

Esame di Fisica per Informatica, Corsi A e B - Appello del 6 giugno 2014

L'esame consiste nello svolgimento del primo esercizio (A) e del secondo esercizio (B). Entrambi pesano per 15 punti per un raggiungimento massimo di 30/30.

Esercizio A

Una piattaforma isolante di area $A=0.09 \text{ m}^2$ e di massa $M=1 \text{ kg}$ e carica nulla è agganciata all'estremo superiore di una molla ideale di costante elastica $k=100 \text{ N/m}$ il cui asse è orientato lungo la verticale. L'estremo inferiore della molla è agganciato al suolo. La piattaforma si trova inizialmente in quiete, in posizione di equilibrio, a quota $L=1 \text{ m}$ rispetto al suolo. Nello spazio è presente un campo elettrico E uniforme diretto verticalmente verso l'alto, di modulo 1 kV/m .

1. Calcolare L_0 lunghezza a riposo (cioè senza carico) della molla.

All'istante $t=0$ un corpo di massa $m=2 \text{ kg}$ e carica $+q=3 \text{ mC}$ che si trova lungo l'asse della molla viene lasciato cadere da fermo da un'altezza $h=4 \text{ m}$ rispetto al suolo (si veda la figura). Si trascuri ogni forma di attrito.

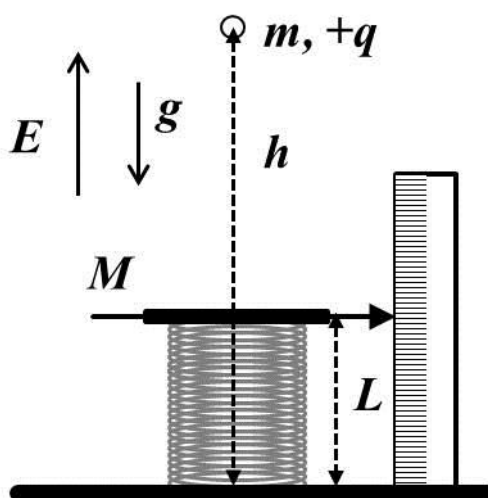
2. Calcolare la velocità del corpo all'impatto con la piattaforma.

Ipotizziamo che l'urto tra le masse m ed M avvenga in modo completamente anelastico e il corpo carico si incolli alla piattaforma distribuendo la sua carica sulla superficie della piattaforma. Tenendo conto dell'effetto di gravità e della forza elettrica anche nella fase di compressione ed estensione della molla, descrivere il moto della piattaforma dopo l'urto con la funzione appropriata, determinandone

3. l'ampiezza di oscillazione e la quota del punto medio di oscillazione;
4. il periodo di oscillazione.

Se invece l'urto avvenisse in modo perfettamente elastico, considerando che la forza di gravità continua ad agire anche dopo l'urto, calcolare:

5. la massima compressione della molla dopo l'urto.



Figura_Esercizio.A

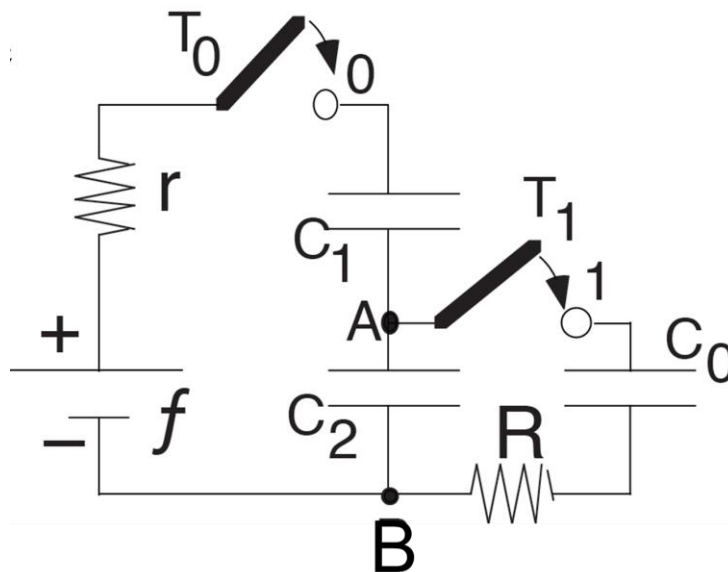
Esercizio B

Nel circuito in figura $r = 10 \text{ k}\Omega$, $R = 10 \text{ k}\Omega$, $C_1 = 1 \text{ mFarad}$, $C_2 = 2C_1$ e la forza elettromotrice della batteria è $f = +10 \text{ Volt}$. Al tempo $t=0$ l'interruttore T_0 viene posto nella posizione "0" (accensione del circuito). Si attende il raggiungimento delle condizioni stazionarie, che si suppongono raggiunte a tempi minori di t_1 . Determinare:

1. la funzione che descrive l'intensità di corrente $I(t)$ che attraversa r al variare del tempo e i suoi valori numerici;
2. la funzione che descrive la differenza di potenziale $V_2 = \Delta V_{AB}(t)$ ai capi di C_2 al variare del tempo e i suoi valori numerici;
3. Determinare la carica su ciascun condensatore in condizioni stazionarie raggiunte dopo un tempo lungo dopo che l'interruttore T_0 è stato posto nella posizione "0".

Al tempo t_1 l'interruttore T_1 viene posto nella posizione "1". Al raggiungimento della nuova condizione di regime, si osserva che ai capi del condensatore 2 si ha una differenza di potenziale $V_2 = f/4$. Determinare:

4. il valore della capacità C_0 ;
5. la variazione di energia elettrostatica tra le due condizioni stazionarie (prima e dopo la chiusura dell'interruttore T_1).



Figura_Esercizio.B