Prova scritta di Fisica II

21 Giugno 2013

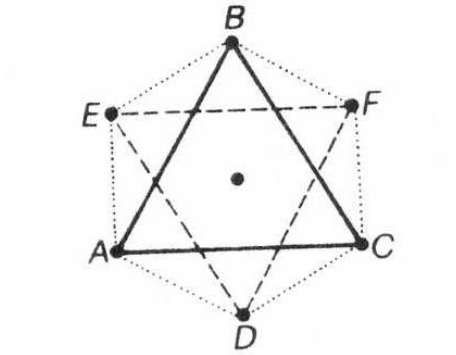
1. Tre cariche puntiformi positive sono poste ai vertici di un triangolo equilatero ABC di lato a (v. figura). Altre tre cariche puntiformi negative sono poste ai vertici dell'triangolo DEF (v. figura). Nell'insieme, percio', le cariche si trovano ai vertici di un esagono regolare. Calcolare

1) l'energia elettrostatica del triangolo ABC, supponendolo isolato

2) l'energia elettrostatica del sistema (esagono)

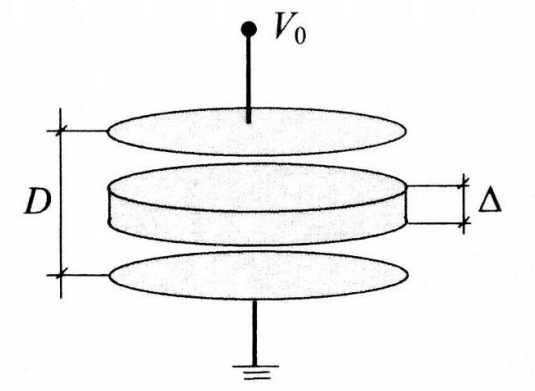
3) il lavoro che si deve spendere per separare i due triangoli ponendoli a distanza infinita uno dall'altro

Si supponga che tutte le cariche siano uguali in modulo con $q=10^{-10}$ C e a=10 cm.

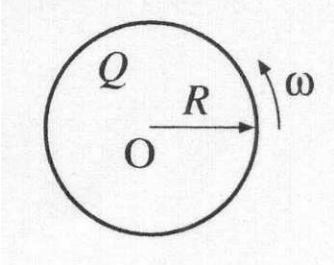
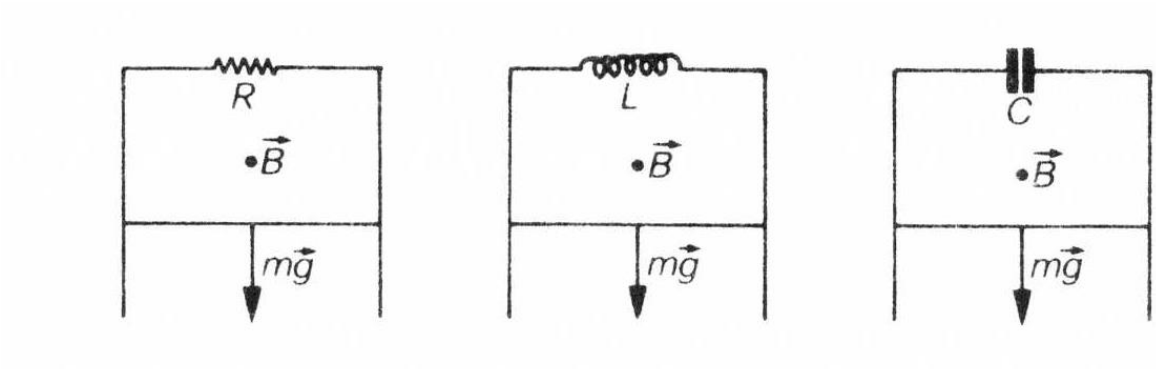


$AC = CB = BA = a$
$DE = EF = FD = a$
$AD = \ell = a/\sqrt{3}$
$AF = EC = BD = 2a/\sqrt{3}$

2. Un condensatore piano, costituito da due armature piane e parallele di area S poste a distanza D ($D<<S^{1/2}$) e' connesso a un generatore che mantiene una differenza di potenziale V_0 tra le armature. Una lastra di conduttore a facce piane e parallele di spessore Δ ($\Delta<D$) viene inserita internamente al condensatore, come mostrato in figura. Si calcolino la densita' superficiale delle cariche indotte sulla lastra, il campo elettrico nel condensatore, la forza totale agente sulla lastra e il lavoro esterno compiuto per inserire la lastra



3. In un disco di raggio R (R=1 cm), viene deposta una carica Q (Q=2 μC) di densita' superficiale uniforme. Il disco e' messo in rotazione con velocita' angolare costante ω (2 Hz). Si calcoli il campo magnetico prodotto al centro del disco. [$\mu_0 = 4\pi\times10^{-7}$ H/m]



4. Due guide verticali parallele conduttrici, distanti b=20 cm possono essere chiuse a un estremo da una resistenza, un condensatore o un'induttanza. Lungo le guide puo' scivolare (v. figura) senza attrito, sotto l'azione del proprio peso, una sbarretta conduttrice di massa m=10 g. Il dispositivo e' immerso in un campo magnetico uniforme e costante di modulo B=1 T, ortogonale al disegno. Studiare nei tre casi la legge con cui varia la velocita' di caduta e quella con cui varia la corrente indotta. Si assuma R=4 Ω , L=10^{-2} H, C=100 μF. Si trascurino le altre resistenze dei conduttori e le loro autoinduttanze (eccetto, ovviamente, L) e si assuma che per t=0, v=0.