

COGNOME.....NOME.....

Matricola .....

**ESERCIZIO 1**

Una carica puntiforme  $q$  avente massa  $m$  è appesa all'estremità di una molla di costante elastica  $k$  e lunghezza di riposo nulla in una regione di spazio dove è presente un campo elettrico omogeneo orientato nella direzione verticale (vedi Fig.1).

( $Q = 5.0 \text{ mC}$ ,  $m = 100 \text{ g}$ ,  $k = 15 \text{ N/m}$ ,  $E = 100 \text{ V/m}$ )

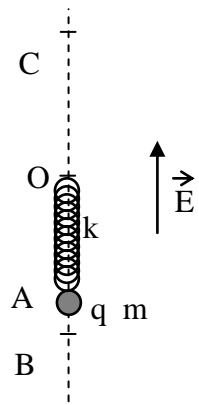


Fig.1

- 1) Calcolare la lunghezza  $d_0$  della molla nella posizione A di equilibrio. La carica viene portata nel punto B, che dista  $d = 10 \text{ cm}$  dal punto O e lasciata libera di muoversi con velocità iniziale nulla.
- 2) Calcolare l'accelerazione della carica Q nel punto B di rilascio.
- 3) Calcolare la velocità  $v_A$  della carica Q quando passa per il punto A.
- 4) È possibile che raggiunga il punto C, simmetrico di A rispetto a O?

Quando la carica si trova nel punto A la molla viene scollegata dalla carica Q e allo stesso istante il valore dell'intensità del campo elettrico viene portato a  $E_0$ .

- 5) Trovare il valore di  $E_0$  necessario perché la carica continui a muoversi con velocità  $v_A$  costante (nella regione di spazio in cui la forza di gravità si può approssimare costante).

**ESERCIZIO 2**

Si considerino due gusci cilindrici coassiali conduttori aventi lunghezza  $L$ . Il guscio più interno ha raggio interno  $a$  ed esterno  $b$ , il guscio più esterno ha raggio interno  $c$  e raggio esterno  $d$ . Sul conduttore interno è posta una carica positiva  $Q$ , mentre il conduttore esterno è scarico. Il guscio conduttore interno è ricoperto da uno strato di spessore  $D$  costituito da materiale dielettrico avente costante dielettrica relativa  $\epsilon_r$  (vedi Fig.2).

( $L = 1.0 \text{ m}$ ,  $a = 1 \text{ mm}$ ,  $b = 2 \text{ mm}$ ,  $c = 10 \text{ mm}$ ,  $d = 11 \text{ mm}$ ,  $D = 4 \text{ mm}$ ,  $Q = 9.0 \text{ nC}$ ,  $\epsilon_r = 1.5$ )

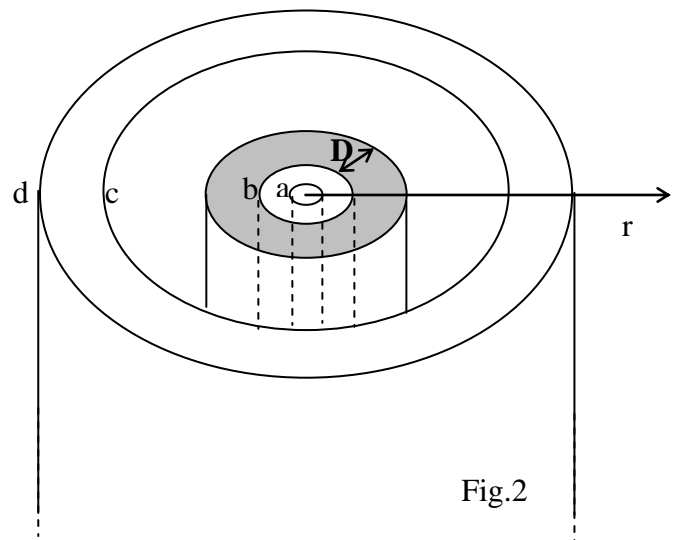


Fig.2

All'equilibrio elettrostatico:

- 1) Determinare le cariche  $Q_c$  e  $Q_d$  sulle superfici interna ed esterna del cilindro esterno.
- 2) Determinare modulo direzione e verso del campo elettrico  $E(r)$  in un punto a distanza  $r$  dall'asse (lontano dai bordi del cilindro) nelle seguenti regioni di spazio:  
 $0 < r < a$ ,  $a < r < b$ ,  $b < r < (b+D)$ ,  $(b+D) < r < c$ ,  $c < r < d$ ,  $d < r$
- 3) Calcolare la differenza di potenziale  $V_b - V_c$  tra i due conduttori.

All'istante  $t = 0$  i due conduttori vengono collegati tra loro tramite una resistenza  $R$ .

- 4) Determinare le cariche  $Q_a$ ,  $Q_b$ ,  $Q_c$  e  $Q_d$  sulle superfici interne ed esterne dei conduttori dopo che è trascorso un tempo molto lungo.
- 5) Calcolare l'energia dissipata per effetto Joule sulla resistenza nell'intervallo di tempo
- 6)  $t \in [0, +\infty [$