

Fisica per Scienze Naturali - 11 luglio 2019

1. Un cilindro di polistirolo ha diametro di base 10 cm e altezza 20 cm. La densità del polistirolo di cui è fatto il cilindro è ben nota e vale 20 kg/m^3 . Il cilindro viene posto su una bilancia digitale posta su un tavolo orizzontale di un laboratorio (e non sotto vuoto, come si sul fare per pesate di precisione). Si calcoli il valore che si osserverà sul display della bilancia, sapendo che esso mostra fino ai centesimi di grammo.
2. Un “punto materiale” viene lanciato orizzontalmente da una certa altezza, con velocità iniziale pari a 2 m/s . Quando esso arriva al suolo, tutt’intorno pianeggiante, l’angolo di impatto è pari a 60° . Trascurando come al solito la resistenza dell’aria si calcolino
 - (a) la velocità verticale finale;
 - (b) il tempo “di volo”, ovvero il tempo da quando è partito a quando ha toccato il pavimento;
 - (c) l’altezza del tavolo;
 - (d) la distanza raggiunta rispetto al tavolo.
3. Un oggetto di 10 kg di massa è sospeso, nella posizione di equilibrio, a un filo inestensibile e senza peso di lunghezza 200 cm . Improvvisamente viene colpito da un proiettile di 35 g sparato orizzontalmente, il quale rimane conficcato nell’oggetto. In conseguenza dell’urto, l’oggetto parte con una velocità, inizialmente orizzontale, di 0.35 m/s . Si valuti
 - (a) la velocità iniziale del proiettile;
 - (b) 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);
 - (c) il tempo che impiegherà l’oggetto con il proiettile conficcato per arrivare nel punto più alto (si faccia uso dell’approssimazione per piccoli angoli usata nella trattazione del pendolo).
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 serva a mantenere il processo di evaporazione.
5. Una popolazione di batteri, inizialmente di 1000 individui, ha un tasso di accrescimento r pari a 0.38 h^{-1} . Si calcoli quanto tempo occorre affinché essa raggiunga un milione di individui (nel caso di crescita illimitata).

6. [Per studenti di quest'anno]
Data una lente divergente di distanza focale 6 cm e un oggetto da essa distante 10 cm, alto 3 cm e disposto ortogonalmente rispetto all'asse ottico
- (a) si calcoli a quale distanza dalla lente si forma l'immagine e di che tipo di immagine si tratta;
 - (b) si calcoli l'ingrandimento;
 - (c) si costruisca graficamente l'immagine.
7. [Per studenti di AA precedenti nei quali non era stata trattata l'ottica geometrica]
Una barretta lunga 20 cm e di 'massa trascurabile' ha due masse, ciascuna di 100 g, ai suoi estremi e può ruotare intorno al suo centro.
- (a) Si calcoli il momento di inerzia del sistema rispetto al centro della barretta.
 - (b) Si calcoli inoltre l'accelerazione angolare nel caso sia applicato al sistema una forza di 100 N, applicata ad un estremo della barretta e costantemente ortogonale rispetto ad essa.
 - (c) Si calcoli infine quanto impiega la barretta a compiere 300 giri dall'istante in cui viene applicata la forza.

Supplemento al formulario

- Densità ('normale') dell'aria: 1.225 kg/m^3 .