

A

1) Dire quale delle seguenti affermazioni è vera e commentare la risposta:

- La derivata rispetto al tempo di un versore unitario è un vettore parallelo al versore stesso.
- La derivata rispetto al tempo di un versore unitario è un vettore perpendicolare al versore stesso.
- La derivata rispetto al tempo di un versore unitario è uguale a zero.

2) Il baricentro di un sistema meccanico $(G-O) = \frac{1}{\mathcal{R}} \sum_{i=1}^n F_i (P_i - O)$ cambia se cambia il sistema di riferimento (in particolare l'origine O) rispetto al quale lo si calcola. Dire se questa affermazione è vera o falsa e commentare la risposta.

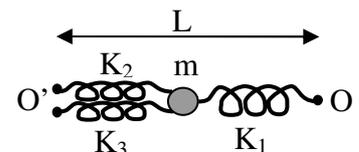
3) Dati i vettori $\vec{A} = -\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}$, $\vec{B} = 2\hat{i} - 3\hat{j} - \hat{k}$ e $\vec{C} = 2\hat{i} - \hat{j} + 2\hat{k}$ trovare:

- l'angolo compreso fra \vec{A} e $\vec{B} - \vec{C}$;
- il versore \hat{n} perpendicolare al piano in cui giacciono i vettori \vec{B} e \vec{C} .

4) Un punto materiale si muove lungo una circonferenza di raggio $R=200\text{cm}$ con una velocità il cui valore intrinseco varia nel tempo secondo l'espressione $v(t) = at^2 - bt + c$, dove $a=2 \text{ ms}^{-3}$, $b=500 \text{ cms}^{-2}$ e $c=2 \text{ ms}^{-1}$.

Si determini l'accelerazione centripeta (a_n) e quella tangenziale (a_t) del punto in funzione del tempo. Si calcoli il valore di queste grandezze quando $v(t) = 0$.

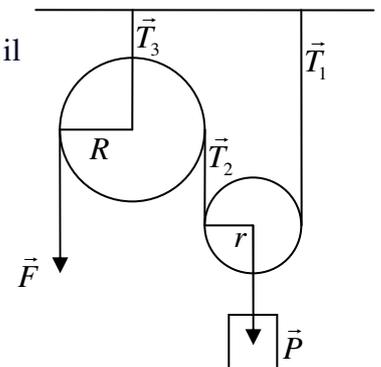
5) Un punto materiale giace fermo su di un piano liscio, vincolato a 3 molle di costanti elastiche $K_1=K_2=K_3=K$ e lunghezza a riposo nulla. Il secondo estremo delle molle è vincolato nei punti O ed O' , distanti L l'uno dall'altro.



Determinare l'allungamento della molla 1 quando il sistema si trova in equilibrio.

6) Sia dato il sistema di carrucole di massa trascurabile mostrato in figura. Determinare la forza \vec{F} necessaria per stabilizzare il sistema, equilibrando il peso $\vec{P} = 1000 \text{ N}$.

Determinare inoltre la reazione vincolare totale del soffitto $\vec{T}_1 + \vec{T}_3$.



B

1) Dire quale delle seguenti affermazioni è vera e commentare la risposta:

- Un vettore applicato in un punto P è equivalente allo stesso vettore applicato in un punto qualunque, più una coppia di momento nullo.
- Un vettore applicato in un punto P è equivalente allo stesso vettore applicato in un punto qualunque, più una coppia con risultante nulla.
- Un vettore applicato in un punto P è equivalente allo stesso vettore applicato in un punto qualunque, più una coppia di momento uguale al momento del vettore rispetto al punto di applicazione originale.

2) Il baricentro di un sistema meccanico $(G-O) = \frac{1}{\mathcal{R}} \sum_{i=1}^n F_i (P_i - O)$ coincide con il centro geometrico del sistema stesso.

Dire se questa affermazione è vera o falsa e commentare la risposta.

3) Dati i vettori $\vec{A} = 2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$, $\vec{B} = \hat{i} - 2\hat{j} + 3\hat{k}$ e $\vec{C} = 2\hat{i} - \hat{j} + 2\hat{k}$ trovare

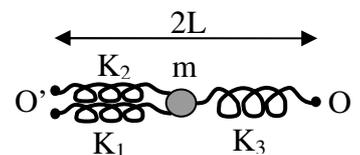
- L'angolo compreso tra \vec{A} e $\vec{B} + 2\vec{C}$;
- il versore \hat{n} perpendicolare al piano in cui giacciono i vettori \vec{B} e \vec{C} .

4) Un punto materiale si muove lungo una circonferenza di raggio $R=100$ cm con una velocità il cui valore intrinseco varia nel tempo secondo l'espressione $v(t) = at^2 - bt + c$, dove $a=3 \text{ ms}^{-3}$, $b=500 \text{ cms}^{-2}$ e $c=3 \text{ ms}^{-1}$.

Si determini l'accelerazione centripeta (a_n) e quella tangenziale (a_t) del punto in funzione del tempo. Si calcoli il valore di queste grandezze quando $v(t) = 0$.

5) Un punto materiale giace fermo su di un piano liscio, vincolato a 3 molle di costanti elastiche $K_1=K_2=K$, $K_3=2K$ e lunghezza a riposo nulla (vedi figura). Il secondo estremo delle molle è vincolato nei punti O ed O', distanti $2L$ l'uno dall'altro.

Determinare la distanza da O' del punto materiale.



6) Sia dato il sistema di carrucole di massa trascurabile mostrato in figura. Determinare la forza \vec{F} necessaria per stabilizzare il sistema, equilibrando il peso $\vec{P} = 600$ N.

Determinare inoltre la reazione vincolare totale del soffitto $\vec{T}_1 + \vec{T}_3$.

