



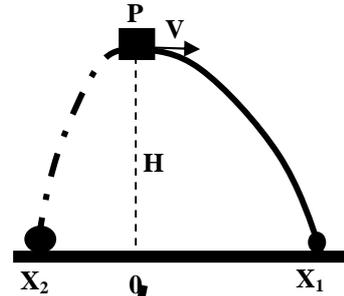
FISICA

A.A. 2012-2013

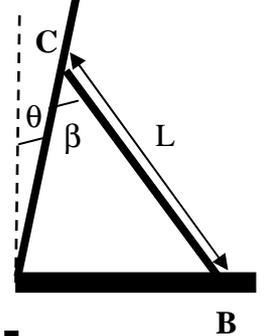
Ingegneria Gestionale

1° appello del 12 Giugno 2013

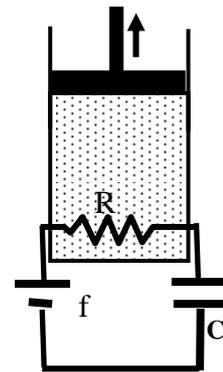
1. Un corpo di massa $M=50\text{kg}$ che transita con velocità $V=2\text{m/s}$ orizzontale per il punto P alla quota H dal suolo, esplose dividendosi in due frammenti che si allontanano in versi opposti nella direzione parallela al suolo. Dopo $t=10\text{s}$ dall'esplosione un frammento di massa $M_1=15\text{kg}$ cade alla distanza $x_1=140\text{m}$ dalla verticale per il punto P. Si determini la coordinata del punto in cui cade il secondo frammento, la quota H alla quale è avvenuta l'esplosione, l'energia fornita dall'esplosione



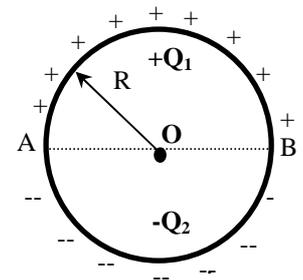
2. Una scala di massa $m=15\text{kg}$ assimilabile ad una barra omogenea di lunghezza $L=2\text{m}$ è appoggiata ad una parete obliqua liscia. Sapendo che la scala è inclinata di un angolo $\beta=30^\circ$ rispetto alla parete e che quest'ultima è inclinata di un piccolo angolo $\theta=10^\circ$ rispetto alla verticale, ammettendo che l'unica forza di attrito venga esercitata nel punto di contatto B con il pavimento, si calcoli qual è il coefficiente di attrito statico minimo affinché il sistema si trovi in equilibrio e si confronti con l'analogo coefficiente minimo calcolato per il caso in cui la parete fosse stata invece verticale.



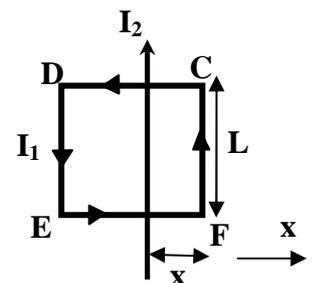
3 Il dispositivo in figura si compone di un circuito RC con il quale si intende caricare lentamente un condensatore inizialmente scarico (al tempo $t=0$). Il calore prodotto nella resistenza R durante il processo di carica viene interamente sfruttato per scaldare 0.1 kmol di un gas monoatomico contenuto in un cilindro. Nel cilindro è anche presente un pistone libero di scorrere permettendo di far espandere il gas alla pressione atmosferica, in modo da ottenere del lavoro meccanico utile. Determinare dopo $t=20\text{s}$, l'energia presente nel condensatore, il calore prodotto nella resistenza, l'aumento di temperatura del gas, ed il lavoro meccanico utile prodotto. Calcolare le stesse quantità dopo un tempo sufficientemente lungo quando il processo di carica è sostanzialmente completato. Dati: $f=2\text{kV}$, $R=2\text{k}\Omega$, $C=5\text{mF}$, $c_v=3R_{\text{gas}}/2$ ove $R_{\text{gas}}=8314\text{ J K}^{-1}\text{ kmol}^{-1}$



4. Della carica elettrica di segno alterno viene posizionata lungo un anello circolare di raggio $R=1\text{cm}$ in modo che la carica positiva $Q_1=5\mu\text{C}$ venga distribuita uniformemente lungo metà anello e quella negativa $-Q_2=-3\mu\text{C}$ venga distribuita uniformemente lungo l'altra metà. Si calcoli il vettore campo elettrico generato nel punto centrale dell'anello O. **Suggerimento:** si sfruttino le considerazioni sulla simmetria del problema per individuare la direzione del campo elettrico risultante ed analizzare i contributi elementari utili provenienti dai vari tratti dell'anello.



5. La spira quadrata CDEF di lato $L=5\text{cm}$, è percorsa da una corrente $I_1=2\text{A}$ in senso antiorario come indicato in figura. Un filo infinitamente lungo, percorso dalla corrente $I_2=3\text{A}$, complanare alla spira e ad essa sovrapposto, viaggia parallelo al tratto FC ad una distanza $x=2\text{cm}$ da esso. Assumendo che la sovrapposizione dei due circuiti (spira e filo) non causi corti circuiti indesiderati, determinare le forze agenti sui tratti della spira fornendo il valore della componente lungo l'asse x della risultante delle forze. **Facoltativo:** determinare i contributi delle forze sui tratti DC e EF mostrando come siano uguali ed opposti per qualsiasi valore di $0 < x < L$.





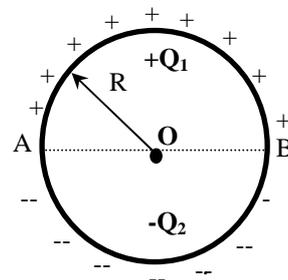
FISICA

A.A. 2012-2013

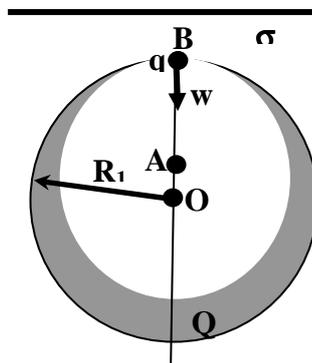
Ingegneria Gestionale
SECONDO ESONERO

1° appello del 12 Giugno 2013

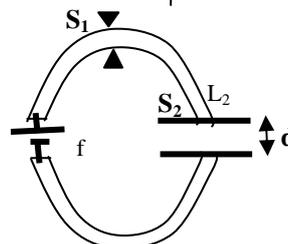
1. Della carica elettrica di segno alterno viene posizionata lungo un anello circolare di raggio $R=1\text{cm}$ in modo che la carica positiva $Q_1=5\mu\text{C}$ venga distribuita uniformemente lungo metà anello e quella negativa $-Q_2= -3\mu\text{C}$ venga distribuita uniformemente lungo l'altra metà. Si calcoli il vettore campo elettrico generato nel punto centrale dell'anello O. **Suggerimento:** si sfruttino le considerazioni sulla simmetria del problema per individuare la direzione del campo elettrico risultante ed analizzare i contributi elementari utili provenienti dai vari tratti dell'anello.



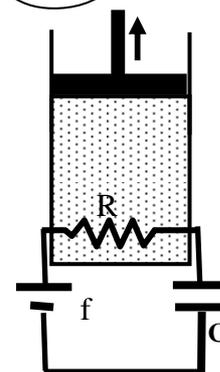
2. All'interno di una sfera di centro O e di raggio $R_1=10\text{cm}$ è presente una cavità sferica eccentrica di raggio $R_2=8\text{cm}$ centrata nel punto A alla distanza $AO=2\text{cm}$ in modo che le sfere siano tangenti in B come indicato in figura. E' inoltre noto che la carica $Q=100\mu\text{C}$ è distribuita con densità uniforme nello spazio interno alla sfera ma esterno alla cavità. Una piccola carica di prova $q=1\mu\text{C}$ di massa $m=100\text{g}$ viene posizionata in B e lanciata con velocità minima w (da determinare) al fine di raggiungere il centro O. **Facoltativo:** determinare il valore della densità di carica s di uno strato piano che occorre posizionare lungo il piano xz in modo da annullare il campo elettrico complessivo in cavità



3. Una struttura toroidale metallica di resistività ρ di sezione circolare S_1 e raggio anulare medio R viene spezzata in due tronchi semianulari uguali che vengono alimentati da un lato da forza elettromotrice f e collegati dall'altro lato ad un condensatore piano di sezione S_2 e distanza fra le armature d . Determinare il tempo di carica del circuito RC così formato



4 Il dispositivo in figura si compone di un circuito RC con il quale si intende caricare lentamente un condensatore inizialmente scarico (al tempo $t=0$). Il calore prodotto nella resistenza R durante il processo di carica viene interamente sfruttato per scaldare 0.1 kmol di un gas monoatomico contenuto in un cilindro. Nel cilindro è anche presente un pistone libero di scorrere permettendo di far espandere il gas alla pressione atmosferica, in modo da ottenere del lavoro meccanico utile. Determinare dopo $t=20\text{s}$, l'energia presente nel condensatore, il calore prodotto nella resistenza, l'aumento di temperatura del gas, ed il lavoro meccanico utile prodotto. Calcolare le stesse quantità dopo un tempo sufficientemente lungo quando il processo di carica è sostanzialmente completato. Dati: $f=2\text{kV}$, $R=2\text{k}\Omega$, $C=5\text{mF}$, $c_v=3R_{\text{gas}}/2$ ove $R_{\text{gas}}=8314\text{ J K}^{-1}\text{ kmol}^{-1}$



5. La spira quadrata CDEF di lato $L=5\text{cm}$, è percorsa da una corrente $I_1=2\text{A}$ in senso antiorario come indicato in figura. Un filo infinitamente lungo, percorso dalla corrente $I_2=3\text{A}$, complanare alla spira e ad essa sovrapposto, viaggia parallelo al tratto FC ad una distanza $x=2\text{cm}$ da esso. Assumendo che la sovrapposizione dei due circuiti (spira e filo) non causi corti circuiti indesiderati, determinare le forze agenti sui tratti della spira fornendo il valore della componente lungo l'asse x della risultante delle forze. **Facoltativo:** determinare i contributi delle forze sui tratti DC e EF mostrando come siano uguali ed opposti per qualsiasi valore di $0<x<L$.

