

Fisica per SMIA - Prova scritta 21 luglio 2023

- Una moneta è lanciata orizzontalmente dal piano di un tavolo, a un'altezza di 123 cm dal pavimento, e arriva sul pavimento dopo aver percorso orizzontalmente 123 cm. Si calcolino
 - il tempo trascorso da quando la moneta si stacca dal tavolo a quando arriva sul pavimento;
 - la componente orizzontale e verticale della sua velocità un *istante* prima dell'impatto;
 - l'angolo di impatto sul pavimento.
- Un oggetto è libero di muoversi lungo l'asse x ed è soggetto a una forza che dipende dalla posizione secondo la legge

$$F(x) = \alpha + \beta x$$

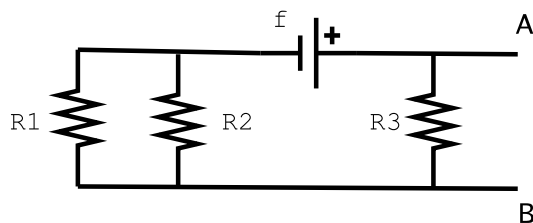
con $\alpha = 10 \text{ N}$ e $\beta = 5 \text{ N/m}$.

Sapendo che esso era a riposo quando si trovava nel punto $x_0 = 0$, si calcoli la sua energia cinetica quando esso si trova in $x_1 = 10 \text{ m}$.

- Un veicolo di 1200 kg (inclusi autista, passeggeri e bagagli) viaggia su un tratto di strada perfettamente orizzontale alla velocità di 72 km/h. Improvvisamente è messo a folle e la velocità comincia a diminuire per effetto dell'attrito dell'aria. Nell'*ipotesi* che la forza di attrito dell'aria sia (in modulo) proporzionale alla velocità con $\beta = 40 \text{ N/(m/s)}$:
 - dire come varia la velocità del veicolo in funzione del tempo, ovvero dare l'espressione matematica di $v(t)$;
 - si calcoli il tempo impiegato affinché la velocità del veicolo si dimezzi;
 - si calcoli inoltre l'espressione dell'accelerazione in funzione del tempo, ovvero $a(t)$.
- La *costante solare* fuori dall'atmosfera terrestre è pari a circa 1.4 kW/m^2 . Si immagini che in un futuro (*possibilmente mooolto*) remoto essa diventi pari a 2.0 kW/m^2 . Usando per il Sole l'approssimazione di *corpo nero*, si dica di quanto è aumentata, percentualmente, la sua temperatura superficiale.
(Si assuma che non siano cambiati né il volume del Sole né la distanza Terra-Sole.)
- Gli astronomi scoprono un nuovo pianeta nella nostra Galassia, il quale gira intorno al suo sole con i seguenti parametri orbitali:
 - l'orbita è in buona approssimazione circolare (come nel caso della Terra);
 - il raggio di tale orbita è pari a un quarto di quello dell'orbita della Terra e intorno al Sole;
 - la velocità orbitale del tale pianeta è invece il doppio di quella della Terra intorno al sole.

Si valuti il rapporto fra la massa di tale sole e la massa del nostro Sole.

- Dato il circuito in figura



con $f = 10\text{ V}$, $R_3 = 10\ \Omega$ e $R_1 = R_2 = 2 R_3$, calcolare

- (a) la corrente che circola in R_3 ;
 - (b) la corrente che circola in parallelo di R_1 con R_2 ;
 - (c) la corrente che circola in R_1 ;
 - (d) la potenza dissipata in R_1 per effetto Joule.
7. In un tubo, adagiato orizzontalmente e avente un diametro interno 2 cm, fluiscono 1.6 litri di acqua al secondo (ai fini del problema approssimeremo l'acqua come 'fluido ideale')
- (a) Si calcoli la velocità dell'acqua nel tubo.
 - (b) In un certo punto il tubo è collegato, mediante apposito raccordo, ad un altro tubo avente un diametro interno pari alla metà del primo e ugualmente posto orizzontalmente.
 - i. Quanto vale la velocità dell'acqua nel secondo tubo?
 - ii. Come varia la pressione all'interno dei due tubi?
8. Una particella carica di $q = -2 \times 10^{-10}\text{ C}$ percorre un metro in una regione di spazio nel quale c'è soltanto un campo magnetico uniforme di intensità $B = 10^{-2}\text{ T}$ (si trascuri, come al solito, l'inevitabile campo gravitazionale).
- (a) Si dica di quanto varia l'energia cinetica della particella da quando essa entra in tale regione a quando ne esce.
 - (b) Cosa si può dire, invece, della variazione della quantità di moto? (È sufficiente una risposta qualitativa.)
9. Una ruota di raggio $R = 15\text{ cm}$ e massa pari ad 2 kg è posta in rotazione intorno al proprio asse ad una velocità tale che la ruota, lasciata libera al suolo, andrebbe ad una velocità di 25 km/h. Immaginando che (praticamente) tutta la massa della ruota sia concentrata sulla sua circonferenza (come nel caso della ruota mostrata a lezione), calcolare
- (a) il momento di inerzia della ruota;
 - (b) la sua energia cinetica.
10. Si vuole determinare la densità (ρ) di un oggetto avente forma conica. Per eseguire tale *misura indiretta* si fa uso di
- diametro di base (d);
 - altezza (h);
 - massa (m),

valutati con opportuni strumenti di misura e ottenendo i seguenti valori affetti da inevitabili incertezze (quantificate con *incertezze standard*):

- $d = 4.0 \pm 0.1\text{ cm}$;
- $h = 8.0 \pm 0.1\text{ cm}$;
- $m = 189.1 \pm 0.1\text{ g}$,

Si valuti ρ con la sua incertezza standard.