

1. Mathematicassa yhtälöt ovat muotoa 'vasenpuoli == oikeapuoli'. Ratkaisemiseen löytyy monenlaisia työkaluja ja esimerkiksi polynomin nollakohdat voidaan löytää monellakin eri komennolla. Hae nollakohdat polynomille $2x^4 - x^3 - 6x^2 + 7x - 2$. Tarkista tuloksen oikeellisuus myös jakamalla polynomi tekijöihinsä.
2. Kaikki yhtälöt eivät ratkea suljetussa muodossa. Tällöin joudutaan usein turvautumaan *numeeriseen* ratkaisemiseen. Ratkaise yhtälö $x^5 + 7x + 1 = 0$ numeerisesti. Yritä myös symbolista ratkaisemista.
3. Ratkaise yhtälö $\sqrt{1-x} + \sqrt{1+x} = \frac{3}{2}$.
4. Yhtälölle $x^2 \sin^2 x = 1$ on kokeilemalla melko helppo löytää ratkaisuja. Suljetussa muodossa niitä ei kuitenkaan voi esittää. Hahmota tilannetta kuvasta katsomalla ja etsi yhtälölle ratkaisuja numeerisesti.
5. Ratkaise yhtälö $2^x + 3 = 11$. Mitä huomaat?
6. Yhtälöryhmien ratkaiseminen kynällä ja paperilla on usein työlästä. Lineaarisia yhtälöryhmiä kuvataan usein kerroinmatriiseilla ja ne onkin helppo ratkaista käyttäen matriisioperaatioita. Ratkaise yhtälöryhmät

$$\begin{cases} x + 2y + 3z = 2 \\ -x + y + 2z = 1 \\ x + 2y - z = 0 \end{cases} \quad \text{ja} \quad \begin{pmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$$

7. Epälineaariset yhtälöryhmät taas ovat vaikeampia ratkaista. Matriisioperaatiot eivät näihin pure, joten ratkaiseminen on usein tehtävä "raakaa voimaa" käyttämällä. Ratkaise yhtälöpari

$$\begin{cases} 3x^3 + y + 1 = 0 \\ y^2 = 4 \end{cases}$$

8. Etsi leikkauspisteet ympyrälle $x^2 + y^2 = 4$ ja paraabelille $y = x^2 + x$. Ympyrän piirtäminen ei suoraan onnistu Plot-komennolla, mutta pienellä tempulla kuitenkin. Ympyrä on graafinen olio (samoin kuin leikkauspisteet) ja sen voi toki piirtää muutenkin. Yritä piirtää kuva tilanteesta.
9. Differentiaaliyhtälöille saadaan yleensä ratkaisu, joka sisältää ylimääräisen vakion. Derivoidessahan vakiot katoavat, joten ratkaisun yleisyys vaatii vakion huomioimista. Ratkaise differentiaaliyhtälö $y'(x) = y(x)$.
10. Differentiaaliyhtälön ratkaisussa olevasta vakiosta pääsee eroon asettamalla ratkaisufunktiolle lisävaatimuksen, joka kiinnittää funktion arvon jossain pisteessä. Ratkaisun kannalta kyseessä on tällöin yhtälöpari, jossa toinen yhtälö on tämä ehto. Ratkaise edellisen tehtävän yhtälö määräämällä, että ratkaisufunktion on saatava pisteessä $x = 0$ arvokseen 3.