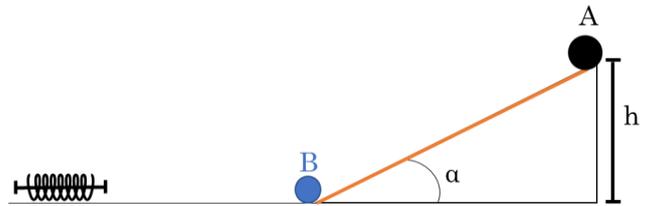


Esame scritto di Fisica per Scienze Biologiche, 6 maggio 2022

Proff. R. Maoli, R. Schneider

Esercizio 1

Una pallina di massa $m_A = 750 \text{ g}$ viene collocata alla sommità di un piano scabro inclinato di un angolo $\alpha = 30^\circ$ rispetto all'orizzontale. L'altezza del piano inclinato è $h = 45.0 \text{ cm}$ e il coefficiente di attrito dinamico tra A e il piano è pari a 0.40.



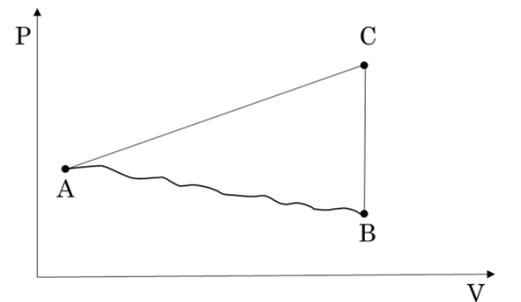
Alla base del piano inclinato si trova una pallina di massa $m_B = 1.00 \text{ kg}$ inizialmente ferma. Calcolare:

(a) la velocità della pallina A alla base del piano inclinato immediatamente prima dell'urto con la pallina B. Successivamente all'urto completamente anelastico le due palline unite proseguono il loro moto lungo un piano orizzontale fino ad andare a comprimere di 8.00 cm una molla ideale posta in orizzontale (vedi figura) ad una distanza $d = 85.0 \text{ cm}$ arrestandosi completamente. Determinare:

- (b) la costante elastica della molla assumendo che il piano orizzontale sia privo di attrito;
(c) Il valore minimo del coefficiente di attrito dinamico necessario perché le due palline si fermino nel loro percorso sul piano orizzontale prima di comprimere la molla.

Esercizio 2

Due moli di gas ideale monoatomico si trovano all'interno di un cilindro collocato in una stanza a pressione atmosferica. Il cilindro è chiuso superiormente da uno stantuffo ideale (area di base = 140 cm^2) sul quale viene collocato un pesetto di massa = 30.0 kg . La temperatura iniziale del gas è pari a 300 K (stato A). Il pesetto viene poi rimosso e il gas si espande rapidamente, aumentando il suo volume del 14% (stato B). Seguono successivamente una trasformazione isocora reversibile ($B \rightarrow C$) nella quale la pressione triplica e una trasformazione lineare anche essa reversibile ($C \rightarrow A$) che riporta il gas alla pressione e al volume iniziali, quando ancora il pesetto non era stato rimosso (vedere il piano di Clapeyron). Calcolare:

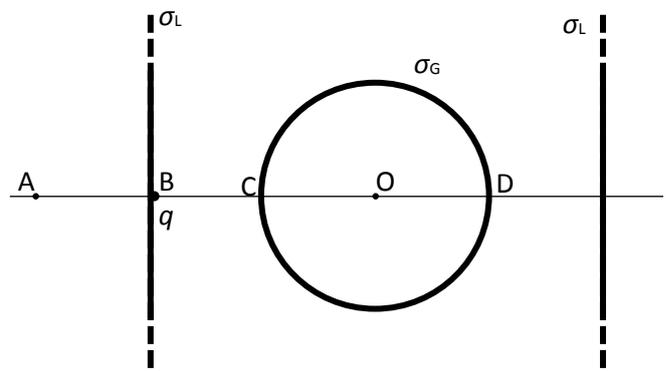


- (a) il volume del gas nello stato A;
(b) il lavoro fatto per ogni trasformazione (specificando se si tratta di espansione o di compressione);
(c) il calore totale scambiato per l'intero ciclo (specificando se assorbito o ceduto).

Esercizio 3

Due lamine di superficie praticamente infinita sono poste parallelamente tra loro a una distanza $D = 4R$. Entrambe hanno la stessa densità di carica superficiale σ_L . Tra le due lamine, in posizione simmetrica rispetto a esse, è posto un guscio sferico con densità di carica superficiale $\sigma_G = -6.30 \cdot 10^{-9} \text{ C/m}^2$ e raggio $R = 48.0 \text{ cm}$.

- a) Determinare il valore di σ_L sapendo che il campo elettrico totale nel punto A posto a distanza $3R$ dal centro del guscio e a distanza R dalla lamina di sinistra è nullo.



Una particella di carica $q = 3.70 \text{ nC}$ e massa $m = 8.60 \cdot 10^{-11} \text{ kg}$ parte da ferma dal punto B, in prossimità della lamina di sinistra, a distanza $2R$ da O e attraversa il guscio.

- b) Determinare la velocità con cui la particella attraversa per la prima volta il guscio nel punto C.
c) Determinare il tempo impiegato dalla particella per attraversare il guscio, andando da C a D.

Considerare la particella in grado di attraversare le distribuzioni di carica senza impedimenti e trascurare la forza di gravità.