



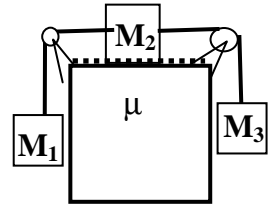
# FISICA

A.A. 2012-2013

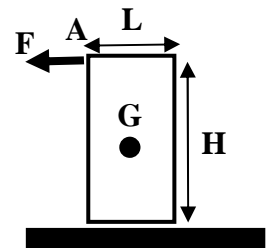
Ingegneria Gestionale

2° appello del 3 Luglio 2013

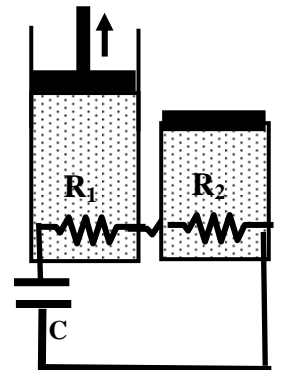
1. Un blocco di massa  $M_2=10\text{kg}$  è posto su di un piano orizzontale scabro caratterizzato da un coefficiente di attrito. Al blocco sono collegati, attraverso funi e pulegge tutte di masse trascurabili, altri due blocchi disposti in verticale come in figura: alla sinistra si trova un blocco di massa  $M_1=5\text{kg}$  mentre sulla destra un blocco di massa  $M_3 =15\text{kg}$ . Sapendo che il blocco  $M_2$  prende a muoversi verso destra raggiungendo l'orlo del piano dopo aver percorso una distanza di  $s=1\text{m}$  ed avendo raggiunto la velocità  $v=2\text{m/s}$ , determinare il coefficiente di attrito con il piano.



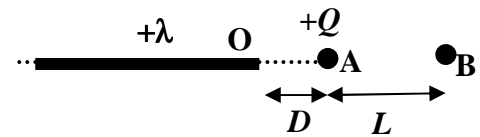
2. Una massa di  $m=20\text{kg}$  è uniformemente distribuita in un parallelepipedo di sezione quadrata  $L \times L$  e di altezza  $H$ , appoggiato su di un piano orizzontale scabro. Conoscendo i coefficienti di attrito statico e dinamico  $\mu_s=0.4$ ,  $\mu_d=0.2$  determinare il massimo valore della forza orizzontale  $F$  che è possibile applicare nel punto A sullo spigolo alto alla quota  $H$ , senza far ribaltare il solido né farlo strisciare lungo il piano. [ $H=1\text{m}$ ,  $L=20\text{cm}$ ] **Suggerimento.** Applicare la forza peso nel baricentro, ed applicare la reazione normale in un punto opportuno del piano di appoggio in modo da soddisfare le condizioni richieste.



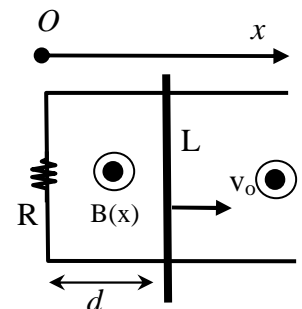
3 Il dispositivo in figura si compone di un circuito RC nel quale un condensatore inizialmente carico con energia iniziale  $U=40\text{kJ}$  (al tempo  $t=0$ ) si scarica attraverso le due resistenze  $R_1$  ed  $R_2$ . Durante il processo di scarica il calore prodotto nelle resistenze  $R_1$  viene interamente sfruttato per scaldare  $N_1=0.1$  kmoli di un gas biatomico contenute in un cilindro dotato di pistone libero di scorrere, in modo da ottenere del lavoro meccanico. Il calore prodotto nella resistenza  $R_2$  riscalda invece  $N_2=0.2$  kmoli di un gas monoatomico contenuto in un cilindro di volume costante. Determinare dopo  $t=10\text{s}$ , l'energia residua nel condensatore, l'aumento di temperatura in ciascuno dei due cilindri, ed il lavoro meccanico utile prodotto nel primo cilindro. Dati:  $R_1=2\text{k}\Omega$ ,  $R_2=3\text{k}\Omega$ ,  $C=4\text{mF}$ ,  $c_{v,\text{mono}}=3R_{\text{gas}}/2$ ,  $c_{v,\text{bi}}=5R_{\text{gas}}/2$ , ove  $R_{\text{gas}}=8314\text{ J K}^{-1}\text{ kmol}^{-1}$



4. Una carica è distribuita con densità lineare uniforme  $\lambda=10\mu\text{C/m}$  sul semiasse negativo delle ascisse che termina nell'origine O. Nel punto A del semiasse positivo, alla distanza  $OA=D=1\text{cm}$  dall'origine è posta una carica puntiforme  $Q=1\mu\text{C}$ . Si determini l'espressione della forza prodotta sulla carica  $Q$  ed il lavoro elettrostatico compiuto per spostare la carica  $+Q$  dal punto A al punto B. ( $AB=L=5\text{cm}$ )



5. Una barretta metallica di lunghezza  $L=10\text{cm}$  è libera di spostarsi lungo una guida metallica giacente su un piano orizzontale in modo da formare un circuito elettrico di forma rettangolare con resistenza  $R=2\Omega$ . Nella regione piana è presente un vettore induzione magnetica non uniforme (con verso uscente dal piano) che varia con legge  $B(x,t)=k(x-ct)$  ove  $k=2\text{Wb/m}^3$ ,  $c=3 \cdot 10^8\text{ms}^{-1}$  (l'origine è sul lato della resistenza elettrica) Assumendo di muovere la barretta, inizialmente posizionata  $x_0=d=10\text{cm}$ , di moto rettilineo uniforme con velocità  $v=5\text{m/s}$  lungo l'asse  $x$  determinare l'espressione della corrente.





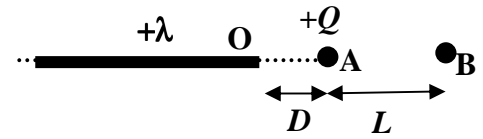
# FISICA

A.A. 2012-2013

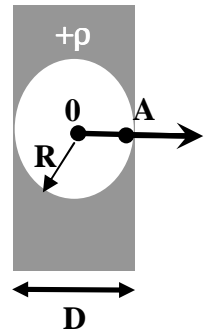
Ingegneria Gestionale  
SECONDO ESONERO

2° appello del 3 Luglio 2013

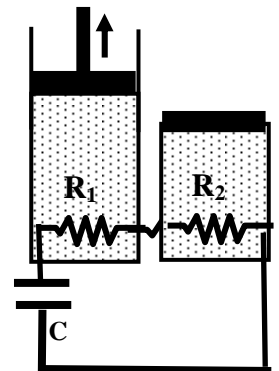
1. Una carica è distribuita con densità lineare uniforme  $\lambda=10\mu\text{C}/\text{m}$  sul semiasse negativo delle ascisse che termina nell'origine O. Nel punto A del semiasse positivo, alla distanza  $OA=D=1\text{cm}$  dall'origine è posta una carica puntiforme  $Q=1\mu\text{C}$ . Si determini l'espressione della forza prodotta sulla carica  $Q$  ed il lavoro elettrostatico compiuto per spostare la carica  $+Q$  dal punto A al punto B. ( $AB=L=5\text{cm}$ )



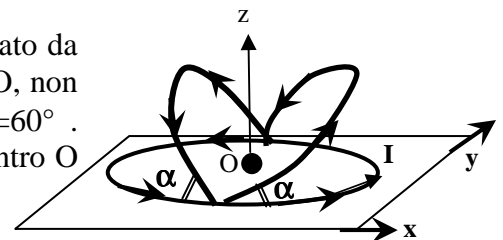
2. All'interno di uno strato piano di spessore  $D=10\text{cm}$  è presente una distribuzione di carica uniforme di densità  $\rho=1\mu\text{C}/\text{m}^3$ . Nello strato è anche praticata una cavità sferica, priva di carica, di raggio  $R=D/2$ , centrata nel punto O al centro dello strato, in modo che la sfera risulti tangente alle superfici esterne dello strato (A è un punto di tangenza). Determinare l'espressione del campo elettrico lungo il raggio che collega O con A. Determinare la differenza di potenziale tra il punto O ed il punto A. **Suggerimento:** analizzare il campo prodotto dallo strato e dalla sfera separatamente quindi applicare il principio di sovrapposizione



3. Il dispositivo in figura si compone di un circuito RC nel quale un condensatore inizialmente carico con energia iniziale  $U=40\text{kJ}$  (al tempo  $t=0$ ) si scarica attraverso le due resistenze  $R_1$  ed  $R_2$ . Durante il processo di scarica il calore prodotto nella resistenza  $R_1$  viene interamente sfruttato per scaldare  $N_1=0.1$  kmoli di un gas biatomico contenute in un cilindro dotato di pistone libero di scorrere, in modo da ottenere del lavoro meccanico. Il calore prodotto nella resistenza  $R_2$  riscalda invece  $N_2=0.2$  kmoli di un gas monoatomico contenuto in un cilindro di volume costante. Determinare dopo  $t=10\text{s}$ , l'energia residua nel condensatore, l'aumento di temperatura in ciascuno dei due cilindri, ed il lavoro meccanico utile prodotto nel primo cilindro. Dati:  $R_1=2\text{k}\Omega$ ,  $R_2=3\text{k}\Omega$ ,  $C=4\text{mF}$ ,  $c_{v,\text{mono}}=3R_{\text{gas}}/2$ ,  $c_{v,\text{bi}}=5R_{\text{gas}}/2$ , ove  $R_{\text{gas}}=8314\text{J K}^{-1}\text{ kmol}^{-1}$



4. Un circuito elettrico percorso dalla corrente continua  $I=3\text{A}$  è formato da quattro tratti semicircolari di raggio  $R=2\text{cm}$  aventi medesimo centro O, non complanari, disposte su piani inclinati l'un l'altro di un angolo  $\alpha=60^\circ$ . Determinare il vettore induzione magnetica che viene generato nel centro O comune fornendo il valore della intensità, direzione e verso.



5. Una barretta metallica di lunghezza  $L=10\text{cm}$  è libera di spostarsi lungo una guida metallica giacente su un piano orizzontale in modo da formare un circuito elettrico di forma rettangolare con resistenza  $R=2\Omega$ . Nella regione piana è presente un vettore induzione magnetica non uniforme (con verso uscente dal piano) che varia con legge  $B(x,t)=k(x-ct)$  ove  $k=2\text{Wb}/\text{m}^3$ ,  $c=3*10^8\text{ms}^{-1}$  (l'origine è sul lato della resistenza elettrica) Assumendo di muovere la barretta, inizialmente posizionata  $x_0=d=10\text{cm}$ , di moto rettilineo uniforme con velocità  $v=5\text{m/s}$  lungo l'asse x determinare l'espressione della corrente.

