

## Numeeriset menetelmät (2010)

Harjoitus 4/viikko 7

1. Funktiosta  $f(x)$  tiedetään seuraavat arvot:

$$f(0) = 1, \quad f(0.5) = 1.6, \quad f(1) = 2.7, \quad f(1.5) = 5.8, \quad f(2) = 7.4$$

Konstruoi pienimmän neliösumman suhteen funktiota  $f(x)$  ko. pisteistössä parhaiten approksimoiva lineaarinen polynomifunktio  $p_1(x) = a_0 + a_1x$ . Piirrä pisteet ja ko. suora samaan kuvaan.

2. Olkoon  $f(x)$  kuten tehtävässä 4. Konstruoi pienimmän neliösumman suhteen funktiota  $f(x)$  ko. pisteistössä parhaiten approksimoiva toisen asteen polynomifunktio  $p_2(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2$ . Piirrä pisteet ja ko. paraabelin kaari samaan kuvaan.
3. Kaava  $P = \alpha e^{-\beta h}$  kuvaa ilmanpainetta korkeudella  $h$  meren pinnasta. Estimoi mallin parametrit  $\alpha$  ja  $\beta$  seuraavan havaintoaineiston avulla:

$P$ :	29.9	29.4	29.0	28.4	27.7
$h$ :	0	500	1000	1500	2000

4. Integroi numeerisesti  $\int_1^2 e^{x^2} dx$  käyttämällä kymmentä osaväliä, ja
  - (a) suorakulmiosääntöä,
  - (b) puolisuunnikassääntöä,
  - (c) Simpsonin sääntöä.
5. Arvioi edellisessä tehtävässä syntyviä virheitä.
6. Selvitä kuinka moneen osaväliin integroimisväli pitää jakaa tehtävässä 4, kun integraali halutaan laskea tarkkuudella  $\varepsilon \leq 0.0001$ .