijeljenju rednog broja bajadere koju crtamo s brojem :p jednak 0, to znači se trebamo pozicionirati u područje manjeg kvadrata i ispuniti ga crnom bojom. U suprotnom se trebamo pomaknuti u područje većeg kvadrata i ispuniti ga crnom bojom.

**Potrebno znanje:** osnove koordinatne grafike, petlje, if

## Zadatak 7.3 - ZBROJ

Primijetimo da zadatak od nas traži pisanje **funkcije**, što znači da njen rezultat vraćamo naredbom OP. Također, primijetimo da je za 20% bodova bilo dovoljno samo zbrojiti dva broja iz ulaza što radimo u jednoj liniji "OP :a + :b".

Da bismo u potpunosti riješili zadatak, znamenkama ćemo prolaziti zdesna nalijevo, odnosno, od znamenke jedinice prema "najtežoj" znamenici. Znamenka jedinice nekog broja odgovara njegovom ostatku pri dijeljenju s 10 pa njoj pristupamo naredbom REMAINDER :a 10, a mogli smo koristiti i naredbu LAST. Budući da nam znamenke jedinica dvaju brojeva više ne trebaju nakon što smo ih zbrojili, možemo ih samo odrezati tako da brojeve cjelobrojno podijelimo s 10 (naredba INT). Efektivno će tada znamenka desetice postati nova znamenka jedinice. Gornji postupak ponavljamo sve je barem jedan od brojeva veći od 0.

U svakom koraku algoritma želimo na konačno rješenje dodavati znamenke zdesna nalijevo. To radimo tako da pamtimo težinu trenutne znamenke (1, 10, 100, ...). U svakom koraku algoritma ćemo težinu znamenke povećati 10 puta, a rješenju ćemo pribrojiti odgovarajuću sumu pomnoženu sa trenutnom težinom. U službenom rješenju se varijabla koja označava težinu zove :zn.

**Potrebno znanje:** funkcije, rastav broja na znamenke.

## Zadatak 8.1 - UŠTEDA

Za rješavanje ovog zadatka se tražilo osnovno znanje rada s listama. Za 60% bodova na zadatku je bilo potrebno znati koristiti naredbu item ili first s kojom se mogao izvući jedini broj iz liste i oduzeti od broja :c.

Za preostalih 40% bodova je potrebno znanje for petlje s kojom se moralo obići sve vrijednosti u listi i pozbrajati ih u neku pomoćnu varijablu (npr. :suma). Samo oduzimanjem tog zbroja od broja :c i ispisivanjem se ostvarilo 80% ako se nije pazilo na slučaj kada je Petra uštedila više od cijene kaputa. Zbog tog slučaja je bilo potrebno provjeriti je li Petra dovoljno uštedila, te ako je, ispisati da još mora uštediti nula kuna.

**Potrebno znanje:** liste, for petlja, if-else

## Zadatak 8.2 - CITROEN

Za 50% bodova na ovom zadatku bilo je potrebno primijetiti da su oba trokuta jednakokračna pravokutna s hipotenuzom  $2^*a$ . Iz ovoga se pomoću Pitagorina poučka mogao izračunati krak i potom lagano nacrtati oba trokuta.

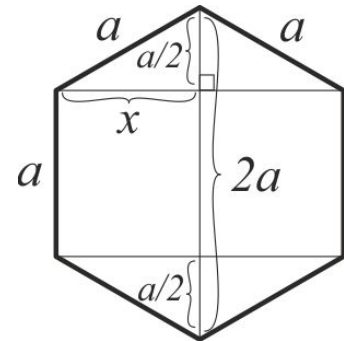
Za sve bodove, bilo je potrebno primijetiti da vertikalna os simetrije dijeli četverokut na dva sukladna jednakokračna trokuta, što se da zaključiti iz toga što su dva kuta u trokutu jednaka. Također, bilo je potrebno zaključiti, a to se moglo na više načina (primjerice, pomoću činjenice da je zbroj kutova u četverokutu 360 ili iz svojstava obodnog i središnjeg kuta iznad iste tetive), da je kut koji zatvaraju donje stranice gornjeg četverokuta jednak  $4^*k$ . Prvi četverokut crtamo tako da se pomaknemo na vrh četverokuta, zapamtimo poziciju, vratimo na početak, okrenemo ulijevo za  $180-2^*k$ , nacrtamo donju stranicu i pomaknemo na koordinate vrha. Postupak ponovimo i za drugu polovicu četverokuta.

Donji trokut crta se na isti način, no potrebno je pronaći kut  $x$ . Budući da znamo da je kut koji zatvaraju donje stranice gornjeg četverokuta  $4^*k$ , dobivamo da je  $2^*x=4^*k-2^*l$ , odnosno da je  $x=2^*k-l$ . Sada ponovimo postupak kojim smo nacrtali gornji četverokut.

**Potrebno znanje:** računanje s kutovima, osnove koordinatne grafike

## Zadatak 8.3 - KORNJAČA

Prvi dio zadatka jest nacrtati samu mrežu šesterokuta. Unutar petlje provjeravamo je li trenutni red koji crtamo paran ili neparan po redu i zatim crtamo odgovarajući red šesterokuta. Ako je trenutni red neparan po redu, crtamo red od  $m$  cjelovitih šesterokuta, a u suprotnom red od  $m-1$  šesterokuta i po jednu polovicu sa svake strane. Važno je pripaziti da se kornjača u trenutku početka crtanja novog reda nalazi na točnoj poziciji. Također je moguće i ne crtati polovice šesterokuta u parnim redovima jer se stranice preklapaju sa stranicama šesterokuta u redu ispod i iznad te okvirom, no onda naknadno treba dodati dvije linije u najgornji red u slučaju da je  $n$  paran.



Drugi dio zadatka jest nacrtati okvir oko šesterokuta. Najjednostavniji način jest pomoću naredbe YCOR zapamtiti y-koordinatu najgornjeg vrha šesterokuta i pomoću naredbe XCOR zapamtiti koordinatu najdesnijeg vrha šesterokuta. U slučaju da smo crtanje započeli od donjeg lijevog vrha prvog šesterokuta u najdonjem redu, tada će duljina vertikalne stranice okvira biti  $y+a/2$ , a horizontalne upravo  $x$ .

Dimenzije okvira moguće je odrediti i bez naredbi koordinatne grafike. Naime, pogledom na skicu možemo ustanoviti da je duljinu kraće dijagonale šesterokuta ( $2x$ ) moguće izračunati pomoću Pitagorina poučka. Ta će nam vrijednost pomoći pod izračunavanja horizontalne stranice okvira koja iznosi  $2 \cdot m \cdot x$ . Za izračunavanje duljine vertikalne stranice potrebno je primijetiti da je dulja dijagonala šesterokuta dugačka  $2 \cdot a$  te da je razlika u visini najdonjeg, odnosno najgornjeg, i njemu susjednih vrhova jednaka  $a/2$ . Točna duljina ovisi o parnosti broja redova.

**Potrebno znanje:** petlje, osnove koordinatne grafike / geometrija