

Politecnico di Bari - Facoltà di Ingegneria
Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale
Corso di Fisica Generale, esame del 26 Febbraio 2013

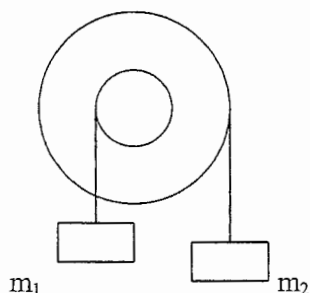
12 CFU – ord. 270 (Fisica I)
Esercizi I e II

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

I. Una carrucola è composta da due dischi di materiale differente, di ugual massa M e raggi r ed R , saldati uno sull'altro in modo da risultare concentrici. Alla carrucola, che può ruotare attorno ad un asse orizzontale passante per il centro del sistema e coincidente con l'asse dei dischi, sono appesi due corpi di massa m_1 ed m_2 mediante due funi ideali arrotolate intorno ai due dischi, come in figura. Il sistema, inizialmente in quiete, viene lasciato libero di muoversi.

1. Scrivere le equazioni del moto del sistema, determinando le accelerazioni lineari dei due corpi, l'accelerazione angolare della carrucola, il valore delle tensioni nelle due funi.
2. Determinare il valore della massa m_2' che dovrebbe avere il corpo 2 affinché la sua velocità risulti costante.

$$M = 400 \text{ g} \quad r = 10 \text{ cm} \quad R = 20 \text{ cm} \quad m_1 = 100 \text{ g} \quad m_2 = 200 \text{ g}$$



II. Una macchina termica ciclica lavora tra due sorgenti alle temperature $T_1 = 290 \text{ K}$ e $T_2 = 434.5 \text{ K}$. La sostanza impiegata è costituita da $n = 1.2 \text{ moli}$ di gas ideale biatomico. Il gas viene fatto espandere reversibilmente, a contatto con la sorgente a temperatura T_2 , dal volume $V_A = 5 \text{ litri}$ al volume V_B . A questo punto, si interrompe il contatto termico e si fa espandere il gas in modo adiabatico irreversibile, fino al volume V_C ed alla temperatura T_1 . Si pone quindi il gas in contatto termico con la sorgente a temperatura T_1 e lo si comprime reversibilmente fino al volume V_A . Infine, si rimette il gas a contatto termico con la sorgente a temperatura T_2 , mantenendo costante il volume. Il rendimento del ciclo è $\eta = 0.216$ e la variazione dell'entropia dell'universo in un ciclo è $\Delta S_u = 2.67 \text{ J/K}$.

Dopo aver rappresentato il ciclo nel piano PV , calcolare:

1. Le quantità di calore scambiate nelle varie trasformazioni.
2. Il lavoro L fornito dalla macchina in un ciclo.
3. I volumi V_B e V_C .

III. Una sfera conduttrice S_1 di raggio $R_1 = 5 \text{ cm}$ viene portata al potenziale $V_0 = 18 \text{ KV}$ e poi isolata. Essa viene quindi circondata da un guscio sferico conduttore S_2 , di raggi $R_2 = 10 \text{ cm}$ e $R_3 = 12 \text{ cm}$, concentrico ad S_1 ed inizialmente scarico. Determinare:

1. Le cariche affacciate sulla sfera e sulle superfici interna ed esterna del guscio conduttore;
2. Il potenziale della sfera S_1 ;
3. L'espressione del campo elettrico in funzione di r in tutto lo spazio.

IV. Un filo indefinito è percorso da una corrente $I = 1 \text{ A}$. Un circuito formato da due spire quadrate aventi un lato in comune viene posto nelle vicinanze del filo come mostrato in fig. Il circuito è rigido ed ogni lato, avente lunghezza $\ell = 10 \text{ cm}$, presenta una resistenza $R = 2 \Omega$. Esso si muove nel piano di fig. con velocità costante $v = 2 \text{ m/s}$. Nell'istante in cui il lato AB è a distanza 2ℓ dal filo, determinare:

1. la corrente che scorre in ciascuna resistenza;
2. la *d.d.p.* tra i punti AC e CD ;
3. la forza risultante agente sul circuito.

