



Risolvere, prima analiticamente poi numericamente, gli esercizi seguenti. L'esercizio 3 non deve essere svolto da parte degli studenti che sostengono la prova da 6 CFU.

1. Due automobili A e B, assimilabili a punti materiali, partono contemporaneamente con velocità nulla dallo stesso luogo, muovendosi di moto rettilineo lungo due direzioni che formano fra loro un angolo θ . L'automobile A si muove con accelerazione $a_A = k_A t^{1/2}$ mentre l'automobile B si muove con accelerazione $a_B = k_B t$. Determinare con quale velocità il guidatore dell'automobile B vede muoversi l'automobile A dopo 4 secondi dalla partenza.
($\theta = 60^\circ$; $k_A = 0.15 \text{ ms}^{-5/2}$; $k_B = 0.1 \text{ ms}^{-3}$)
2. Un cilindro omogeneo di massa $M=10 \text{ kg}$ sta rotolando, senza strisciare, su un piano scabro con velocità costante $v_o=2 \text{ m/s}$. A partire da un certo istante sulla ruota agisce una forza orizzontale $F=10 \text{ N}$ frenante, applicata nel centro di massa in direzione perpendicolare all'asse del cilindro. Calcolare: a) la forza di attrito tra la ruota ed il piano durante la frenata, sapendo che la forza frenante applicata non determina strisciamento; b) il tempo necessario per fermare il cilindro.
3. Una sfera di metallo di massa $m=1 \text{ kg}$ e densità $\rho=7.8 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ è completamente immersa in acqua, ancorata al fondo di un recipiente mediante una molla di costante elastica $k=250 \text{ N/m}$. Calcolare la spinta di Archimede, valutare se la molla è compressa o allungata, determinando l'allungamento relativo della molla.
4. Una mole di gas perfetto monoatomico esegue un ciclo termodinamico composto dalle seguenti trasformazioni:
A->B: isocora irreversibile che raddoppia la pressione mettendo a contatto il gas con una sorgente ideale a temperatura T_B ;
B->C: isoterma reversibile;
C->A: isobara reversibile.
Calcolare il rendimento del ciclo.
5. Una macchina di Carnot di potenza $P=2 \text{ W}$ e rendimento $\eta=0.5$ usa ghiaccio a $T=0^\circ\text{C}$ come sorgente a temperatura più bassa. Determinare
a) la massa minima del ghiaccio se si vuole che la macchina possa funzionare per almeno due ore prima che il suo rendimento diminuisca;
b) il lavoro massimo che si può ottenere dalla macchina prima che cessi di funzionare nell'ipotesi che si utilizzi come sorgente fredda la massa minima di ghiaccio determinata al punto precedente.
(Calore latente di fusione del ghiaccio: $\lambda_{fus} = 80 \text{ cal/g}$; si assuma il calore specifico dell'acqua $c=1 \text{ cal/gK}$ anche per temperature superiori a 100°C)

Sezione TEORIA

Rispondete facoltivamente, con essenzialità e correttezza, alle seguenti domande.

- T1. L'allievo illustri le motivazioni per le quali le due equazioni cardinali della dinamica sono sufficienti per determinare completamente il moto di un corpo rigido.
- T2. L'allievo illustri gli argomenti, sia di carattere teorico che sperimentale, in base ai quali l'energia interna di un gas ideale risulta dipendere dalla sola temperatura.