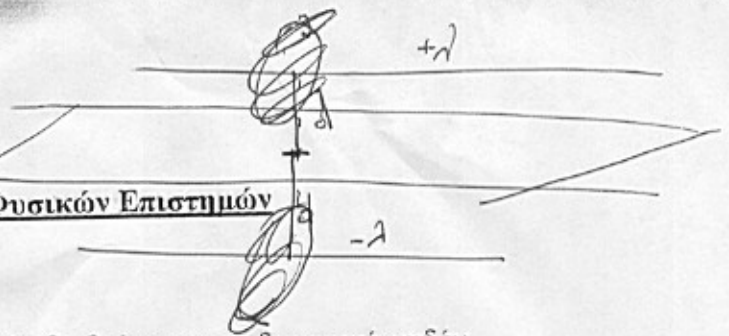


Συγλή Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών
Εξεταστική περίοδος Ιουνίου 2004
ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ II



Θέμα I: (Μον. 30) Ένα αγώγιμο άπειρο επίπεδο βρίσκεται σε δυναμικό μηδέν. Μία άπειρη ευθεία γραμμή με φορτίο λ ανά μονάδα μήκους είναι παράλληλη με το αγώγιμο επίπεδο και σε απόσταση d από αυτό ($\lambda > 0$).

- Βρείτε το Ηλεκτρικό πεδίο E παντού στον χώρο.
- Χρησιμοποιώντας το ηλεκτρικό πεδίο βρείτε το δυναμικό V .
- Βρείτε την επιφανειακή πυκνότητα φορτίου σ της αγώγιμης επιφάνειας.
- Βρείτε την ισοδυναμική επιφάνεια με δυναμικό V_0 , ($V_0 > 0$).

Θέμα II: (Μον. 30) Μία σφαίρα από γραμμικό διηλεκτρικό υλικό ϵ (ακτίνας a) εισάγεται σε ένα χώρο όπου υπήρχε αρχικά ένα ομογενές ηλεκτρικό πεδίο E_0 παράλληλο στον άξονα z .

- Αποδείξτε τις συνθήκες για το ηλεκτρικό πεδίο στο σύνορο του διηλεκτρικού υλικού: $E_{\parallel}(\text{μέσα}) = E_{\parallel}(\text{έξω})$, $\epsilon E_r(\text{μέσα}) = \epsilon_0 E_r(\text{έξω})$. Σημειώστε ότι E_r είναι η συνιστώσα του ηλεκτρικού πεδίου η κάθετη στην επιφάνεια της σφαίρας.
- Χρησιμοποιώντας τη μέθοδο χωρισμού των μεταβλητών (πολυώνυμα Legendre) βρείτε τη συνάρτηση δυναμικού παντού στο χώρο. Υπόδειξη, κάνετε χρήση του ερωτήματος (α) και της συνέχειας του δυναμικού στο σύνορο.

Θέμα III: (Μον. 25) Επίπεδη πλάκα πάχους L (κατα τον άξονα z) που εκτείνεται μέχρι το άπειρο στο επίπεδο (x,y) διαρέεται από ρεύμα με σταθερή πυκνότητα J στην κατεύθυνση x .

- Βρείτε το μαγνητικό πεδίο B παντού στον χώρο.
- Βρείτε το Διανυσματικό Δυναμικό A παντού στον χώρο. *οχι $\int r^2$*

Θέμα IV: (Μον. 30) Κύλινδρος απείρου μήκους με ακτίνα διατομής R , έχει μαγνήτιση M παράλληλη με τον άξονά του $M = k r$, όπου r είναι η κάθετη απόσταση από τον άξονα του και k θετική σταθερά.

- Βρείτε όλα τα δέσμια ρεύματα.
- Δείξτε με απλά επιχειρήματα ότι το μαγνητικό πεδίο B είναι μηδέν για $r > R$. *με βάση τα ρεύματα.*
- Χρησιμοποιώντας το γεγονός ότι $B=0$ για $r > R$ να βρείτε το μαγνητικό πεδίο μέσα στον κύλινδρο.
- Βρείτε το βοηθητικό πεδίο H .

Μέγιστος αριθμός μονάδων 100.

Επιτρέπεται μόνο το διδακτικό βιβλίο (D.J.Griffiths Εισαγ. στην Ηλεκτροδυναμική).