



**Politecnico di Milano**  
**Fisica Sperimentale I**  
**a.a. 2009-2010 - Facoltà dei Sistemi - Ind. Fisica**

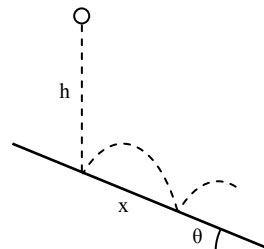
Appello - 20/07/2010

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. Una pallina di massa  $m = 100$  g cade da un'altezza  $h = 1$  m con velocità iniziale nulla su un piano inclinato di un angolo  $\theta = 20^\circ$ . Nell'ipotesi di urto elastico tra la pallina ed il piano, determinare

- l'impulso trasmesso dal piano alla pallina durante il primo rimbalzo;
- il tempo che intercorre tra il primo ed il secondo rimbalzo;
- la distanza  $x$  lungo il piano inclinato a cui avviene il secondo rimbalzo.

$$[ I = 2mv \cos\theta = 0.833 \text{ Ns} ; t = \sqrt{\frac{8h}{g}} = 0.903 \text{ s} ; x = 8h \cdot \sin\theta = 2.74 \text{ m} ]$$



2. Un satellite si muove lungo un'orbita geostazionaria ( $r = 42.3 \cdot 10^6$  m dal centro della Terra) attorno alla Terra e ad un certo istante il satellite riduce la sua velocità del 70 %:

- calcolare la velocità del satellite dopo la diminuzione di velocità;
- verificare che il satellite impatterà sul suolo terrestre;
- calcolare la velocità di impatto al suolo (non considerare la resistenza dell'aria).

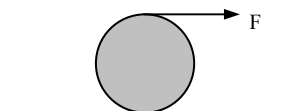
$$[ R_T = 6.37 \cdot 10^6 \text{ m} ; M_T = 5.98 \cdot 10^{24} \text{ kg} ; \gamma = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2 ]$$

$$[ v_a = 0.3 \frac{2\pi r}{T} = 923 \text{ m/s} ; r_{\text{perielio}} = \frac{r}{21.1} = 2 \cdot 10^6 \text{ m} < R_T ; v = \sqrt{v_a^2 + 2\gamma M_T \left( \frac{1}{R_T} - \frac{1}{r_a} \right)} = 10\,700 \text{ m/s} ]$$

3. Un cilindro omogeneo di massa  $M = 8$  kg, inizialmente in quiete, viene tirato lungo un piano orizzontale da una forza costante  $F = 27$  N come in figura. Se il moto creato è di puro rotolamento, determinare:

- l'accelerazione del centro del cilindro;
- il modulo, la direzione e il verso della forza d'attrito;
- la velocità del centro del cilindro dopo avere effettuato uno spostamento orizzontale  $d = 100$  m.

$$[ a_{CM} = \frac{4}{3} \frac{F}{M} = 4.5 \text{ m/s}^2 ; F_a = Ma_{CM} - F = 9 \text{ N} \text{ equiversa a } F ; v = \sqrt{2da_{CM}} = 30 \text{ m/s} ]$$



4. Una mole di gas perfetto biatomico, che si trova inizialmente alla temperatura iniziale  $T_1 = 500$  °C, viene posta a contatto con una sorgente a temperatura costante  $T_2 = 200$  °C subendo così una trasformazione isocora fino al raggiungimento dell'equilibrio. Calcolare

- il calore fornito dalla sorgente;
- la variazione di entropia del gas e della sorgente, commentando adeguatamente il risultato.

$$[ Q_s = -Q = -nc_V (T_2 - T_1) = 6236 \text{ J} ; \Delta S_{\text{gas}} = nc_V \ln \frac{T_2}{T_1} = -10.2 \text{ J/K} ; \Delta S_s = \frac{Q_s}{T_2} = 13.2 \text{ J/K} ]$$