

- 1) Un signore, la cui massa è $m = 60 \text{ kg}$, sale al terzo piano percorrendo una scala costituita da 100 gradini, ognuno di altezza $d = 20 \text{ cm}$. Calcolare **a)** quante calorie consumano i suoi muscoli per salire di un gradino; **b)** la velocità che avrebbe toccando il suolo se malauguratamente decidesse di buttarsi giù da quella altezza.
[equivalente meccanico della caloria = 4.186 J/cal]
- 2) Una pallina di massa $m = 5 \text{ g}$ e carica $q = 0.1 \text{ C}$ si può muovere senza attrito su un piano orizzontale essendo soggetta ad un campo magnetico verticale diretto verso l'alto $B = 0.02 \text{ T}$. Calcolare **a)** il raggio dell'orbita circolare percorsa dalla pallina sapendo che la sua velocità ha modulo $v = 2 \text{ m/s}$; **b)** il momento angolare rispetto all'asse passante per il centro dell'orbita.
- 3) Un razzo di massa $M = 100.2 \text{ kg}$, inizialmente fermo nello spazio, espelle una quantità di gas pari ad una massa $m = 200 \text{ g}$ e con una velocità $\mathbf{v} = 30\mathbf{i} \text{ m/s}$. Calcolare **a)** la velocità finale del razzo; **b)** la forza media che viene esercitata dai gas sul razzo se la loro emissione si svolge in un intervallo di tempo $\Delta t = 0.2 \text{ s}$.
- 4) Una macchina reversibile di Carnot usa due termostati alle temperature $T_1 = 627^\circ\text{C}$ e $T_2 = 27^\circ\text{C}$. Calcolare **a)** il lavoro meccanico che si ottiene facendo fare alla macchina 500 cicli, sapendo che la quantità di calore fornita al sistema ad ogni ciclo è $Q_1 = 2 \text{ kcal}$; **b)** la potenza espressa in watt che è sviluppata dalla macchina se la durata di ogni ciclo è 0.2 s .
- 5) Un altoparlante che emette un'onda sinusoidale di frequenza $f = 500 \text{ Hz}$ è posto nel fuoco di un grande specchio sferico di raggio $R = 2 \text{ m}$. **a)** Calcolare il livello sonoro in un punto sull'asse dello specchio posto a 30 m dall'altoparlante sapendo che il livello a 5 m è di 80 dB e trascurando ogni forma di assorbimento. **b)** Illustrare brevemente le principali caratteristiche dell'onda emessa dicendo in particolare se si tratta di un'onda trasversale o longitudinale, piana o sferica.
- 6) Un condensatore $C = 60 \mu\text{F}$ avente una carica $q = 30 \text{ mC}$ sulle sue armature viene connesso ad un resistore $R = 200 \Omega$. Calcolare **a)** l'intervallo di tempo dalla connessione con il resistore affinché la differenza di potenziale tra le armature del condensatore si riduca ad $1/e$ del suo valore iniziale, essendo e il numero di Nepero; **b)** la potenza dissipata inizialmente dal resistore.
- 7) **a)** Scrivere l'espressione di un'onda elettromagnetica piana polarizzata lungo l'asse y che si propaga nel vuoto lungo l'asse x positivo ed ha lunghezza d'onda $\lambda = 500 \text{ nm}$ e ampiezza $E_0 = 0.2 \text{ V/m}$. **b)** Calcolare il valore dell'ampiezza del campo elettrico che si ha se l'onda viene fatta incidere su un polarizzatore normale all'asse x e la cui direzione di polarizzazione forma un angolo di 60° con l'asse y .