

Prova scritta di fisica per tecnologie alimentari del 16/6/2020

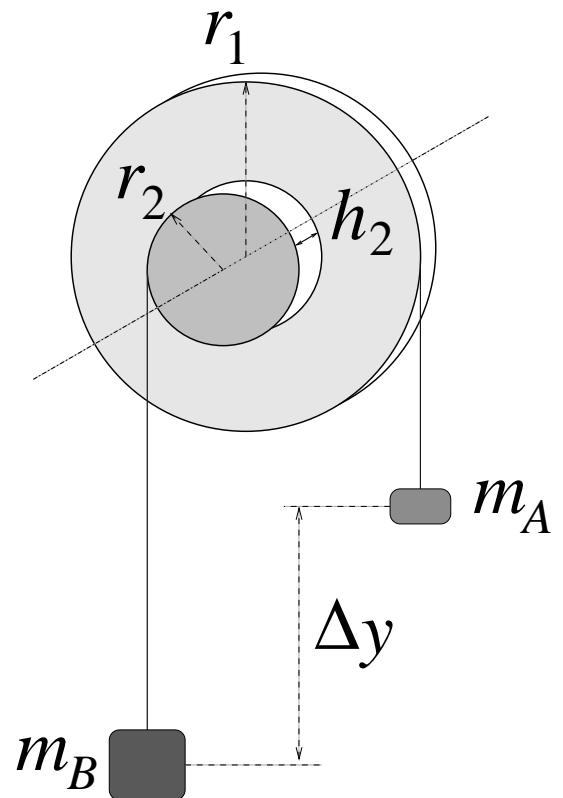
- Leggere con attenzione il testo, ciò che è dato e ciò che è richiesto;
- Prestare attenzione alle unità di misura (ogni errore o mancanza nel risultato finale costa 0,5 punti) e a distinguere gli scalari dai vettori;
- Spiegare a parole i calcoli e le scelte effettuate, commentando criticamente i risultati ottenuti;

Esercizio 1 (11 punti)

Un corpo rigido è composto da due cilindri coassiali saldati ad una base. L'asse comune costituisce l'asse di rotazione del corpo, ed è orientato in posizione orizzontale. Il cilindro di raggio maggiore $r_1 = 44,5$ cm ha massa $m_1 = 2,55$ kg, mentre il cilindro di raggio minore $r_2 = 15,5$ cm ha un'altezza $h_2 = 6,20$ cm ed è composto da un materiale di densità $\rho = 7,50$ kg/dm³.

- Quanto vale la massa del cilindro di raggio minore?
- Quanto vale il momento di inerzia del corpo rigido?

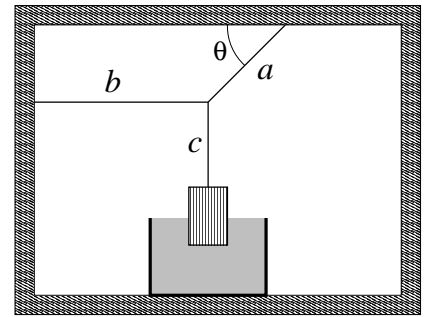
Sul cilindro di raggio maggiore è avvolto un filo che tiene sospeso un corpo di massa $m_A = 910$ g, mentre sul cilindro di raggio minore è avvolto un filo in senso opposto che tiene sospeso un corpo di massa $m_B = 1920$ g, come in figura. Sul sistema agisce la forza di gravità. Inizialmente il sistema è in quiete, ed il corpo A si trova ad una altezza $\Delta y = 1,50$ m superiore a quella del corpo B .



- Determinare i momenti torcenti delle forze esercitate dai due corpi A e B rispetto all'asse di rotazione.
- Calcolare l'accelerazione angolare del corpo rigido, trascurando gli attriti, la massa dei fili e supponendo inestensibili tali fili.
- Quanto vale l'energia cinetica del sistema quando i due corpi A e B si trovano alla stessa altezza?
- Quando tempo impiegano i corpi A e B a raggiungere la stessa altezza?

Esercizio 2 (10 punti)

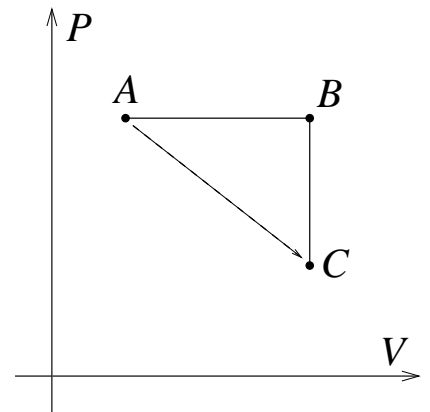
Un blocco di legno di massa $m = 6,06 \text{ kg}$ e densità $\rho = 820 \text{ kg/m}^3$ è immerso per metà del suo volume in una vasca di acqua piena fino all'orlo, ed è sospeso in una configurazione di equilibrio statico mediante delle funi di massa trascurabile come indicato in figura. L'angolo θ vale 45° .



- Quanto vale la forza della spinta di Archimede sul blocco di legno?
- Quanto valgono le tensioni delle tre funi a , b , c ?
- Improvvisamente la fune c si rompe ed il blocco di legno affonda un po', fino a che raggiunge una nuova configurazione di equilibrio. Quale percentuale del volume del legno si trova al di sopra del livello dell'acqua?
- Quanta acqua esce dal recipiente?

Esercizio 3 (11 punti)

2,55 moli di idrogeno sono inizialmente preparate a temperatura $T_A = 354 \text{ K}$ e occupano un volume $V_A = 93,0 \text{ dm}^3$. Questo gas si espande a *pressione costante* fino ad un volume V_B e compie un lavoro $W_{AB} = 565 \text{ J}$, come rappresentato dalla trasformazione $A \rightarrow B$ nel diagramma in figura. Assumendo di poter considerare il gas come un gas perfetto, con costante $R = 8,31 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$,



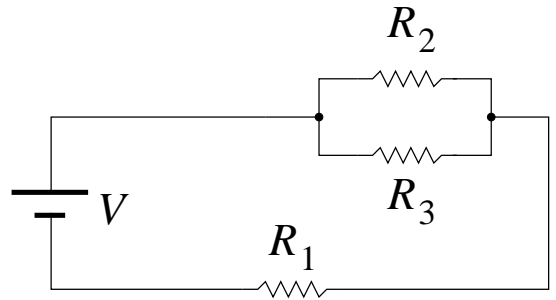
- Quanto vale la pressione iniziale P_A del gas?
- Quanto vale il volume V_B del gas?
- Quanto vale la temperatura T_B del gas?
- Di quanto è variata l'energia interna nella trasformazione $A \rightarrow B$?
- Quanto calore ha assorbito il gas nella trasformazione $A \rightarrow B$?
- Il gas viene successivamente raffreddato a *volume costante* mettendolo a contatto con una sorgente a temperatura più fredda. La variazione di energia interna del gas è $\Delta E_{CB} = -2300 \text{ J}$. Quanto calore ha assorbito il gas in questa trasformazione $B \rightarrow C$?
- Se il gas fosse stato espanso dallo stato A allo stato C attraverso una trasformazione approssimativamente reversibile come indicato dalla linea retta AC tratteggiata nel diagramma PV , quanto calore sarebbe stato necessario fornire al gas? (Suggerimento: ricordare l'interpretazione grafica del lavoro ...)

Esercizio 4 (10 punti)

Un circuito elettrico è formato da un generatore di tensione da $V = 71 \text{ V}$ collegato a tre resistenze come in figura.

I valori delle resistenze sono

$R_1 = 61 \Omega$, $R_2 = 90 \Omega$ e $R_3 = 120 \Omega$.



- Quanta corrente scorre attraverso ciascuna resistenza?
- Qual è la resistenza sottoposta alla maggior differenza di potenziale?
- Quanta potenza viene dissipata da ciascuna resistenza per effetto Joule?
- Quanta energia viene erogata dal generatore in un minuto?
- La resistenza R_1 è costituita da un filo di rame (di resistività $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$) lungo $l = 5,6 \text{ m}$. Quanto vale la sezione del filo?

Esercizio 5 (9 punti)

Un oggetto è posto lungo l'asse ottico di una lente sottile convergente di distanza focale $f = 8,1 \text{ dm}$.

- Quale deve essere la distanza tra l'oggetto e la lente affinché la stessa distanza ci sia tra l'immagine reale e la lente?
- Quanto vale l'ingrandimento dell'immagine rispetto all'oggetto?
- A quale distanza dalla lente deve invece trovarsi l'oggetto affinché l'immagine reale sia ingrandita di 6 volte?