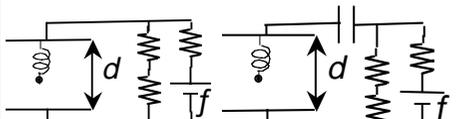
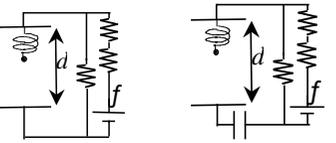
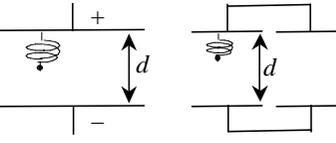
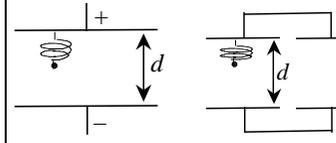


Soluzioni schematiche degli esercizi aperti.

<p>In un condensatore piano collegato a un generatore come da schema (tutte le resistenze hanno stesso valore incognito) è posta una sferetta, di massa trascurabile, carica positivamente e collegata a una molla di costante elastica k di lunghezza a riposo trascurabile. Molla e sferetta non modificano apprezzabilmente la distribuzione di carica sul condensatore. All'equilibrio la sferetta si trova sul piano di mezzieria del condensatore. Si determini la distanza d delle armature. Si ponga un secondo condensatore in serie al primo, di stessa capacità, e si determini il nuovo allungamento della molla. Si diano i risultati in formula, e solo dopo si calcolino i valori numerici.</p> <p>Dati: $f = 3 \text{ kV}$; $q = 9 \text{ nC}$; $k = 1 \text{ N m}^{-1}$</p> <p>Suggerimenti: Si tratti il condensatore come un doppio strato; si ricordi l'espressione delle forze elastiche.</p> 	<p>In un condensatore piano collegato a un generatore di ddp f come da schema è posta una sferetta, di massa trascurabile, carica positivamente e collegata a una molla di costante elastica k di lunghezza a riposo trascurabile. Molla e sferetta non modificano apprezzabilmente la distribuzione di carica sul condensatore. All'equilibrio l'allungamento della molla è pari a $d/3$. Si determini la distanza d delle armature. Ponendo un secondo condensatore in serie al primo, di stessa capacità, quale ddp f' deve avere il generatore perché l'allungamento della molla rimanga uguale? Si diano i risultati in formula, e solo dopo si calcolino i valori numerici.</p> <p>Dati: $f = 3 \text{ kV}$; $q = 3 \text{ nC}$; $k = 1 \text{ N m}^{-1}$</p> <p>Suggerimenti: Si tratti il condensatore come un doppio strato ideale; si ricordi l'espressione delle forze elastiche.</p> 	<p>In un condensatore piano, di capacità C, dotato di carica Q e isolato (figura) è posta una sferetta, di massa trascurabile, carica positivamente e collegata a una molla di costante elastica k di lunghezza a riposo trascurabile. Molla e sferetta non modificano apprezzabilmente la distribuzione di carica sul condensatore. All'equilibrio l'allungamento della molla è pari a $d/3$. Si determini la distanza d delle armature. Ponendo un secondo condensatore scarico e di stessa capacità in parallelo al primo, quale carica q' dovrebbe avere la sferetta perché l'allungamento della molla rimanga uguale? Si diano i risultati in formula, e solo successivamente si calcolino i valori numerici.</p> <p>Dati: $C = 10 \text{ nF}$; $q = 3 \text{ nC}$; $Q = 4 \text{ mC}$; $k = 1 \text{ N m}^{-1}$</p> <p>Suggerimenti: Si tratti il condensatore come un doppio strato ideale; si ricordi l'espressione delle forze elastiche.</p> 	<p>In un condensatore piano dotato di carica Q e isolato (figura) è posta una sferetta di massa trascurabile, carica positivamente e collegata a una molla di costante elastica k di lunghezza a riposo trascurabile. Molla e sferetta non modificano apprezzabilmente la distribuzione di carica sul condensatore. All'equilibrio l'allungamento della molla è pari a $d/3$. Si determini la capacità C. Ponendo un secondo condensatore scarico e di capacità metà in parallelo al primo, determinare il nuovo allungamento della molla. Si diano i risultati in formula, e solo successivamente si calcolino i valori numerici.</p> <p>Dati: $d = 30 \text{ mm}$; $q = 3 \text{ nC}$; $Q = 4 \text{ mC}$; $k = 1 \text{ N m}^{-1}$</p> <p>Suggerimenti: Si tratti il condensatore come un doppio strato ideale; si ricordi l'espressione delle forze elastiche.</p> 
<p>In tutti i casi si tratta di equilibrare la forza elastica kx alla forza elettrostatica qE. Trattando il condensatore come un doppio strato, $E = V/d$, dove V è la ddp ai capi del condensatore. Resta da trovare V e da porre x al valore opportuno nei vari casi.</p>			
<p>Partitore di tensione: $V=2f/3$. Equilibrio in $x = d/2$ (mezzieria): $kd/2 = q(2f/3)/d$ da cui $d^2 = 4qf/3k$, e quindi $d = 6 \text{ mm}$.</p>	<p>Partitore di tensione: $V=f/3$. Equilibrio in $x = d/3$: $kd/3 = q(f/3)/d$ da cui $d^2 = qf/k$, e quindi $d = 3 \text{ mm}$.</p>	<p>Condensatore: $V=Q/C$. Equilibrio in $x = d/3$: $kd/3 = q(Q/C)/d$ da cui $d^2 = 3qQ/kC$, e quindi $d = 6 \text{ mm}$.</p>	<p>Condensatore: $V=Q/C$. Equilibrio in $x = d/3$: $kd/3 = q(Q/C)/d$ da cui $C = 3qQ/kd^2$, e quindi $C = 40 \text{ nF}$.</p>
<p>Con un secondo condensatore in serie, essendo la ddp totale fissata dal circuito, la ddp sul condensatore si dimezza e quindi si dimezza V. Di conseguenza si dimezza la distanza di equilibrio, che passa a $d/4 = 1.5 \text{ mm}$.</p>	<p>Con un secondo condensatore in serie, la ddp sul condensatore diviene $V' = (1/2)f/3$. Perché la distanza di equilibrio non vari deve rimanere uguale la ddp, e quindi $f' = 2f = 6 \text{ kV}$.</p>	<p>Nella seconda situazione la carica si ripartisce in ugual misura fra i condensatori, e quindi la ddp si dimezza: $V' = V/2$. Perché la distanza di equilibrio resti uguale deve rimanere invariata la forza elettrostatica, e quindi deve raddoppiare la carica della sferetta: $q' = 2q = 6 \text{ nC}$</p>	<p>La capacità del parallelo è $C+C/2=3C/2$. La ddp diviene $V' = Q/(3C/2) = 2V/3$. Quindi la nuova distanza di equilibrio è $2/3$ della precedente, ovvero $x = 2/3(d/3) = 2d/9 \approx 6.7 \text{ mm}$</p>