Fisica 1 per Informatici - Scritto 18/6/07 - 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) la forza $\vec{F}_B$ che bisogna aggiungere affinché un corpo soggetto simultaneamente alle tre forze non subisca alcuna accelerazione.

2. La posizione di un punto materiale, vincolato a muoversi in una direzione, è data da $s(t) = \alpha\, t\, e^{\beta t}$, con $\alpha = -1\,\mathrm{m/s}$ e $\beta = -2\,\mathrm{s}^{-1}$. Trovare 1) l'espressione di velocità e accelerazione in funzione del tempo e 2) i valori di posizione, velocità e accelerazione nell'istante $t = 0\,\mathrm{s}$.

3. In un urto fra due corpi A e B, i quali formano un sistema isolato, il corpo A subisce una variazione di quantità di moto $\Delta\vec{p}_A = \{1, -4, 3\}\,\mathrm{kg\,m/s}$. Sapendo che B, di massa 2 kg, aveva inizialmente una quantità di moto $\vec{p}_{B_{in}} = \{1, 4, -3\}\,\mathrm{kg\,m/s}$, trovare la sua velocità ed energia cinetica dopo l'urto.

4. Un oggetto di 200 g, posto su un piano orizzontale scabro è tirato con una molla di costante elastica $k = 10\,\mathrm{N/m}$. Si misura che quando il corpo comincia a muoversi la molla si è allungata di 10 cm. Successivamente l'oggetto viene riposto sullo stesso piano ed il piano viene inclinato lentamente, finché l'oggetto comincia a scivolare. Calcolare l'angolo formato dal piano inlinato rispetto all'orizzontale all'istante in cui l'oggetto comincia a scivolare.

5. Un recipiente contiene 10 kg di acqua e 2 kg di ghiaccio (tritato) a zero gradi centigradi. Il sistema viene riscaldato elettricamente mediante una resistenza (tipo quella degli scaldabagni) alimentata a 230 V. Assumendo trascurabili le dissipazioni di calore e sapendo che il tempo necessario per portare il sistema a 20 ^{o}C è pari a $27'\,33''$, calcolare la potenza dissipata dalla resistenza elettrica e la corrente che l'attraversa.

6. Un ciclista viaggia su una pista ciclabile perfettamente piana a 40 km/h. Ad un certo istante smette di pedalare e osserva che la bici impiega 30 secondi per dimezzare la velocità. Calcolare 1) dopo quanto tempo la velocità della bici vale 10 km/h; 2) quanto vale l'accelerazione in quell'istante.

7. In una resistenza, collegata ad un generatore di tensione di 12 V circola una corrente di 120 mA. Successivamente viene posta, in parallelo alla prima resistenza, una seconda di 100 Ω. Calcolare la corrente totale erogata dal generatore.

8. Il campo elettrico alla distanza r da un filo rettilineo 'infinito' è dato dall'espressione $E = -V_0/r$, con $V_0 = 100\,\mathrm{V}$. (Per 'distanza' si intende la distanza punto-retta, ovvero quella più corta; 'filo infinito' significa di lunghezza molto maggiore dei valori di r a cui ci interessiamo.) Calcolare la variazione di potenziale fra $r_1 = 1\,\mathrm{cm}$ e $r_2 = 2\,\mathrm{cm}$.

9. Una sbarretta rigida omogenea di lunghezza l, sezione S e densità ρ è libera di ruotare intorno ad un suo estremo.
   (a) Dire quanto vale il momento di inerzia della massa dm del tratto di barra dx posto alla distanza x dall'asse di rotazione.
   (b) Calcolare il momento di inerzia dell'intera barra 'sommando' gli infiniti contributi da $x = 0$ a $x = l$.
   (c) Ricordando che la massa della barra è pari a $m = \rho\, S\, l$ esprimere il risultato ottenuto in funzione di m ed l.

10. Ad un certo istante una particella di carica $q = 1.6 \times 10^{-19}\,\mathrm{C}$ che viaggia con velocità $\vec{v}$ si trova in un punto dello spazio ove c'è un campo elettrico $\vec{E}$ e un campo magnetica $\vec{B}$. Sapendo che $\vec{v} = \{10000,\, 0,\, 0\}\,\mathrm{m/s}$, $\vec{E} = \{0,\, 0,\, -10000\}\,\mathrm{V/m}$ e $\vec{B} = \{0,\, 2,\, 0\}$ T, trovare la forza $\vec{F}$ che agisce sulla particella.