



ΜΑΘΗΜΑ: ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ ΙΙ  
ΕΞΑΜΗΝΟ: 5<sup>ο</sup>  
ΣΧΟΛΗ ΕΜΦΕ  
ΔΙΑΡΚΕΙΑ: 2<sup>1/2</sup> ΩΡΕΣ  
ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2013

**ΘΕΜΑ 1) (3 μονάδες)**

Χρησιμοποιείστε το νόμο του Gauss για να δείξετε ότι στην επιφάνεια ενός αγωγού τυχαίου σχήματος, η παράγωγος της κάθετης συνιστώσας του ηλεκτρικού πεδίου μέτρου  $E$  στην επιφάνεια ικανοποιεί

$$\frac{1}{E} \frac{\partial E}{\partial n} = -\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$$

όπου είναι οι  $R_1$  και  $R_2$  κύριες ακτίνες καμπυλότητας της επιφάνειας.

**ΘΕΜΑ 2) (3 μονάδες)**

Δύο γραμμές φορτίου απείρου μήκους με σταθερές γραμμικές πυκνότητες  $\lambda$  και  $-\lambda$  αντίστοιχα, απέχουν απόσταση  $R$ .

A) Να βρεθούν οι ισοδυναμικές επιφάνειες

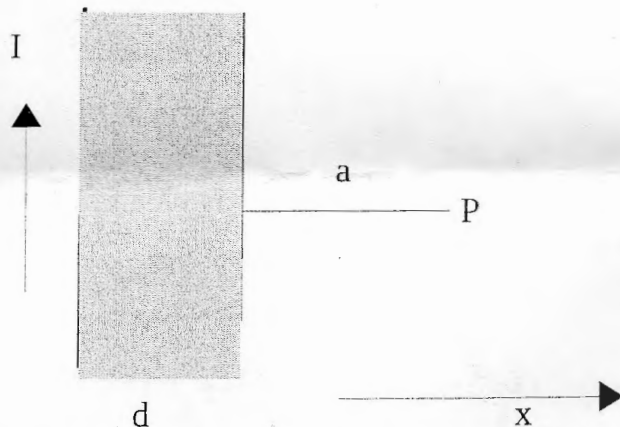
B) Χρησιμοποιώντας το αποτέλεσμα A), δείξτε ότι η χωρητικότητα ανά μονάδα μήκους δύο άπειρων κυλινδρικών αγωγών με ακτίνες  $a$  και  $b$  αντίστοιχα που βρίσκονται σε απόσταση  $d > a+b$  δίνεται από τη σχέση

$$C = \frac{2\pi\epsilon_0}{\cosh^{-1}\left(\frac{d^2 - a^2 - b^2}{2ab}\right)}$$

**ΘΕΜΑ 3). (3 μονάδες)** Σφαίρα ακτίνας  $R$  φέρει επιφανειακή πυκνότητα φορτίου

$$\sigma = \sigma_0 \sin^2 \theta$$

σε σφαιρικές συντεταγμένες με  $\sigma_0$  σταθερά. Να βρεθεί το δυναμικό παντού στο χώρο.



**ΘΕΜΑ 4). (2 μονάδες)**

Λεπτή λωρίδα αμελητέου πάχους με πλάτος  $d$ , διαρρέεται από ομογενές ρεύμα σταθερής πυκνότητας  $J$  και συνολικού ρεύματος  $I$ . Να βρεθεί το μαγνητικό πεδίο που δημιουργεί η λωρίδα στο σημείο  $P$  που απέχει απόσταση  $a$  από το δεξιό άκρο της. Το σημείο  $P$  βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο με τη λωρίδα όπως στο διπλανό σχήμα.