

ATK Tähtitieteessä – Harjoitus 3.

1. Tee pääohjelma joka tekee sekä FOR ja WHILE rakenteella taulukon `x` joka sisältää luvut 0, 1, 2, 3, 4, ..., 100. Lisää IF-rakenne silmukoihin joka tulostaa jotain yllättävää kun `x=50`, ja muutoin pelkän `x:n` arvon.
2. Tee tehtävä 1. aliohjelmalla ja funktiolla, jotka palauttavat niiden sisällä määriteltävän taulukon `x` takaisin komentotilaan. Määrittele niiden kutsussa lisäksi kaksi argumenttia:
 - Ensimmäinen argumentti `N` kertoo kuinka monta lukua haluamme, eli että tulos on luvut 0, 1, ..., `N` taulukkoon `x`.
 - Toinen argumentti määrittelee millä luvulla tulostetaan jotain yllättävää.
3. Tehdään edellisen harjoituksen tehtävän 4. heittoliikkeen laskusta aliohjelma, jonka kutsussa voidaan määritellä taulukossa mielivaltaisen monta `x`- ja `y`-suuntaista lähtönopeutta. Ohjelman on tarkoitus laskea heittoliikkeen rata jokaisella lähtönopeudella, ja lopuksi piirtää radat samaan ikkunaan.

Ohjelmaa siis pyritään kutsumaan esimerkiksi kahdella `x`- ja `y`-suuntaisella alkunopeudella seuraavasti:

```
heittoliike, [2., 3.], [4., 5.]
```

Heittoliikkeen yhtälöt olivat:

$$\begin{aligned}x &= v_x t \\ y &= v_y t - \frac{1}{2} g t^2.\end{aligned}$$

Missä g on painovoiman kiihtyvyys (9.81 m/s^2), ja v_x, v_y ovat `x`- ja `y`-suuntaiset alkunopeudet. Muista määritellä ajan sisältävä taulukko `t` siten että se sisältää melko tiheävälistä juoksevia numeroita.

Laske heittoliikkeen radat FOR-silmukan sisällä, joka käy läpi jokaisen alkunopeusparin. Käytä silmukan sisällä IF-ELSE rakennetta, jossa ensimmäisellä alkuarvoparilla aukaiset ikkunan heittoliikkeen radan piirtoa varten ja loput radat piirretään tähän samaan ikkunaan. Katso IDL:n manuaalista `n_elements`-proseduuri, tämä voi olla hyödyllinen silmukkaa määriteltäessä.

Lisää lopuksi ohjelman alkuun IF-rakenne joka ilmoittaa virheestä jos `x`- ja `y`-suuntaisia alkunopeuksia on eri määrä. Ehdon täyttyessä ohjelma myös lopettaa itsensä käyttäen STOP-proseduuria ja printtaa samalla `x:n` ja `y:n` elementtien lukumäärän.