

## Fisica per Scienze Naturali - 26 febbraio 2016

1. Si lancia un punto materiale (ad es. una moneta) orizzontalmente da un tavolo con velocità iniziale di 2 m/s. Quando esso impatta il suolo la sua velocità verticale è pari a 1.732 volte quella orizzontale. Valutare, trascurando la resistenza dell'aria,
  - (a) la velocità finale in modulo;
  - (b) l'angolo di impatto rispetto al piano orizzontale;
  - (c) il tempo "di volo", ovvero da quando ha lasciato il tavolo a quando tocca il pavimento;
  - (d) l'altezza del tavolo;
  - (e) la distanza dalla base del tavolo al punto di impatto.
2. Si immagini un pianeta in una regione della nostra galassia lontana da noi, il quale orbita intorno a una stella con un'orbita circolare di raggio 300 milioni di km. Si immagini inoltre che il periodo di rivoluzione dell'ipotetico pianeta sia pari alla metà di quello della Terra intorno al Sole. In base a queste informazioni,
  - (a) si valutino
    - i. la velocità di tale pianeta intorno alla sua stella;
    - ii. la sua accelerazione centripeta.
  - (b) Si stimi la massa della stella.
  - (c) Si dica infine se dai dati a disposizione sia possibile stimare la massa del pianeta.
    - Se sì si dica quanto vale la sua massa.
    - Se no si dica brevemente di un ulteriore dato che sarebbe stato sufficiente a stimare la massa.
3. (Pendolo balistico) Un oggetto di massa  $M = 10 \text{ kg}$  è sospeso, mediante una barra di massa trascurabile di lunghezza  $l = 2 \text{ m}$ , ad un punto, intorno al quale può oscillare liberamente, ovvero senza attrito. Inizialmente l'oggetto è a riposo nella posizione di equilibrio (barra verticale). Gli quindi viene sparato addosso, orizzontalmente, un proiettile di massa  $m = 40 \text{ g}$ , il quale vi rimane conficcato. Come conseguenza l'oggetto con il proiettile conficcato comincia ad oscillare e nella prima oscillazione l'angolo massimo della barra rispetto alla verticale vale  $5^\circ 44'$ . In base a queste informazioni, calcolare
  - (a) la velocità del sistema oggetto e proiettile immediatamente dopo l'urto;
  - (b) la velocità del proiettile prima dell'urto;
  - (c) la variazione di energia cinetica fra lo stato iniziale (prima che il proiettile colpisca l'oggetto sospeso) e quello finale (proiettile e oggetto si muovono insieme).

4. Una pentola d'acqua viene posta su un fornello a gas, tenuto alla potenza costante di 3 kW. Calcolare la quantità di acqua che evapora in 10 minuti di ebollizione, nell'ipotesi semplificativa che tutta l'energia erogata dal fornello serve a mantenere il processo di evaporazione.
5. Fra i punti  $A$  e  $B$  c'è una differenza di potenziale incognita  $\Delta V$ . Un elettrone, inizialmente fermo va da  $A$  a  $B$ , raggiungendo una velocità massima di 18800 km/s. Calcolare
- (a) l'energia cinetica finale, espressa in joule, dell'elettrone;
  - (b) la differenza di potenziale  $\Delta V$ ;
  - (c) l'energia finale dell'elettrone espressa in elettronvolt.

(Massa e carica dell'elettrone:  $m = 9.1 \times 10^{-31}$  kg;  $q = -1.6 \times 10^{-19}$  C.)

6. Un oggetto di 100 g, lasciato cadere in aria. Nell'ipotesi che la forza di attrito sia proporzionale al modulo della velocità, con  $\beta = 0.49$  N/(m/s). Si calcolino
- (a) la velocità limite dell'oggetto;
  - (b) la costante di tempo  $\tau$ ;
  - (c) l'accelerazione quando
    - i. la velocità dell'oggetto è nulla;
    - ii. la velocità dell'oggetto è pari alla metà di quella limite.