

# Sinifunktio ja kosinifunktio

- Tutkitaan sinifunktion kuvaajaa [appletilla](#).
- Tutkitaan kosinifunktion kuvaajaa [appletilla](#).

## **Lause 1.**

Sinifunktioon  $f(x) = \sin x$  ja kosinifunktioon  $g(x) = \cos x$  pätee:

- Funktion määrittelyjoukko on  $\mathbb{R}$ .
- Funktion arvojoukko on  $[-1, 1]$ .
- Funktio on jatkuva.
- Funktion kuvaaja toistuu samanlaisena  $2\pi$ :n välein.

# Sinifunktio ja kosinifunktio

- Tutkitaan, miten funktion lausekkeeseen lisätty luku B tai funktion lauseketta kertova luku A vaikuttaa funktion kuvaajaan.
    - Luvun B lisääminen
    - Luvulla A kertominen
- Kun lausekkeeseen lisätään luku B, funktion kuvaaja siirtyy pystysuunnassa luvun B verran.
- Kun lauseke kerrotaan luvulla A, kuvaajan pisteiden etäisyydet x-akselista A-kertaistuvat. Jos A on negatiivinen, kuvaaja muuttuu peilikuvaksi x-akselin suhteen.

# Sinifunktio ja kosinifunktio

Esimerkki 1. Määritä funktion  $f(x) = 3 \sin x - 2$  arvojoukko.

**Ratkaisu.**

$$-1 \leq \sin x \leq 1 \quad | \cdot 3$$

$$-3 \leq 3 \sin x \leq 3 \quad | - 2$$

$$-5 \leq 3 \sin x - 2 \leq 1$$

Funktion  $f(x)$  arvojoukko on  $[-5, 1]$ .

# Sinifunktio ja kosinifunktio

- Tutkitaan sini- ja kosinifunktiota, kun muuttuja  $x$  kerrotaan vakiolla.

## Lause 2.

Funktioiden  $f(x) = \sin(Cx + D)$  ja  $g(x) = \cos(Cx + D)$ , joissa  $C > 0$ , perusjakso on  $\frac{2\pi}{C}$ .

- Sini- ja kosinifunktiot saadaan toisistaan vaakasuuntaisella siirrolla.

## Lause 3.

$$\sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right) = \cos x$$