

Fisica 1 per chimica industriale, compito esoneo 20/05/2014

Canale Giagu

Compito B

- Nome Cognome:

Numero matricola:

Tempo a disposizione 2h, è permessa la consultazione dei libri di testo/esercizi/appunti

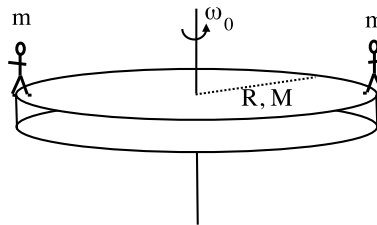
Esercizio

Una piattaforma cilindrica rigida e omogenea di raggio R e massa M ruota senza attriti attorno al suo asse disposto verticalmente. Inizialmente la piattaforma ruota con velocità angolare ω_0 e due persone entrambe di massa m si trovano ferme in due punti opposti sul bordo della piattaforma. Ad un certo istante le due persone cominciano a camminare verso il centro della piattaforma. Nell'istante finale uno degli uomini ha raggiunto il centro, mentre l'altro si trova ancora a metà strada.

Determinare:

- Il momento di inerzia del sistema piattaforma più uomini nell'istante iniziale;
- la velocità angolare della piattaforma nell'istante finale;
- il rapporto tra l'energia cinetica finale e quella iniziale, e dire se l'energia cinetica è aumentata o diminuita, spiegandone il perchè.

[Dati: $M = 100.0 \text{ Kg}$, $m = 50.0 \text{ kg}$, $R = 4.0 \text{ m}$, $\omega_0 = 1 \text{ rad/s}$]



Soluzione

a)

Per definizione di momento di inerzia rispetto all'asse pasante per il centro della piattaforma:

$$I^{in} = \frac{1}{2}MR^2 + 2mR^2 = 2400 \text{ Kg/m}^2.$$

b)

Si conserva il momento angolare totale:

$$\begin{aligned} J^{in} &= I^{in}\omega_0 = J^{fin} = I^{fin}\omega = \left(\frac{1}{2}MR^2 + m\left(\frac{R}{2}\right)^2\right)\omega \rightarrow \\ \omega &= \omega_0 \frac{\frac{1}{2}MR^2 + 2mR^2}{\left(\frac{1}{2}MR^2 + m\left(\frac{R}{2}\right)^2\right)} = 2.4 \text{ rad/s.} \end{aligned}$$

c)

Dalla definizione di energia cinetica di un corpo rigido in rotazione:

$$\begin{aligned} K^{in} &= \frac{1}{2}I^{in}\omega_0^2 \\ K^{fin} &= \frac{1}{2}I^{fin}\omega^2 \\ \frac{K^{fin}}{K^{in}} &= \frac{I^{fin}\omega^2}{I^{in}\omega_0^2} = 2.4; \end{aligned}$$

L'energia cinetica aumenta a spese del lavoro muscolare compiuto dalle due persone mentre si muovono dal bordo della piattaforma verso il centro della piattaforma stessa. Per il teorema dell'energia cinetica tale lavoro corrisponde dalla variazione di energia cinetica del sistema.