

- 1) Al tempo $t = 0$ il centro di massa di un oggetto di massa $m = 600$ g si trova nell'origine delle coordinate, ha una velocità $\mathbf{v} = 5\mathbf{i} - 2\mathbf{j}$ e un'accelerazione $\mathbf{a} = -2\mathbf{i}$. Calcolare **a)** il vettore forza che agisce sull'oggetto, la sua posizione e la velocità che possiede al tempo $t = 2$ s; **b)** la traiettoria seguita dal centro di massa dell'oggetto.
- 2) Un ragazzino trascina una slitta di massa $m = 5$ kg su un piano orizzontale applicando una forza parallela. Sapendo che i coefficienti di attrito statico e dinamico tra slitta e suolo sono rispettivamente $\eta_s = 0.8$ e $\eta_k = 0.5$, calcolare **a)** il modulo della forza minima che il ragazzo deve applicare per far muovere la slitta nel caso che tale forza sia parallela al piano; **b)** il lavoro compiuto dal ragazzo per trascinare la slitta per 50 m applicando una forza di modulo pari al doppio di quella calcolata in **a)**; **c)** come **a)** ma nel caso che la forza formi un angolo di 60° con il piano orizzontale.
- 3) Per togliere il tappo che chiude l'apertura di area 5 cm^2 di un recipiente in cui è stato fatto un vuoto parziale si deve esercitare una forza di 50 kN. Se l'esperimento è compiuto al livello del mare, calcolare **a)** la pressione esistente nel recipiente prima dell'apertura. **b)** Dire, motivando la risposta, se si dovrebbe esercitare la stessa forza se l'esperimento fosse fatto in alta montagna.
[1 atm = $1.01 \cdot 10^5$ Pa]
- 4) Una macchina termica, basata su un ciclo costituito da due trasformazioni isoterme e da due adiabatiche come il ciclo di Carnot, usa due termostati le cui temperature sono $T_H = 627^\circ\text{C}$ e $T_L = 27^\circ\text{C}$. **a)** Sapendo che il rendimento della macchina è $\eta = 0.3$ dire se si tratta di una macchina reversibile o irreversibile. **b)** Calcolare la potenza fornita dalla macchina se ad essa vengono fatti compiere 1000 giri/s in ognuno dei quali assorbe 60 cal.
- 5) Un generatore di f.e.m. $\varepsilon = 110$ V e resistenza interna $R_i = 5 \text{ k}\Omega$ alimenta un carico costituito da un resistore $R_e = 50 \text{ k}\Omega$ a cui è posto in parallelo un condensatore $C = 30 \text{ }\mu\text{F}$. Calcolare **a)** la carica sul condensatore e l'energia da esso immagazzinata, e **b)** l'energia dissipata internamente al generatore dopo un'ora di funzionamento.
- 6) Un raggio di luce monocromatica di lunghezza d'onda $\lambda = 450 \text{ nm}$ si propaga in un mezzo di indice di rifrazione $n = 1.5$. Calcolare **a)** il valore della velocità della luce in tale mezzo e la frequenza del raggio; **b)** il valore del quanto di energia dei fotoni di questa radiazione.
[costante di Planck $h = 6.6 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$; velocità della luce nel vuoto $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$]