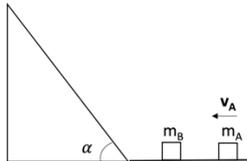


Esercizio 1)

Una pallina di massa m_A urta con velocità v_A un'altra pallina di massa m_B inizialmente a riposo su un piano orizzontale liscio. Nell'urto essa cede ad m_B 80% della sua energia meccanica. La pallina m_B sale dopo l'urto lungo un piano inclinato liscio che forma con l'orizzontale un angolo α . Determinare:

- la velocità di m_B subito dopo l'urto **2 punti**
 - lo spazio d percorso lungo il piano inclinato prima di arrestarsi **2 punti**
 - il tempo necessario a m_B per percorrere lo spazio d sul piano inclinato **2 punti**
 - il lavoro, con segno, compiuto dalla forza di gravità su m_B **2 punti**
 - Qual'è il valore massimo del coefficiente di attrito statico μ_s del piano inclinato per cui un corpo appoggiato sul piano fermo comincerebbe a cadere verso la base del piano? **2 punti**
- Dati: $m_A=10g$, $v_A=10$ m/s, $m_B=10m_A$, $\alpha=45^\circ$



Esercizio 2)

Una siringa, il cui stantuffo ha un diametro d_s e il cui ago ha un diametro d_a , è riempita con acqua e posta su un piano orizzontale. L'acqua viene spinta fuori, in aria, applicando una forza costante di modulo F allo stantuffo. Trascurando ogni tipo di attrito e trattando l'acqua come un fluido ideale, determinare:

- la velocità con la quale l'acqua fuoriesce dall'ago. Si consideri che sullo stantuffo oltre alla forza F agisce anche la pressione atmosferica **3 punti**
 - la portata dell'ago **1 punto**
 - il tempo di svuotamento della siringa se essa contiene 5 cm^3 di acqua **1 punto**
- Giustificare le eventuali approssimazioni fatte.
Dati: $d_s=2.6$ cm, $d_a=0.40$ mm, $F=4.8$ N, densità dell'acqua $\rho=1$ gr/cm³



Esercizio 3)

Vogliamo riscaldare due moli di gas perfetto da una temperatura iniziale T_i a una temperatura finale T_f . Possiamo farlo seguendo una trasformazione isocora o seguendo una trasformazione isobara.

- Disegnare le due trasformazioni nel piano PV **0.5 punti**
 - Calcolare l'energia trasferita al gas tramite il calore nelle due trasformazioni **1 punto**
 - Calcolare il cambiamento di energia interna nelle due trasformazioni **1 punto**
 - Calcolare il lavoro svolto sul gas nelle due trasformazioni **1 punto**
- Consideriamo adesso una compressione isoterma del gas a una temperatura $T=400\text{K}$ dalla pressione iniziale P_i fino alla pressione finale P_f .
- Disegnare il diagramma della trasformazione **0.5 punti**
 - Si calcoli il volume finale **1 punto**
 - Si calcoli il lavoro e il calore scambiati e si spieghi se il calore è trasferito al gas o ceduto dal gas. **2 punti**
 - Se mettiamo in contatto col gas (a $T=400$) una palla di ferro a $T=600\text{K}$, la palla si può riscaldare e perché? **0.5 punti**

Dati: $R = 8.314$ J/mol*K, $C_p=28.8$ J/mol*K, $C_p-C_v=R$, $P_i = 0.4$ atm, $P_f = 2$ atm, $T_i = 300$ K, $T_f = 400$ K,
 $1\text{atm}=1.013 \cdot 10^5$ Pa

Esercizio 4)

Si consideri una sfera isolante di raggio R con densità di volume di carica positiva uniforme ρ . Calcolare:

- il campo elettrico (modulo, direzione, verso) in un punto P_1 all'interno della sfera a una distanza radiale $r_1 < R$ dal centro **3 punti**
 - il campo elettrico (modulo, direzione, verso) in un punto P_2 all'esterno della sfera a una distanza radiale $r_2 > R$ dal centro **2 punti**
 - il lavoro compiuto dal campo elettrico su una carica q se essa si muove da P_2 in direzione radiale fino a un punto P_3 che si trova a distanza r_3 dal centro **2 punti**
 - Consideriamo la carica q tenuta ferma nella posizione P_2 . Quanto vale la forza elettrica che agisce su di essa? Quanto vale la forza di Lorentz su di essa se nella zona fosse anche presente un campo magnetico? **0.5 punti**
- Dati: $R=1\text{m}$, $r_1=0.5\text{m}$, $r_2=3\text{m}$, $r_3=10\text{m}$, $\rho=6 \cdot 10^{-9}$, C/m³, $q=-0.3 \cdot 10^{-9}\text{C}$