

PROBLEMI DI DINAMICA ROTAZIONALE 2

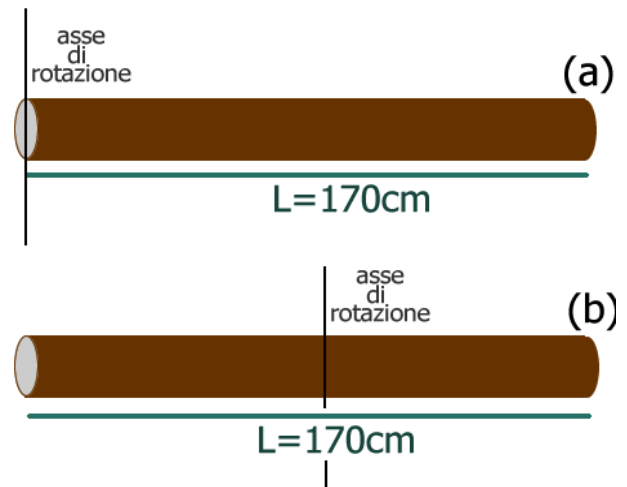
Prima di risolvere questi problemi devi aver studiato cosa è il **momento di una forza**, il **momento di inerzia** e la **legge che lega momento di una forza, momento di inerzia e accelerazione angolare**. Risolvi i problemi dando i risultati con 3 cifre significative.

Problema 1: gira gira l'elica... Un motore fa girare un'elica. Esso applica un momento torcente $\tau=100\text{N}\cdot\text{m}$ ad un'elica che possiede un momento di inerzia $I=200\text{kg}\cdot\text{m}^2$. Qual è l'accelerazione angolare impressa? [$\alpha=0,5\text{rad}/\text{s}^2$].

Se l'elica parte da ferma, quanto tempo impiega per arrivare ad eseguire 12 rotazioni al secondo (cioè: per arrivare ad avere una frequenza di rotazione di 12 Hz)? [$\Delta t=75,36\text{s}$]

Se con lo stesso motore voglio far girare insieme due eliche identiche a quella data prima, cosa cambia? (Pensaci... il risultato finale è che $\alpha=0,25\text{rad}/\text{s}^2$, $\Delta t=150,72\text{s}$).

Problema 2a: il momento di inerzia. (Questo è un banalissimo problema dato per impraticarsi sull'uso della Tabella dei momenti di inerzia) Un bastone di massa 1200g e di lunghezza $L=170\text{cm}$ è libero di ruotare rispetto ad una sua estremità [Figura a destra, (a)]. Qual è il suo momento di inerzia I ? Per risolvere il problema guarda la Tabella in fondo alla prima pagina degli appunti "Momento torcente ed accelerazione angolare". [$I=1,156\text{kg}\cdot\text{m}^2$]



Se invece il bastone fosse fatto ruotare per un asse passante per il suo centro [Figura a destra, (b)], come cambierebbe il suo momento di inerzia? [$I=0,289\text{kg}\cdot\text{m}^2$]

Soluz: dalla Tabella, si evince che quando il bastone è fatto ruotare intorno ad un suo estremo il suo momento di inerzie (I) è: $I = 1/3 \cdot M \cdot L^2 \rightarrow I = 1/3 \cdot 1,2\text{kg} \cdot (1,7\text{m})^2 = 1,156\text{kg}\cdot\text{m}^2$; se invece ruota intorno al suo centro l'inerzia I è: $I = 1/12 \cdot M \cdot L^2 = 0,289\text{kg}\cdot\text{m}^2$

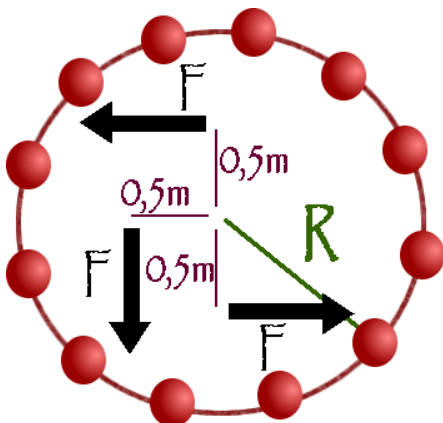
Problema 2b: le forze. (banalissimo problema, giusto per far vedere che minore è il momento di inerzia minore è la spinta necessaria per accelerare un oggetto) Trova il valore della forza che devi applicare all'estremo (a) e (b) del bastone affinché esso acceleri con accelerazione angolare $\alpha=0,25\text{rad}/\text{s}^2$

[$F_a = 17 \cdot 10^{-2}\text{N}$, $F_b = 0,0425\text{N} = 4,25 \cdot 10^{-2}\text{N}$].

Come cambia la risposta se la forza è inclinata di 30° rispetto al bastone?

[$F_a = 8,5 \cdot 10^{-2}\text{N}$, $F_b = 2,125 \cdot 10^{-2}\text{N}$]

Problema 3: ti danno una corona di massa $208,3\text{g}$ di raggio R non noto: in altre parole, tutta la massa della corona si dispone ad una distanza R dal centro. Alla corona vengono applicate 3 forze tangenziali $F=0,075\text{N}$ l'una alla distanza di $0,5\text{m}$ dal centro di rotazione: così facendo essa accelera da ferma a $\omega=3\text{rad}/\text{s}$ in 2 secondi. Qual è il raggio R della corona? (Hint: guarda sulla Tabella degli appunti "Momento torcente ed accelerazione angolare" quale formula applicare per calcolare il momento di inerzia della corona; dopodiché calcola l'inerzia della corona applicando $\tau=I \cdot \alpha$; infine inverti la formula di I per ottenere R . $R=60\text{cm}$)



Come cambia la risposta se invece la massa non è disposta in una corona circolare ma riempie omogeneamente tutto il disco di raggio R ? [$R=84,86\text{cm}$]