

# ATK Tähtitieteessä – Harjoitus 2.

---

0. Jos et ole tehnyt harjoituksen 1. tehtäviä 3. ja 4., tee ne ensin!

1. Avaa IDL ja sen manuaali komennolla `?`. Tutustu manuaalin sisältöön.

2. Tutustu IDL:n demoihin antamalla komento **demo** IDL:n komentotilassa. Hyppää yli jos teit tämän jo viime kerralla.

3. IDL:n interaktiivista käyttöä. Kokeile seuraavia komentoja.

- `print,3*5`
- `a=3*5`
- `help,a`
- `a=sqrt(a) & help,a`
- `a=[1,2,3,4,5]`
- `print,a,2*a`
- `a=a/total(2)`
- `a(2)=0`
- `plot,a`
- `print,a`

Tulostaa laskutoimituksen tuloksen.  
Luo muuttujan `a`, ja sijoittaa sen arvoksi 15.  
Antaa tietoa muuttujasta `a`.  
Voit ketjuttaa komentoja samalle riville `&`-merkillä.  
Määrittelee `a`:n uudelleen, tällä kertaa vektoriksi.

Komento `total` antaa alkioden summan, eli `a` normeerataan.  
Muutetaan `a`:n kolmannen alkion arvo nolaksi.  
Plotataan `a`. Mitkä ovat `x`-akselin arvot?  
Tulostaa `a`:n alkiot.

- `x=findgen(100)`
- `plot,x`
- `x=x/100. * 6 * !pi`
- `plot,x,sin(x),xtitle='x',ytitle='sin(x)'`
- `help`
- `y=sin(x)`
- `plot,x,y`
- `plot,x,y,xrange=[0,10]`

Määrittelee vektorin `x=[0., 1., ..., 99.]`.

`x` saa arvoja välillä  $0-6\pi$ , `!pi` on systeemimuuttuja, joka sisältää  $\pi$ :n.

Voidaan määritellä akselin skaala. Vastaavasti `y`-akselille.

- `tek_color`
- `window,1`
- `plot,x,y,color=2`
- `oplot,x,y/2.,color=3,psym=4`
- `oplot,x,abs(y),color=4,linestyle=2`
- `oplot,x,-sqrt(abs(y)),color=5,psym=-6,linestyle=4`

Lataa käytännöllisen väripaletin, joskin tämä määritettiin harjoituksissa 1. automaattisesti käynnistyksessä ladattavaksi.  
Avaa uuden ikkunan vapaaseen indeksiin.  
Piirtää punaisella.  
Piirtää päälle vihreällä, ja ilman viivaa korvaten datapisteet laatikoilla.  
Piirtää päälle sinisellä ja eri viivatyylillä.  
Piirtää päälle keltaisella, eri viivatyylillä ja symbolilla. Antamalla keywordille `psym` negatiivisia arvoja saa datapisteet ja niiden välille viivan.

- `x=randomu(seed,1000)`
- `y=randomu(seed,1000)`
- `window,2,xsize=800,ysize=800`
- `plot,x,y,psym=3`
- `ind=where(y lt 0.5 and y ge 0.2)`
- `y(ind)=-y(ind)`
- `plot,x,y,psym=3`
- `nimi=plot(x,y)`
- `nimi=plot(x,y,symbol='dot',linestyle='none')`

1000 satunnaislukua tasaisesta jakaumasta väliltä  $[0,1]$ .

Avaa uuden ikkunan jälleen vapaaseen indeksiin jonka koko on  $800 \times 800$  pikseliä.

Etsitään taulukon `y` arvot jotka ovat pienempiä kuin 0.5 ja suurempia tai yhtäsuuria kuin 0.2.  
Muutetaan juuri etsityt arvot negatiivisiksi.

Kokeillaan interaktiivista ikkunaa. Ilman muokkausta on tulos hyvin sekava. Kun vaihdetaan symbolia ja valitaan ettei viivoja piirretä on tulos selkeämpi.

4. Plottaa heittoliikkeen ratoja eri lähtönopeuksilla samaan ikkunaan käyttäen eri värejä ja viivatyylejä. Kokeile sekä normaalia *plot,x,y*-komentoa, ja interaktiivista *jokunimi=plot(x,y)*-komentoa. Lisää kuvaajiin akselien nimet ja myös missä yksiköissä akselien arvot ovat. Tallenna interaktiivisesta ikkunasta valmis kuvaaja kotihakemistoosi.

Heittoliikkeen yhtälöt ovat:

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

Jossa painovoiman kiihtyvyys  $g = 9.81m/s^2$ , ja alkunopeudet ovat  $v_x$  ja  $v_y$ . Käytä ajan juoksevana numerona sisältävää taulukkoa  $t$ .