

## Fisica per Scienze Naturali - 1 ottobre 2013

1. Roma e Boston (USA) sono *circa* alla stessa latitudine. Sapendo che la longitudine di Boston è circa  $71^\circ$  W, stimare la distanza che un aereo percorre per andare da una città all'altra su una rotta che si mantiene approssimativamente sempre sul parallelo intermedio fra quelli di Roma e di Boston.
2. Un oggetto, vincolato a muoversi sull'asse  $x$ , è soggetto a una forza che dipende linearmente dal tempo secondo l'espressione  $F_x(t) = \alpha + \beta t$ , con  $\alpha = 5$  N e  $\beta = 2$  N/s. Sapendo che al tempo  $t_1 = 0$  la quantità di moto della particella valeva  $p_x(0) = 50$  kg m/s determinare la quantità di moto al tempo  $t_2 = 10$  s.
3. Un pezzo di alluminio di 50 g è estratto dall'acqua in ebollizione e raffreddato in 200 g di acqua inizialmente alla temperatura  $T_i$  dal valore incognito. Sapendo che la temperatura di equilibrio del sistema acqua-alluminio è di  $23.8^\circ\text{C}$  si ricavi  $T_i$  (ovviamente si assumi che durante lo scambio alluminio e acqua formino un sistema isolato).  
( $c_{Al} = 0.20$  cal/g $^\circ\text{C}$ )
4. Un punto materiale si muove lungo l'asse  $x$  e risente di una forza che, nel tratto di interesse, dipende dalla posizione secondo la seguente legge  $a_x(x) = \frac{\alpha}{x}$ , con  $\alpha = 5$  m $^2$ /s $^2$ . Valutare la velocità del punto materiale in  $x_2 = 5$  m sapendo che in  $x_2 = 12$  m valeva 2 m/s.
5. In una centrale idroelettrica vengono convogliati verso la turbina 180 m $^3$ /s di acqua dopo un salto di 7 metri.
  - (a) Calcolare il lavoro effettuato dalla forza di gravità su un metro cubo di acqua che subisce tale dislivello.
  - (b) Assumendo un'efficienza di trasformazione del 100% calcolare la potenza elettrica prodotta dalla centrale.
6. Ad un certo istante una particella di dimensioni trascurabili e di massa  $m_1 = 1$  kg si trova nella posizione  $x_1 = 2$  m e viaggia con velocità  $v_{1x} = 6$  m/s, mentre una seconda particella, ugualmente approssimativamente puntiforme, ha massa  $m_2 = 2$  kg, si trova nella posizione  $x_2 = 4$  m e viaggia con velocità  $v_{2x} = -3$  m/s. Calcolare posizione e velocità del centro di massa del sistema.
7. Si immagini una gara di nuoto su un fiume, su un percorso di andata e ritorno lungo corsie di 50 m di lunghezza e disposte parallelamente al verso della corrente. Assumendo una velocità del fiume di 1 m/s si calcoli il tempo che un centometrista farà sul fiume se nuota ad una velocità tale che in una piscina olimpionica ( $2 \times 50$  m) avrebbe fatto 60 s netti. (Suggerimento: si calcoli la velocità in piscina e quindi quelle del nuotatore rispetto alla riva nel tratto di andata e in quello di ritorno.)

8. Un raggio di luce percorre in aria 10 metri dalla sorgente, arriva sulla superficie di un liquido con un angolo di incidenza di 45 gradi rispetto alla normale, viene deviato di 15 gradi e colpisce un rivelatore distante immerso nel liquido e distante 3 metri dal punto in cui il raggio aveva attraversato la superficie di separazione dei due mezzi. In base a queste informazioni
- (a) valutare l'angolo del raggio luminoso rispetto alla normale quando è nel liquido;
  - (b) calcolare l'indice di rifrazione del liquido;
  - (c) calcolare il tempo che la luce impiega per andare dalla sorgente al rivelatore.
9. Mettendo un paio di occhiali da vista orizzontali all'altezza di 38 cm dal pavimento si osserva, per ciascuna delle lenti, l'immagine di lampadina attaccata al soffitto quasi perfettamente a fuoco su un foglio di carta appoggiato sul pavimento.
- a) Dire innanzitutto se tali occhiali appartengono a un miope o a un presbite.
- Quindi, Sapendo che la lampada è ad una altezza di 3 metri dal pavimento e quasi perfettamente sopra gli occhiali,
- b) stimare la distanza focale delle lenti;
  - c) stimare le diottrie delle lenti.
10. Il motore di un'auto ha una coppia (= 'momento delle forze') di  $30 \text{ N}\cdot\text{m}$  a 3000 giri al minuto. Calcolare la potenza di motore a quel regime.