



# 1. MUUTOSNOPEUS

1.1. KESKIMÄÄRÄINEN MUUTOSNOPEUS

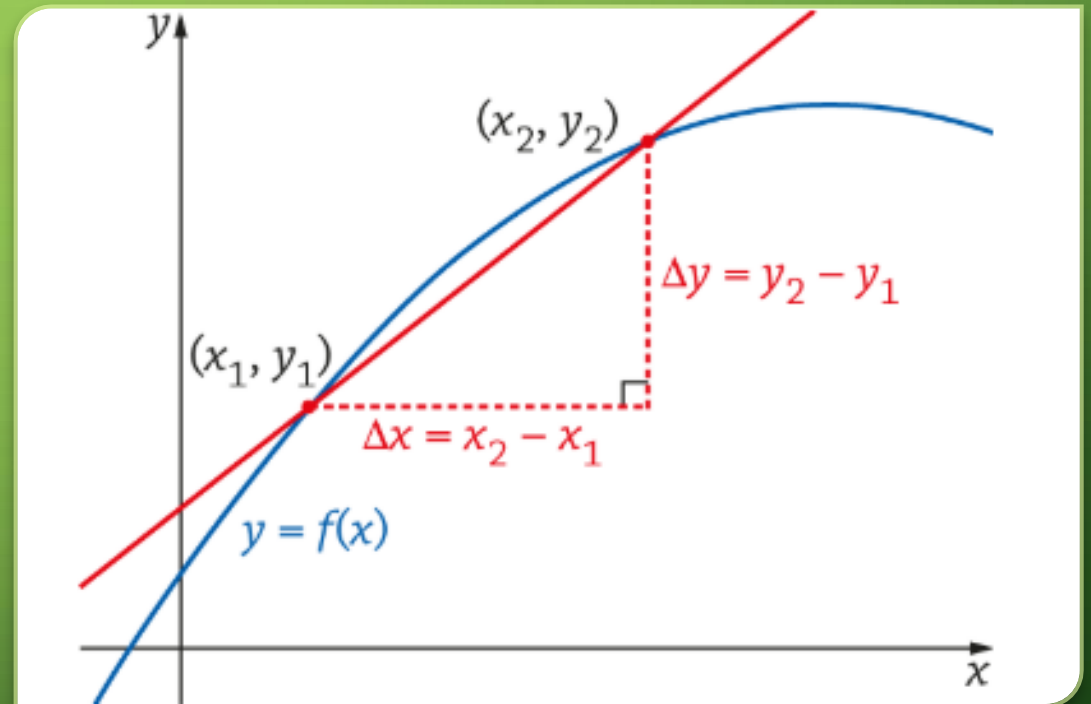
1.2 HETKELLINEN MUUTOSNOPEUS

# 1.1 KESKIMÄÄRÄINEN MUUTOSNOPEUS

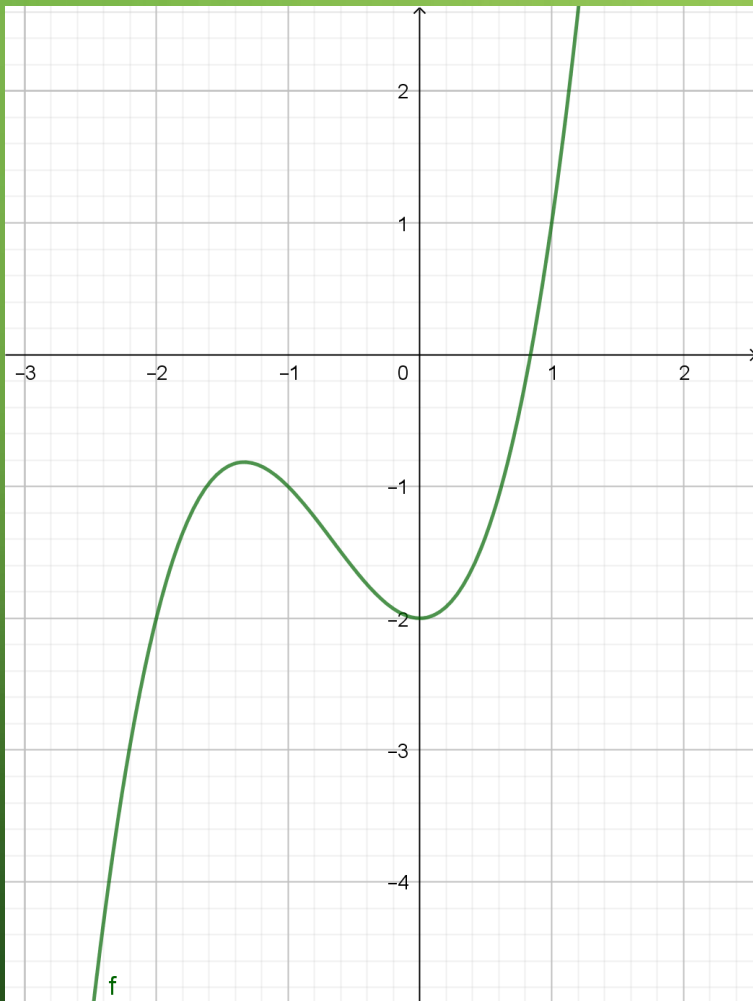
- Funktion keskimääräinen muutosnopeus on funktion kuvaajalle piirretyn sekantin kulmakerroin.

- $\Delta$  = muutos

- $$k = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$



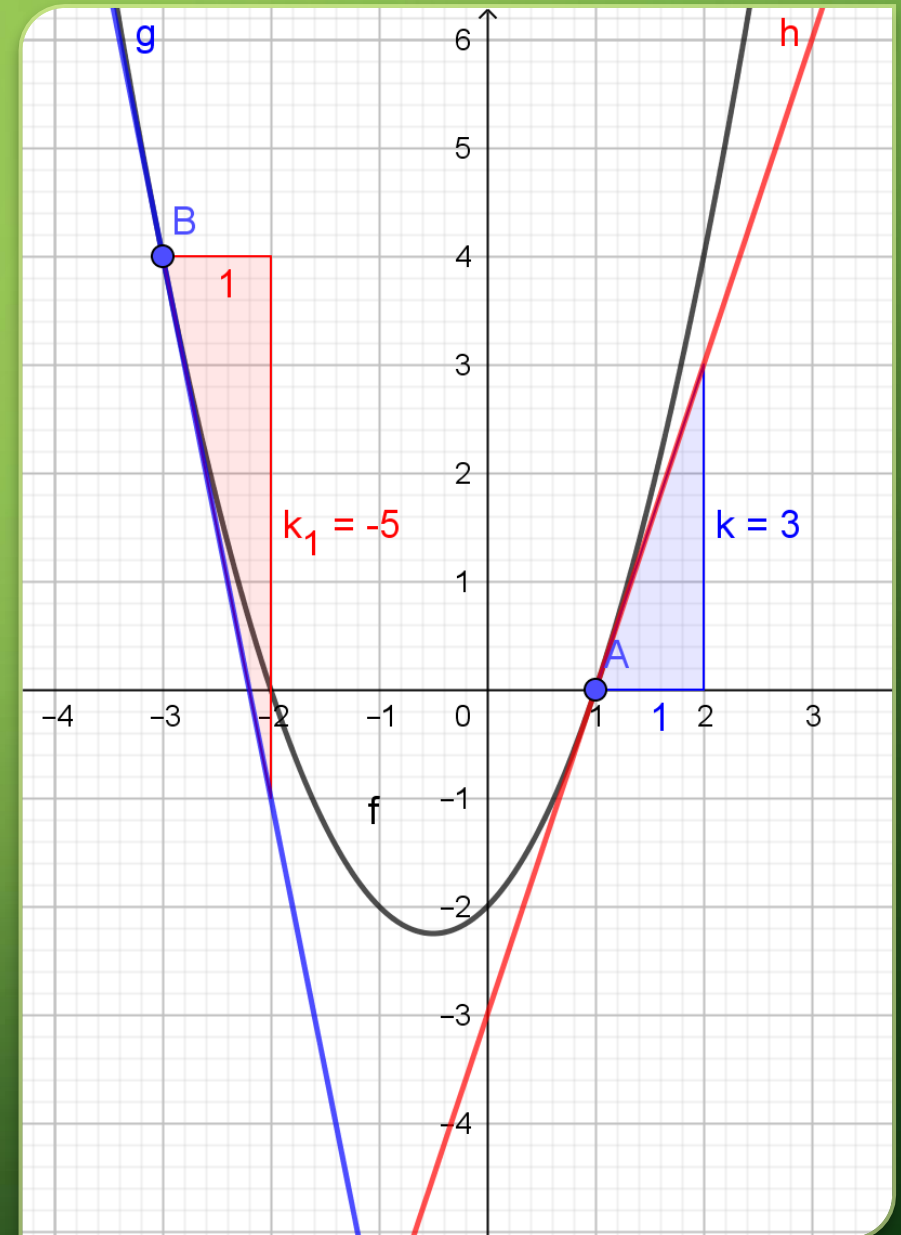
Esim. Laske funktion keskimääräinen muutosnopeus välillä  $[-2,1]$ .



Esim. Määritä funktion  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 4$  keskimääräinen muutosnopeus välillä  $[0,2]$ .

## 1.2 HETKELLINEN MUUTOSNOPEUS

- Funktion hetkellinen muutosnopeus on sama asia kuin funktion derivaatta.
- Funktion derivaatta (hetkellinen muutosnopeus) on tietyssä kohdassa funktiolle piirretyn tangentin kulmakerroin.



Esim. Määritä kuvan avulla funktion  $f$  hetkellinen muutosnopeus kohdassa  $x = -1$ .

