Esempio di risposte

Simulazione della terza prova dell'esame di stato – Fisica - VC 18/3/2011

Nome e cognome. ____________________________ classe: __________ data: ____________

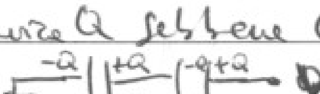
1. La capacità ***C*** di un condensatore a facce piane e parallele poste a distanza reciproca ***d*** e di superficie ***S***, è esprimibile mediante queste due grandezze geometriche e mediante la costante dielettrica ε dell'isolante interposto tra le facce. Scrivere tale espressione e dimostrarla.

L'espressione è $C = \varepsilon S/d$. Nel caso di un condensatore carico a facce piane e parallele il campo elettrico E è uniforme e la relazione fra E e la Tensione ΔV applicata ai capi del condensatore è $E = \Delta V/d$. Sulle facce la carica Q è distribuita con una densità di carica superficiale costante $\sigma = Q/S$. La capacità in generale è definita da $C = Q/\Delta V$. Per il t. di Gauss si dimostra che il campo fra le armature piane è dato da $E = \sigma/\varepsilon$. Quindi combinando queste 4 equazioni si ottiene $C = Q/\Delta V = \sigma S/\Delta V = E\varepsilon \cdot S/\Delta V = E\varepsilon S/Ed \Rightarrow$

$\Rightarrow C = \varepsilon \cdot S/d$.

2. Dimostrare l'espressione per ricavare la capacità equivalente C_{eq} di due condensatori di capacità C_1 e C_2 collegati in serie.

In figura abbiamo due condensatori in serie sottoposti agli estremi a potenziale V_A e V_B. Essi accumuleranno uguale carica Q sebbene $C_1 \neq C_2$. Infatti supponiamo per semplicità $V_A = 0$ e $V_B = V$



Sull'armatura destra di C_2 si accumula $+Q$, su quella sinistra viene indotta $-Q$ e di conseguenza sull'armatura destra di C_1 si accumula $+Q$ e sulla sinistra $-Q$. Quindi ai capi di C_1 sarà applicata una tensione $\Delta V_{C_1} = Q/C_1$ e su C_2 una $\Delta V_{C_2} = Q/C_2$. Un condensatore equivalente di capacità C_{eq} dovrà accumulare la stessa carica Q con una diff. di pot. $V - 0 = \Delta V_{C_1} + \Delta V_{C_2}$. Perciò sostituendo in quest'ultima equazione le espressioni per le tensioni si ha $\dfrac{Q}{C_{eq}} = \dfrac{Q}{C_1} + \dfrac{Q}{C_2} \Rightarrow \dfrac{1}{C_{eq}} = \dfrac{1}{C_1} + \dfrac{1}{C_2}$