

Μουσικό Σχολείο Λάρισας

Λύση προβλήματος

Απριλίου 2015

(Ομάδα Προσανατολισμού Θετικών Σπουδών)

Η αλφαβήτα του πυκνωτή.

α. Η χωρητικότητα ενός πυκνωτή είναι ένα μέγεθος που εξαρτάται από τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του και το διηλεκτρικό υλικό που περιέχει.

Ως εκ τούτου, για επίπεδο πυκνωτή, η χωρητικότητα θα δίνεται από τη σχέση:

$$C_2 = \varepsilon_0 \frac{S}{d} = \varepsilon_0 \frac{S}{\left(\frac{l}{2}\right)} = 2 \cdot \varepsilon_0 \frac{S}{l} = 2C_1 = 2 \cdot (2 \cdot 10^{-6}) = 4 \cdot 10^{-6} F$$

όπου ε_0 η διηλεκτρική σταθερά του κενού και S το εμβαδόν έκαστου οπλισμού του πυκνωτή.

β. Η αποσύνδεση του πυκνωτή από την πηγή φόρτισής του έχει ως συνέπεια την διατήρηση του φορτίου του (δεν υπάρχει πλέον αγωγή διαδρομή για να αποφορτιστεί ή να φορτιστεί περαιτέρω). Δηλαδή θα ισχύει:

$$Q_2 = Q_1 \Leftrightarrow C_2 \cdot V_2 = C_1 \cdot V_1 \Leftrightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{C_1}{C_2} = \frac{C_1}{2C_1} = \frac{1}{2}$$

γ. Το ηλεκτρικό πεδίο εντός του πυκνωτή είναι ομοιογενές και μπορούμε να συμπεράνουμε:

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{\frac{V_1}{l}}{\frac{V_2}{d}} = \frac{V_1}{V_2} \cdot \frac{d}{l} = 2 \cdot \frac{1}{2} = 1$$

δ. Το ζητούμενο έργο W θα δίδεται από την διαφορά της αρχικής U_1 από την τελική U_2 ηλεκτρική ενέργεια του πυκνωτή.

$$W = U_2 - U_1 = \frac{1}{2} \frac{Q_2^2}{C_2} - \frac{1}{2} \frac{Q_1^2}{C_1} = \frac{1}{2} \frac{Q_1^2}{C_1} \left(\frac{\left(\frac{Q_2}{Q_1} \right)^2}{\left(\frac{C_2}{C_1} \right)} - 1 \right) =$$

$$\frac{1}{2} \frac{Q_1^2}{C_1} \left(\frac{1^2}{2} - 1 \right) = \frac{1}{2} \frac{(12 \cdot 10^{-6})^2}{2 \cdot 10^{-6}} \cdot \left(-\frac{1}{2} \right) = -18 \cdot 10^{-6} J = -18 \mu J$$

Το αρνητικό πρόσημο υποδηλώνει τη μείωση της ενέργειας του ηλεκτροστατικού πεδίου του πυκνωτή.

Επιμέλεια ασκήσεων Βασίλειος Παπαβασιλείου ΠΕ04

Για τυχόν παρατηρήσεις, διορθώσεις αλλά και ... έξυπνες λύσεις των ασκήσεων μπορείτε να επικοινωνήσετε μέσω της διεύθυνσης ergfys@gym-mous-laris.lar.sch.gr