

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

Un blocco di massa m , muovendosi lungo un piano orizzontale scabro, va ad urtare il dispositivo a molla illustrato in Figura 1, di costante elastica k , comprimendo la molla di una quantità $\Delta\ell$. Noto il coefficiente di attrito radente dinamico μ_d fra il blocco e la superficie di scorrimento, determinare:

- il lavoro svolto dalla forza elastica, esercitata dalla molla, dall'istante del primo contatto col blocco fino al suo arresto;
- l'energia meccanica dissipata dalla forza d'attrito radente durante la stessa fase di compressione della molla;
- la velocità istantanea iniziale v_i del blocco all'istante del contatto con la molla.

Si assumano nei calcoli: $m = 2.5$ kg, $\Delta\ell = 7.5$ cm, $k = 320$ N/m, $\mu_d = 0.25$, $g = 9.81$ m/s².

Problema 2

Un disco omogeneo A di raggio R e massa m_1 , può ruotare con attrito trascurabile attorno ad un asse fisso orizzontale, passante per il suo centro O . Sul bordo del disco è avvolta una fune inestensibile e di massa trascurabile, cui è appeso un corpo B di massa $m_2 = m_1/4$. Il sistema, inizialmente fermo, viene lasciato libero di mettersi in movimento per effetto della forza di gravità e dei vincoli: mentre la fune si srotola, il disco ruota ed il corpo B scende verticalmente. Sotto queste condizioni, determinare:

- la velocità angolare istantanea del disco all'istante t_1 in cui il corpo B si trova ad aver percorso un dislivello h ;
- la tensione T della fune durante questa parte del moto.

Allo stesso istante t_1 , si inizia a frenare il moto rotatorio del disco, grazie all'attrito radente dinamico di un blocco che viene premuto con una forza F perpendicolarmente al bordo del disco. Il coefficiente di attrito dinamico μ_d è noto. Determinare:

- l'intensità della forza F necessaria per mantenere costante la velocità angolare del disco, e la corrispondente nuova tensione T' della fune.

Si assumano nei calcoli: $R = 20$ cm, $m_1 = 5.0$ kg, $h = 100$ cm, $\mu_d = 0.30$, $g = 9.81$ m/s².