Esercizio1

4) Una particella **A**, con carica positiva **Q = 2 10^{-8} C**, è fissata in un punto **O**. Una particella **B** di massa **m=2 10^{-6} g** e carica negativa **q = 10^{-10} C**, si muove di moto circolare uniforme lungo una circonferenza di centro **O** e raggio **R= 1cm**. Si determini:

a) il modulo della velocità della particella **B**;

b) l'energia totale del sistema delle due cariche.

[N.B. $\varepsilon_0 = 8.85\ 10^{-12}\ C^2/Nm^2$]

---

a) La forza centripeta che determina il moto di B è la forza elettrostatica che si esercita tra le due cariche, il cui modulo è

$F = k\,Q\,q\,/\,R^2$

Pertanto $F = k\,Q\,q\,/\,R^2 = m\,v^2\,/\,R$

da cui si ricava

$$v = \sqrt{\frac{kQq}{Rm}} = \sqrt{\frac{(8.9\times10^9\,Nm^2/C^2)\times(2\times10^{-8}\,C)\times(10^{-10}\,C)}{(10^{-2}\,m)\times(2\times10^{-9}\,kg)}} = 29.8\,m/s$$

b) L'energia totale del sistema E è la somma dell'energia cinetica

$T = mv^2/2 = k\,Q\,q\,/\,2R$

e dell'energia potenziale

$U = -k\,Q\,q\,/\,R$

e vale pertanto

$E = -\,k\,Q\,q\,/\,2R.$

Sostituendo i valori numerici si ottiene **E = $-8.9\ 10^{-7}$ J**

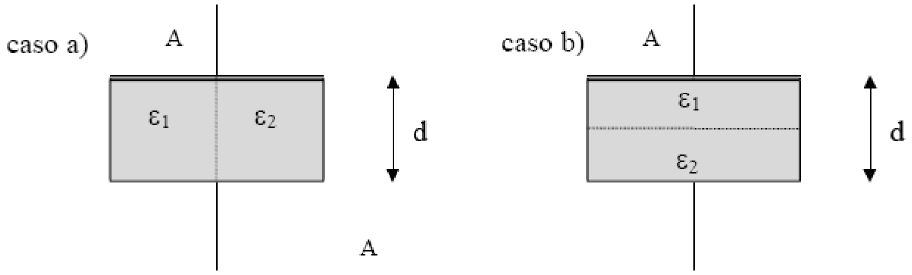
Esercizio 2

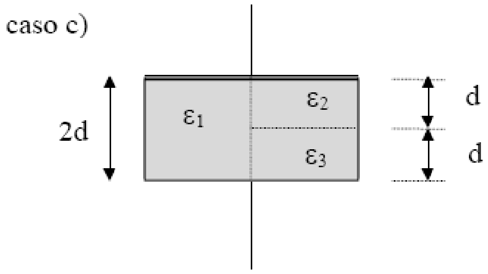
Sia dato un condensatore piano con armature di area *A* e distanti *d* (supporre *d* trascurabile rispetto alle dimensioni delle armature). Calcolare la forza che un'armatura esercita sull'altra quando il condensatore possiede una carica *Q*.

Soluzione: $E = \dfrac{Q}{2\varepsilon_0 A}$ $\quad F = QE \quad$ $F = \dfrac{1}{2}\dfrac{Q^2}{\varepsilon_0 A}$

Esercizio 3

Si calcoli la capacità dei condensatori a piatti paralleli riempiti da diversi dielettrici come in figura





---

a) Il condensatore è equivalente alla serie di due condensatori con le rispettive costanti dielettriche relative ε_1 ed ε_2 , superfici delle armature dimezzate rispetto a quelle del condensatore complessivo (A) e distanze tra le armature d. Ne consegue che

$$C = \frac{\varepsilon_0 A}{2d}(\varepsilon_1 + \varepsilon_2).$$

b) Il condensatore è equivalente al parallelo di due condensatori con le rispettive ε_1 ed ε_2 , stesse superfici A e distanze tra le armature d/2. Ne segue che $C = \frac{2\varepsilon_0 A}{d}\left(\frac{\varepsilon_1\varepsilon_2}{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}\right)$.

c) Il condensatore è equivalente al parallelo di C_1 con la serie C_2 + C_3, in cui le superfici e le distanze tra le armature sono rispettivamente per C_1 :A/2 e 2d, per C_2 e C_3 :A/2 e d. Quindi

---

$$C = \frac{\varepsilon_0 A}{2d}\left(\frac{\varepsilon_1}{2} + \frac{\varepsilon_2 \cdot \varepsilon_3}{\varepsilon_2 + \varepsilon_3}\right)$$
