



Politecnico di Milano
Fondamenti di Fisica Sperimentale
a.a. 2008-2009 - Facoltà di Ingegneria Industriale - Ind. Aero-Energ-Mecc

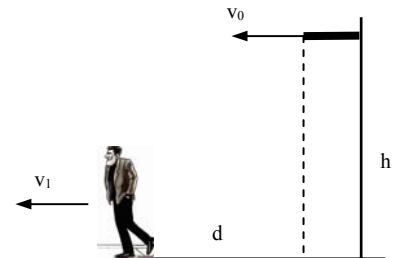
I prova in itinere - 29/04/2009

Giustificare le risposte e scrivere in modo chiaro e leggibile. Sostituire i valori numerici solo alla fine, dopo aver ricavato le espressioni letterali. Scrivere in stampatello nome, cognome, matricola e firmare ogni foglio.

1. Un bambino affacciato ad un balcone posto ad un'altezza $h = 6$ m lancia una pallina di gomma con velocità orizzontale v_0 . Al momento del lancio, un uomo si trova sul marciapiede ad una distanza $d = 3$ m dal balcone, e sta procedendo allontanandosi dal balcone con una velocità $v_1 = 1$ m/s. Determinare:

- il tempo necessario alla pallina per arrivare a terra;
- lo spazio percorso dall'uomo dal lancio sino all'arrivo a terra della pallina;
- la velocità v_0 da dare alla pallina perché questa colpisca i piedi dell'uomo.

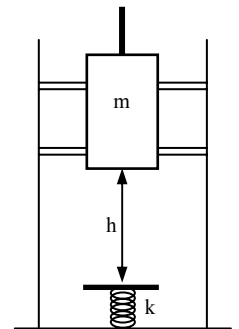
$$[t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 1.11 \text{ s}; x_1 = v_1 t = 1.11 \text{ m}; v_0 = \frac{x_1 + d}{t} = 3.70 \text{ m/s}]$$



2. Un ascensore di massa m pari a due tonnellate è sorretto da un cavo d'acciaio, e si trova ad un'altezza $h = 3,7$ m da una molla di sicurezza di costante elastica $k = 0.15$ MN/m; il cavo si spezza, e l'ascensore cade verso il basso, frenato da una forza d'attrito $F_{att} = 4.4$ kN lungo tutta la discesa dovuta a delle guide laterali. Calcolare:

- la velocità dell'ascensore prima che urti la molla;
- la lunghezza di compressione della molla;
- l'altezza del primo rimbalzo lungo le guide.

$$[v = \sqrt{2h \left(g - \frac{F_{att}}{m} \right)} = 7.5 \text{ m/s}; d = 0.97 \text{ m}; h' = 1.97 \text{ m}]$$



3. Si discuta quali sono le quantità fisiche che si conservano durante il moto di un corpo soggetto alla sola forza di attrazione gravitazionale, nel caso in cui il corpo in orbita abbia massa molto inferiore a quella del pianeta.

Si risolva quindi il seguente problema: un missile viene lanciato dalla superficie terrestre con velocità v_0 . Trascurando la rotazione terrestre,

- si supponga che il lancio venga effettuato in direzione radiale. Determinare il valore di v_0 per cui il missile giunge a una distanza massima dal centro della terra pari a $2R$, dove R è il raggio della Terra;
- quanto vale il momento angolare del missile rispetto alla Terra?

Si supponga ora che il lancio venga effettuato in una direzione inclinata di un angolo $\alpha \neq 0$ rispetto a quella radiale:

- stabilire se in tal caso la distanza massima dal centro della Terra risulta uguale o minore di $2R$.

$$[v_0 = \sqrt{\gamma \frac{M}{R}}; L = 0; d' < 2R]$$

4. (Solo per **Fondamenti di Fisica Sperimentale**) Una massa $m_g = 40$ g di ghiaccio alla temperatura $T_g = 0$ °C viene messa in un recipiente di capacità termica C contenente una massa $m_a = 150$ g di acqua alla temperatura $T_a = 18$ °C; durante la trasformazione, completamente adiabatica, il ghiaccio si scioglie completamente e la temperatura finale dell'acqua e del recipiente risulta $T_1 = 0$ °C.

- Quanto vale C , sapendo che il calore latente di fusione del ghiaccio è $\lambda = 335$ J/g?
- Quanto calore è stato fornito al ghiaccio e quanto sottratto all'acqua?

$$[Q_1 = m_g \lambda = 13\,400 \text{ J}; Q_2 = m_a c_a (T_1 - T_a) = -11\,304 \text{ J}; C = -\frac{Q_1 + Q_2}{\Delta T} = 116 \text{ J/}^\circ\text{C}]$$