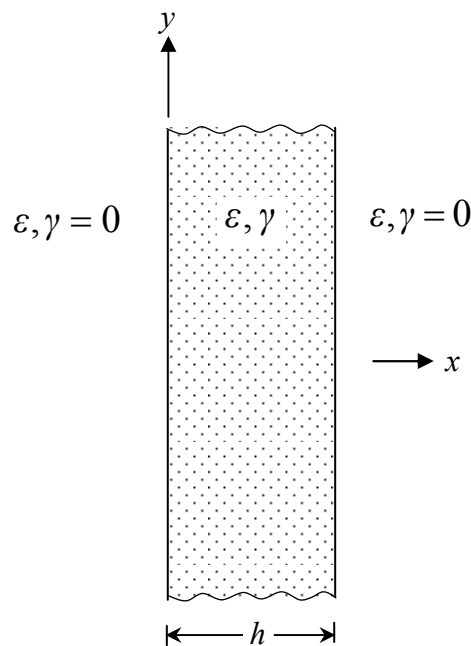


5.1 Αγώγιμη πλάκα, η οποία φαίνεται στο Σχ.Α1 σε τομή στο επίπεδο xy , έχει πάχος h στην κατεύθυνση του άξονα x και απέραντες διαστάσεις κατά τους άξονες y και z . Το υλικό της είναι ομογενές με επιτρεπτότητα ε και ειδική αγωγιμότητα γ . Τη χρονική στιγμή $t = 0$, ελεύθερο φορτίο με σταθερή επιφανειακή πυκνότητα σ βρίσκεται τοποθετημένο στην απέραντη επίπεδη επιφάνεια $x = 0$ της πλάκας, ενώ στο εσωτερικό της δεν έχουν τοποθετηθεί φορτία. Ο χώρος εκτός της αγώγιμης πλάκας καλύπτεται από ομογενές διηλεκτρικό υλικό με επιτρεπτότητα ε και ειδική αγωγιμότητα $\gamma = 0$. Να υπολογιστούν:

- α) Η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου και η χωρική πυκνότητα της αποθηκευμένης ηλεκτρικής ενέργειας παντού στο χώρο, για $t = 0$.
- β) Οι επιφανειακές πυκνότητες φορτίου $\sigma_0(t)$ (για $x = 0$), $\sigma_h(t)$ (για $x = h$) και η χωρική πυκνότητα $\rho(x, t)$ (για $0 < x < h$) για $t \geq 0$.
- γ) Η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου, η πυκνότητα του ηλεκτρικού ρεύματος και η χωρική πυκνότητα της αποθηκευμένης ηλεκτρικής ενέργειας παντού στο χώρο για $t \geq 0$.
- δ) Η μεταβολή της αποθηκευμένης ηλεκτρικής ενέργειας σε έναν απέραντο κύλινδρο διατομής S , με άξονα παράλληλο προς τον άξονα x , από τη χρονική στιγμή $t = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή t . Πού οφείλεται αυτή η μεταβολή; Να υπολογιστεί με δύο τρόπους.
- ε) Ποια θα είναι η κατανομή των φορτίων, η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου και η χωρική πυκνότητα της ηλεκτρικής ενέργειας παντού στο χώρο, στη μόνιμη κατάσταση ($t \rightarrow \infty$); Να δοθεί φυσική ερμηνεία των αποτελεσμάτων.



Σχήμα Α1