Fisica 1 per Informatici - Scritto 25/6/09 - Compito nr. 1

1. Un punto materiale, vincolato a percorrere un tratto rettilineo, si sposta dalla posizione $P_1 = \{0,\, 2,\, -1\}\,\mathrm{m}$ alla posizione $P_2 = \{0,\, 4,\, -2\}\,\mathrm{m}$. Esso è soggetto ad una forza costante $F = \{10,\, -1,\, -5\}\,\mathrm{N}$. Calcolare il lavoro compiuto dalla forza e l'angolo fra forza e spostamento.

2. Un ciclista procede con velocità costante $v = 40\,\mathrm{km/h}$. Ad un certo istante vede davanti a se ad una distanza $d = 60\,\mathrm{m}$ un motociclista che parte da fermo e che comincia a muoversi nello stesso verso con accelerazione costante a. Determinare la minima accelerazione del motociclista per cui non possa essere raggiunto dal ciclista.

3. Un corpo, che si muove con velocità diretta lungo l'asse x, ha un'energia cinetica di 128 J. Ad un certo punto esso comincia ad essere soggetto ad una forza diretta nella direzione dell'asse y e intensità costante di 4 N. Successivamente si trova che l'energia cinetica ha raggiunto il valore di 160 J. Calcolare lo spostamento del corpo nella direzione y.

4. Un punto meteriale sale lungo un piano inclinato privo di attrito con una velocità iniziale di 2.4 m/s e si ferma dopo 1.2 s. Calcolare l'angolo di inclinazione del piano.

5. Un punto materiale è collegato ad una molla su un piano orizzontale privo di attrito. Sapendo che il periodo di oscillazione del sistema intorno alla posizione di equilibrio $x = 0$ vale $T = 0.5\,s$, calcolare di quanto cambia la posizione di equilibrio se il piano viene inclinato di 45^o.

6. Un corpo di massa $m_1 = 2\,\mathrm{kg}$ ed energia cinetica 100 J ha un urto completamente anelastico con un secondo corpo di massa m_2 inizialmente fermo. Dopo l'urto si osserva che i corpi hanno un'energia cinetica complessiva di 40 J. Calcolare il valore di m_2. [Si consiglia di ricavarsi l'espressione dell'energia cinetica in funzione di massa e quantità di moto, alternativa a quella usuale espressa in funzione di massa e velocità.]

7. Il campo elettrico in un punto distante r da un filo rettilineo indefinito uniformemente carico con densità lineare λ (espressa in Coulomb/m) vale $E = \frac{2\,k_0\,\lambda}{r}$, ove k_0 è la costante che compare nella forza di Coulomb ed E ha la direzione della *coordinata* r. Calcolare l'espressione della differenza di potenziale $\Delta V|_1^2 = V(r_2) - V(r_1)$ e trovarne il valore per $\lambda = 1.12 \times 10^{-9}\,\mathrm{C/m}$, $r_1 = 2\,\mathrm{cm}$ e $r_2 = 5.4\,\mathrm{cm}$.

8. Una grandezza fisica, indicata genericamente con x, varia nel tempo secondo la legge $x(t) = x_A\,(1 - e^{-t/\tau})$, con x_A e τ opportuni parametri. 0) Trovare l'espressione della velocità di variazione di x nel tempo e rispondere alle seguenti domande: 1) in quale istante tale velocità è massima? 2) quanto vale x nell'istante in cui la sua velocità di accrescimento è pari alla metà di quella massima?

9. Tre resistenze, $R_{1,2,3}$, di, rispettivamente, 60, 40 e $20\,\Omega$ sono collegate in serie ad un generatore di tensione di 180 V. Calcolare la differenza di potenziale che si misura ai capi di R_3 e la potenza da essa dissipata.

10. Un disco di alluminio di raggio 15 cm e spessore 3 cm ruota intorno al proprio asse a 10000 giri al minuto. Calcolare la sua variazione di temperatura se tutta la sua energia cinetica di rotazione potesse trasformarsi in energia interna. (Densità dell'alluminio: $\rho = 2.7\,\mathrm{kg/dm^3}$. Calore specifico dell'alluminio: $c = 0.21\,\mathrm{cal/g}$. Momento di inerzia di un disco: $I = 1/2\,M\,R^2$).