

Γενική Φυσική II - Ασκήσεις 5

1. Όταν η τάση που εφαρμόζεται σε ένα πυκνωτή αυξάνεται από 80V σε 110V, το φορτίο του αυξάνεται κατά $9 \times 10^{-5} \text{ C}$. Προσδιορίστε τη χωρητικότητα.

2. Τρεις πυκνωτές 8 μF , 10 μF και 14 μF συνδέονται στους πόλους μίας μπαταρίας 12V. Πόση ενέργεια αποδίδει η μπαταρία αν οι πυκνωτές συνδέονται α) εν σειρά β) παράλληλα;

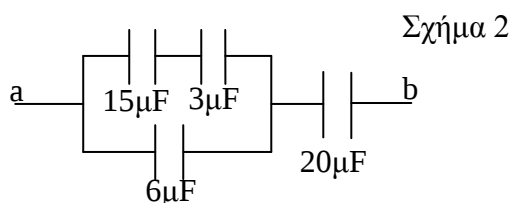
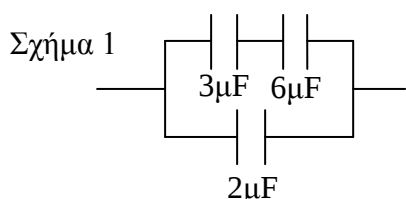
3. Δύο σφαιρικοί αγωγοί ακτίνων R_1 και R_2 βρίσκονται σε μεγάλη απόσταση μεταξύ τους έτσι ώστε τα φαινόμενα επαγωγής να είναι αμελητέα. Οι σφαίρες συνδέονται με ένα λεπτό αγωγίμο σύρμα και φορτίζονται έως ότου αποκτήσουν κοινό δυναμικό V ως προς το άπειρο, όπου $V=0$. α) Προσδιορίστε τη χωρητικότητα C του συστήματος, όπου $C = (Q_1 + Q_2)/V$. β) Ποιος είναι ο λόγος των φορτίων Q_1/Q_2 ;

4. α) Ένας σφαιρικός πυκνωτής έχει φορτίο Q και οπλισμούς εσωτερικής και εξωτερικής ακτίνας a, b αντίστοιχα. Με χρήση του νόμου Gauss βρείτε το πεδίο E ανάμεσα στους οπλισμούς, επίσης τη τάση V και χωρητικότητα C του πυκνωτή.

β) Χρησιμοποιώντας την εξίσωση για την πυκνότητα ενέργειας $u = 1/2 \epsilon_0 E^2$ επιβεβαιώστε ότι η ηλεκτρική ενέργεια ενός σφαιρικού πυκνωτή είναι $U = Q^2 / 2C$ (η εξίσωση αυτή ισχύει για πυκνωτή οποιασδήποτε γεωμετρίας).

5. α) Ένας κυλινδρικός πυκνωτής έχει φορτίο Q , μήκος L και οπλισμούς εσωτερικής και εξωτερικής ακτίνας a, b αντίστοιχα. Βρείτε τη τάση V και χωρητικότητα C του πυκνωτή.

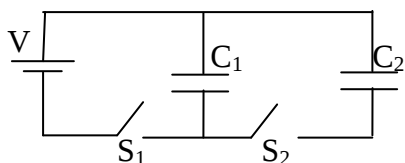
β) Ομοαξονικό καλώδιο έχει εσωτερική διάμετρο του εξωτερικού αγωγού ίση με 0.9 cm και είναι γεμισμένο με πολυαιθυλένιο το οποίο έχει σχετική διηλεκτρική σταθερά 2.3. Αν η χωρητικότητα ανά μονάδα μήκους του καλωδίου είναι 40 pF/m ποια είναι η διάμετρος του εσωτερικού αγωγού;



6. α) Προσδιορίστε την ισοδύναμη χωρητικότητα των πυκνωτών της συνδεσμολογίας του σχήματος 1. β) Αν τα άκρα της συνδεσμολογίας συνδεθούν με πηγή 12 V, υπολογίστε τη τάση και το φορτίο κάθε πυκνωτή.

7. Τέσσερις πυκνωτές συνδέονται όπως δείχνει το σχήμα 2. α) Βρείτε την ισοδύναμη χωρητικότητα μεταξύ των σημείων a και b . β) Υπολογίστε το φορτίο κάθε πυκνωτή αν $V_{ab}=15 \text{ V}$.

Σχήμα 3



8. Θεωρήστε τη συνδεσμολογία του Σχήματος 3, όπου $C_1=6\mu\text{F}$, $C_2=3\mu\text{F}$ και $V=20\text{V}$. Εάν κλείσουμε πρώτα τον διακόπτη S_1 , φορτίζεται ο πυκνωτής C_1 . Στη συνέχεια ανοίγουμε τον διακόπτη S_1 και συνδέουμε τον φορτισμένο πυκνωτή με τον αφόρτιστο κλείνοντας τον διακόπτη S_2 . Υπολογίστε το αρχικό φορτίο που απέκτησε ο πυκνωτής C_1 και το τελικό φορτίο που έχει κάθε πυκνωτής.
9. Ένας επίπεδος πυκνωτής έχει φορτίο Q και το εμβαδόν κάθε οπλισμού είναι A . Αποδείξτε ότι η δύναμη που ασκεί κάθε οπλισμός στον άλλο είναι $F = Q^2 / (2\epsilon_0 A)$.