Fisica 1 per Informatici - Scritto 10/2/05

1. Un'auto si muove su una strada rettilinea alla velocità di 100 km/h. L'autista vede un ostacolo a 200 m e frena con decelerazione costante a_d . L'auto si ferma proprio davanti all'ostacolo. Calcolare a_d e il tempo di frenata.

2. Un punto materiale si muove con velocità data dall'espressione $v(t) = 3 \times (1 - e^{-2\,t})$ m/s (con t espresso in secondi). Calcolare velocità e accelerazione al tempo $t = 0$, e la velocita raggiunta asintoticamente.

3. Tre cariche positive uguali ($q = 2 \times 10^{-7}\,\mathrm{C}$) sono poste ai vertici di un triangolo equilatero di lato $L = 20\,\mathrm{cm}$. Calcolare il modulo della repulsione coulombiana agente su ciascuna delle tre cariche.

4. Un punto materiale compie due spostamenti rettilinei nel piano XY. Partento dall'origine passa nel punto $P_1 = (0.7,\, 0.0)\,\mathrm{m}$ e poi nel punto $P_2 = (0.7,\, 0.9)\,\mathrm{m}$. Calcolare la distanza finale del punto dall'origine. Sul punto agisce la forza costante $\vec{F} = (0.0,\, 2.0,\, 3.0)\,\mathrm{N}$. Calcolare il lavoro compiuto da $\vec{F}$ nei due spostamenti.

5. Un cubetto P di massa $m = 200$ g viene lanciato, su un piano privo di attrito, contro una molla di costante elastica $k = 300\,\mathrm{N/m}$. La velocità iniziale di P è di 15 m/s. La molla rallenta il moto di P. Calcolare la compressione della molla quando la velocità di P à ridotta a 5 m/s.

6. Un pendolo semplice, che sulla Terra oscilla con un periodo T, viene portato su un pianeta che ha lo stesso raggio della Terra, ma densità ignota. Sul pianeta si misura un periodo T' inferiore a T del 10% . Sapendo che la densità media della Terra vale $5.52\,\mathrm{g/cm^3}$, ricavarsi la densità del pianeta.

7. Uno scaldabagno elettrico rapido è in grado di fornire acqua calda ad una temperatura di $38\,^o\mathrm{C}$ ad un flusso costante di 8 litri al minuto. Sapendo che l'acqua entra nello scaldabagno a $15\,^o\mathrm{C}$, calcolare la potenza elettrica dissipata dallo scaldabagno. Quanto costa una doccia di 5 minuti, se l'utente paga l'elettricità 30 centesimi al kwh?

8. Un protone si muove alla velocità di 10000 km/s in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico di 2 Tesla, ortogonale al vettore velocità del protone. Calcolare il raggio della traiettoria circolare seguita dal protone e il tempo che il protone impiega a compiere un giro completo sull'orbita. Quanto vale l'aumento di energia cinetica del protone ad ogni giro?

9. Si assuma che la forza di resistenza dell'aria che agisce su paracadutista (peso lordo 100 kg) sia proporzionale al modulo della velocità, con coefficiente di proporzionalità β. Trovare il valore di β affinché la velocità di impatto al suolo sia pari a quella con cui arriverebbe a terra da un salto in caduta libera dall'altezza di 2 metri.

10. Un condensatore viene caricato a 12 V. Successivamente viene fatto scaricare su una resistenza di $144\,\Omega$. Sapendo che dopo 2 ms dall'inizio della scarica la tensione ai capi del condensatore vale 1.65 V, trovare quanto vale la capacità del condensatore.

Costanti, conversioni e formule:
1 cal = 4.184 Joule; $R = 8.3\,\mathrm{m^2\,kg\,s^{-2}\,K^{-1}\,mol^{-1}}$; $\epsilon_0 = 8.85\,10^{-12}\,\mathrm{C^2/(N\cdot m^2)}$; massa protone $m_p = 1.67\cdot 10^{-27}$; carica protone $q_p = 1.60\cdot 10^{-19}$ C; costante di tempo carica/scarica condensatori: $\tau = RC$.