

Risolvere i seguenti problemi. La valutazione dei risultati tiene conto anche della correttezza del risultato numerico (attenzione alle cifre significative ed unità di misura!) e della chiarezza dell'esposizione della soluzione. A questo proposito, è richiesta una breve spiegazione del metodo seguito per determinare le grandezze incognite, con la giustificazione dell'applicazione di leggi e teoremi nelle particolari condizioni date. Nella soluzione vanno inclusi: figure con origine e assi cartesiani dei sistemi di riferimento, diagrammi di corpo libero con le forze applicate, e la definizione esplicita dei simboli utilizzati nei calcoli, se non già introdotti nel testo.

Problema 1

Una persona di massa m si lancia da un ponte, solidamente legata con una fune elastica di lunghezza a riposo L ; la fune ha costante elastica tale da ridurre a zero la velocità istantanea della persona vicino alla superficie del fiume sottostante, ad una quota $2L$ più in basso rispetto al ponte. Trascurando l'attrito con l'aria, calcolare:

- (a) la velocità della persona, all'istante in cui la fune è completamente distesa ma non ancora deformata, cioè dopo la caduta libera per un dislivello pari alla lunghezza a riposo L della fune;
- (b) la costante elastica k della fune, affinché lo spazio d'arresto sia quello sopra descritto;
- (c) la posizione in cui la persona è sottoposta alla massima accelerazione, ed il valore corrispondente dell'accelerazione stessa. Inoltre: in quale posizione è massima la velocità ?

Si assumano nei calcoli: $m = 70.0$ kg, $L = 20.0$ m, $g = 9.81$ m/s².

Problema 2

Un uomo sta in piedi su una piattaforma orizzontale, che gira senza attrito con una velocità angolare ω_i , attorno ad un asse verticale passante per il centro di massa del sistema. L'uomo ha le braccia tese in fuori, con un peso in ogni mano. In questa situazione il momento d'inerzia del sistema (uomo, pesi e piattaforma) rispetto all'asse è I_i . Se l'uomo riesce, spostando i pesi, a ridurre ad I_f il momento d'inerzia, determinare:

- (a) la velocità angolare finale ω_f del sistema;
- (b) la differenza tra l'energia cinetica finale e quella iniziale $\Delta E_k = E_{k,f} - E_{k,i}$.
- (c) Da dove proviene questa differenza di energia cinetica?

Si assumano nei calcoli: $\omega_i = 1.2$ giri/s, $I_i = 6.0$ kg m², $I_f = 2.0$ kg m².