

Fisica 1 per Informatici - Scritto 17/9/08 - Compito nr. 1

1. Un punto materiale, vincolato a percorrere un tratto rettilineo, si sposta dalla posizione $P_1 = \{0, 2, -1\}$ m alla posizione $P_2 = \{0, 4, -2\}$ m. Esso è soggetto ad una forza costante $F = \{10, -1, -5\}$ N. Calcolare il lavoro compiuto dalla forza e l'angolo fra forza e spostamento.
2. Un ciclista procede con velocità costante $v = 40$ km/h. Ad un certo istante vede davanti a sé ad una distanza $d = 60$ 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 materiale 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° .
6. Un corpo di massa $m_1 = 2$ 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 $E = \frac{2k_0\lambda}{r}$, 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 $\lambda = 1.12 \times 10^{-9}$ C/m, $r_1 = 2$ cm e $r_2 = 5.4$ 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 Ω 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: $\rho = 2.7$ kg/dm³. Calore specifico dell'alluminio: $c = 0.21$ cal/g. Momento di inerzia di un disco: $I = 1/2 M R^2$).