

ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ

ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΦΥΣΙΚΗΣ

ΦΥΣΙΚΗ II - ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ, ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2014

Γράψτε και τα 3 θέματα

Διάρκεια εξέτασης: 2,5 ώρες

B. Γιαννόπαπας, N. Τράκας

1ο Θέμα. Φορτίο Q κατανέμεται ομοιόμορφα σε σφαιρικό χώρο ακτίνας R_1 . Φορτίο $-Q$ κατανέμεται ομοιόμορφα μεταξύ των σφαιρικών επιφανειών ακτίνας R_1 και R_2 . Βρείτε την πυκνότητα φορτίου και το ηλεκτρικό πεδίο στις τρεις περιοχές α) $0 < r < R_1$, β) $R_1 < r < R_2$ και γ) $R_2 < r$.

2ο Θέμα. Βρείτε το μαγνητικό πεδίο που δημιουργεί τμήμα λεπτού αγώγιμου σύρματος μήκους a που διαρρέεται από ρεύμα I σε σημείο πάνω στην μεσοκάθητο στο τμήμα σε απόσταση c (βλέπε σχήμα). Με αυτό το αποτέλεσμα βρείτε το μαγνητικό πεδίο στο κέντρο ισοπλευρου τριγωνικού πλαισίου πλευράς a που διαρρέεται από ρεύμα έντασης I . Δίνεται ότι το κέντρο ισοπλεύρου τριγώνου απέχει από τις πλευρές απόσταση $a/(2\sqrt{3})$ και $\int dx/(1+x^2)^{3/2} = x/(1+x^2)^{1/2}$.

3ο Θέμα. Αγώγιμο πλαίσιο σε σχήμα τραπεζίου (βλέπε σχήμα), με $a = 2 \text{ m}$, $b = 2 \text{ m}$, $b' = 1 \text{ m}$, εισέρχεται σε χώρο με σταθερό μαγνητικό πεδίο $B_0 = 1 \text{ T}$ κάθετο στο επίπεδο του πλαισίου. α) Βρείτε τη μαγνητική ροή που διαρρέει το πλαίσιο ως συνάρτηση της απόστασης x ; β) Ποια ύπαρξη πρέπει να είναι η ταχύτητα ως συνάρτηση το x , $v(x)$, έτσι ώστε η αναπτυσσόμενη ηλεκτρεγερτική δύναμη εξ επαγωγής στο πλαίσιο να είναι σταθερή; Ποια είναι η εξάρτηση της ταχύτητας από το χρόνο: $v(t)$; Δίνεται η ταχύτητα v_0 που αρχικά εισέρχεται το πλαίσιο στο χώρο με το μαγνητικό πεδίο (Τπενθύμιση: το εμβαδόν τραπεζίου είναι ίσο με $(B + \beta)v/2$).

