



Aalto-yliopisto

MS-A0004 Matriisilaskenta

Vapaaehtoinen MATLAB-harjoitus

Oheiset tehtävät on tarkoitus ratkaista Matlab-ohjelman avulla; saat asennettua Matlabin tietokoneellesi vierailemalla osoitteessa <https://download.aalto.fi/>. Näistä tehtävistä ei saa laskeharjoituspisteitä, mutta kyky käyttää Matlabia tulee taatusti olemaan hyödyllinen sekä tämän kurssin aikana, että tulevaisuudessa opinnoissasi Aalto-yliopistossa.

Tehtävä 1: Käynnistä Matlab-ohjelma ja kokeile laskea sillä muutama peruslaskutoimitus: laske jokin yhteen-, vähennys-, kerto- ja jakolasku. Laske myös 2^{14} , $3 \sin(2\pi/3)$, $e^{1/2}$ ja $\sqrt{7843}$.

Tehtävä 2: Kolmiulotteisen reaaliavaruuden \mathbb{R}^3 pisteitä merkitään usein antamalla koordinaatit kolmen alkion pituisena pystyvektorina. Matlab-ohjelmalla tämä tapahtuu antamalla esimerkiksi syöte » `v=[1; 2; 3]`

- Luo jotkin \mathbb{R}^3 :n vektorit u ja v . Laske sitten niiden summa, erotus ja jokin muu lineaarikombinaatio, eli muotoa $a*u+b*v$ oleva lauseke, jossa a ja b ovat valitsemasi vakiokertoimet.
- Pystyvektorista saat vastaavan vaakavektorin komennolla
 - » `v'`
 - tai
 - » `v.'`

(Näillä komennoilla on itse asiassa pieni ero, jonka saat selville, jos testaat niitä vektoriin, jonka alkiot ovat kompleksilukuja.)

Mitä tapahtuu, jos kerrot vektorin itsellään? Onnistuuko? Entä jos kerrot pystyvektorin jommalta kummalta puolelta vastaavalla vaakavektorilla? Miten saat vektorin, jonka jokainen alkio on korotettu toiseen potenssiin?

(Vihje: Viimeiseen kysymykseen voit saada apua kirjoittamalla » `help power`)

Tehtävä 3: Matlab on vektori- ja matriisilaskentaohjelmisto, joten se operoi hyvin pitkälti vektorien ja matriisien avulla. Funktion kuvaajat Matlab piirtää siten, että toisessa vektorissa annetaan laskentapisteet ja toisessa datapisteet. Siis esimerkiksi funktion $f(x) = \cos(x)$ kuvaaja välillä $[-\pi, \pi]$ saadaan piirrettyä komennoilla

```
» x = -pi:0.1:pi;
» y = cos(x);
» plot(x,y)
```

Piirrä nyt funktioiden $g(x) = x$ ja $h(x) = x^3$ kuvaajat jollakin sopivalla välillä ja askelpituudella. Saatko piirrettyä ne samaan kuvaan?

(Vihje: » `help hold`)

Tehtävä 4: Luonnollisesti voimme piirtää myös kolmiulotteisia kuvia eli pintoja. Ideana tällöin on, että jokaiseen xy-tason pisteeseen on liitetty yksi arvo, joka määrittelee pinnan korkeuden sillä kohdalla. Nyt tarvitaan xy-tason pisteverkko ja data-arvot, jotka annetaan taulukkoina. Esimerkiksi

```
>> [X,Y] = meshgrid(-8:0.5:8);  
>> Z = X.^2-2*Y.^2;  
>> mesh(X,Y,Z)
```

luo xy-tason pisteverkon, laskee kussakin näistä pisteistä funktion $f(x,y) = x^2 - 2y^2$ arvon ja piirtää pinnan. Piirrä nyt jonkin itse valitsemasi kahden muuttujan funktion kuvaaja, eli mahdollisimman hieno pinta!