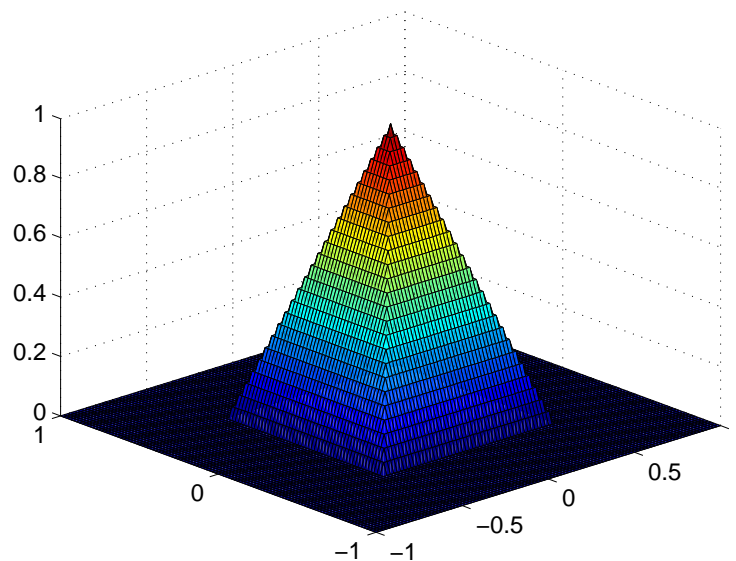


- Kurssin palautettava ”lopputyö” koostuu kolmesta tehtävästä, joista kootaan lyhyt raportti. Kussakin tehtävässä kirjoitetaan yksi tai useampi Matlab-koodi, joita käyttäen tuotetaan kuvia, jotka liitetään raporttiin. Raportin voi työstää joko Word- tai L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-muodossa. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-versiota varten on kurssin nettisivulta ladattavissa valmis raporttipohja. Word-dokumenttiin kuvat kannattaa tallentaa .emf-muodossa, kun taas L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-dokumentin kääntämiseen kannattaa käyttää pdflatexia ja kuvat tallentaa .png-muotoisina. Palautus mieluiten pdf-muodossa. Palauta raportti sekä kaikki kirjoittamasi Matlab-tiedostot (5 kpl) sähköpostitse: henrik.kettunen@helsinki.fi
  - Raportin ja tiedostojen palautuksen takaraja on perjantai 6.3.2015 klo 18:00. Varsinaista opetusta kurssilla ei enää ole viikoilla 8 ja 9, vaan nämä kerrat on varattu harjoitustyön tekoon. Itse olen tuolloin paikalla ja neuvon mielelläni tarvittaessa. Näillä kerroilla ei enää ole osallistumispaikkoa, vaan tehtävät voi myös tehdä omalla ajallaan.
1. Kirjoita Matlab-scriptti, 'Nopanheitto\_50.m', joka simuloi 50 nopan yhtäaikaista heittoa. Esitä saatujen silmälukujen jakauma piirakkadiagrammina. Liitä tämä diagrammi kuvana raporttiisi. Palauta tästä tehtävästä myös kirjoittamasi Matlab-tiedosto.
  2. Kirjoita funktio  $P = \text{Pyramidi}(d,h)$ , joka piirtää *surf*-komennon avulla pyramidin. Käyttäjän syöttämä parametri  $d$  määrää pyramidin pohjaneliön sivun pituuden ja  $h$  huipun korkeuden. Ulostulo  $P$  on  $N \times N$  taulukko, joka kertoo pyramidin korkeuden kussakin pisteessä. (Määrää itse sopivan kokoinen  $N$ ). Piirrä pyramidi siten, että sen ympärille jää joka sivulle  $d/2$  verran tasaista maata, kuten oheisessa kuvassa. Liitä raporttiin mahdollisimman edustava kuva pyramidista joillain valitsemillasi arvoilla  $d$  ja  $h$ . Palauta myös funktion kooditiedosto sähköpostilla.



3. Kurssin nettisivulta (<https://wiki.helsinki.fi/pages/viewpage.action?pageId=155226343>) löytyvään Excel-tiedostoon 'Mittausdata.xls' on tallennettu mittaus tulokset sarakeittain siten, että ensimmäinen sarake vastaa vapaata  $x$ -muuttujaa (esim. aika) ja toinen sarake mitattua (kohinaista)  $y$ -muuttujaa (esim. lämpötila). Lue tiedosto Matlabiin matriisiksi ('help xlsread'). Yritä tämän jälkeen sovittaa ('help nlinfit') mittausdataalle likimääräinen lauseke epälineaarisen Padé-approksimaation avulla, eli

$$y = f(x) \approx \frac{\sum_{m=0}^M a_m x^m}{1 + \sum_{n=1}^N b_n x^n}.$$

---

Etsi kaksi sovitusta, ts. etsi kertoimet  $a_m$  ja  $b_n$ . Toinen arvoilla  $M = N = 1$ , eli

$$y_1 = \frac{a_1x + a_0}{b_1x + 1},$$

ja toinen arvoilla  $M = N = 2$ , eli

$$y_2 = \frac{a_2x^2 + a_1x + a_0}{b_2x^2 + b_1x + 1}.$$

Sovitusta varten tarvitsee kirjoittaa omat funktiot, jotka evaluoivat lausekkeet  $y_1$  ja  $y_2$ .

Piirrä sovitettuja kertoimia käyttäen kuvaajat  $y_1$  ja  $y_2$  samaan kuvaan (figure(1)). Lisää tähän myös alkuperäiset mittauspisteet suurilla pisteillä ('.') merkittyinä. Laske myös sovitusten virhearvioina pisteittäin erotusten itseisarvot  $|y - y_1|$  ja  $|y - y_2|$  ja piirrä ne samaan kuvaan (figure(2)) logaritmistä  $y$ -asteikkoa ('help semilogy') käyttäen. Liitä raporttiisi edellä mainitut kaksi kuvaa. Palauta myös kirjoittamasi Matlab-tiedostot (3 kpl).