

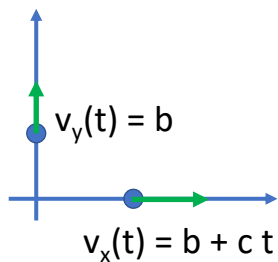
<https://www.sbai.uniroma1.it/sciubba-adalberto/fisica-generale/2022-2023>

(vedi Catalogo dei Corsi di studio Sapienza)

adalberto.sciubba@uniroma1.it

chi non lo ha ancora fatto mi invii una e-mail
con nome e cognome dall'indirizzo istituzionale

1

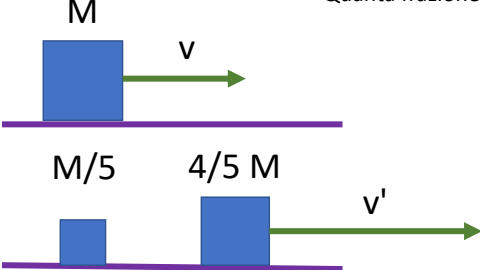


1) Due particelle di ugual massa $m = 1$ kg si muovono di moto rettilineo lungo i due assi cartesiani X, Y . I due moti sono descritti da: 1) $v_x(t) = b + c t$ 2) $y(t) = b t$. Determinare i valori di b e c sapendo che dall'esterno agisce sul sistema una forza F di 10 N e che per $t = t^* = 0$ s la quantità di moto del centro di massa è pari a 2 kg m/s.

[$b = 1,4$ m/s; $c = 10$ m/s²]

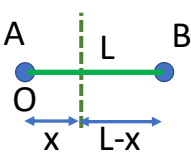
2

2) Un corpo puntiforme di massa M viaggia orizzontalmente con energia cinetica K quando esplose in due frammenti. Uno, di massa $M/5$ si ferma; l'altro continua a viaggiare in avanti. Quanta frazione dell'energia cinetica iniziale è stata sviluppata nell'esplosione? $[\Delta E = +K/4]$



3

3) Due corpi A e B puntiformi di massa M sono collegati da una barretta leggera lunga L . Calcolare il momento d'inertzia per una rotazione del sistema intorno ad un asse ortogonale alla barretta e passante per il suo punto distante x dal corpo A. Determinare il minimo valore di I e il valore di x corrispondente. $[I_{\min} = \frac{1}{2} M L^2; x = L/2]$



$$I(x) = M x^2 + M (L - x)^2 = M x^2 + M L^2 - 2 M L x + M x^2$$

Il minimo/massimo di $f(x)$ si ha nel punto dove la derivata si annulla: $df/dx = 0$

Se nel punto in cui df/dx si annulla risulta $d^2f/dx^2 < 0$ quello è un massimo, se in quel punto $d^2f/dx^2 > 0$ allora è un minimo

$$dI/dx = 2 M x + 0 - 2 M L + 2 M x = 4 M x - 2 M L \quad dI/dx = 0 \text{ se } x = L/2$$

$$d^2I/dx^2 = 4 M - 0 > 0$$

Il momento di inerzia minimo vale $I(L/2) = M (L/2)^2 + M (L-L/2)^2 = \frac{1}{2} M L^2$

4



4) Una puleggia è costituita da due dischi omogenei ($I_{CM} = \frac{1}{2} MR^2$) coassiali solidamente uniti fra loro. Il disco maggiore ha raggio $R = 4$ cm; il minore ha raggio $r = 3$ cm; entrambi i dischi hanno massa 40 g.

Determinare il momento d'inerzia della puleggia calcolato rispetto all'asse baricentrale e rispetto ad un asse passante a 3 cm dal centro.

$[I_{CM} = 500 \text{ gcm}^2; I_a = 1220 \text{ gcm}^2]$

$I_{CM} = \frac{1}{2} MR^2$

$I_a = I_{CM} + M d^2$ Huygens-Steiner

5

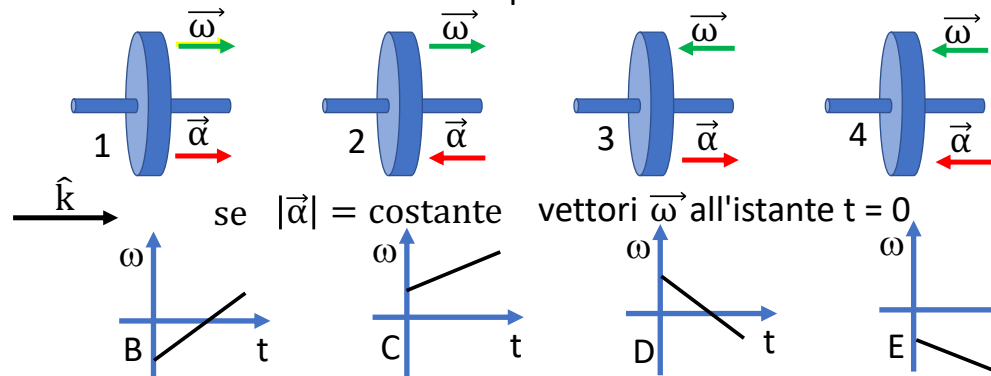
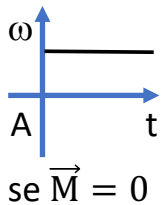
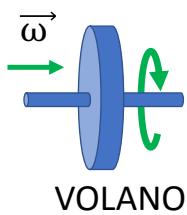
ROTAZIONE DEL CORPO RIGIDO INTORNO A UN ASSE FISSO

$\vec{M}^{(e)} = I \vec{\alpha} = I \frac{d\vec{\omega}}{dt}$

(caso importante nello studio di macchine e motori)

il vettore velocità angolare $\vec{\omega}$ ha la stessa direzione dell'asse mentre modulo e verso possono variare

l'eventuale accelerazione angolare $\vec{\alpha} = \frac{d\vec{\omega}}{dt}$ ha la stessa direzione dell'asse mentre modulo e verso possono variare

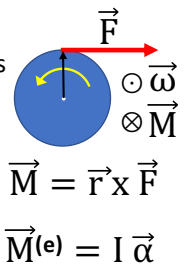


6

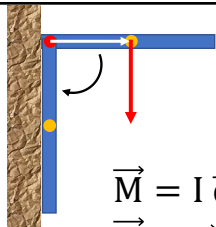
5) Un disco omogeneo di raggio $r = 0,5$ m e massa $m = 10$ kg ruota con velocità iniziale $\omega_0 = 100$ rad/s attorno a un asse perpendicolare passante per il suo centro ($I = \frac{1}{2} MR^2$).

All'istante $t = 0$ una forza costante F agente tangenzialmente sul bordo del disco realizza un'azione frenante e la velocità del disco si annulla dopo 20 s.

Calcolare il modulo dell'accelerazione angolare, il modulo di F , l'energia E_d dissipata durante l'intera azione frenante



7



$$\vec{M} = I \vec{\alpha}$$

$$\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F}$$

6) Una sottile asta omogenea di massa $m = 2$ kg e lunga $L = 50$ cm ha un'estremità fissata a una parete tramite una cerniera ($I = \frac{1}{3} ML^2$)

L'asta, inizialmente ferma in posizione orizzontale, viene lasciata libera di ruotare verso la parete.

Determinare l'accelerazione angolare nell'istante in cui l'asta inizia a ruotare e l'energia cinetica al momento dell'urto.

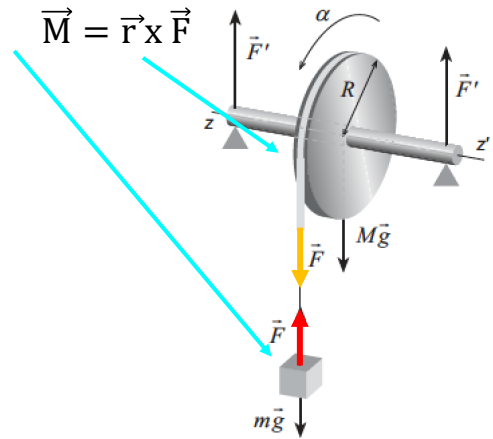
8

7) Una puleggia di raggio $R = 40$ cm e massa $M = 70$ kg ruota, partendo da ferma, sotto l'azione di una massa $m = 7$ kg sostenuta da una fune avvolta sulla puleggia. Calcolare la velocità angolare della puleggia 2 s dopo la partenza.

F tensione della fune
 $mg - F = ma = m \alpha R \rightarrow F = mg - m \alpha R$

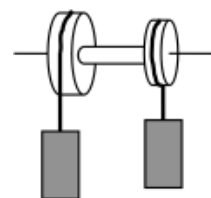
$$\vec{M}^{(e)} = I \vec{\alpha}$$

$$\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F}$$

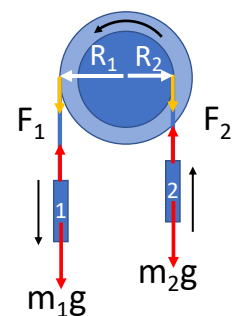


9

8) Un sistema rigido di momento d'inerzia I è costituito da due pulegge di raggi R_1 e R_2 e da una sbarra di collegamento. Sulle due pulegge sono arrotolate in versi opposti due funi ideali alle cui estremità sono appese due masse m uguali. Determinare l'accelerazione angolare del sistema di pulegge.



sistema legato



10