Fisica 1 per Informatici - Scritto 6/2/07 - Compito nr. 1

1. Date due forze, $\vec{F}_A = \{-4.0,\, 0.0,\, -1.0\}\,\mathrm{N}$ e $\vec{F}_B = \{1.0,\, 1.0,\, 3.0\}\,\mathrm{N}$, calcolare 1) l'angolo fra di esse; 2) l'accelerazione (sia componenti che modulo) a cui è soggetto un punto materiale di 100 g a cui sono applicate tali forze.

2. La posizione di un punto materiale, vincolato a muoversi in una direzione, è data da $s(t) = s_0\, e^{-\alpha t}$, con $s_0 = 1\,\mathrm{m}$ e $\alpha = 2\,\mathrm{s}^{-1}$. Trovare 1) l'espressione di velocità e accelerazione in funzione del tempo e 2) i valori di posizione, velocità e accelerazione nell'istante $t = 2\,\mathrm{s}$.

3. L'energia potenziale di un corpo, vincolato a muoversi lungo l'asse x, è data dalla seguente espressione: $E_p(x) = a\,(x - x_0)^2 + b\,x$, con $a = -1\,\mathrm{J/m^2}$, $b = -2\,\mathrm{J/m}$ e $x_0 = 3\,\mathrm{m}$. 1) Calcolare l'espressione della forza che agisce sul corpo in funzione della posizione. 2) Trovare il punto di equilibrio e dire, giustificandone il motivo, se si tratta di equilibrio stabile o instabile.

4. Si è sperimentato che un oggetto di 2 kg, a riposo su una tavoletta disposta orizzontalmente, comincia a scivolare sulla tavoletta (tenuta ferma) quando su di esso è esercitata una forza orizzontale pari a 3 N. Calcolare l'angolo massimo al quale si può inclinare la tavoletta prima che il corpo cominci a scivolare.

5. Due carrellini di massa $m_1 = 1\,\mathrm{kg}$ e $m_2 = 2\,\mathrm{kg}$ scivolano senza attrito su una guida orizzontale e si urtano frontalmente. Dopo l'urto essi rimangono fermi nella posizione dell'urto. Sapendo che la velocità del primo carrellino prima dell'urto valeva 2 m/s, calcolare 1) la velocità iniziale del secondo carrellino e 2) l'energia meccanica persa nell'urto.

6. Un supercomputer che dissipa una potenza di 10 kW è raffreddato ad acqua. Sapendo che l'acqua entra fredda a $20\,^o\mathrm{C}$ ed esce calda a $40\,^o\mathrm{C}$, calcolare il flusso di acqua (in litri al minuto) del circuito di raffreddamento.

7. Un ciclista viaggia a su una pista ciclabile perfettamente piana. A partire da un certo istante smette di pedalare e misura che per passare da 40 a 30 km/h impiega 28.8 secondi. Assumendo che il rallentamento sia dovuto essenzialmente da una forza di attrito dipendente linearmente dalla velocità, 1) dare l'espressione della velocità in funzione del tempo a partire dall'istante in cui ha cessato di pedalare; 2) calcolare la velocità della bicicletta dopo un minuto da quando il ciclista ha smesso di pedalare.

8. Due barrette (A e B, di lunghezza rispettivamente l_A e l_B e di massa trascurabile) sono disposte orizzontalmente e sono libere di ruotare senza attrito intorno ad un asse verticale passante per il proprio centro. Ciascuna barra ha alle estremità due pesetti uguali, di massa m_A per la barretta A e m_B per la barretta B. Inizialmente le barrette sono a riposo. A partire da un certo istante, ad entrambe le barrette viene applicata la stessa 'coppia' (momento della forza) M per lo stesso tempo Δt. Sapendo che $l_B = l_A/2$ e $m_B = 3\,m_A$, dire, giustificandone il motivo, quale delle due barrette ruoterà più velocemente dopo Δt.

9. In una regione di spazio sono presenti un campo elettrico uniforme parallelo all'asse z di intensità 1000 V/m e un campo magnetico parallelo all'asse y di intensità 2 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.

10. Tre resistenze, di valore 1, 2 e 3 Ω sono connesse in serie e collegate ad un generatore di tensione. Sapendo che la potenza totale dissipata dal circuito è pari a 168 mW, calcolare calcolare la tensione del generatore, la tensione ai capi di ciascuna resistenza e la potenza dissipata da ciascuna di esse.

Nota: quando è richiesto di calcolarsi l'espressione di una grandezza in funzione di altre (ad es. z in funzione di x e y), vuol dire che bisogna scrivere la funzione matematica che lega le grandezze [es. $z = f(x, y)$]. Il solo risultato numerico non sarà ritenuto sufficiente.