

Vektorien summa ja erotus

- Kahden vektorin \bar{a} ja \bar{b} summavektori $\bar{a} + \bar{b}$ saadaan laskemalla vektorien komponentit yhteen:

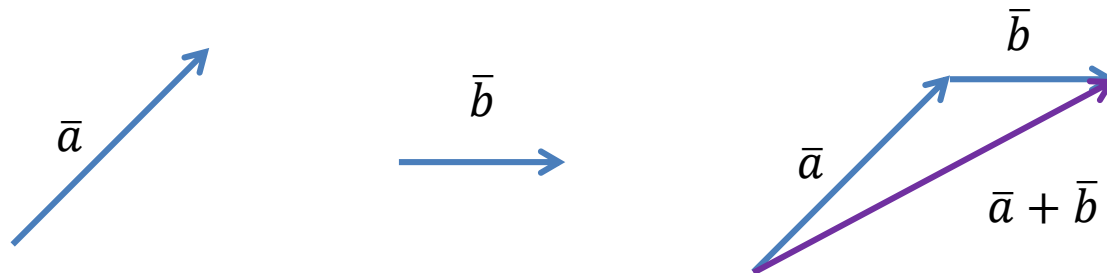
$$\bar{a} = \begin{bmatrix} a_x \\ a_y \end{bmatrix}, \quad \bar{b} = \begin{bmatrix} b_x \\ b_y \end{bmatrix} \quad \bar{a} + \bar{b} = \begin{bmatrix} a_x + b_x \\ a_y + b_y \end{bmatrix}$$

- Vektorien yhteenlasku noudattaa yhteenlaskun vaihdantalakia ja liitântälakia kuten tavallinenkin yhteenlasku (s. 157)
- Vektorien vähennyslasku voidaan tulkita vastavektorin lisäämiseksi (s. 157):

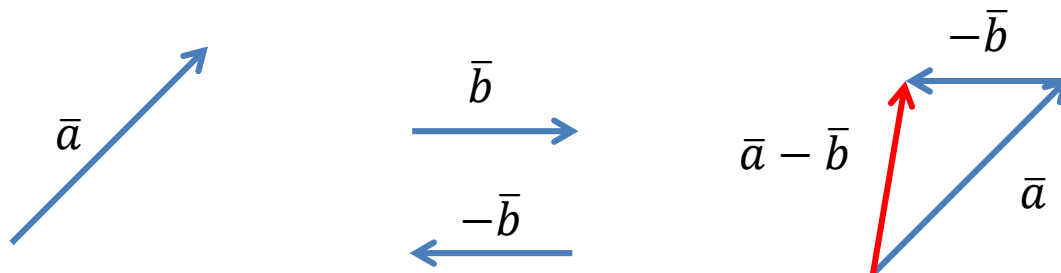
$$\bar{a} - \bar{b} = \bar{a} + (-\bar{b}) = \begin{bmatrix} a_x \\ a_y \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -b_x \\ -b_y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_x - b_x \\ a_y - b_y \end{bmatrix}$$

Vektorien summa ja erotus geometrisesti

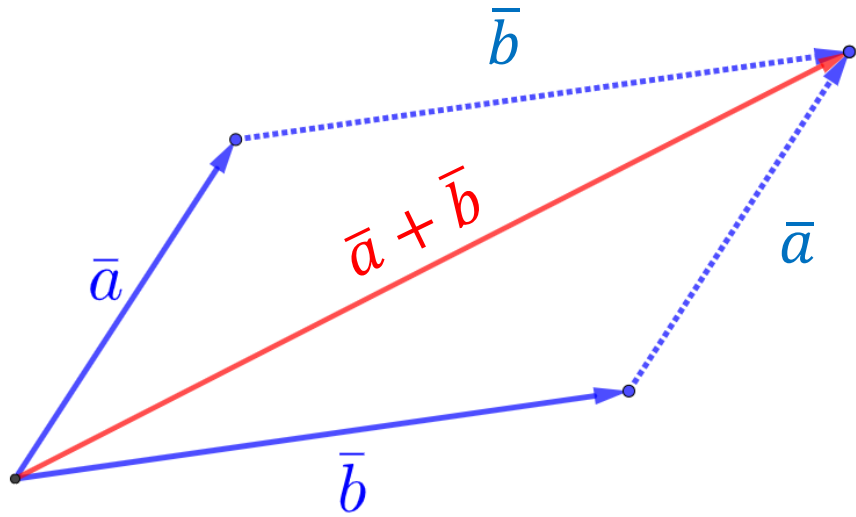
- Kahden vektorin \vec{a} ja \vec{b} summavektori $\vec{a} + \vec{b}$:
 - Siirretään vektori \vec{b} alkamaan \vec{a} :n loppupisteestä (nuolen kärjestä)
 - Summavektorin $\vec{a} + \vec{b}$ alkupiste on \vec{a} :n alkupiste ja loppupiste \vec{b} :n loppupiste.



- Kahden vektorin \vec{a} ja \vec{b} erotusvektori $\vec{a} - \vec{b}$:
 - Muodostetaan ensin \vec{b} :n vastavektori $-\vec{b}$ ja lasketaan summa $\vec{a} + (-\vec{b})$ kuten edellä

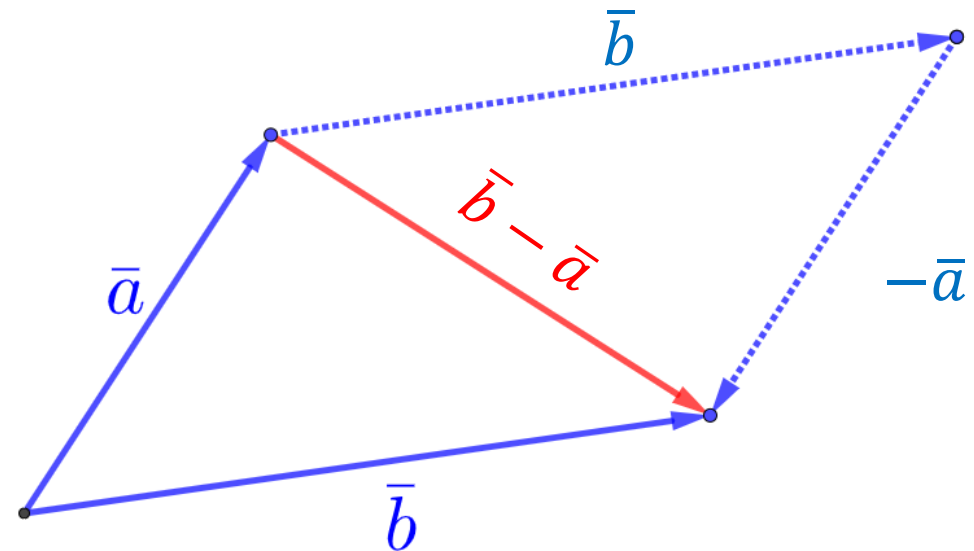
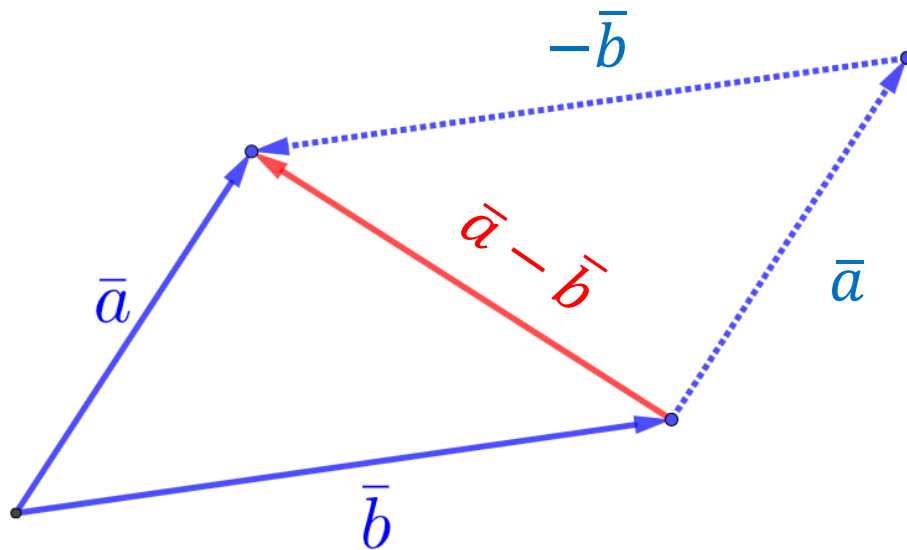


- Vektorien summa ja erotus saadaan myös suunnikkaan lävistäjinä:



Kuvio perustelee myös geometrisesti
vaihdantalain vektoreille:

$$\bar{a} + \bar{b} = \bar{b} + \bar{a}$$



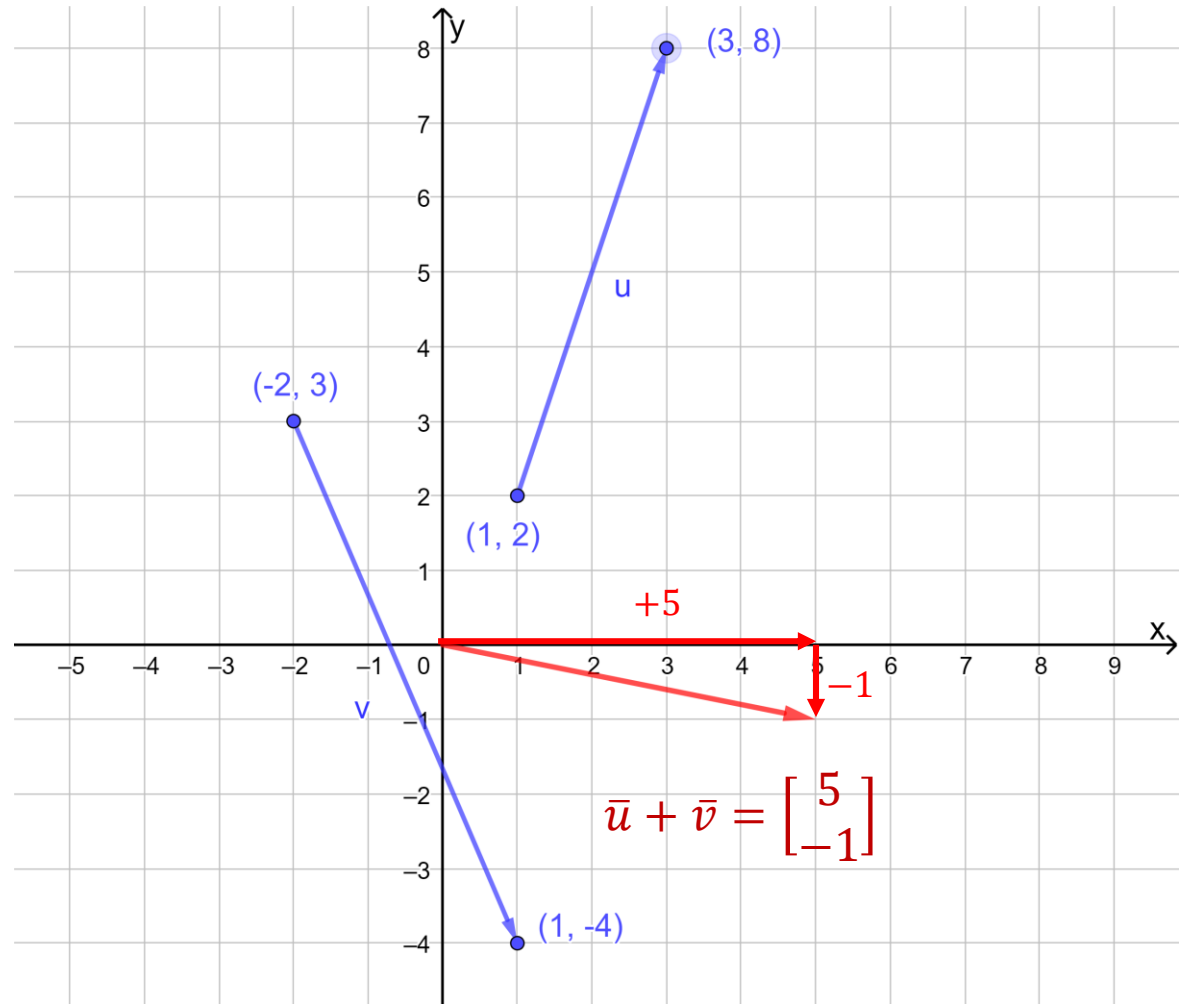
t. 632, s. 161

$$\bar{u} = \begin{bmatrix} 3 - 1 \\ 8 - 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \\ 6 \end{bmatrix},$$

$$\bar{v} = \begin{bmatrix} 1 - (-2) \\ -4 - 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 \\ -7 \end{bmatrix}$$

”loppupiste – alkupiste”

$$\bar{u} + \bar{v} = \begin{bmatrix} 2 \\ 6 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 3 \\ -7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 + 3 \\ 6 - 7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 \\ -1 \end{bmatrix}$$



Piste

- A = (1, 2)
- B = (3, 8)
- C = (-2, 3)
- D = (1, -4)

Vektori

- $a = u + v$
 $\rightarrow \begin{pmatrix} 5 \\ -1 \end{pmatrix}$
- $b = \text{Siirto}(v, B)$
 $\rightarrow \begin{pmatrix} 3 \\ -7 \end{pmatrix}$
- $u = \text{Vektori}(A, B)$
 $\rightarrow \begin{pmatrix} 2 \\ 6 \end{pmatrix}$
- $v = \text{Vektori}(C, D)$
 $\rightarrow \begin{pmatrix} 3 \\ -7 \end{pmatrix}$
- $w = \text{Siirto}(a, A)$
 $\rightarrow \begin{pmatrix} 5 \\ -1 \end{pmatrix}$

Komennolla "Siirto" voi siirtää vektorin alkamaan jostain tietyistä pisteestä. Huomaa, että GeoGebra nimeää siirretyn vektorin eri kirjaimella, vaikka kyseessä on matemaattisesti sama vektori (sama suunta ja suuruus).

