



**Politecnico di Milano**

**Fisica Sperimentale I**

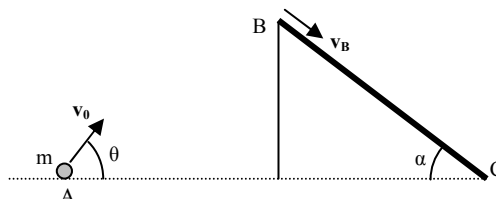
**a.a. 2010-2011 - Facoltà di Ingegneria dei Sistemi - Ing. Fisica**

I prova in itinere - 06/05/2011

*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 corpo di massa  $m = 1 \text{ kg}$  viene lanciato da terra (punto A) e raggiunge l'apice (punto B) di un piano scabro inclinato di un angolo  $\alpha = 30^\circ$  rispetto all'orizzontale, dopo un tempo  $t_0 = 5 \text{ s}$ . Quando il corpo giunge in B ha una velocità  $v_B = 10 \text{ m/s}$  parallela al piano inclinato. Si determinino:

- la velocità  $v_0$  con cui il corpo viene lanciato (specificando modulo ed angolo di inclinazione);
- l'energia dissipata per attrito dal corpo sapendo che giunge alla base del piano (punto C) con velocità nulla;
- il coefficiente d'attrito dinamico del piano inclinato con il corpo.



$$[ \tan \theta = \frac{gt_0 - v_B \sin \alpha}{v_B \cos \alpha}; v_0 = v_B \frac{\cos \alpha}{\cos \theta} = 45 \text{ m/s};$$

$$-\Delta E = \frac{1}{2} m v_B^2 + mgh = 1013 \text{ J}; \mu_d = -\frac{\Delta E \tan \alpha}{mgh} = 0.607 ]$$

2. Una massa  $m = 2 \text{ kg}$  è collegata ad una molla ideale di costante elastica  $k = 3 \text{ N/m}$  e lunghezza a riposo  $L = 80 \text{ cm}$ . La massa e la molla giacciono su un piano orizzontale privo di attrito, e l'altro estremo della molla è vincolato ad un perno anch'esso privo di attrito.

- Si calcoli l'allungamento della molla se la massa ruota di moto circolare con velocità angolare costante  $\omega = 0.5 \text{ rad/s}$ ;
- Si calcoli l'energia meccanica totale della massa in moto. Si dica quale lavoro si deve compiere dall'esterno per portare la massa  $m$  a ruotare come descritto in a), partendo da ferma.

$$[ \Delta x = \frac{m\omega^2 L}{k - m\omega^2} = 16 \text{ cm}; W_{\text{ext}} = \Delta E = \frac{1}{2} m\omega^2 (L + \Delta x)^2 + \frac{1}{2} k\Delta x^2 = 0.269 \text{ J} ]$$

3. Si spieghi perché durante un fenomeno di urto si conserva la quantità di moto totale del sistema, e se vi sono dei casi in cui essa invece non si conserva. Si spieghi inoltre cosa si intende per urto elastico e anelastico. Cosa avviene dell'energia potenziale del sistema di punti durante l'urto?

Due sfere puntiformi e di uguale massa ( $m = 100 \text{ g}$ ) sono sospese tramite due fili paralleli di uguale lunghezza in modo che siano in contatto tra loro. La prima sferetta viene spostata dalla posizione di equilibrio, sempre mantenendo il filo che la sostiene teso, fino a portarla ad un'altezza  $h = 5 \text{ cm}$  rispetto alla posizione iniziale e viene in seguito lasciata libera di muoversi. A quale altezza risaliranno le due sfere dopo la collisione se:

- l'urto è elastico;
- l'urto è completamente anelastico.

Ove appropriato si calcoli l'energia dissipata.

$$[ \text{a. } H = 5 \text{ cm}; \text{ b. } H = \frac{h}{4} = 1.25 \text{ cm}; \Delta E = -\frac{1}{2} mgh = -24.5 \text{ mJ} ]$$

4. Un satellite si muove lungo un'orbita geostazionaria attorno alla Terra, e ad un certo istante frena bruscamente riducendo la sua velocità del 70% (ma mantenendo la stessa direzione). Trascurando la resistenza dell'atmosfera,

- calcolare la velocità del satellite dopo la diminuzione di velocità;
- dire che tipo di orbita percorrerà il satellite, motivando la risposta;
- calcolare poi la velocità del satellite (in modulo, direzione e verso) quando la sua distanza dalla Terra si è dimezzata.

$$[ R_T = 6.37 \cdot 10^6 \text{ m}; M_T = 5.98 \cdot 10^{24} \text{ kg}; \gamma = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2 ]$$

$$[ v_1 = 0.3v_0 = 0.3 \frac{2\pi R_T}{T} = 923 \text{ m/s}; v_{2t} = 2v_1 = 1846 \text{ m/s}; v_{2n} = \sqrt{v_2^2 - v_{2t}^2} = 4038 \text{ m/s} ]$$