

1. Satunnaislukuja tarvitaan usein matemaattisissa sovelluksissa. Generoi Mathematicalla satunnainen reaaliluku väliltä $[0,1]$. Entäpä satunnainen kokonaisluku väliltä $[1,30]$? Generoi lista, jossa on kymmenen kappaletta satunnaisia reaalilukuja väliltä $[0,8]$ ja talleta se symbolin `luvut` arvoksi.
2. Pienimmän neliösumman sovituksien teko on vaivatonta `Fit`-komennolla. Sovita laskemiisi satunnaislukuihin käyrä, joka on muotoa

$$ax^5 + bx^2 + ce^x + d \sin x + f$$

3. Ellei pisteistöön sovittavaa funktiota ole ihmeemmin rajoitettu, vaan se saa olla esimerkiksi hyvinkin suuriasteinen polynomi, saadaan helposti generoitua tarkalleen pisteistöä vastaava polynomi. Generoi satunnaislukulistaasi vastaava interpoloiva polynomi.
4. Piirrä pisteistö koordinaatistoon. Satunnaislukupisteet kuvaavat pisteiden y -koordinaatteja x -koordinaattien ollessa kokonaislukuja.
5. Piirrä molemmat pisteistöön sovittamasi käyrät samaan kuvaan. Yhdistä nyt pisteistön kuva käyrien kuvaan. Etsi `Options`-komennolla piirtokomentojen lisäoptioita ja kokeile näistä ainakin kolmea.
6. Optimointi on yksi eniten tietokoneita hyödyntävistä matematiikan aloista. Etsi funktion $f(x) = x^4 + x^3 - x^2 - x$ minimi välillä $[-2,2]$. Funktiolla on kaksi minimikohtaa. Etsi näistä molemmat.
7. Piirrä funktion $f(x, y) = x^2 + y^4$ kuvaaja kun $x \in [-1, 1]$ ja $y \in [-1, 1]$. Etsi tälle funktiolle minimi.
8. Etsi funktiolle $\sqrt{x} + \sin x$ jokin lokaali minimi ja jokin lokaali maksimi.
9. Piirretään ellipsin $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} = 1$ sisälle suorakulmio. Mitkä ovat sivun pituudet, jos suorakulmion pinta-ala on mahdollisimman suuri?
10. Ehdot $x - 4y < 6$, $2x + 3z > 4$ ja $x + y + z < 9$ rajaavat avaruudesta konveksin alueen. Tällaisissa alueissa määritellyille funktioille löydetään ääriarvot lineaarisella optimoinnilla. Etsi tässä alueessa minimi funktiolle $f(x, y, z) = x + 4y + 6z$.
11. Olkoon suorakulmaisen särmiön sivujen yhteenlaskettu pinta-ala 1 neliometri. Miten särmät on valittava, että särmiöstä saadaan tilavuudeltaan mahdollisimman suuri?
12. Etsi maksimi funktiolle $\sin(x + y^2)$. Piirrä myös funktion kuvaaja kun $x \in [0, 2\pi]$ ja $y \in [0, 2\pi]$. Kasvata kuvan tarkkuutta `PlotPoints`-optiolla ja poista pinnalta ruudukko `Mesh`-optiolla. Kääntelee kuvaa `3D Viewpoint Selector`in avulla. Huomaatko miksi ääriarvojen laskeminen voi käydä hankalaksi?