

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Νηματοειδές ρεύμα I ρέει κατά μήκος του άξονα z με φορά προς τα αρνητικά μέχρι να συναντήσει ένα αγώγιμο ημισφαιρικό κέλυφος ακτίνας R , στο οποίο διοχετεύεται ομοιόμορφα. Κατόπιν διοχετεύεται ομοιόμορφα και ακτινικά σε ένα αγώγιμο απέραντο επίπεδο $x-y$. Βρείτε τις επιφανειακές πυκνότητες των ρευμάτων στο κέλυφος και το επίπεδο και το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο παντού στο χώρο.
2. Μια επιφανειακή κατανομή φορτίου $\sigma = \sigma_0 \cos \alpha x$ βρίσκεται πάνω σε ένα απέραντο επίπεδο κάθετο στον άξονα z και σε απόσταση d πάνω από ένα άπειρο αγώγιμο γειωμένο επίπεδο $x-y$ το οποίο έχει δυναμικό μηδέν. Βρείτε το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο παντού στο χώρο.
3. Μια επιφανειακή κατανομή ηλεκτρικού ρεύματος $\vec{K} = K_0 \cos \alpha y \hat{i}_z$ βρίσκεται στο επίπεδο $x=0$ που διαχωρίζει δύο μαγνητικά υλικά με διαπερατότητες μ_1 και μ_2 . Βρείτε το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο παντού στο χώρο.
4. Ένα ηλεκτρικό δίπολο με διπολική ροπή \vec{p} τοποθετείται σε απόσταση h πάνω από γειωμένο απέραντο αγώγιμο επίπεδο με δυναμικό μηδέν και σχηματίζει γωνία θ με τον άξονα των z . Βρείτε το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο και το επαγόμενο φορτίο.
5. Ένα ηλεκτρικό δίπολο με διπολική ροπή \vec{p} παράλληλη στον άξονα z τοποθετείται πάνω στον άξονα x σε απόσταση d από το κέντρο γειωμένης αγώγιμης σφαίρας με δυναμικό μηδέν. Βρείτε το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο και το επαγόμενο φορτίο.
6. Κυλινδρικός ηλεκτρίτης άπειρου μήκους κατά τον άξονα z και ακτίνας a έχει μόνιμη πόλωση $\vec{P} = P_0 \hat{i}_y$. Βρείτε την κατανομή φορτίου και το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο.
7. Απέραντος διηλεκτρικός κύλινδρος ακτίνας a και επιτρεπτότητας ϵ_1 τοποθετείται μέσα σε απέραντο διηλεκτρικό υλικό επιτρεπτότητας ϵ_2 με τον άξονα z του κυλίνδρου κάθετο σε ένα ομοιόμορφο εξωτερικό ηλεκτρικό πεδίο $\vec{E}_0 = E_0 \hat{x}$. Βρείτε το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο παντού στο χώρο.
8. Στην επιφάνεια απέραντου κυλίνδρου ακτίνας a ρέει συνεχές ρεύμα με πυκνότητα $\vec{K} = K_0 \sin \phi \hat{i}_z$. Βρείτε το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο παντού στο χώρο.
9. Διηλεκτρική σφαίρα ακτίνας a και επιτρεπτότητας ϵ_1 τοποθετείται μέσα σε απέραντο διηλεκτρικό υλικό επιτρεπτότητας ϵ_2 και ακείται ένα ομοιόμορφο εξωτερικό ηλεκτρικό πεδίο $\vec{E}_0 = E_0 \hat{z}$. Βρείτε το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο παντού στο χώρο.
10. Βρείτε το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο κυλίνδρου με κατανομή επιφανειακού φορτίου $\sigma(\varphi)$.
11. Βρείτε τη χωρητικότητα ανά μονάδα μήκους πυκνωτή που αποτελείται από δύο παράλληλους κυλινδρικούς αγωγούς με ίσες ακτίνες.