Fisica 1 per Informatici - Scritto 10/7/07 - Compito nr. 1

1. La velocità di un punto materiale che si muove lungo l'asse x è data da $v(t) = \alpha - 3\beta t^2$, con $\alpha = 2.0\,\mathrm{m/s}$ e $\beta = 0.5\,\mathrm{m/s^3}$. Sapendo che per $t_0 = 1\,\mathrm{s}$ il punto si trova in $x_0 = 1\,\mathrm{m}$, trovare posizione, velocità e accelerazione per $t = 2\,\mathrm{s}$.

2. Un oggetto, inizialmente a riposo, scivola per 2 metri lungo un piano inclinato di 30 gradi. Sapendo che la velocità finale dell'oggetto vale $3.5\,\mathrm{m/s}$, calcolare il coefficiente di attrito dinamico fra piano e oggetto.

3. Si osserva un elicottero, il quale, mediante un grosso contenitore sospeso all'elicottero mediante una fune, preleva l'acqua da un fiume per andarla a scaricare altrove (verosimilmente per spegnere un incendio). Si stima che quando l'elicottero si avvicina al fiume la fune forma un angolo di circa 45 gradi rispetto alla verticale, mentre quando riparte con il pieno di acqua tale angolo è di circa 10 gradi. Supponendo che la velocità dell'elicottero ann'andata e al ritorno sia approssimativamente la stessa e che la resistenza del mezzo dipenda soltanto dalla forma del recipiente e non dal contenuto, calcolare il rapporto di massa fra recipiente pieno e recipiente vuoto.

4. Un barista usa del ghiaccio, avente temperatura iniziale di -5 gradi centigradi, per raffreddare fino a 5 gradi 0.4 litri di una bibita (costituita, dal punto di vista fisico, sostanzialmente di acqua) inizialmente a 30 gradi. Calcolare, trascurando le dispersioni termiche, il volume finale della bibita.

5. Su un corpo di massa $5\,\mathrm{kg}$ agisce una forza variabile nel tempo $F(t) = \alpha\, t$, con $\alpha = 2\,\mathrm{N/s}$. Sapendo che al tempo $t = 0$ la velocità del corpo valeva $3\,\mathrm{m/s}$, trovare la velocità al tempo $t = 4\,s$.

6. Una pesetto, sospeso ad un filo inistensibile e senza peso lungo un metro, viene spostato di 3 gradi dalla posizione di equilibrio e quindi rilasciato con velocità iniziale nulla. Calcolare angolo e velocità angolare del pesetto dopo 0.25 secondi da quando è stato lasciato libero.

7. Una resistenza R_1, collegata ad una batteria di tensione f, dissipa la potenza P_1. Successivamente si aggiunge, in serie alla prima, la resistenza R_2 e la potenza dissipata da R_1 si dimezza. Calcolare il rapporto R_2/R_1.

8. Un condensatore, nel quale è inizialmente immagazzinata un'energia pari a $2.5\,\mu\mathrm{J}$, viene fatto scaricare su una resistenza di $100\,\mathrm{k\Omega}$. Sapendo che dopo $5\,\mathrm{ms}$ l'energia del condensatore vale $0.338\,\mu\mathrm{J}$, si determini: a) la capacità del condensatore; b) la sua tensione iniziale.

9. Si sa che un oggetto di $100\,\mathrm{g}$ legato all'estremità di una molla 'compierebbe' (ovvero in assenza di attrito) oscillazioni con un periodo di $1\,\mathrm{s}$. Sperimentalmente si osserva che le oscillazioni sono smorzate e si misura che l'oggetto passa per la posizione di equilibrio ogni 0.50645 s. Calcolare il coefficiente di attrito di viscosità.

10. Una moto ha una potenza massima di $99\,\mathrm{kW}$ a 10000 giri/min e una coppia massima di $102\,\mathrm{N\cdot m}$ a 8000 giri/min. Calcolare la coppia a 10000 giri/min e la potenza a 8000 giri/min.