

Fisica per Scienze Naturali - 14 settembre 2015

1. Si lancia un punto materiale (ad es. una moneta) orizzontalmente da un tavolo con velocità iniziale di 2 m/s. Sapendo che quando esso arriva sul pavimento la sua velocità (in modulo) è aumentata di 2.12 volte, calcolare, trascurando la resistenza dell'aria,
 - (a) le componenti orizzontale e verticale della velocità finale;
 - (b) l'angolo di impatto con il pavimento;
 - (c) l'altezza del tavolo;
 - (d) il tempo "di volo", ovvero da quando ha lasciato il tavolo a quando tocca il pavimento;
 - (e) la distanza dal tavolo alla quale esso atterra.
2. Un pendolo semplice, posto in prossimità della superficie terrestre, ha per "piccole oscillazioni" un periodo di 1 secondo. Si immagini che tale pendolo venga portato su un ipotetico pianeta che ha la stessa forma e densità della Terra, ma massa 8 volte maggiore.
 - (a) Si calcoli il periodo che il pendolo avrà su tale pianeta.
 - (b) Si dica come modificare la lunghezza del pendolo per avere lo stesso periodo che aveva sulla Terra.
3. (Pendolo balistico) Un oggetto di massa $M = 10$ kg è sospeso, mediante una barra di massa trascurabile di lunghezza $l = 2$ m, ad un punto, intorno al quale può oscillare liberamente, ovvero senza attrito. Inizialmente l'oggetto è a riposo nella posizione di equilibrio (barra inizialmente verticale). Gli quindi viene sparato addosso, orizzontalmente, un proiettile di massa $m = 40$ g e velocità 111 m/s, il quale vi rimane conficcato. Come conseguenza l'oggetto con il proiettile conficcato comincia ad oscillare. In base a queste informazioni, calcolare
 - (a) la velocità del sistema oggetto e proiettile immediatamente dopo l'urto;
 - (b) di quanto si solleva, rispetto alla posizione iniziale, l'oggetto con il proiettile conficcato;
 - (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. Un cilindro di acciaio inox di diametro 3 cm e altezza 4 cm e avente una temperatura di 90 gradi viene immerso in un recipiente contenente 56 cm³ di acqua. Sapendo che la temperatura di equilibrio del cilindro e dell'acqua vale 42.3 gradi centigradi valutare la temperatura iniziale dell'acqua, trascurando come di consueto le varie dispersioni termiche. (Dati sull'acciaio inox: densità $\rho = 7.7$ g/cm³; calore specifico $c = 502$ J/kg K)

5. Una barretta, di massa trascurabile, ruota intorno ad un asse ad essa ortogonale e posto al suo centro. Ai suoi estremi ci sono due masse identiche, le quali vengono successivamente avvicinate mediante un dispositivo disposto all'interno della barretta stessa. Per effetto di questo avvicinamento la velocità di rotazione raddoppia. Di quanto sono state avvicinate le masse?

6.a **(Solo studenti AA 2014/2015)**

Una popolazione di batteri segue un crescita esponenziale a partire da un certo istante $t = 0$, al quale si "contano" 2.3 milioni di individui. Dopo 4 ore i batteri sono diventati 4 milioni. Si valutino, sotto l'ipotesi di crescita illimitata,

- (a) la costante di tempo τ del processo esponenziale crescente;
- (b) il tempo di raddoppio;
- (c) il numero di individui dopo 10 ore dall'istante iniziale.

6.b **(Solo studenti degli anni precedenti)**

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.