

**Velkommen til
FYS 1000**

SI-systemet

Fundamentale enheter:

Størrelse	Si-enhet	Symbol
Lengde	meter	m
Tid	sekund	s
Masse	kilogram	kg
Temperatur	kelvin	K
Strøm	Ampere	A

SI-systemet

Avledete enheter:

Størrelse	Si-enhet	Symbol	
Energi	Joule	J	$kg \frac{m^2}{s^2}$
Kraft	Newton	N	$kg \frac{m}{s^2}$
Trykk	Pascal	Pa	$\frac{kg}{ms^2}$
Fart			$\frac{m}{s}$
...			

SI-systemet

Prefix:

Navn	Symbol	Betydning
nano	n	10^{-9}
mikro	μ	10^{-6}
milli	m	10^{-3}
centi	c	10^{-2}
kilo	k	10^3
Mega	M	10^6
Giga	G	10^9

Dimensjonsanalyse

- En bil kjører 150 km med en fart på 20m/s.
Hvor lang tid bruker den?

Tid måles i sekunder s

$$d = 150 \text{ km} \quad v = 20 \frac{m}{s}$$

$$v^{-1} = \frac{1}{v} \text{ har enhet } \frac{s}{m} \quad d \times v^{-1} = \frac{d}{v} \text{ har enhet } s$$

$$\frac{d}{v} = \frac{150 \text{ km}}{20 \frac{m}{s}} = \frac{150 \cdot 10^3 m}{20 \frac{m}{s}} = \frac{150 \cdot 10^3 m s}{20 \frac{m}{s} s} = \frac{150 \cdot 10^3}{20} s = 7500 s$$

NB! Bruk enheter i alle utregninger

Usikkerhet og antall signifikante siffer

	#sign. siffer	usikkerhet
5,5 cm	2	0,1 cm
5,50 cm	3	0,01 cm
137 km	3	1 km
$1,37 \cdot 10^5 m$	3	1 km
137000 m	6	1 m

Usikkerhet og antall signifikante siffer

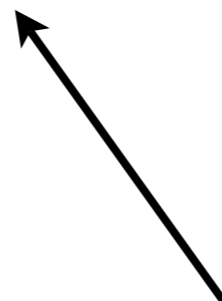
- Multiplikasjon/divisjon: Svaret kan ikke ha flere signifikante siffer enn tallet med færrest signifikante siffer.

$$\begin{array}{ccccccccc} 3,1415 & \cdot & 2,34 & \cdot & 0,58 & = & 4,3 \\ \uparrow & & \uparrow & & \uparrow & & \uparrow \\ 5 & & 3 & & 2 & & 2 \end{array}$$

Usikkerhet og antall signifikante siffer

- Addisjon/subtraksjon: Usikkerheten bestemmes av tallet med størst usikkerhet.

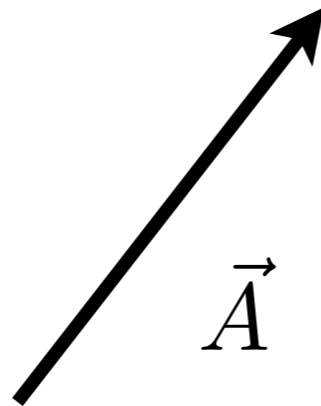
$$3,1415 + 0,2 + 1,75 = 5,1$$



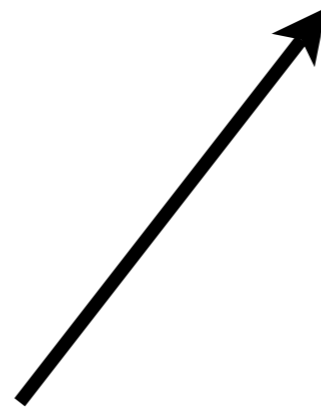
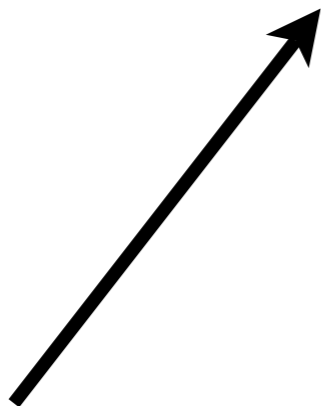
Fysiske størrelser

- Skalar: Størrelse (enhet)
(Temperatur, tid, masse)
- Vektor: Størrelse (enhet) og retning
(Forflytning, Hastighet, Kraft)

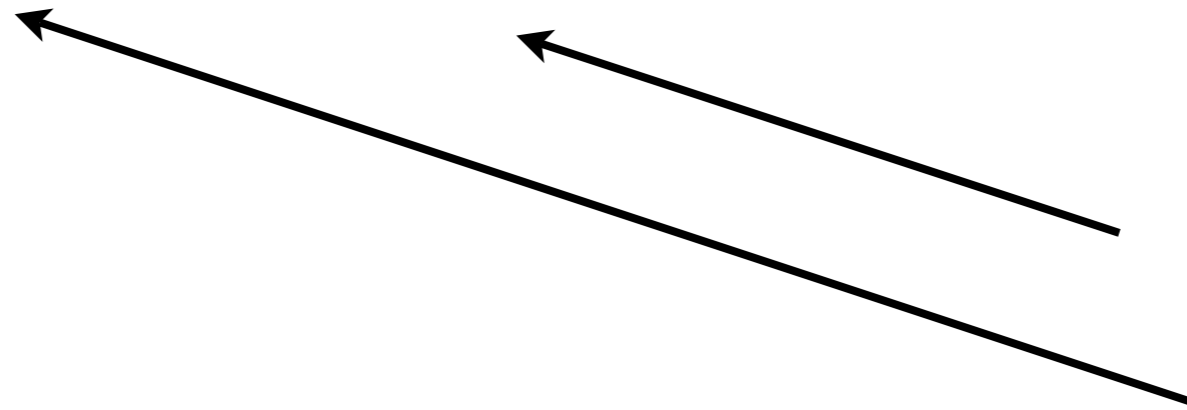
Vektor -regning



- En vektor har både størrelse og retning.
- Størrelsen skrives $|\vec{A}| = A$



Parallelle vektorer

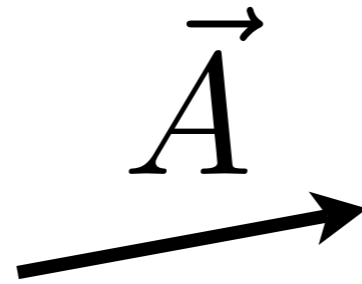


- Parallelle vektorer har samme retning

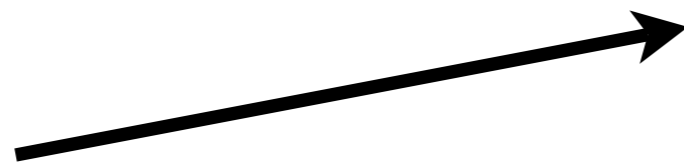


Multiplikasjon med et tall

$c\vec{A}$?



$2\vec{A}$



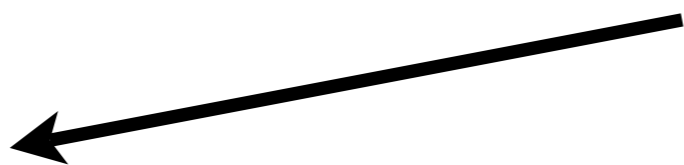
$0.5\vec{A}$



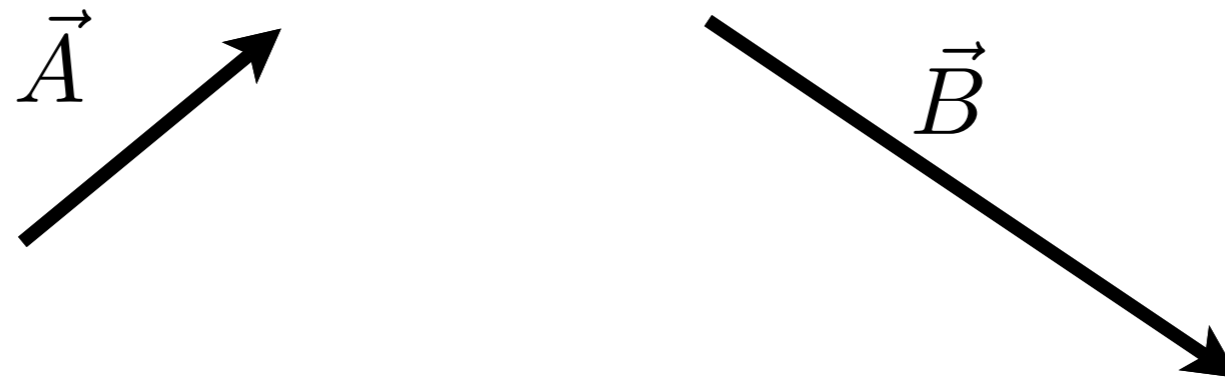
$-1\vec{A} = -\vec{A}$



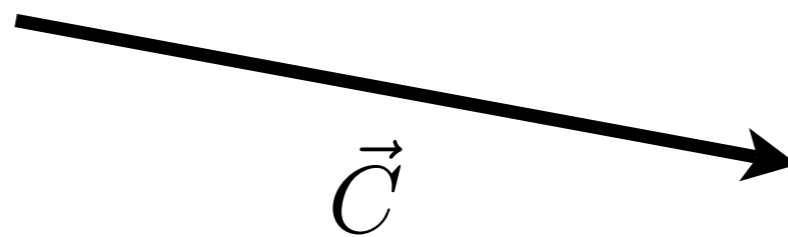
$-2\vec{A}$



Vektor-addisjon

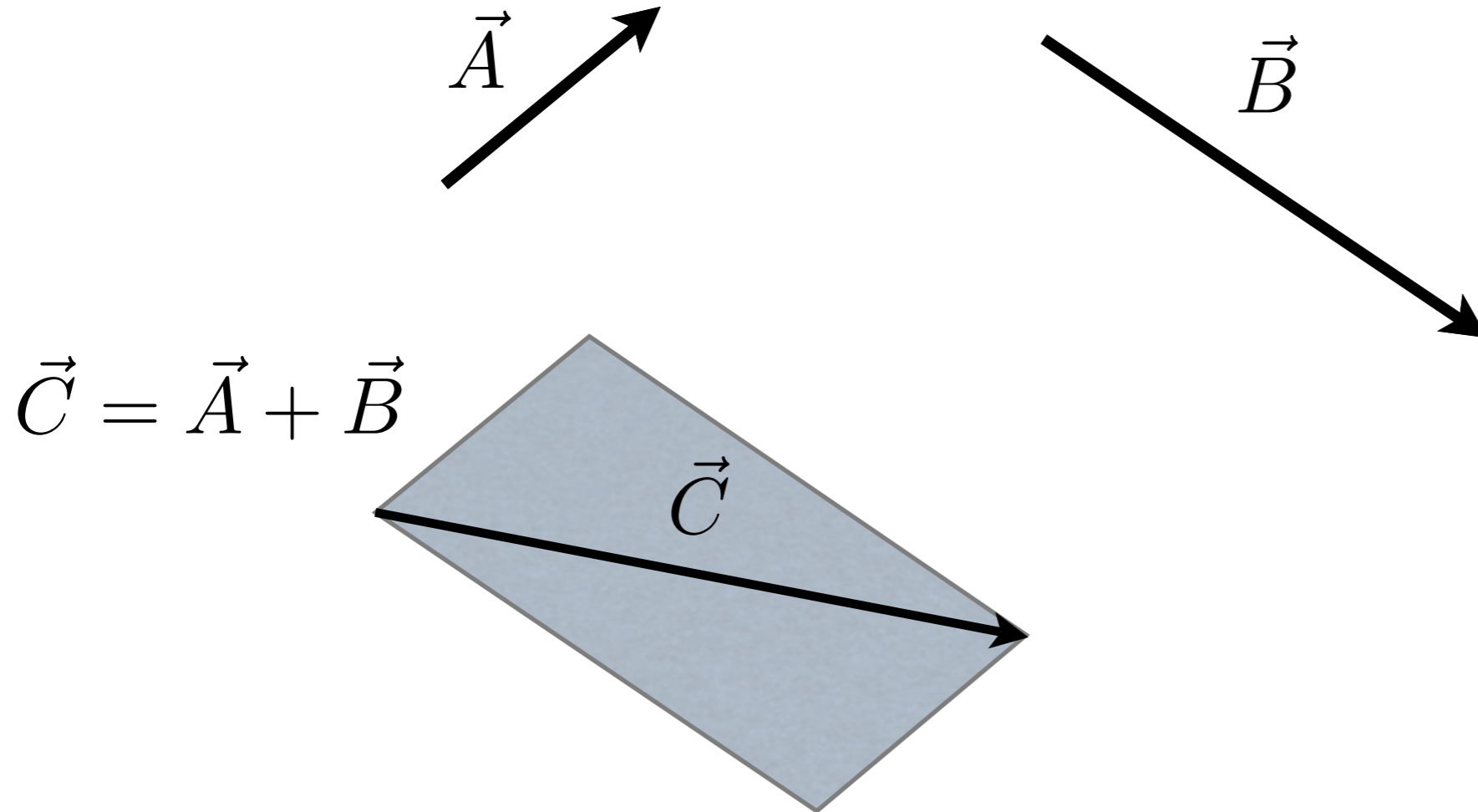


$$\vec{C} = \vec{A} + \vec{B}$$



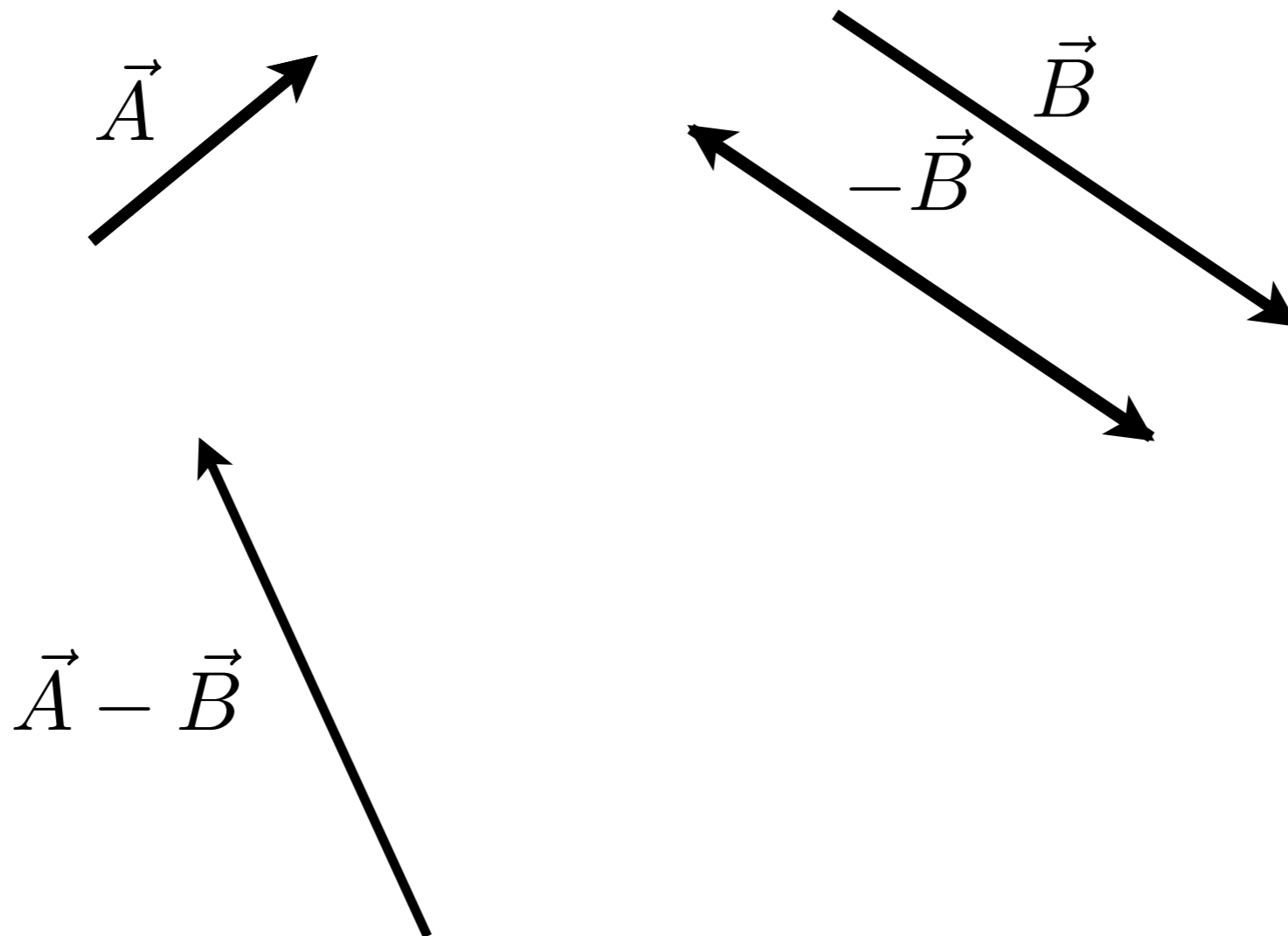
Vektor-addisjon

- Parallelogram-metoden



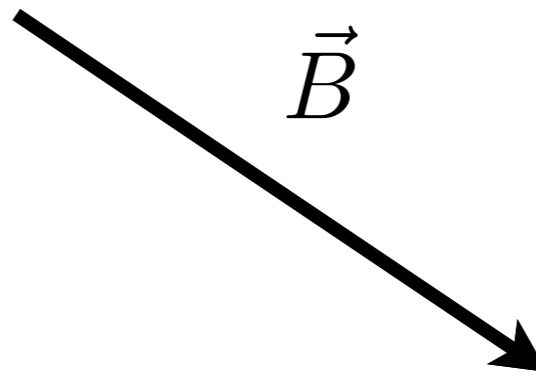
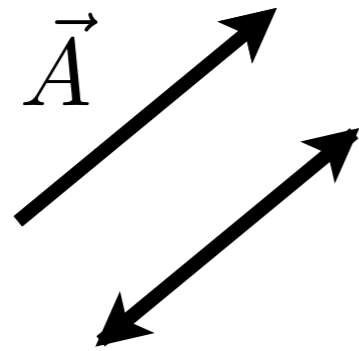
Vektor-subtraksjon

$$\vec{A} - \vec{B} = \vec{A} + (-\vec{B})$$

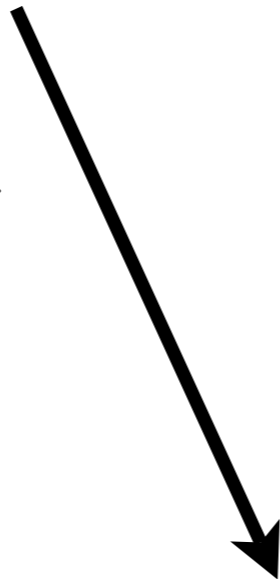


Vektor-subtraksjon

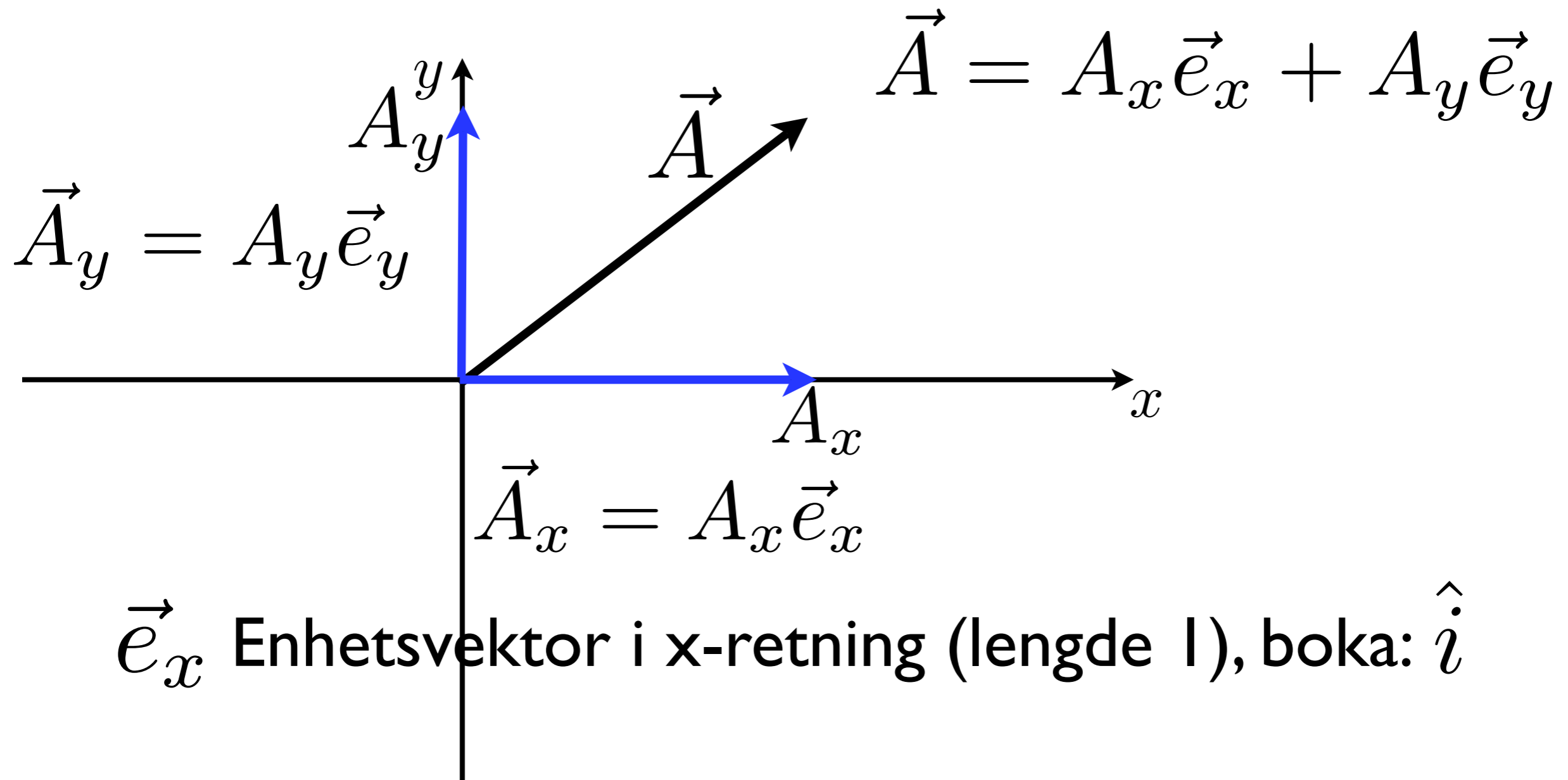
$$\vec{B} - \vec{A}$$



$$\vec{B} - \vec{A}$$

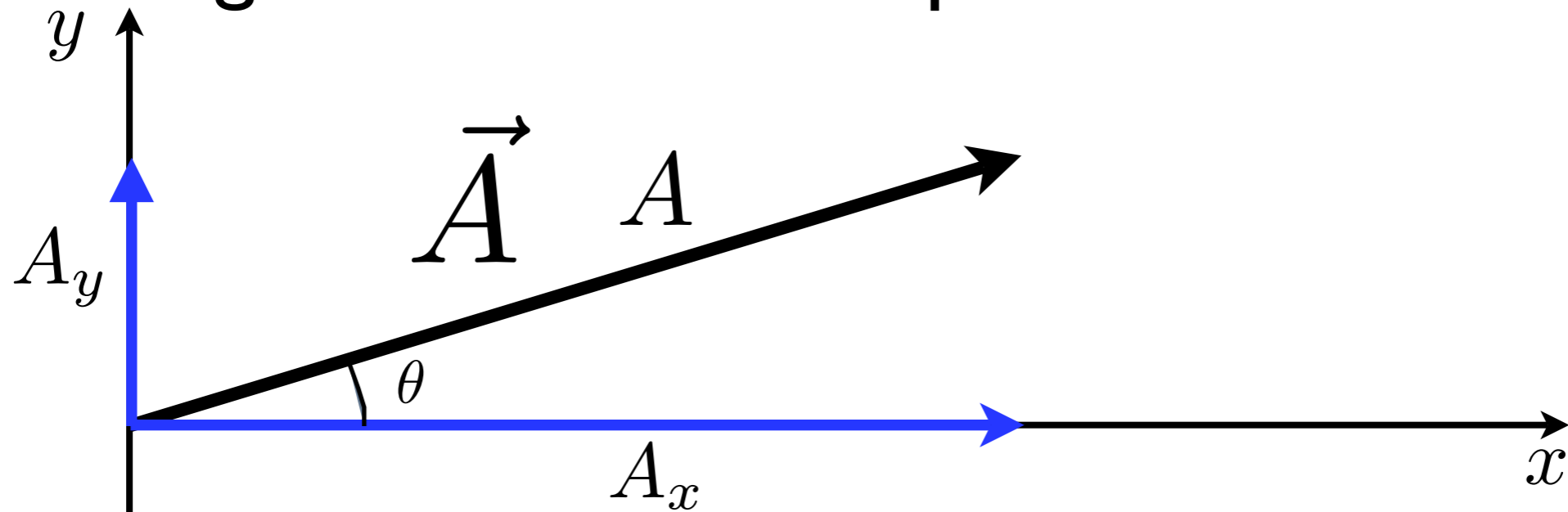


Vektor-komponenter



Vektor-komponenter

Trigonometri: fra komponenter til vinkler

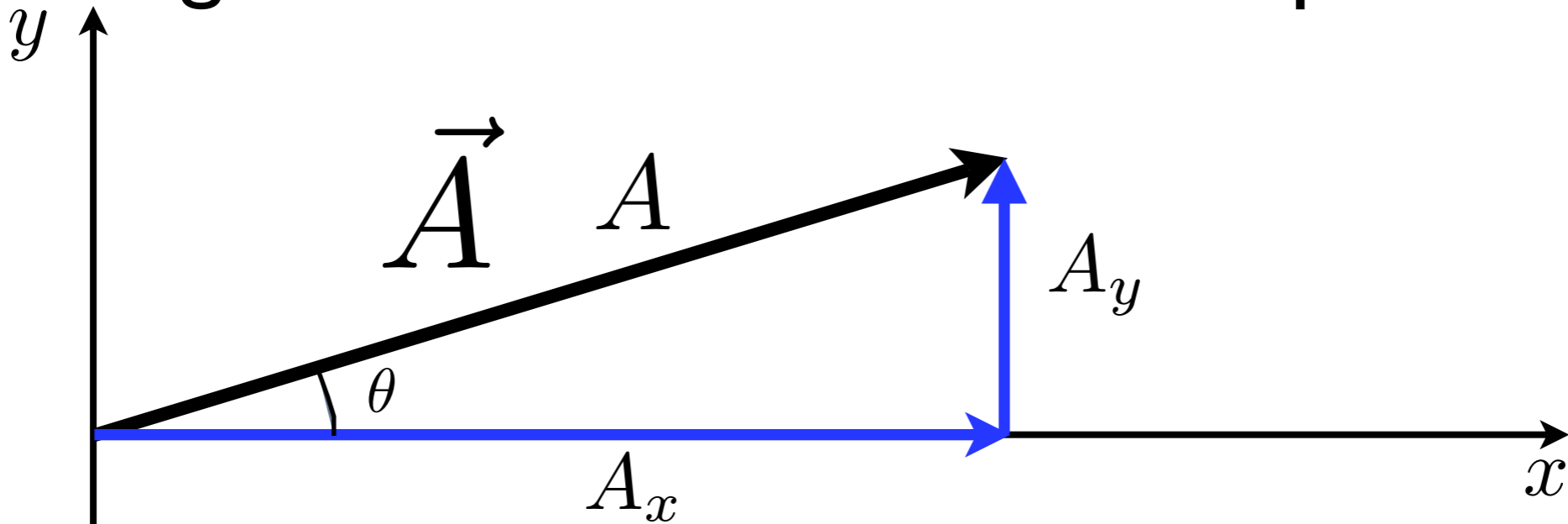


$$A = \sqrt{A_x^2 + A_y^2}$$

$$\tan \theta = \frac{A_y}{A_x} \rightarrow \theta = \tan^{-1} \frac{A_y}{A_x}$$

Vektor-komponenter

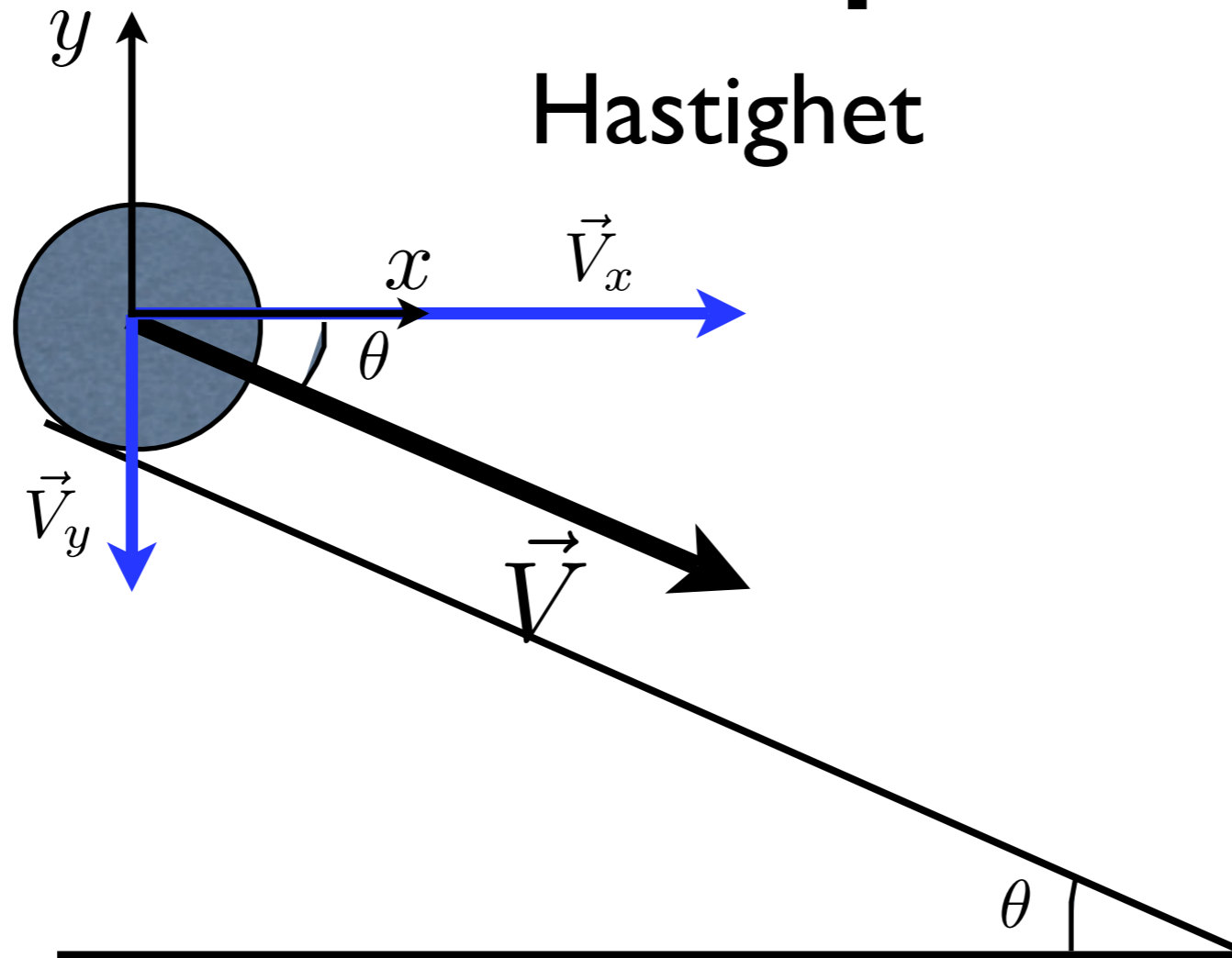
Trigonometri: fra vinkler til komponenter



$$\frac{A_x}{A} = \cos \theta \quad \rightarrow \quad A_x = A \cos \theta$$

$$\frac{A_y}{A} = \sin \theta \quad \rightarrow \quad A_y = A \sin \theta$$

Vektor-komponenter



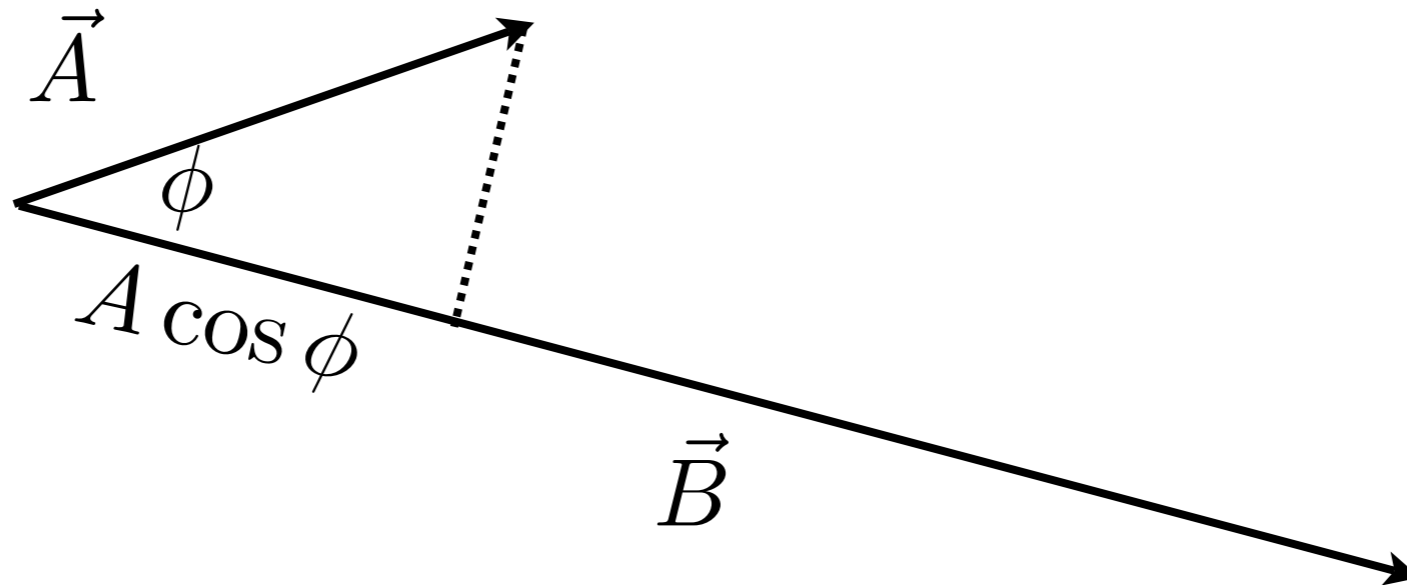
$$\vec{V}_x = V \cos \theta \vec{e}_x$$

$$\vec{V}_y = -V \sin \theta \vec{e}_y$$

Skalar-produkt

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = AB \cos \phi \quad \text{NB! et tall, ikke en vektor}$$

Prikk-produkt



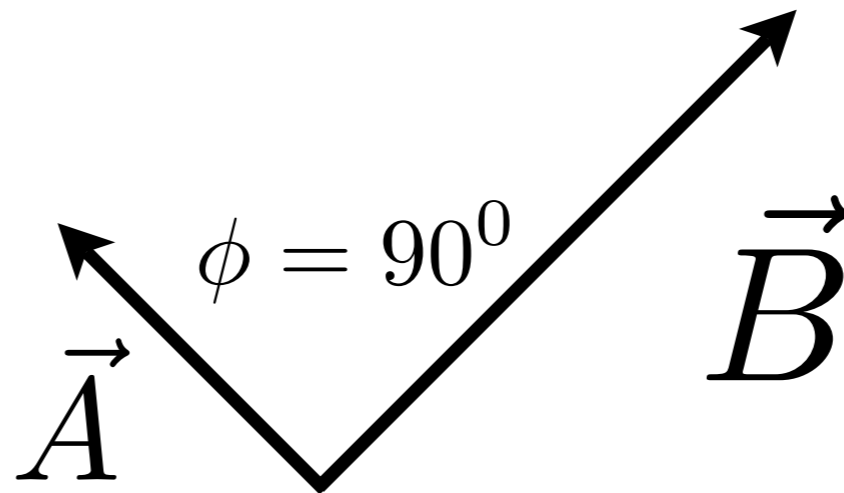
Skalarprodukt

Skalarproduktet av vektorer som står normalt på hverandre er 0

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = AB \cos \phi$$

$$\cos 90^0 = 0$$

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = 0$$



Vektor-produkt

$$\vec{A} \times \vec{B} = \vec{C} \quad \text{NB! en vektor}$$



Kryss-produkt

- Lengde: $|\vec{C}| = AB \sin \phi$
- Retning: Gitt ved høyrehåndsregelen.

Vektor-produkt

Høyrehåndsregelen

