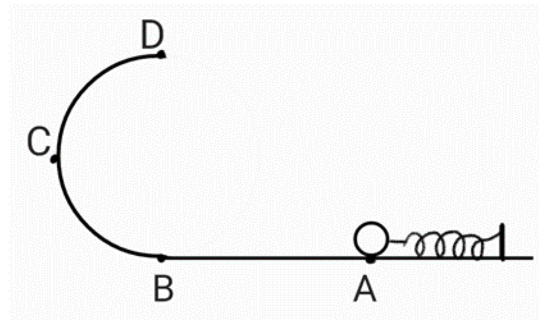
1)

Un corpo di massa m = 1.0 kg è spinto contro una molla orizzontale di costante elastica k = 500 N/m, che è compressa di un tratto Δx = 0.50 m. Il corpo, lasciato libero nel punto A, scorre su un piano orizzontale privo di attrito e, giunto in B, continua a muoversi lungo una guida semicircolare di raggio R = 4.0 m, come mostrato in figura. Determinare:



a) la velocità v_B del corpo nel punto B;

i) v_B = ________________________________ ii) v_B = ___________________________

b) l'altezza massima h raggiunta rispetto al suolo, verificando che esso non arriva in D;

i) h = ________________________________ ii) h = ___________________________

c) l'accelerazione a_C del corpo nel punto C;

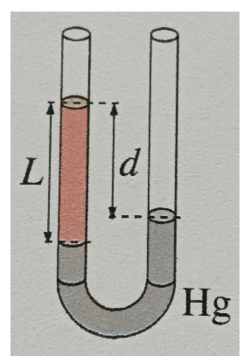
i) a_C = ________________________________ ii) a_C = ___________________________

d) la reazione vincolare R_V della guida sul corpo nel punto C (specificandone modulo, direzione e verso).

i) R_V = ________________________________ ii) R_V = ___________________________

2)

Un tubicino ad U contiene mercurio liquido, di densità ρ_m = 13.6 × 10^3 kg/m^3. Sul ramo sinistro della U si aggiunge un liquido di densità ignota per un'altezza totale di L = 36 mm, che non si mescola con il mercurio. Si nota che le superfici superiori dei liquindi nei due tubicini si dispongono ad un dislivello d = 30 mm l'una rispetto all'altra (vedi figura)



e) Calcolare la densità ρ del liquido aggiunto

i) ρ = ________________________________ ii) ρ = ___________________________

f) Se al posto del liquido di cui sopra si fosse usata acqua, quale altezza totale di acqua L_a si sarebbe dovuto versare nel tubicino di sinistra per ottenere lo stesso dislivello d tra le due superfici superiori di acqua e mercurio?

i) L_a = ________________________________ ii) L_a = ___________________________

3) Una mole (n = 1) di gas perfetto monoatomico si trova inizialmente in uno stato A, di volume $V_A = 2.0\ l$. Il gas viene quindi portato ad uno stato B, di volume $V_B = 5.0\ l$, tramite una trasformazione reversibile di equazione $p = a\ V^2$, con $a = 1.0$ atm/l^2. Relativamente alla trasformazione considerata, calcolare:

a) La variazione di energia interna $\Delta E_{int} = E_{int}^{B} - E_{int}^{A}$

i) ΔE_{int} = ______________________________ ii) ΔE_{int} = ______________________________

b) Il lavoro L_{AB} effettuato dal gas contro le forze esterne

i) L_{AB} = ______________________________ ii) L_{AB} = ______________________________

c) Il calore Q_{AB} scambiato dal gas, specificando se è ceduto o assorbito dal gas

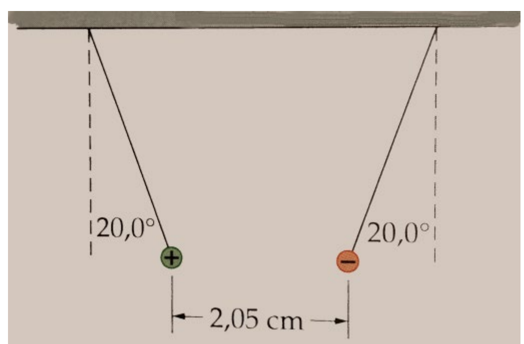
i) Q_{AB} = ______________________________ ii) Q_{AB} = ______________________________

d) Il calore specifico molare c

i) c = ______________________________ ii) c = ______________________________

4)

Due piccole palline di plastica sono appese ad un filo di massa trascurabile. Le due palline hanno identica massa m e carica $q = \pm$ 100 nC, identica ma di segno opposto. Le palline quindi si attraggono a vicenda ed i fili ai quali sono attaccate si dispongono a formare un angolo $\theta = 20°$ rispetto alla vericale, come in figura.
In questo modo, le palline rimangono in una posizione di equilibrio statico, separate da una distanza $d = 2.05$ cm. Calcolare:



a) Il modulo della forza elettrica F_e che agisce su ogni pallina.

i) F_e = ______________________________ ii) F_e = ______________________________

b) Il modulo della tensione T in ciascuno dei fili

i) T = ______________________________ ii) T = ______________________________

c) La massa m delle palline

i) m = ______________________________ ii) m = ______________________________

d) L'intesità della carica Q che si dovrebbe avere sulle palline, se queste avessero una massa M doppia rispetto al caso in esame ($M = 2m$), e l'angolo fosse ancora $\theta = 20°$.

i) Q = ______________________________ ii) Q = ______________________________