

## Fisica 1 per Informatici - Prova in itinere 15 Giugno 07

1. L'energia potenziale di un corpo di massa  $m = 3\text{ kg}$  in funzione della posizione  $x$  ha l'espressione  $E_p = \alpha + \beta x^2$ , con  $\alpha = 5\text{ J}$  e  $\beta = 12\text{ J/m}^2$ . Trovare l'accelerazione che agisce sul corpo in  $x = 2\text{ m}$
2. La tazza  $A$  contiene 100 g di acqua a  $T_A = 20^\circ\text{C}$  e la tazza  $B$  200 g di acqua a  $T_B = 60^\circ\text{C}$ . L'acqua di una tazza viene versata nell'altra e i 300 g di acqua risultanti raggiungono una temperatura di equilibrio di  $43^\circ\text{C}$ . Supponendo trascurabili le dispersioni termiche verso l'ambiente esterno, dire, giustificandone il motivo, se i 300 g di acqua a  $43^\circ\text{C}$  si trovano nella tazza  $A$  o nella tazza  $B$ .
3. Un termometro, con opportuno isolatore per ridurre gli scambi termici e inizialmente a  $80^\circ\text{C}$ , viene immerso in un grande recipiente contenente acqua e ghiaccio a  $0^\circ\text{C}$ . In 10 secondi la temperatura del termometro è scesa a  $60^\circ\text{C}$ .
  - (a) Trovare la costante di tempo del processo.
  - (b) Trovare la temperatura del termometro dopo ulteriori 10 secondi.
4. Si sa che, collegando una resistenza ad un generatore di tensione di 5 V, l'intensità di corrente che circola nella resistenza vale 100 mA. Successivamente il circuito viene aperto e viene aggiunta in serie una nuova resistenza  $R_1 = 50\ \Omega$ . Trovare la tensione ai capi di  $R_1$ .
5. Un gruppo di continuità ha l'energia immagazzinata in una batteria da 12 V e 7 A·h. Assumendo un comportamento ideale della batteria (tensione costante finché non è completamente scarica e nessuna perdita di energia) si calcoli per quanto tempo riesce a far funzionare una stazione di lavoro da 300 W.
6. Due barrette ( $A$  e  $B$ , di lunghezza rispettivamente  $l_A$  e  $l_B$  e di massa trascurabile) sono disposte orizzontalmente e sono libere di ruotare senza attrito intorno ad un asse verticale passante per il proprio centro. Ciascuna barra ha alle estremità due pesetti uguali, di massa  $m_A$  per la barretta  $A$  e  $m_B$  per la barretta  $B$ . Inizialmente le barrette sono a riposo. A partire da un certo istante, ad entrambe le barrette viene applicata la stessa 'coppia' (momento della forza)  $M$  per lo stesso tempo  $\Delta t$ . Sapendo che  $l_B = l_A/2$  e  $m_B = 3m_A$ , dire, giustificandone il motivo, quale delle due barrette ruoterà più velocemente dopo  $\Delta t$ .
7. Un corpo cilindrico di massa 2 kg e diametro 20 cm rotola senza scivolare lungo un piano inclinato di 30 gradi e lungo 3 metri. Sapendo che quando è giunto sul piano orizzontale l'energia cinetica di traslazione è pari a quella di rotazione, si calcoli:
  - (a) la velocità di traslazione;
  - (b) la velocità angolare di rotazione;
  - (c) il momento di inerzia del cilindro.
8. Se una particella di carica  $q$  viaggia con velocità  $\vec{v}$  in un punto dello spazio ove è presente un campo magnetico  $\vec{B}$  (misurato in Tesla, simbolo T, nel S.I.), essa subisce una forza  $\vec{F}$  (forza di Lorentz) data  $\vec{F} = q\vec{v} \wedge \vec{B}$ . Sapendo che  $q = 1.610^{-19}\text{ C}$   $\vec{v} = \{2, 2, 0\} \times 10^4\text{ m/s}$  e  $\vec{B} = \{-1, 3, 0\}\text{ T}$ , determinare modulo, direzione e verso della forza che agisce sulla particella.

9. Un condensatore di 30 nF, inizialmente carico, viene fatto scaricare attraverso il parallelo di due resistenze  $R_1$  ed  $R_2$  e un'induttanza di 10 mH. Determinare: (a) il valore massimo della resistenza totale ( $R_M^{eq}$ ) affinché si possano osservare delle oscillazioni di tensione ai capi del condensatore; (b) la costante di tempo di smorzamento delle oscillazioni di tensione quando  $R^{eq} = R_M^{eq}/50$ ; (c) il valore di  $R_1$  nel caso critico, sapendo che  $R_2 = 2 \text{ k}\Omega$ .
10. Un ciclista viaggia su una pista ciclabile perfettamente piana. Ad un certo istante smette di pedalare e, successivamente, misura che per passare da 30 a 20 km/h impiega 40.5 secondi. Assumendo che il rallentamento sia dovuto essenzialmente ad una forza di attrito dipendente linearmente dalla velocità, calcolare: (a) quanto tempo impegna a passare da 20 a 10 km/h; (b) l'accelerazione negli istanti in cui viaggia a 30, 20 e 10 km/h.