

28/2/2019

57 ★★★ Nel vuoto all'interno di un condensatore avente capacità $C = 1,0 \text{ pF}$, con armature quadrate di lato $l = 10 \text{ cm}$, fra le quali si ha una differenza di potenziale $\Delta V = 10 \text{ V}$, viene inserita una carica $q = 2,0 \times 10^{-8} \text{ C}$ e massa $m = 3,0 \times 10^{-10} \text{ kg}$ posta inizialmente in quiete.

► Determina l'accelerazione con cui si muove la carica.

$[7,5 \times 10^3 \text{ m/s}^2]$

$$C = \epsilon_0 \frac{S}{d}$$

$$\Downarrow \\ d = \epsilon_0 \frac{l^2}{C}$$

$$E = \frac{\Delta V}{d} \Rightarrow E = \frac{\Delta V}{\epsilon_0 \frac{l^2}{C}} = \frac{\Delta V C}{\epsilon_0 l^2}$$

\Rightarrow

\Downarrow

$$a = \frac{F}{m} = \frac{qE}{m} = \frac{q \Delta V C}{m \epsilon_0 l^2} =$$

$$= \frac{(2,0 \times 10^{-8} \text{ C})(10 \text{ V})(1,0 \times 10^{-12} \text{ F})}{(3,0 \times 10^{-10} \text{ kg})(8,854 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}})(0,10 \text{ m})^2} =$$

$$= 75,2955... \times 10^2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \simeq \boxed{7,5 \times 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$$

Un condensatore tra la cui armature è stato fatto il vuoto è connesso a una batteria da 12 V e caricato. In seguito viene scollegato dalla batteria e tra le sue armature è inserito un materiale di costante dielettrica $\epsilon_r = 3,5$.

- Calcola la variazione della differenza di potenziale tra le sue armature fra quando era connesso alla batteria e quando è stato inserito completamente il materiale.
- Le armature sono distanti tra loro 3,0 mm: quanto vale la densità volumica di energia alla fine?

[8,6 V; $1,9 \times 10^{-5} \text{ J/m}^3$]

poi calcolo
 $\Delta V_1 - \Delta V_2$

$$\Delta V_1 = 12 \text{ V}$$

$$\Delta V_2 = ? \text{ (d.d.p. tra le armature con il materiale inserito)}$$

$$C_1 = \frac{Q}{\Delta V_1}$$

$$C_2 = \frac{Q}{\Delta V_2}$$

$$C_2 = \epsilon_r C_1$$

$$\Downarrow$$

$$\frac{Q}{\Delta V_2} = \epsilon_r \frac{Q}{\Delta V_1}$$

$$\Delta V_2 = \frac{\Delta V_1}{\epsilon_r} \Rightarrow \text{DIFFERENZA FRA LE 2 d.d.p.} \quad \Delta V_1 - \frac{\Delta V_1}{\epsilon_r} = 12 \text{ V} - \frac{12 \text{ V}}{3,5} = 8,571... \text{ V} \approx \boxed{8,6 \text{ V}}$$

$$E = \frac{\Delta V_2}{d} \quad w_{\vec{E}} = \frac{1}{2} \epsilon E^2 = \frac{1}{2} \epsilon_0 \epsilon_r \left(\frac{\Delta V_2}{d} \right)^2 =$$

$$= \frac{1}{2} \left(8,854 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}} \right) (3,5) \left(\frac{12 \text{ V}}{3,5 \cdot 3,0 \times 10^{-3} \text{ m}} \right)^2 \approx \boxed{2,0 \times 10^{-5} \frac{\text{J}}{\text{m}^3}}$$