



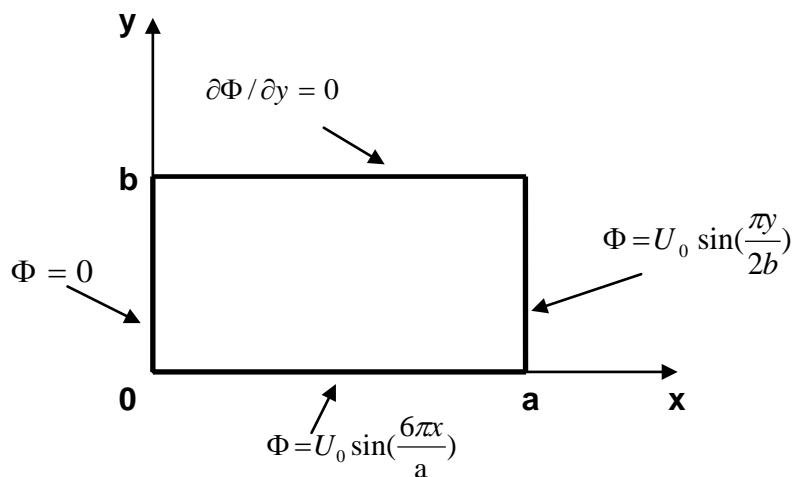
ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ Β

ΣΕΙΡΑ ΑΣΚΗΣΕΩΝ Νο. 4

Ημερομηνία Παράδοσης: Για Εξάσκηση

Άσκηση 1:

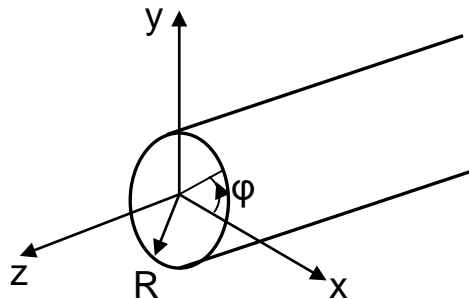
Να υπολογισθεί το ηλεκτροστατικό δυναμικό στο ορθογώνιο του κάτωθι σχήματος.



Άσκηση 2:

Στην επιφάνεια κυλίνδρου απείρου μήκους και ακτίνας R υπάρχει επιφανειακή πυκνότητα φορτίου $\sigma = \sigma_0 \sin(5\varphi)$, όπου σ_0 σταθερά και φ η αζιμουθιακή γωνία. Να γίνει χρήση των λύσεων της εξίσωσης του Laplace. Η επιτρεπτότητα είναι παντού ϵ_0 .

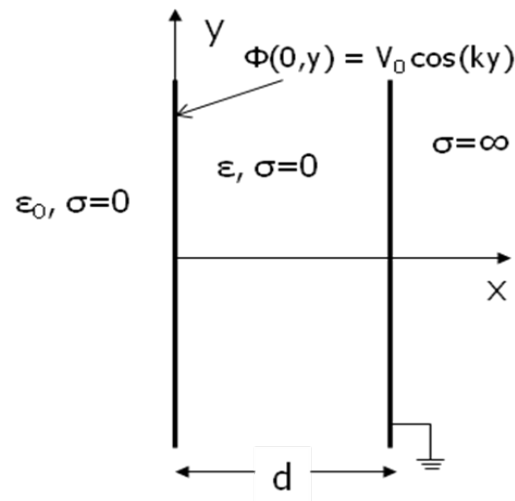
(α) Να γραφεί η γενική μορφή του δυναμικού (υπό μορφή σειράς) τόσο μέσα όσο και έξω από τον κύλινδρο. (β) Να βρεθεί το δυναμικό τόσο μέσα στον κύλινδρο όσο και έξω από αυτόν.



Άσκηση 3:

Το άπειρο (ως προς τις διαστάσεις y και z) επίπεδο $x = 0$ έχει ηλεκτροστατικό δυναμικό $\Phi(x=0, y) = V_0 \cos(ky)$ όπως φαίνεται στο κάτωθι σχήμα. Στο $x = d$ υπάρχει άπειρο αγωγίμο επίπεδο που είναι γειωμένο. Ο υπόλοιπος χώρος ($x < d$) είναι μη αγωγίμος ($\sigma = 0$). Όμως η περιοχή μεταξύ 0 και d αποτελείται από μια άπειρη διηλεκτρική πλάκα με επιτρεπτότητα ϵ . Η περιοχή για $x < 0$ είναι αέρας με επιτρεπτότητα ϵ_0 .

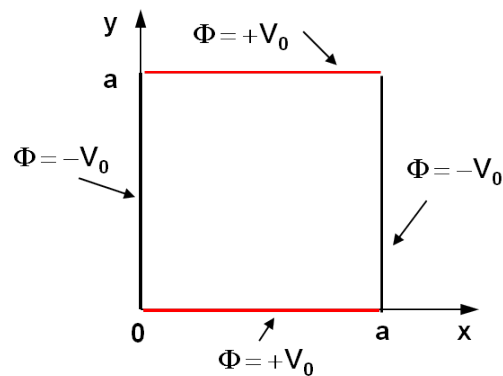
(α) Να βρεθεί το ηλεκτροστατικό δυναμικό παντού στο χώρο. (β) Να βρεθεί το ηλεκτρικό πεδίο παντού στο χώρο. (γ) Να βρεθεί η επιφανειακή πυκνότητα ηλεκτρικού φορτίου στα επίπεδα $x = 0$ και $x = d$.



Άσκηση 4:

Η διάταξη του σχήματος είναι άπειρη ως προς την z διεύθυνση. Οι αγώγιμες άπειρες λωρίδες που σχηματίζουν την τετραγωνική διατομή πλευράς a της διάταξης έχουν δυναμικό $+V_0$ και $-V_0$ όπως υποδεικνύεται στο σχήμα.

(α) Να βρεθεί το ηλεκτροστατικό δυναμικό στο εσωτερικό του τετραγώνου πλευράς a . (β) Να βρεθεί το ηλεκτρικό πεδίο στο εσωτερικό του τετραγώνου πλευράς a και να σχεδιαστούν προσεγγιστικά οι δυναμικές γραμμές του ηλεκτρικού πεδίου και οι ισοδυναμικές επιφάνειες.



Άσκηση 5:

Ένα αγώγιμο υλικό ειδικής αγωγιμότητας σ έχει σχήμα ορθογωνίου όπως στο σχήμα με άπειρη διάσταση κατά μήκος του άξονα z . Στις τρεις πλευρές του περικλείεται από τέλειους αγωγούς με δυναμικά, $\Phi(x = 0) = 0$, $\Phi(y = 0) = 0$, $\Phi(x = a) = V_0$, όπως υποδεικνύεται και στο σχήμα. Το αγώγιμο υλικό συνορεύει με ένα διηλεκτρικό υλικό μηδενικής ειδικής αγωγιμότητας στο επίπεδο $y = b$.

(α) Να υπολογισθεί το ηλεκτροστατικό δυναμικό στην περιοχή $0 < x < a$, $0 < y < b$.

(β) Να υπολογισθεί η πυκνότητα ρεύματος μέσα στο αγώγιμο υλικό.

