

Esercitazioni 1-2 – 11/03/2008

→ Problemi introduttivi - vettori, calcolo vettoriale, cinematica

(1) Calcolo vettoriale (esercizio per casa)

Dato un vettore \vec{a} il cui punto di applicazione e l'estremo hanno rispettivamente coordinate (4,-8,0) e (5,-5,5):

- (a) scrivere la *rappresentazione cartesiana* del vettore: $\vec{a} = x \cdot \hat{i} + y \cdot \hat{j} + z \cdot \hat{k}$
- (b) calcolare il *modulo* di \vec{a} e i *coseni direttori*

Dato inoltre il vettore $\vec{b} = 2 \cdot \hat{i} + \hat{j} + 3 \cdot \hat{k}$

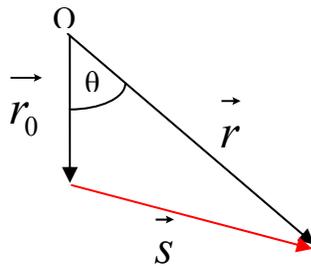
- (c) calcolare il *prodotto scalare* $\vec{a} \cdot \vec{b}$ e il *prodotto vettoriale* $\vec{a} \times \vec{b}$
- (d) calcolare la *proiezione* di \vec{a} su \vec{b}

(2) Calcolo vettoriale (esercizio per casa)

Tre vettori di modulo, rispettivamente, pari ad a , a , e \sqrt{a} sono a due a due ortogonali tra di loro.

- (a) Qual è il modulo del vettore \vec{b} che si ottiene dalla loro somma?
- (b) Quali sono i coseni degli angoli tra la direzione del vettore somma e quella dei tre vettori?

(3) La nave – calcolo vettoriale: somma di vettori; velocità media



$$|\vec{r}_0| = 10 \text{ km}$$

$$|\vec{r}| = 20 \text{ km}$$

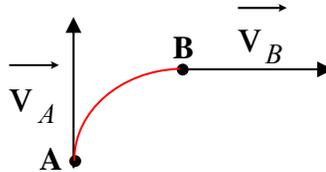
$$\Delta t = 1 \text{ h}$$

$$\theta = 45^\circ$$

Calcolare la velocità media

(4) *Il treno in curva* – vettore accelerazione media

Un treno percorre in un tempo $\Delta t=10s$ la curva da A a B ; \mathbf{v}_A e \mathbf{v}_B sono le velocità vettoriali del treno rispettivamente nelle posizioni A e B . I due vettori sono perpendicolari e hanno entrambi modulo pari a $30m/s$.



Calcolare modulo, direzione e verso dell'accelerazione media.

(5) Eq.ⁿⁱ parametriche \rightarrow Eq.^{ne} della traiettoria (esercizio per casa)

Le equazioni parametriche del moto di un punto materiale sono:

$$x = a + b \cdot t$$

$$y = c \cdot t^2$$

con $b=2m/s$, $c=3m/s^2$

- determinare l'equazione della traiettoria;
- determinare il modulo e la direzione della velocità del punto materiale all'istante $t_0=7s$

(6) **Moto circolare uniforme** – eq.ⁿⁱ parametriche, velocità, accelerazione;
accelerazione centripeta

(7) **Moto rettilineo** - considerazioni dimensionali;
relazione tra le grandezze cinematiche spostamento, velocità, accelerazione

La velocità di un punto materiale in moto rettilineo è $v=2ct^2-b$, con $b=50$ e $c=30$ in unità fondamentali del sistema metrico internazionale (SI).

Quesiti:

- che dimensioni hanno b e c ?
- calcolare l'accelerazione all'istante $t=3s$
- calcolare lo spazio percorso all'istante $t_1=20s$, sapendo che lo spazio percorso all'istante iniziale è $s_0=200m$

(8) Moto armonico

Un punto materiale descrive un moto piano che, in un sistema di coordinate cartesiane Oxy su detto piano, ha equazioni parametriche:

$$x = At$$

$$y = B\cos(\omega t)$$

Si determini:

- l'equazione della traiettoria nel piano xy ;
- le ascisse dei punti dell'asse x per i quali transita il punto e i corrispondenti istanti;
- dati $A=10m/s$, $B=-2m$, $\omega=5s^{-1}$, il modulo della velocità e dell'accelerazione nei punti suddetti.

Moto circolare non uniforme

(9) Moto circolare non uniforme

Un punto materiale si muove su una traiettoria circolare di raggio $R=1m$ con legge oraria $s=1/2ct^2$ essendo $c=1m/s^2$.

Si calcoli il modulo della velocità e della accelerazione quando esso ha percorso un arco di circonferenza corrispondente ad un angolo $\alpha=\sqrt{3}/2$

(10) Moto circolare non uniforme

Un punto si muove su una traiettoria circolare di raggio $R=0.5m$ con legge oraria $s(t)=s_2t^2+s_1t$, con $s_2=1m/s^2$ e $s_1=-28m/s$

Calcolare all'istante $t=15s$ il modulo, la direzione e il verso dell'accelerazione.