

momento – esercizio n. 8

Una donna, la cui massa $m = 60 \text{ kg}$, sta sul bordo di una piattaforma rotante orizzontale di momento d'inerzia $I_p = 500 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ e raggio $R = 2 \text{ m}$. Il sistema è inizialmente fermo e la piattaforma può ruotare senza attrito intorno ad un asse fisso verticale passante per il suo centro. La donna si sposta successivamente lungo il bordo in senso orario ad una velocità costante rispetto al suolo $v_d = 1,5 \text{ m/s}$.

a) In quale verso e con quale velocità angolare ruoterà la piattaforma?

b) Quanto lavoro ha dovuto fare la donna per mettere in moto il sistema?

R.: $0,36 \text{ rad/s}$; $99,9 \text{ J}$;

a) In quale verso e con quale velocità angolare ruoterà la piattaforma

La piattaforma ruoterà in verso opposto al moto della donna.

Sul sistema non agisce alcun momento meccanico e pertanto, dal principio di conservazione del momento angolare si ha:

$$L_f = L_i = 0$$

$$L_f = I_p \cdot \omega_p + I_d \cdot \omega_d = 0$$

$$\omega_p = -\frac{I_d}{I_p} \cdot \omega_d = -\frac{m_d \cdot R^2}{I_p} \cdot \frac{v_d}{R} = -\frac{m_d \cdot R^2}{I_p} \cdot v_d = -\frac{60,0 \cdot 2}{500} \cdot 1,5 = 0,36 \text{ rad/s}$$

b) Quanto lavoro ha dovuto fare la donna per mettere in moto il sistema

Il lavoro fatto dalla donna deve essere pari all'energia finale messa in gioco, tenendo presente che l'energia iniziale è nulla, visto che sia la donna che la piattaforma sono ferme:

$$W_f = \frac{1}{2} \cdot m_d \cdot v_d^2 + \frac{1}{2} \cdot I_p \cdot \omega_p^2 = \frac{1}{2} \cdot 60 \cdot 1,5^2 + \frac{1}{2} \cdot 500 \cdot 0,36^2 = 99,9 \text{ J}$$