

Palauta sähköpostin liitetiedostoina viimeistään 31.1. klo 12:15 osoitteeseen taneli.kalvas@jyu.fi. Otsikkoon FYSY115/Harjoitus 1. Jos teet parityönä niin laita molempien jäsenten nimet sähköpostiin!

Tee kukin tehtävä omaan skriptitiedostoonsa.

1. Laske seuraavat lausekkeet Matlabilla:

(a)  $\frac{5}{4 \times 3.14}$

(b)  $1 - \frac{3}{5} + 7^{10}$

(c)  $\cos(-\frac{5\pi}{2})$

(d)  $\frac{10}{2} - 3 + 2 \times \sqrt{3}$

(e)  $3^2/4$

(f)  $(3^2)^4$

(g)  $2 + \frac{1}{2} \text{round}(\frac{6}{9} + 3 \times 2) - 3$

2. Ratkaise toisen asteen yhtälön  $x^2 - 2x + 3$  juuret käyttäen toisen asteen yhtälön ratkaisukaavaa

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

Sijoita tulokset muuttujiin `x1` ja `x2`. Matlabissa on sisäänrakennettu funktio polynomien juurien ratkaisemiseen. Ota selvää mikä tämän funktion nimi on ja etsi juuret myös käyttäen sitä.

3. Tuota seuraavat vektorit. Aloita kaksoispisteoperaattorista.

(a)  $4, 5, 6, 7, \dots, 19, 20$

(b)  $5\frac{1}{2}, 6\frac{1}{2}, 7\frac{1}{2}, \dots, 10\frac{1}{2}$

(c)  $1, 1/2, 1/4, 1/8, 1/16, \dots, 1/512, 1/1024$

4. Tuota vektori  $x$ , jonka alkiot

$$x_n = \frac{(-1)^n}{(2n)!},$$

missä  $n = 0, \dots, 19$ . Kertoman voi laskea funktiolla `factorial()`. Laske vektorin alkioden summa.

5. Vektori  $\mathbf{x}=1:0.2:2$ . Laske matlabissa seuraavat operaatiot vektorin alkioille:

(a)  $\cos^2(x) + \sin^2(x)$

(b)  $e^x(1 + \cos(3x))$

(c)  $\tan^{-1}(x)$

(d)  $\ln(2 + x + x^2)$

(e)  $x \cdot x$ , Haluttu operaatio on siis pistetulo

6. Haluat laskea Bohrin atomimallia käyttäen energiatilojen välisten siirtymien aallonpituuksia. Määrittele anonyymi funktio

$$E(n) = \frac{-m_e e^4}{8n^2 \epsilon_0^2 h^2},$$

joka antaa tilan  $n$  energian jouleina. Huomaa että sinun on määriteltävä luonnonvakiot. Testaa että saat tilalle  $n = 1$  tunnetun energiatilan  $-13.6$  eV (tee yksikkömuunnos koodissa). Määrittele toinen anonyymi funktio, joka käyttää ensimmäistä anonyymia funktiota ja laskee tilojen  $n$  ja  $m$  välistä energiaa vastaavan fotonin aallonpituuden

$$\lambda(n, m) = \frac{hc}{E(n) - E(m)}.$$

Käytä tätä funktiota laskeaksesi siirtymien  $3 \rightarrow 2$ ,  $10 \rightarrow 1$  ja  $5 \rightarrow 4$  aallonpituudet nanometreinä (yksikkömuunnos koodissa).

7. Esitä funktio

$$f(x) = \frac{4}{\pi} \left( \sin(2\pi x) + \frac{1}{3} \sin(6\pi x) + \frac{1}{5} \sin(10\pi x) \right)$$

graafisesti välillä  $x = [-2, 2]$ . Käytä riittävän tiheää pistejoukkoa funktion arvojen laskemiseen ja rajaa plottausalue sopivaksi.