

Fisica 1 per Informatici - Scritto 28/9/04, compito 1

1. Un punto materiale si muove in modo rettilineo con una velocità che varia con il tempo $v = \alpha t^3 + \beta t$, con $\alpha = 2 \text{ m/s}^4$ e $\beta = -5 \text{ m/s}^2$. Sapendo che al tempo $t = 0$ il punto si trova in $x = 0$, trovare posizione, velocità e accelerazione al tempo $t = 2 \text{ s}$.
2. Date due forze $\vec{F}_A = (-4.0, 0.0, -1) \text{ N}$ e $\vec{F}_B = (1.0, 1.0, -1) \text{ N}$, calcolare l'angolo fra le due forze e il modulo della forza risultante.
3. Un oggetto di massa 2 kg , posto sulla superficie terrestre è sottoposto al campo gravitazionale terrestre e ad una forza $\vec{T}$ diretta verso l'alto. Sapendo che il corpo accelera verso l'alto con accelerazione di modulo 6 m/s^2 , trovare il modulo della forza $\vec{T}$.
4. Una particella percorre un moto rettilineo sul piano xy . Nel tratto fra i punti $P_1 = (x_1 = 2, y_1 = 0) \text{ m}$ e $P_2 = (x_2 = 5, y_2 = 1) \text{ m}$ essa è soggetta ad una forza dipendente dalla posizione $\vec{F} = (\alpha x, -2, -3\alpha z) \text{ N}$ con $\alpha = 2 \text{ N/m}$. Calcolare il lavoro compiuto da tale forza nel tratto fra P_1 e P_2 . Inoltre, sapendo che il punto materiale aveva in P_1 un'energia cinetica di 4 J , calcolare la sua energia cinetica nel punto P_2 .
5. Un nuotatore vuole attraversare un fiume largo 300 m nuotando trasversalmente alla corrente alla velocità di 1 m/s . Sapendo che l'acqua del fiume scorre alla velocità di 2 m/s , Determinare il vettore velocità del nuotatore rispetto a un osservatore posto sulla riva (componenti, modulo e angolo formato rispetto alla direzione di scorrimento della corrente). Quanta distanza avrà percorso, quando ha attraversato il fiume?
6. Un pendolo semplice, che sulla Terra oscilla con un periodo di 1 s , viene portato su un pianeta che ha la stessa massa della Terra, ma densità doppia. Calcolare il periodo del pendolo su tale pianeta. Dire inoltre come bisogna variare la lunghezza del pendolo affinché esso mantenga lo stesso periodo di oscillazione che aveva sulla Terra.
7. Sulla superficie di una sfera di raggio 2 cm viene depositata una carica di 10^{-10} Coulomb . Trovare modulo, direzione e verso del campo elettrico sulla superficie della sfera.
8. Un cilindro contenente del gas è disposto verticalmente e ha come coperchio un disco che può scorrere (approssimativamente) senza attrito lungo il cilindro. Inizialmente il gas ha una temperatura di 20°C e occupa un volume di 100 litri . Trovare il volume occupato dal gas ad una temperatura di 40°C .
9. Uno scaldabagno contenete 80 litri di acqua è alimentato a 230 V con una corrente di 4.4 A . Assumendo trascurabili le dissipazioni di calore, calcolare il tempo necessario per scaldare l'acqua da 20°C a 40°C .
10. Un condensatore piano ha le armature distanti 1 centimetro , disposte orizzontalmente e poste ad una differenza di potenziale di 100 V . Nella regione fra le armature è presente un campo magnetico orizzontale e uniforme di intensità 0.5 Tesla . Una particella carica che viaggia orizzontalmente fra le armature del condensatore, con il vettore velocità ortogonale al vettore del campo magnetico, attraversa lo spazio all'interno del condensatore senza subire alcuna deflessione. Calcolare la velocità della particella. (Si trascuri la forza di gravità.)

Costanti, conversioni e formule:

$$1 \text{ cal} = 4.184 \text{ Joule}; \epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/(\text{N} \cdot \text{m}^2)$$