

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

1. Un punto materiale parte al tempo $t = 0$ dalla posizione $x = 0$ con velocità iniziale $v(t = 0) = -1 \text{ m/s}$ e un'accelerazione variabile nel tempo, data da $a(t) = \alpha \sqrt{t}$, ove $\alpha = 2.0 \text{ m/s}^{5/2}$. Trovare velocità e posizione del punto al tempo $t = 3 \text{ s}$.
2. Un punto materiale si muove lungo l'asse delle x dalla posizione iniziale $x = 1 \text{ m}$ a quella finale $x = 3 \text{ m}$. Durante lo spostamento agisce la forza costante $\vec{F} = \{4, 2, -3\}$ (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.
3. Un proiettile di 30 g che viaggia a 400 km/h 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.
4. Tre pendoli, posti nello stesso laboratorio, differiscono in lunghezza, ampiezza massima di oscillazione e massa applicata. I set di parametri sono $A = \{1 \text{ m}, 1^\circ, 2 \text{ kg}\}$, $B = \{0.5 \text{ m}, 5^\circ, 10 \text{ kg}\}$ e $C = \{0.3 \text{ m}, 3^\circ, 5 \text{ kg}\}$. Dire, giustificandone la ragione, quale dei tre pendoli oscilla più velocemente.
5. Un corpo scivola senza attrito lungo una guida che ha un profilo esponenziale negativo, ovvero la quota z varia in funzione della coordinata orizzontale x come $z = \alpha e^{-x/\beta}$, con $\alpha = 10 \text{ m}$ e $\beta = 1 \text{ m}$. Inizialmente x vale zero e il corpo è a riposo. Trovare la velocità del corpo quando la coordinata orizzontale vale $x = 1 \text{ m}$.
6. 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 . (si considerano trascurabili le masse di tutti gli altri elementi della ruota). La ruota, inizialmente ferma, è libera di ruotare senza attrito intorno al proprio asse. Sapendo che viene applicato alla ruota una coppia di $M = 0.02 \text{ N}\cdot\text{m}$ 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.
7. Una carica è posta al centro di una sfera di raggio 0.1 cm . Sapendo che il flusso del campo prodotto dalla carica sulla superficie della sfera vale $12.6 \text{ V}\cdot\text{m}$, trovare modulo, direzione e verso del campo elettrico sulla superficie della sfera.
8. Un fornello elettrico alimentato a 12 V è in grado di scaldare 200 grammi di acqua da 20°C a 80°C in 10 minuti. Sopponendo trascurabili le dispersioni di calore, si calcoli la potenza erogata dal fornello e il valore della resistenza usata per riscaldare.
9. Un protone si muove alla velocità di 10000 km/s in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico di 2 Tesla , ortogonale al vettore velocità del protone. Calcolare il raggio della traiettoria circolare seguita dal protone e il tempo che il protone impiega a compiere un giro completo sull'orbita.
10. Approssimiamo quest'aula con un parallelepipedo di lati $8, 10$ e 6 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 nell'aula. Considerare valori ragionevoli per temperatura e pressione.

Costanti e conversioni:

$1 \text{ cal} = 4.184 \text{ Joule}$; $R = 8.3 \text{ m}^2 \text{ kg s}^{-2} \text{ K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$; massa protone $m_p = 1.67 \cdot 10^{-27}$, carica protone $q_p = 1.60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$;