



Università degli Studi di Roma "La Sapienza"

FISICA

Ingegneria Informatica e Automatica-Testo 1

23.07.2020-A.A. 2019-2020 (12 CFU) C.Sibilia/G.D'Alessandro

N.1. Un proiettile di massa m di dimensioni trascurabili, viene lanciato contro una sfera omogenea di massa M e di raggio R ; immediatamente prima dell'urto, la sua velocità v_0 è diretta parallelamente al piano di appoggio della sfera e verso il centro della sfera stessa. Questa ultima è inizialmente ferma su tale piano, sul quale può muoversi rotolando senza strisciare. Il proiettile non penetra all'interno della sfera, ma resta solidale con questa, conficcato sulla sua superficie; si determini la velocità v con cui si muove il centro C della sfera subito dopo l'urto. ($v_0 = 50 \text{ m/s}$, $m = 10 \text{ g}$, $M = 1 \text{ Kg}$, $I = 2/5 MR^2$)

N.2. Su di una carrucola, costituita da un disco omogeneo di massa M , girevole senza attrito attorno ad un asse orizzontale, passa un filo di massa trascurabile, il quale è fissato ad un estremo mediante una molla di costante elastica k , all'altro estremo è legata una massa m . Il filo aderisce alla carrucola che quindi ruota al muoversi del filo stesso (l'attrito è trascurabile). Supponendo di mettere in oscillazione il sistema, in modo che la massa m oscilli lungo la verticale, trovare l'espressione del periodo T delle oscillazioni.

N.3. Una macchina frigorifera reversibile lavora ciclicamente tra le temperature $T_1 = -10^\circ \text{C}$ e $T_2 = 40^\circ \text{C}$, calcolare:

a) il lavoro necessario perché la sorgente a temperatura T_2 assorba una quantità di calore pari a 50 cal , b) le variazioni di entropia ΔS_1 e ΔS_2 delle due sorgenti.

N.4. Un cavo coassiale, lungo " L ", è formato da un'anima cilindrica di raggio " R_1 " e densità volumetrica di carica " Σ " e da uno schermo di forma cilindrica (assunto privo di spessore) di raggio " R_2 " concentrico con l'anima. L'intercapedine fra anima e schermo è vuota. Calcolare:

1) il campo elettrico $E(r)$ e il potenziale $V(r)$ dentro l'anima e nell'intercapedine;

2) la capacità del condensatore formato da anima e schermo

Ad un certo istante viene fatta scorrere corrente " i " nell'anima. Calcolare:

3) il campo magnetico nell'intercapedine

Assumere $L \gg R_1$ e $L \gg R_2$ in modo da trascurare gli effetti di bordo.