

Fisica 1 per Informatici - Scritto 12/7/05 - Compito nr. 1

1. Un'auto compie la prima metà di un certo percorso alla velocità v_1 e la seconda metà alla velocità v_2 . Sapendo che $v_1 = 40 \text{ km/h}$ e che la velocità media v_m sull'intero percorso è pari a 60 km/h , trovare v_2 .
2. Su un corpo, vincolato a muoversi in una direzione, agisce la forza variabile con la posizione $F(x) = \alpha + \beta x$, con $\alpha = -20 \text{ N}$ e $\beta = +2 \text{ N/m}$. Sapendo che l'energia potenziale in $x_1 = 0$ vale -50 Joule , trovare il valore dell'energia potenziale in $x_2 = 10 \text{ m}$.
3. Sul problema precedente: trovare la massa del corpo sapendo che la sua velocità, pari a $+10 \text{ m/s}$ in $x_1 = 0$, si annulla in $x_2 = 10 \text{ m}$.
4. Due masse, rispettivamente di 1 e 2 kg , sono fissate alle estremità A e B di una barra di peso trascurabile lunga 1 m . Calcolare il baricentro del sistema e il momento di inerzia rispetto al baricentro. (Si assuma che la barra sia disposta lungo l'asse x , con l'estremo A in $x = 0$ e l'estremo B in $x = 1 \text{ m}$.)
5. Sul problema precedente: si supponga che: 1) essa sia libera di ruotare nel piano $x-y$ intorno al suo baricentro; 2) ai suoi estremi siano applicate, sul piano $x-y$, le forze $F_A = (0, 1) \text{ N}$ e $F_B = (0, -2) \text{ N}$.
Calcolare il momento totale delle forze (modulo, direzione e verso) e l'accelerazione angolare iniziale impressa alla barra.
6. Un proiettile di 20 g sparato orizzontalmente ad una velocità di 800 km/h colpisce un oggetto a riposo di massa 1 kg posto su un piano orizzontale avente un coefficiente di attrito dinamico $\mu_D = 0.1$. Dopo l'urto i due corpi rimangono attaccati. Calcolare quanto spazio percorre il sistema dei due corpi prima di arrestarsi.
7. Un chicco di grandine di 1 g arriva al suolo ad una velocità di 10 m/s . Assumendo che durante la caduta esso sia soggetto, oltre alla forza di gravità, ad una forza di viscosità, dovuta alla resistenza dell'aria, dipendente linearmente dalla velocità, calcolare: 1) il coefficiente di viscosità β ; 2) l'accelerazione a cui era soggetto il chicco di grandine quando la sua velocità valeva 1 m/s .
8. Durante le oscillazioni di un pendolo al quale è sospesa una massa di 100 g l'angolo di oscillazione varia nel tempo secondo la seguente equazione oraria: $\theta(t) = a \cos(bt + c)$, con $a = 0.05 \text{ rad}$, $b = 6.28 \text{ rad/s}$ e $c = 1.57 \text{ rad}$. Calcolare la lunghezza del pendolo e la sua energia meccanica totale.
9. Una tazza cilindrica di altezza 6 cm e diametro 8 cm , completamente riempita con acqua a 20°C , viene posta in un forno a microonde, il quale viene attivato ad una potenza di 500 W . Trascurando le dispersioni di potenza (del microonde) e di calore (dall'acqua) e trascurando la capacità termica della tazza, calcolare il tempo necessario per portare l'acqua alla temperatura di ebollizione.
10. In una regione di spazio sono presenti un campo elettrico uniforme parallelo all'asse z di intensità $+100 \text{ V/m}$ e un campo magnetico parallelo all'asse y di intensità 1 T . Sapendo che una particella carica, soggetta soltanto a questi due campi, viaggia in quella regione lungo l'asse x senza subire alcuna deflessione, determinare modulo e verso della velocità della particella.

Info varie:

Equazione differenziale pendolo: $\theta'' + g/l\theta = 0$. Forza di Lorentz: $\vec{F} = q \cdot \vec{v} \wedge \vec{B}$.

$1 \text{ cal} = 4.184 \text{ Joule}$. Momento di inerzia: $\int r^2 dm$. Momento della forza: $\vec{r} \wedge \vec{F}$. Analogie moto traslazionale e rotazionale: $x \leftrightarrow \theta$; $m \leftrightarrow I$, $p \leftrightarrow L$, $F \leftrightarrow M$; etc.