

Politecnico di Bari - Facoltà di Ingegneria
Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale
Corso di Fisica Generale, esame del 13 Aprile 2012

12 CFU – ord. 270 (Fisica I) Esercizi I e II	12 CFU – ord. 270 (Fisica II) Esercizi III e IV
---	--

I. Un sistema rigido è costituito da una sbarra omogenea, di massa $M = 800 \text{ g}$ e lunghezza $L = 32 \text{ cm}$, la cui estremità è saldata ortogonalmente all'asse di un disco di raggio $R = 10 \text{ cm}$ e uguale massa M . Il sistema può ruotare nel piano verticale, senza attrito, attorno all'asse del disco, parallelo al piano orizzontale, ma è inizialmente tenuto in equilibrio mediante un corpo di massa $m = 1 \text{ kg}$ appeso all'estremo libero di una fune ideale arrotolata intorno al disco (vedi figura).

1. Determinare la posizione di equilibrio del sistema, calcolando l'angolo θ che l'asta forma con la verticale.

Ad un certo istante, un altro corpo di massa $2m$ viene agganciato all'estremo libero della fune.

2. Determinare la velocità angolare con cui sta ruotando il sistema nell'istante in cui l'asta è disposta verticalmente sopra l'asse del disco.

II. Tre moli di gas perfetto monoatomico sono contenute in un cilindro chiuso superiormente da un pistone mobile, privo di attrito, di area $A = 80 \text{ cm}^2$. Sia il cilindro che il pistone sono costruiti di materiale termicamente isolante.

Sul pistone sono posti dei pesi di massa totale $M = 190 \text{ Kg}$ e, inoltre, su di esso agisce la pressione atmosferica $p_o = 1 \text{ atm}$. Il volume iniziale del gas è $V_o = 100 \text{ l}$.

Si supponga di rimuovere tutti i pesi, poco per volta, in modo che la trasformazione possa essere considerata reversibile.

1. Calcolare la variazione di volume ed il lavoro compiuto dal gas.

Successivamente si comprime bruscamente il gas, in modo da portare la sua pressione allo stesso valore iniziale ed il suo volume al valore $V = 190 \text{ l}$.

2. Calcolare la temperatura finale ed il lavoro compiuto nella compressione.
3. Calcolare la variazione di entropia dell'universo nell'intero processo.

III. Una sfera conduttrice S_1 , di raggio $R_1 = 10 \text{ cm}$, è portata al potenziale $V_0 = 18 \text{ kV}$ e poi isolata. Viene a questo punto circondata da un guscio sferico conduttore S_2 di raggi $R_2 = 20 \text{ cm}$ ed $R_3 = 22 \text{ cm}$, concentrico con S_1 , inizialmente scarico ed isolato.

1. Calcolare i potenziali di S_1 ed S_2 .

Ad un certo punto il guscio S_2 viene collegato a terra.

2. Determinare il potenziale di S_1 nella nuova configurazione.

Successivamente, il guscio S_2 viene di nuovo isolato; la sfera S_1 viene quindi collegata a terra.

3. Determinare la carica di S_1 ed il potenziale di S_2 .

IV. In una regione dello spazio è presente un campo magnetico uniforme \mathbf{B} . Per determinarlo sono stati fatti due esperimenti. Nel 1° un protone ($m = 1.67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$, $q = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$), iniettato nel campo con velocità \mathbf{v}_1 ($2 \cdot 10^6 \text{ m/s}$) parallela all'asse X, è risultato soggetto ad una forza \mathbf{F}_1 ($2.77 \cdot 10^{-13} \text{ N}$), diretta nel verso negativo dell'asse Z.

Nel 2° un protone, iniettato nel campo con velocità \mathbf{v}_2 ($4 \cdot 10^6 \text{ m/s}$) parallela all'asse Z, è risultato soggetto ad una forza \mathbf{F}_2 ($6.4 \cdot 10^{-13} \text{ N}$), giacente nel piano XY e formante un angolo di 30° con l'asse X. Determinare:

1. modulo, direzione e verso di \mathbf{B} ;

2. il tipo di traiettoria descritta dal protone nei due esperimenti, calcolandone i parametri caratteristici.