

Harjoitus 6

Yleisohje: Noudata seuraavia ohjeita, koska ne helpottavat tehtävien tarkistusta. Arvostelussa huomioidaan se, että käytät aina tiedostoille tehtävässä pyydettyjä nimiä. Lähetä **ainoastaan** tehtävässä pyydettyt tiedostot. Lähetä palautukset assistentillesi sähköpostin otsikolla: **TilaI,2017**

Jos et ole ohjelmoinut aikaisemmin, niin valitse vain toinen ohjelmointikielistä (**octave/python**) äläkä vaihda sitä kurssin aikana. Jos olet varma, että haluat kokeilla molempia kieliä, voit toki tehdä molempien kielten harjoitukset. Palauta kuitenkin tehtävät assistentille vain yhdellä kielellä.

- **Tehtävä 6a (L^AT_EX)**

Siirry hakemistoosi `/home/username/latex/`

Kopioi tähän hakemistoosi kurssin kotisivulta tiedostot `H2bkesken.tex` ja `H6akuva.pdf`

Kopioi ensimmäinen tiedosto uudeksi tiedostoksi komennolla `cp H2bkesken.tex H6avalmis.tex`.

Editoi tiedosto `H6avalmis.tex` sellaiseen muotoon, että komennolla

```
pdflatex H6avalmis
```

```
pdflatex H6avalmis
```

```
evince H6avalmis.pdf &
```

Lopputulos näyttää samalta kuin seuraava sivu.

Tarkennus 1: Kaikista yksityiskohdista ei tarvitse välittää. Tavoitteena on sama sisältö.

Tarkennus 2: Englannin ja ruotsin kielisissä vastauksissa rivin `\usepackage[finnish]{babel}` saa korvata rivillä `\usepackage[english]{babel}` tai `\usepackage[swedish]{babel}`. Tätä ei kuitenkaan vaadita. Jos kuitenkin päätätte tehdä niin, tehkää tämä korjaus ennen kuin annatte ensi kertaa käskyn `pdflatex H6avalmis`

Tarkennus 3: Teksti `[h]` on tuotettu komennolla `\verb|[h|]`, sekä kaikki muu vastaavanlainen teksti.

Tarkennus 4: Pidemmät pätkät vastaavanlaista tekstiä on tuotettu ympäristössä `\begin{verbatim}` ja `\end{verbatim}`.

Huom: Kopioi `H6akuva.pdf` samaan hakemistoon, johon laadit **L^AT_EX** tiedoston `H6avalmis.tex`.

Opetellaan taulukon ja kuvan lisäämistä latex dokumenttiin, sekä niihin viittaamista ja niitä selittävien tekstien käyttöä. Siihen tarvitaan monia uusia komentoja.

Lisää ensin paketti komento `\usepackage{graphicx}` yhtä riviä ennen komentoa `\begin{document}`

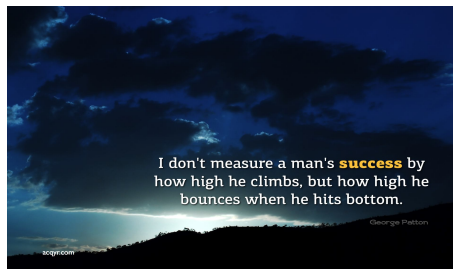
Kirjoita sitten komennon `\begin{document}` yläpuolelle rivit

```
\hoffset=-2.0cm
\textwidth=16.0cm
\voffset=-3.0cm
\textheight=26.0cm
\pagestyle{empty}
```

Ne määrittävät tekstin leveyden ja korkeuden, sekä marginaalit. Viimeinen estää sivunumeroinnin.

Kirjoita sen jälkeen rivit

```
\begin{figure}[h]
\centering
\includegraphics[width=6.0cm,height=3.5cm]{H6akuva.pdf}
\caption[] {Tämä on ensimmäinen kuvani (@wallpaper-kid.com)}
\label{EnsKuva}
\end{figure}
```



Kuva 1: Tämä on ensimmäinen kuvani (@wallpaper-kid.com)

Se sisällyttää kuvan `H6akuva.pdf` dokumenttiin. Komennossa `\begin{figure}[h]` osa `[h]` pitää huolen siitä, että kuva ei siirry pois siitä paikasta tekstiä, mihin se on kirjoitettu. Muita vaihtoehtoja ovat mm. `[t]` (top=sivun yläosa) tai `[b]` (bottom=sivun alaosa).

Laadi sen jälkeen `tabular` ympäristössä tällainen taulukko, jossa kaikki sarakkeet on keskitetty.

A	B	C	D	E	F
1	4900	56	8	89	111
2	1796	345	9	67	34

Tee sama taulukko uudelleen, mutta lisää sen alkuun rivit

```
\begin{table}[h]
\begin{center}
\caption{Tämä on ensimmäinen taulukkoni}
```

ja sen loppuun rivit

```
\label{EnsTaulukko}
\end{center}
\end{table}
```

Taulukko 1: Tämä on ensimmäinen taulukkoni

A	B	C	D	E	F
1	4900	56	8	89	111
2	1796	345	9	67	34

Tuloksen tulisi näyttää samanlaiselta kuin yllä. Komennossa `\begin{table}[h]` osa `[h]` pitää huolen siitä, että taulukko ei siirry pois siitä paikasta tekstiä, mihin se on kirjoitettu.

Viittaa lopuksi kuvaan ja taulukkoon komennoilla `\ref{EnsKuva}` ja `\ref{EnsTaulukko}`. Eli tässä nyt viittaa ensi kertaa näiden komentojen avulla Taulukkoon 1 ja tietenkin myös Kuvaan 1.

Tehtävän 6a suoritus: Laadi pyydetty tiedosto `H6avalmis.tex`, joka tuottaa edellisellä sivulla näytetyn tulosteen, eikä kaadu komennolla `pdflatex H6avalmis`.

- **Tehtävä 6b:** Tee tästä tehtävästä joko **python** tai **octave** osio

python osio

Tämän tehtävän tavoitteena on opetella **python** aliohjelmien käyttöä.

Siirry hakemistoosi `/home/username/ohjelmat/`. Kopioi tähän hakemistoosi kotisivulta **python** ohjelma `H6bkesken.py`. Kopioi se uudelle nimelle `H6bvalmis.py`. Editoi ohjelmaan `H6bvalmis.py` alla kuvatut aliohjelmat yksi kerrallaan rivien

```
# ----- Editoi aliohjelmat taman rivin alapuolelle -----  
ja  
# ----- Editoi aliohjelmat taman rivin ylapuolelle -----  
väliselle alueelle.
```

Älä muuta niiden alempien rivien komentoja, jotka päättyvät kommenttiin **# Ei saa muuttaa**.

Aliohjelmien **“input”** on

Ajan hetket $t_i = [t_1, t_2, t_3] = [1, 2, 3] = \mathbf{t}$.

Havainnot $y'_i = [y'_1, y'_2, y'_3] = [4, 5, 6] = \mathbf{ydot}$.

Frekvenssi $f = 1.41 = \mathbf{f}$.

Havaintojen määrä on siis $n = 3$.

Laadi **ensin** aliohjelma, joka laskee muuttujan

$$\mathbf{tau} = \tau = \frac{1}{4\pi f} \arctan \left\{ \frac{\left[\sum_{i=1}^n \sin(4\pi f t_i) \right]}{\left[\sum_{i=1}^n \cos(4\pi f t_i) \right]} \right\}$$

arvon komennolla `tau=aliohjelma1(t,f)`

Input on `t` ja `f`. **Output** on `tau`.

Laadi **seuraavaksi** aliohjelma, joka laskee arvot muuttujille

$$\begin{aligned} z1 = z_1(f) &= \left\{ \sum_{i=1}^n y'_i \cos[2\pi f(t_i - \tau)] \right\}^2 \\ z2 = z_2(f) &= \left\{ \sum_{i=1}^n y'_i \sin[2\pi f(t_i - \tau)] \right\}^2 \end{aligned}$$

komennolla `z1,z2=aliohjelma2(t,ydot,f,tau)`

Input on `t`, `ydot`, `f` ja `tau`. **Output** on `z1` ja `z2`.

Olet saanut oikean tulokset, kun komento `python H6bvalmis.py` tulostaa
`0.0496453900709 1.14844141687 11.8561720281`

Vihje 1: Muuta ohjelman `H6bvalmis.py` kaksi alinta riviä kommentteiksi. Editoi ohjelmaa niin pitkään, että komento `tau=aliohjelma1(t,f)` toimii. Tarkista tulos vaikka komennolla `print(tau)`. Kun ensimmäinen aliohjelma toimii, aktivoi kaksi viimeistä riviä eli muuta ne pois kommenttimuodosta. Yritä sen jälkeen saada myös toinen aliohjelma toimimaan.

Vihje 2: Luennon 6 ohjelma `Psub2.py` on sopiva ratkaisumalli.

Tämän tehtävän tavoitteena on opetella **octave** aliohjelmien käyttöä.

Siirry hakemistoosi `/home/username/ohjelmat/`. Kopioi tähän hakemistoosi kotisivulta **python** ohjelma `H6bkesken.m`. Kopioi se uudelle nimelle `H6bvalmis.m`. Editoi ohjelmaan `H6bvalmis.m` alla kuvatut aliohjelmat yksi kerrallaan rivien

```
# _____ Editoi aliohjelmat tämän rivin alapuolelle _____
```

ja

```
# _____ Editoi aliohjelmat tämän rivin yläpuolelle _____
```

väliselle alueelle.

Älä muuta niiden alempien rivien komentoja, jotka päättyvät kommenttiin **# Ei saa muuttaa**.

Aliohjelmien **“input”** on

Ajan hetket $t_i = [t_1, t_2, t_3] = [1, 2, 3] = \mathbf{t}$.

Havainnot $y'_i = [y'_1, y'_2, y'_3] = [4, 5, 6] = \mathbf{ydot}$.

Frekvenssi $f = 1.41 = \mathbf{f}$.

Havaintojen määrä on siis $n = 3$.

Laadi **ensin** aliohjelma, joka laskee muuttujan

$$\tau = \tau = \frac{1}{4\pi f} \arctan \left\{ \frac{\left[\sum_{i=1}^n \sin(4\pi f t_i) \right]}{\left[\sum_{i=1}^n \cos(4\pi f t_i) \right]} \right\}$$

arvon komennolla `[tau]=aliohjelma1(t,f);`

Input on **t** ja **f**. **Output** on **tau**.

Laadi **seuraavaksi** aliohjelma, joka laskee arvot muuttujille

$$z1 = z_1(f) = \left\{ \sum_{i=1}^n y'_i \cos[2\pi f(t_i - \tau)] \right\}^2$$

$$z2 = z_2(f) = \left\{ \sum_{i=1}^n y'_i \sin[2\pi f(t_i - \tau)] \right\}^2$$

komennolla `[z1,z2]=aliohjelma2(t,ydot,f,tau);`

Input on **t**, **ydot**, **f** ja **tau**. **Output** on **z1** ja **z2**.

Olet saanut oikean tulokset, kun komento **octave H6bvalmis.m** tulostaa

```
0.049645 1.148441 11.856172
```

Vihje 1: Muuta ohjelman `H6bvalmis.m` kaksi alinta riviä kommentteiksi. Editoi ohjelmaa niin pitkään, että komento `[tau]=aliohjelma1(t,f);` toimii. Tarkista tulos vaikka komennolla `disp(tau)`. Kun ensimmäinen aliohjelma toimii, aktivoi kaksi viimeistä riviä eli muuta ne pois kommenttimuodosta. Yritä sen jälkeen saada myös toinen aliohjelma toimimaan.

Vihje 2: Luennon 6 ohjelma `Osub2.m` on sopiva ratkaisumalli.

Tehtävän 6b suoritus

python osio: Laadi pyydetty tiedosto `H6bvalmis.py`, joka tuottaa edellä kuvatun toivotun tulostuksen, eikä kaadu komennolla `python H6bvalmis.py`.

octave osio: Laadi pyydetty tiedosto `H6bvalmis.m`, joka tuottaa edellä kuvatun toivotun tulostuksen, eikä kaadu komennolla `octave H6bvalmis.m`.

Tehtävien palautus

Lähetä assistentille e-mailin liitetiedostona tiedostot:

H6a: `H6aavalmis.tex` ja `H6aavalmis.pdf`

H6b: `H6bvalmis.py` tai `H6bvalmis.m`