Fisica 1 per Informatici - Scritto 22/6/04 - Compito nr. 2

1. Un punto materiale si muove lungo l'asse delle x dalla posizione iniziale $x = 1\,\mathrm{m}$ a quella finale $x = 3\,\mathrm{m}$. Durante lo spostamento agisce la forza costante $\vec{F} = \{2, 4, -3\}$ (valori espressi in Newton). a) Calcolare il lavoro compiuto da tale forza. b) Dire (motivando le ragioni) se il punto materiale è soggetto anche ad altre forze.

2. Un proiettile di 50 g che viaggia a 400 m/s colpisce un oggetto a riposo di massa 1 kg. Sapendo che i due corpi nell'urto rimangono attaccati, calcolare la loro velocità dopo l'urto e l'energia cinetica persa nella collisione.

3. Tre pendoli, posti nello stesso laboratorio, differiscono in lunghezza, ampiezza massima di oscillazione e massa applicata. I set di parametri sono $A = \{0.6\,\mathrm{m}, 5^o, 10\,\mathrm{kg}\}$, $B = \{1\,\mathrm{m}, 1^o, 3\,\mathrm{kg}\}$,e $C = \{0.2\,\mathrm{m}, 3^o, 5\,\mathrm{kg}\}$. Dire, giustificandone la ragine, quale dei tre pendoli oscilla più velocemente.

4. Un corpo scivola senza attrito lungo una guida che ha un profilo esponenziale, ovvero la quota z varia in funzione della coordinata orizzontale x come $z = \alpha\, e^{x/\beta}$, con $\alpha = 20\,\mathrm{m}$ e $\beta = 1\,\mathrm{m}$. Inizialmente x vale 1 metro e il corpo è a riposo. Trovare la velocità del corpo quando la coordinata orizzontale vale $x = 0\,\mathrm{m}$.

5. Un punto materiale parte al tempo $t = 0$ dalla posizione $x = 0$ con velocità iniziale $v(t = 0) = -3\,\mathrm{m/s}$ e un'accelerazione variabile nel tempo, data da $a(t) = \alpha\sqrt{t}$, ove $\alpha = 2.0\,\mathrm{m/s^{5/2}}$. Trovare velocità e posizione del punto al tempo $t = 2\,\mathrm{s}$.

6. Una carica è posta al centro di una sfera di raggio di raggio 0.15 cm. Sapendo che il flusso del campo prodotto dalla carica sulla superficie della sfera vale $20\,\mathrm{V}\cdot\mathrm{m}$, trovare modulo, direzione e verso del campo elettrico sulla superficie della sfera.

7. Un fornellino elettrico alimentato a 12 V è in grado di scaldare 100 grammi di acqua da $20\,^oC$ a $80\,^oC$ in 4 minuti. Supponendo trascurabili le dispersioni di calore, si calcoli la potenza erogata dal fornellino e il valore della resistenza usata per riscaldare.

8. Una particella di massa $1.67\cdot 10^{-27}$ kg e carica $1.60\cdot 10^{-19}$ C si muove alla velocità di 15000 km/s in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico di 25000 Gauss, ortogonale al vettore velocità della particella. Calcolare il raggio della traiettoria circolare seguita dalla particella e il tempo che essa impega a compiere un giro completo sull'orbita.

9. Una stanza è schematizzabile come un parallelepipedo di lati 12, 7 e 5 metri. Dall'equazione di stato dei gas perfetti e assumendo un peso molecolare medio per l'aria di 29 (g/mole), stimare il peso dell'aria presente nella stanza. Si assumano valori ragionevoli per temperatura e pressione.

10. Una ruota è costituita da due cerchi concentrici solidali uno di raggio 10 cm e massa 1 kg e l'altro di 5 cm e massa 4 kg. La ruota, inizialmente ferma, è libera di ruotare senza attrito intorno al proprio asse. Sapendo che viene applicato alla ruota una coppia di $M = 0.02\,\mathrm{N\cdot m}$ per 5 secondi (con $\vec{M}$ diretto lungo l'asse di rotazione della ruota), trovare la velocità angolare finale della ruota e la sua energia cinetica. (Si considerano trascurabili le masse di tutti gli altri elementi della ruota).

Costanti e conversioni:
1 cal = 4.184 Joule; $R = 8.3\,\mathrm{m^2\,kg\,s^{-2}\,K^{-1}\,mol^{-1}}$; 1 Tesla = 10000 Gauss.