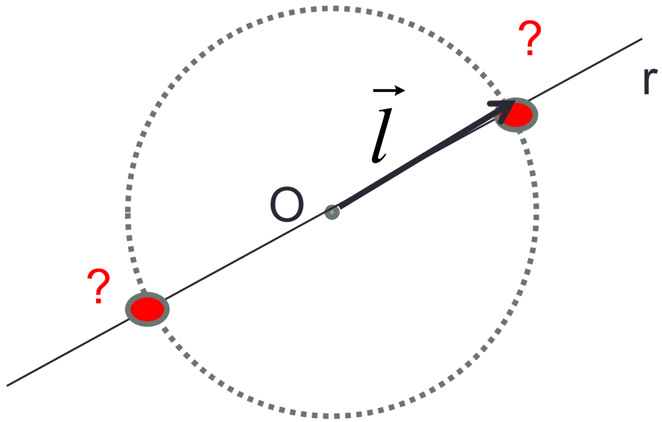
CINEMATICA 1

Vettori
Moti sul piano
Moto rettilineo uniforme
Moto rettilineo uniformemente accelerato
Moto armonico
Moto curvilineo
Moto circolare uniforme

Vettori

- Un oggetto compie uno spostamento l dal punto O.



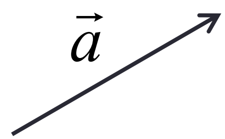
- Un vettore per essere definito ha bisogno di:
  - Direzione
  - Verso
  - Modulo

Operazioni con i vettori
Prodotto di un vettore per uno scalare

Sia dato un vettore $\vec{a}$ e uno scalare *m.*

Si definisce il prodotto del vettore ***a*** per lo scalare *m,* un vettore che ha:

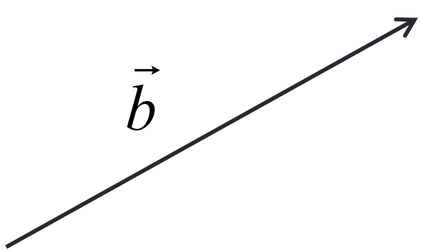
- direzione uguale ad **a**
- stesso verso se m > 0
- verso opposto se m < 0
- modulo pari a: $m \cdot a$



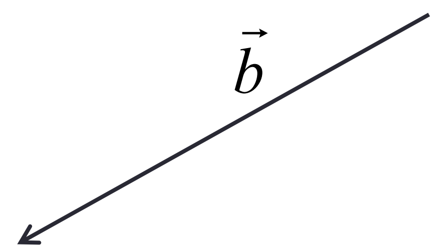
m

$\vec{b} = m\,\vec{a}$

Se $m = 2$

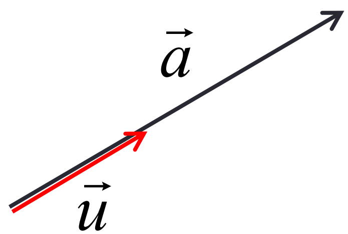


Se $m = -2$



Operazioni con i vettori
Versore

Dalla definizione del prodotto vista sopra è facile intuire che ogni vettore può essere visto come prodotto del suo modulo per un vettore di modulo unitario. Tale vettore prende il nome di ***versore.***



$$\vec{a} = a\,\vec{u}$$

Il ***versore*** è un vettore con modulo pari a 1.

$$\vec{u} \longrightarrow u = 1$$

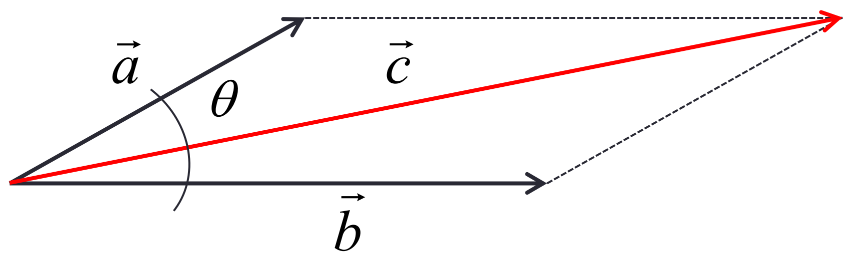
Operazioni con i vettori
Somma di vettori

Vettori con uguale direzione

Dati due vettori **a** e **b,** il vettore **c**, somma di **a** e **b**, è un vettore avente la stessa direzione e lo stesso verso dei due vettori e come modulo la somma dei moduli.

$$\boxed{\vec{c} = \vec{a} + \vec{b} = a\,\vec{u} + b\,\vec{u} = (a+b)\,\vec{u}}$$

Vettori con diversa direzione



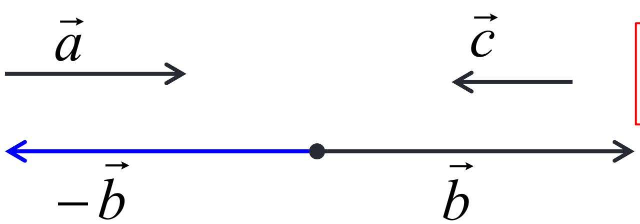
$$\boxed{c = \sqrt{a^2 + b^2 + 2ab\cos\theta}}$$

Dati due vettori **a** e **b,** il vettore **c**, somma di **a** e **b**, è un vettore avente per direzione, verso e modulo quelli individuati dalla diagonale del parallelogramma avente per lati i due vettori

Operazioni con i vettori
Somma di vettori

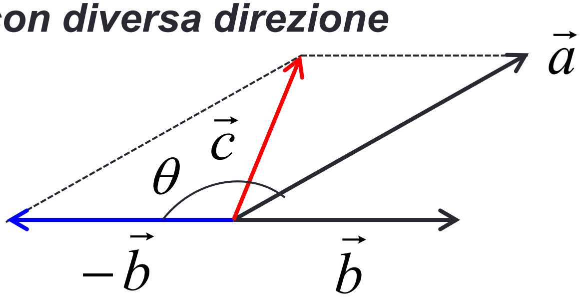
Differenza tra vettori con uguale direzione

Dati due vettori **a** e **b** il risultato della differenza dei due vettori è un vettore che ha la stessa direzione dei due vettori, come verso il verso del vettore più grande in modulo e come modulo la differenza dei moduli.



$$\boxed{\vec{c}=\vec{a}-\vec{b}=\vec{a}+(-\vec{b})=a\vec{u}+(-b\vec{u})=(a-b)\vec{u}}$$

Vettori con diversa direzione



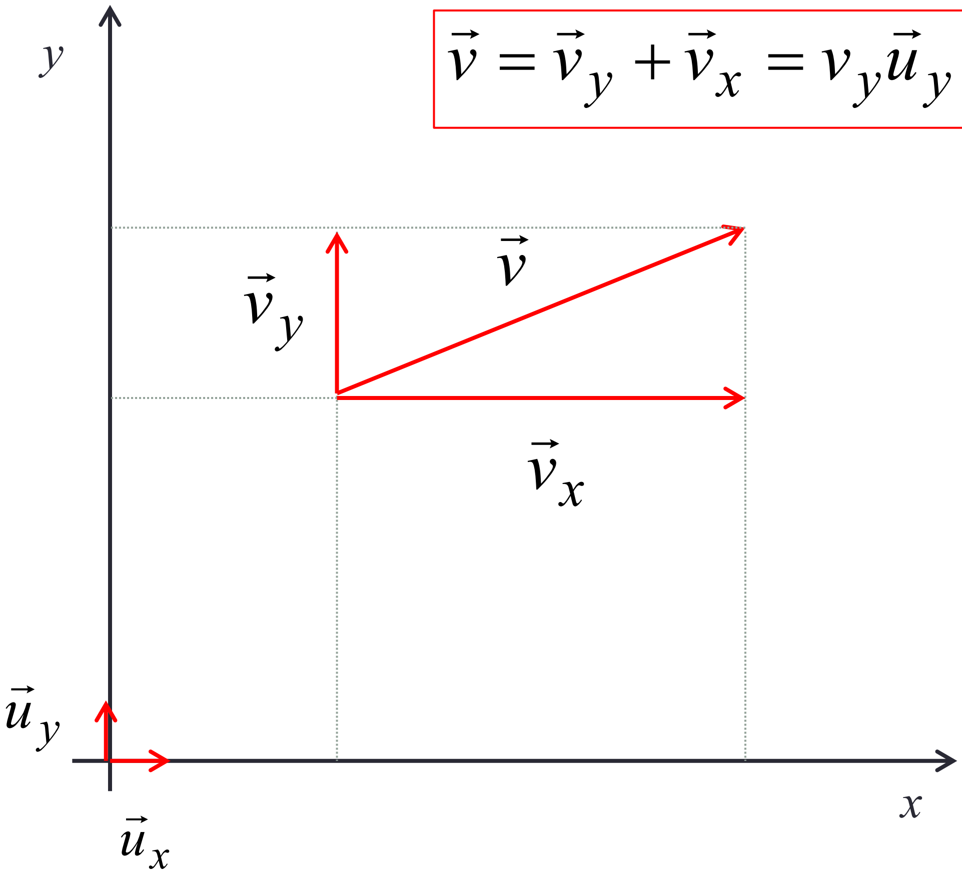
$$\boxed{\vec{c}=\vec{a}-\vec{b}=\vec{a}+(-\vec{b})}$$

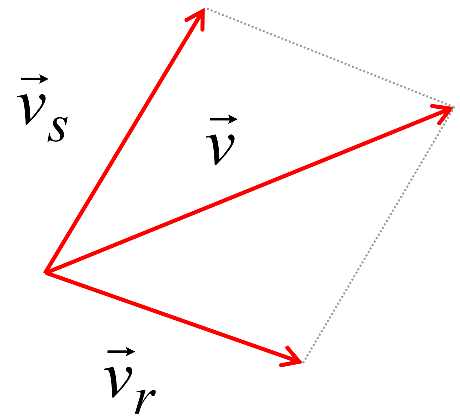
$$\boxed{c=\sqrt{a^2+b^2+2ab\cos\theta}}$$

Dati due vettori **a** e **b** il vettore **c**, differenza di **a** e **b**, è un vettore avente per direzione, verso e modulo quelli individuati dalla diagonale del parallelogramma avente per lati i due vettori

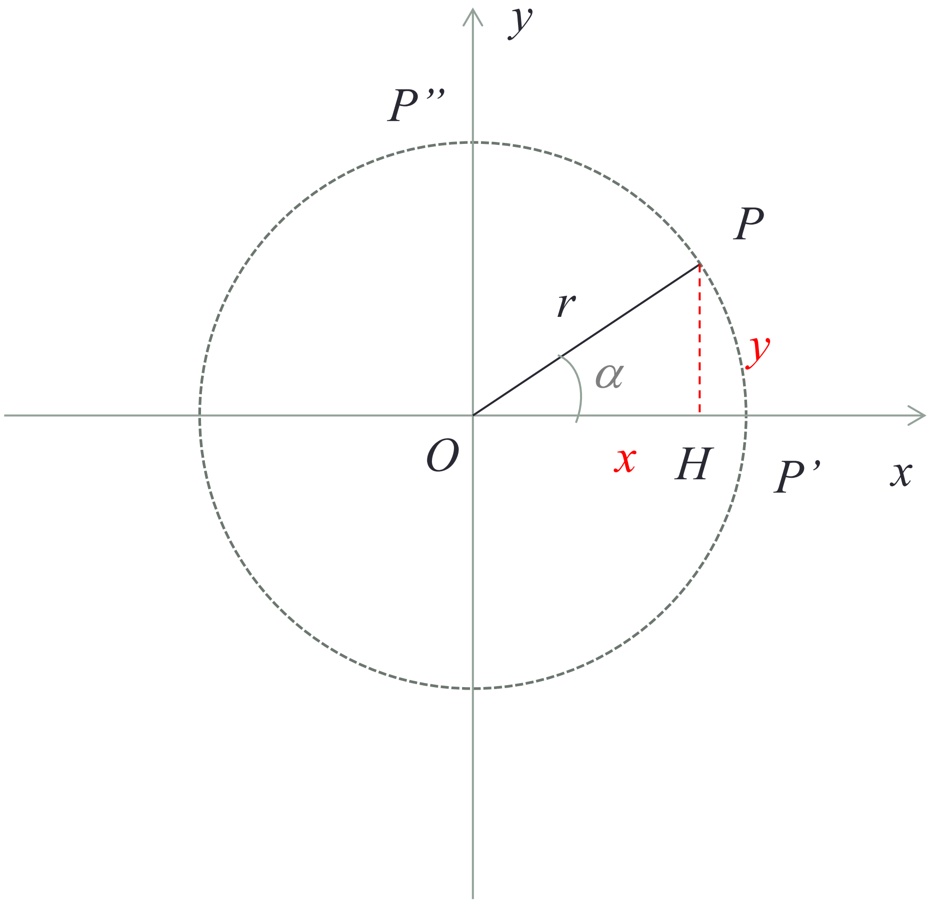
Scomposizione di un vettore sul piano

$$\boxed{\vec{v} = \vec{v}_y + \vec{v}_x = v_y \vec{u}_y + v_x \vec{u}_x}$$





Richiamo del significato delle funzioni trigonometriche

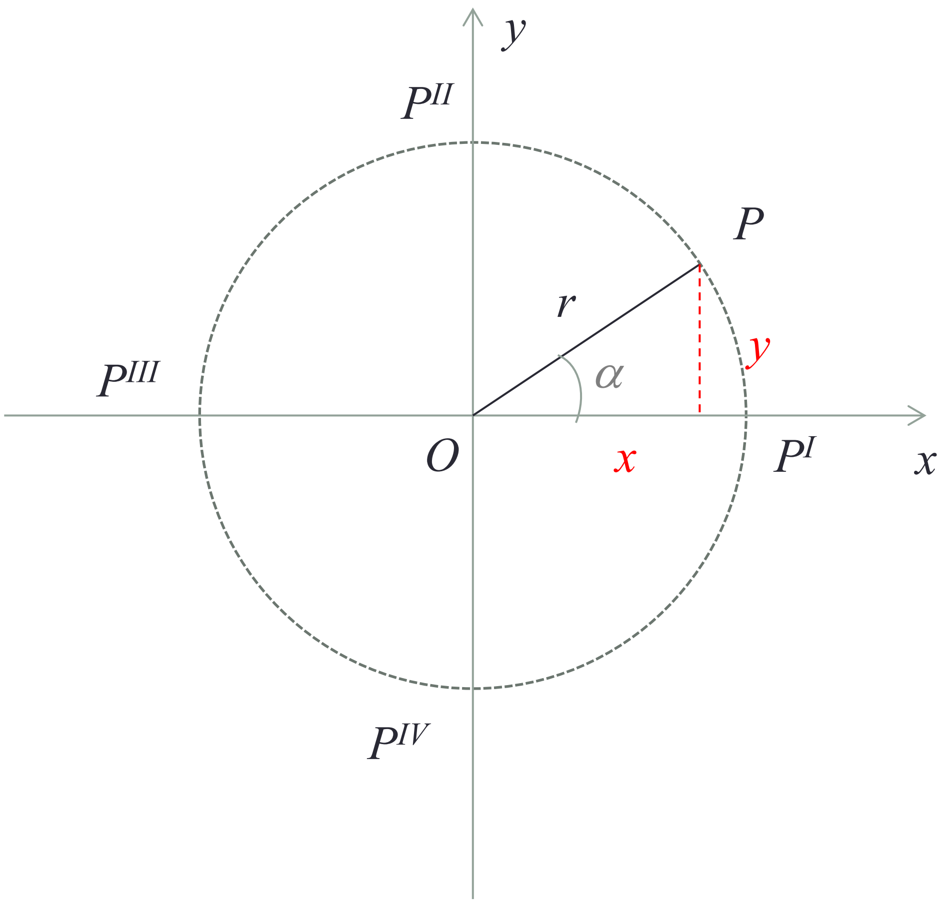


$$\sin\alpha = \frac{y}{r} \qquad y = r\sin\alpha$$

$$\cos\alpha = \frac{x}{r} \qquad x = r\cos\alpha$$

$$\tan\alpha = \frac{y}{x} \qquad y = x\tan\alpha$$

Richiamo del significato delle funzioni trigonometriche



$$se\ r = 1 \qquad \cos\alpha = x$$
$$\sin\alpha = y$$

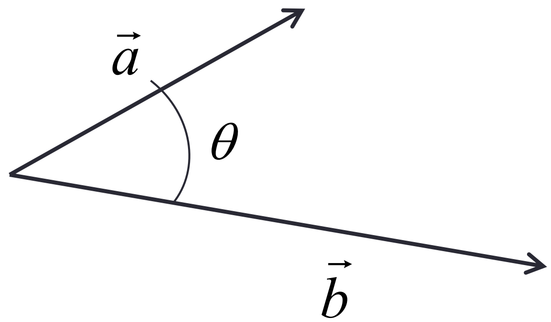
$$quindi \qquad \tan\alpha = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$$

$$se \quad \alpha = 0 \qquad \cos\alpha = 1$$
$$\sin\alpha = 0$$

$$se \quad \alpha = \frac{\pi}{2} \qquad \cos\alpha = 0$$
$$\sin\alpha = 1$$

Prodotto scalare tra vettori

Dati due vettori **a** e **b** si definisce PRODOTTO SCALARE quel numero scalare dato dal prodotto dei moduli dei due vettori per il coseno dell'angolo tra di essi compreso.



$$\boxed{s = \vec{a} \bullet \vec{b} = a\, b \cos\theta}$$

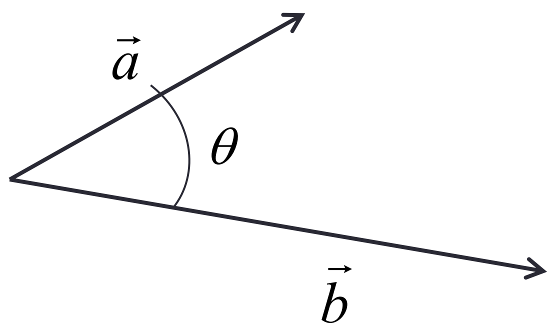
$$1) \quad se\ \theta = \frac{\pi}{2} \qquad s = \vec{a} \bullet \vec{b} = 0$$

$$2) \quad \vec{a} \bullet \vec{b} = \vec{b} \bullet \vec{a}$$

$$3) \quad \vec{a} \bullet \vec{b} \bullet \vec{c} \ \ non\ ha\ significato!$$

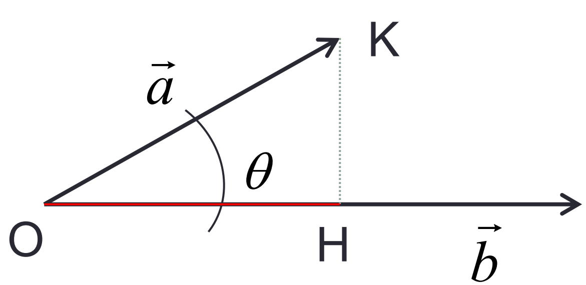
Prodotto scalare tra vettori

Dati due vettori **a** e **b** si definisce PRODOTTO SCALARE quel numero scalare dato dal prodotto dei moduli dei due vettori per il coseno dell'angolo tra di essi compreso.



$$\boxed{s = \vec{a} \bullet \vec{b} = a\, b \cos\theta}$$

Il prodotto scalare tra due vettori è uguale al prodotto del modulo di uno dei due vettori per la proiezione su di questo dell'altro vettore.



$$\overline{OH} = a \cdot \cos\theta$$

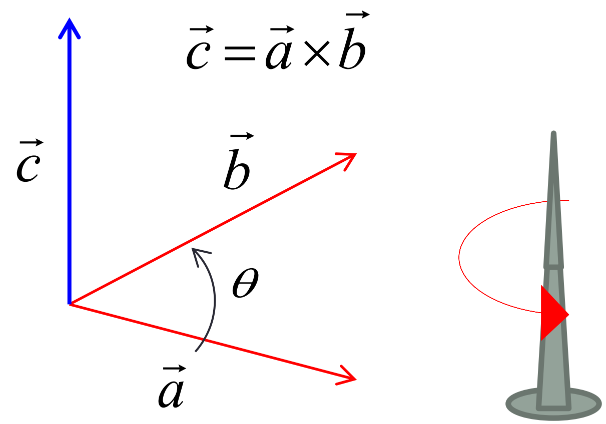
$$s = \vec{a} \bullet \vec{b} = a\, b \cos\theta = \overline{OH} \cdot b$$

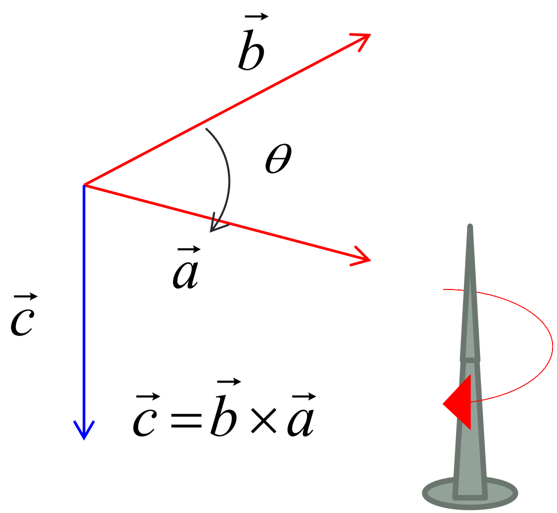
Prodotto vettoriale tra vettori

Dati due vettori **a** e **b** si definisce prodotto vettoriale di **a** con **b** il vettore **c** avente le seguenti caratteristiche:

1) Ha direzione perpendicolare al piano di **a** e **b**
2) Ha verso corrispondente a quello di una vite destrogira
3) Ha modulo pari a: c=a b sin θ

Si scrive: $\boxed{\vec{c} = \vec{a} \times \vec{b}}$





$$\vec{a} \times (\vec{b} + \vec{c}) = \vec{a} \times \vec{b} + \vec{a} \times \vec{c}$$