

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

1. Date due forze,  $\vec{F}_A = \{-4.0, 0.0, -1.0\}$  N e  $\vec{F}_B = \{1.0, 1.0, 3.0\}$  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  $s_0 = 1$  m e  $\alpha = 2$  s<sup>-1</sup>. Trovare 1) l'espressione di velocità e accelerazione in funzione del tempo e 2) i valori di posizione, velocità e accelerazione nell'istante  $t = 2$  s.
3. L'energia potenziale di un corpo, vincolato a muoversi lungo l'asse  $x$ , è data dalla seguente espressione:  $E_p(x) = a(x - x_0)^2 + bx$ , con  $a = -1$  J/m<sup>2</sup>,  $b = -2$  J/m e  $x_0 = 3$  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  $m_1 = 1$  kg e  $m_2 = 2$  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 °C ed esce calda a 40 °C, calcolare il flusso di acqua (in litri al minuto) del circuito di raffreddamento.
7. Un ciclista viaggia 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  $\Delta t$ . Sapendo che  $l_B = l_A/2$  e  $m_B = 3m_A$ , dire, giustificandone il motivo, quale delle due barrette ruoterà più velocemente dopo  $\Delta t$ .
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  $\Omega$  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 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.