

Tutorato di fisica

Corso di laurea triennale in Scienze e Tecnologie per l'Ambiente.

Tutor: Vanessa Cerrone

Email: vanessa.cerrone@studenti.unipd.it

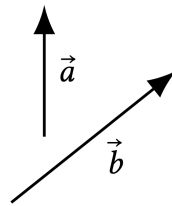
Tutorato 1 - 13 ottobre 2023

1 Vettori

(Lezione 1 - Cap.3 Walker)

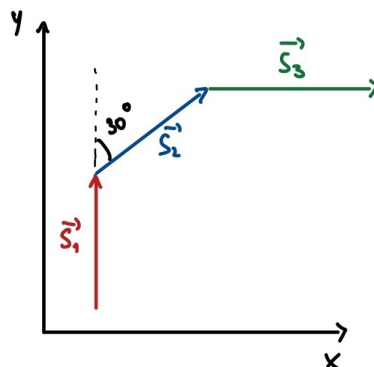
Esercizio 1. Si considerino due vettori \vec{a} e \vec{b} perpendicolari, di modulo pari a 3 m e 6 m, rispettivamente. In un sistema cartesiano (x, y) \vec{a} punta nella direzione negativa delle ordinate e \vec{b} nella direzione positiva delle ascisse. Calcolare modulo, direzione e verso dei vettori $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$ e $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b}$.

Esercizio 2. Su un oggetto puntiforme agiscono due forze rappresentate con i vettori disegnati in figura. I vettori \vec{a} e \vec{b} hanno modulo pari a 70 N e 112 N, rispettivamente. Trova la direzione e il verso della forza totale che agisce sull'oggetto.

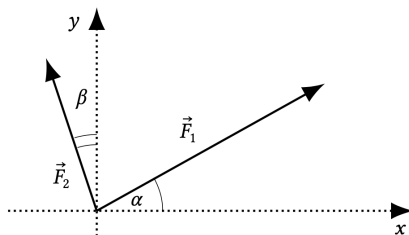


Esercizio 3. Si consideri una forza di 470 N che forma un angolo $\alpha = 37^\circ$ rispetto ad una asse. Trova il modulo delle componenti della forza parallela e perpendicolare all'asse dato. Disegna le due componenti.

Esercizio 4. Un aereo percorre il percorso in figura: 100 km in direzione nord, 150 km in direzione nord-est (30° rispetto alla verticale) e 300 km in direzione est. Calcolare lo spostamento risultante, in modulo, direzione e verso.



Esercizio 5. Si consideri una forza di modulo $F_1 = 670$ N che forma un angolo $\alpha = 35^\circ$ rispetto all'asse delle ascisse, e una forza di modulo $F_2 = 320$ N che forma un angolo $\beta = 27^\circ$ rispetto all'asse delle ordinate, come rappresentato in figura.



1. Disegnare le componenti delle forze date rispetto agli assi.
2. Calcolare il modulo delle componenti delle forze date rispetto agli assi.
3. Calcolare la loro somma per componenti.
4. Calcolare il modulo del vettore somma.

Esercizio 6. Calcolare il prodotto scalare tra due vettori \vec{a} e \vec{b} , di modulo pari a 2 e 3, nei casi in cui l'angolo θ tra di essi sia 0° , 30° , 90° , e 180° . Disegnare i 4 casi.

Esercizio 7. Trovare l'angolo compreso fra i vettori nello spazio:

- $\vec{a} = 2\hat{u}_x + 3\hat{u}_y - \hat{u}_z$
- $\vec{b} = -\hat{u}_x + \hat{u}_y + 2\hat{u}_z$

2 Derivate e integrali

Funzione $f(x)$	Derivata $f'(x)$	Funzione $f(x)$	Integrale $\int f(x) dx$
c	0	1	$x + c$
x	1	x	$\frac{x^2}{2} + c$
x^α	$\alpha x^{\alpha-1}$	$x^\alpha (\alpha \neq -1)$	$\frac{x^{\alpha+1}}{\alpha+1} + c$
$\cos x$	$-\sin x$	$\cos x$	$\sin x + c$
$\sin x$	$\cos x$	$\sin x$	$-\cos x + c$
e^x	e^x	e^x	$e^x + c$
$\log x$	$\frac{1}{x}$	$\frac{1}{x}$	$\log x + c$

Tutorato 2 - 19 ottobre 2023

3 Cinematica

Esercizio 1. Una persona A si muove da casa in bicicletta alla velocità costante v_A di 36 km/h.

1. Scrivere la legge del moto della persona A e darne una rappresentazione grafica nel piano spazio-tempo.
2. Determinarne la sua posizione dopo 2 minuti e mezzo.
3. Determinare dopo quanto tempo avrà percorso una distanza $d = 10$ km.

Il fratello B della persona A, dopo un tempo t_B di 4 minuti dalla partenza di A, comincia a seguirla alla velocità costante pari a $v_B = 12$ m/s. Determinare:

1. in quale istante t^* B raggiunge A;
2. la distanza percorsa dai due fratelli fino a quando si incontrano;
3. dare una rappresentazione grafica del moto di B nel piano spazio-tempo.

Esercizio 2. Due motociclette A e B partono simultaneamente da due caselli autostradali distanti $D = 50$ km muovendosi una verso l'altra. Sapendo che le loro velocità sono rispettivamente 120 km/h e 80 km/h:

1. Determinare dopo quanto tempo dalla partenza si incontrano.
2. Determinare la distanza percorsa da ciascuna motocicletta fino al momento in cui si incrociano.
3. Rappresentare il moto di A e B nel piano $t, x(t)$.

Esercizio 3. Un camion si sta muovendo lungo una strada rettilinea alla velocità di 90.0 km/h, quando, a 85.0 metri di distanza vede una transenna che indica la chiusura della strada. L'autista del camion frena e il camion rallenta con una decelerazione di 3.80 m/s². Determinare:

1. l'istante in cui il camion si ferma;
2. a quale distanza dalla transenna il camion riesce a fermarsi;
3. a quale distanza dalla transenna la velocità è dimezzata.

Esercizio 4. Un punto materiale viene lasciato cadere da un'altezza $h = 8.0$ m. Determinare:

1. il tempo impiegato ad arrivare al suolo;
2. la velocità di impatto con il suolo.

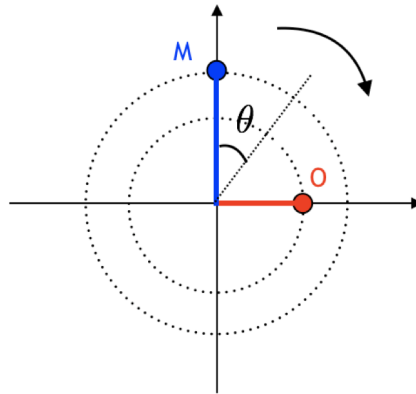
Una volta a terra, viene di nuovo lanciato verticalmente verso l'alto con velocità iniziale v_0 . Qual è la velocità iniziale v_0 necessaria affinché il corpo raggiunga un'altezza massima pari ad h ?

Tutorato 3 - 2 novembre 2023

Esercizio 1. Un oggetto viene lanciato dal balcone di una finestra con velocità iniziale di modulo $v_0 = 15 \text{ m/s}$, ad un angolo $\theta = 60^\circ$ rispetto all'orizzontale. La finestra si trova ad un'altezza h di 8 m dal suolo. Determinare:

1. l'altezza massima h_{max} raggiunta dall'oggetto;
2. il tempo t^* che impiega per cadere al suolo;
3. la posizione e la velocità all'istante $t^*/2$;
4. a quale distanza d l'oggetto cade rispetto alla posizione orizzontale del punto di lancio;
5. l'equazione cartesiana $y(x)$ della traiettoria:

Esercizio 2. Le lancette di un orologio indicano le ore 3. Dopo quanto tempo le lancette si ritrovano per la prima volta ad angolo retto?



Esercizio 3. Un disco inizialmente fermo viene fatto ruotare con accelerazione angolare costante $\alpha_1 = 5 \text{ rad/s}^2$. Dopo $t_1 = 45 \text{ s}$ l'accelerazione angolare cessa e il disco ruota con velocità angolare costante per $t_2 = 25 \text{ s}$. Infine il disco decelera per $t_3 = 40 \text{ s}$ fino a fermarsi. Si determini:

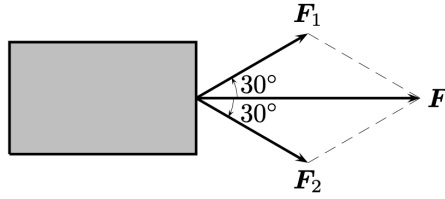
1. quanti giri completi compie il disco complessivamente;
2. quanto vale la decelerazione angolare durante la fase di frenata;
3. quanto vale la velocità angolare media;

4 Tutorato 4 - 9 novembre 2023

Esercizio 1. Un corpo di massa $m = 6.3 \text{ kg}$ si muove con velocità uniforme $v_0 = 3.7 \text{ m/s}$ quando comincia ad agire su di esso una forza \vec{F} di modulo $|\vec{F}| = F = 54 \text{ N}$ nella direzione del moto ma in verso contrario. Determinare:

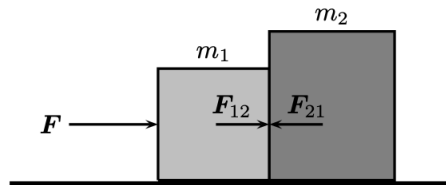
1. Dopo quanto tempo il corpo si ferma;
2. quanto spazio percorre da quando è iniziata l'azione della forza.

Esercizio 2. Un carrello su ruote di massa $m = 23 \text{ kg}$ è messo in movimento da fermo grazie a due forze \vec{F}_1 e \vec{F}_2 uguali in modulo che tirano lungo direzioni tali da formare angoli $\alpha = 30^\circ$ con la direzione del moto. Le ruote girano senza attrito e all'istante $t_1 = 5.0 \text{ s}$ la distanza percorsa è pari a $d = 4.0 \text{ m}$. Si determini il modulo delle due forze.



Esercizio 3. Due casse sono poste a contatto su un piano orizzontale privo di attrito. Hanno massa $m_1 = 2.4$ kg e $m_2 = 3.6$ kg. Le casse sono messe in movimento da una forza di modulo $|\vec{F}| = 12$ N che agisce sulla prima cassa (come da figura). Dette \vec{F}_{12} la forza con cui la cassa 1 agisce sulla cassa 2 e \vec{F}_{21} la forza con cui la cassa 2 agisce sulla cassa 1, determinare:

1. L'intensità della forza di contatto F_c agente fra le casse;
2. l'accelerazione delle due casse, a_1 e a_2 .



Esercizio 4. Si consideri una cassa di massa $m = 4.2$ kg che scende, partendo da ferma, dalla sommità di un piano inclinato privo di attrito lungo $l = 7.5$ m e alto $h = 3.8$ m. Determinare:

1. Le forze agenti sulla cassa (modulo e dove sono dirette);
2. il tempo impiegato ad arrivare in fondo al piano;
3. la velocità finale (nell'istante in cui arriva in fondo).

Aggiornato November 8, 2023