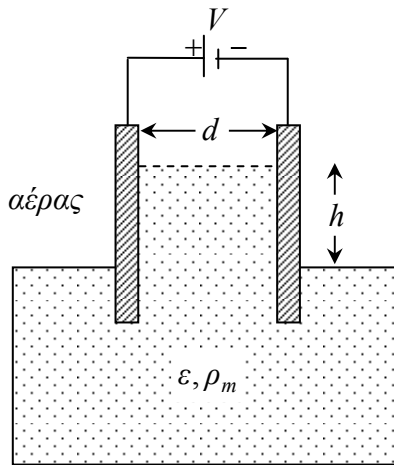
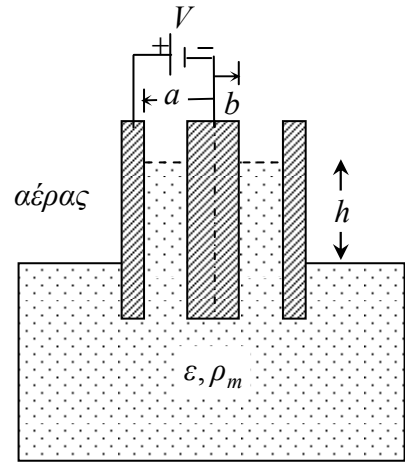


6.3 α) Πυκνωτής παραλλήλων πλακών, που βρίσκονται σε απόσταση  $d$ , εισάγεται σε διηλεκτρικό υγρό πυκνότητας μάζας  $\rho_m$  και άγνωστης επιτρεπτότητας  $\epsilon$ . Όταν η τάση στον πυκνωτή είναι  $V$ , το υγρό στο εσωτερικό του πυκνωτή ανυψώνεται σε ύψος  $h$ , σχετικά με τη στάθμη που έχει έξω από τον πυκνωτή. Να βρεθεί η επιτρεπτότητα  $\epsilon$  του υγρού. (Η απόσταση  $d$  θεωρείται πολύ μικρότερη από τις διαστάσεις των πλακών).

β) Να επαναληφθεί η προηγούμενη ερώτηση για κυλινδρικό πυκνωτή με ομοαξονικούς οπλισμούς, αν η ακτίνα του εσωτερικού οπλισμού είναι  $b$ , η εσωτερική ακτίνα του εξωτερικού οπλισμού είναι  $a$  και η επιφάνεια του υγρού μέσα στον πυκνωτή παραμένει οριζόντια. (Τα μήκη των οπλισμών του πυκνωτή θεωρούνται πολύ μεγάλα σε σχέση με τη μεταξύ τους απόσταση).



(α)

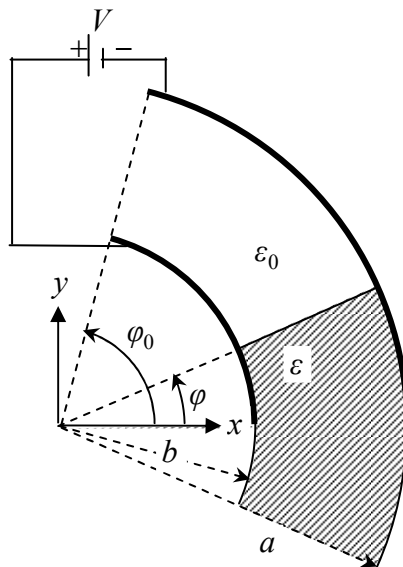


(β)

Σχήμα Α3

6.4 Στο Σχ.Α4 φαίνεται σε τομή στο επίπεδο  $xy$  πυκνωτής του οποίου οι οπλισμοί είναι ομοαξονικά κυλινδρικά τόξα με ακτίνες  $a$  και  $b$ . Οι οπλισμοί έχουν μήκος  $h$  στην κατεύθυνση  $z$  (κάθετα στο επίπεδο του σχήματος) και φαίνονται υπό γωνία  $\varphi_0$  από τα σημεία του άξονα  $z$ .

Μεταξύ των οπλισμών έχει εισχωρήσει, μέχρι τη γωνία  $\varphi$ , τεμάχιο διηλεκτρικού υλικού επιτρεπτότητας  $\varepsilon$ , το οποίο έχει κατάλληλες διαστάσεις ώστε μόλις να επιτρέπεται η είσοδός του. Το υπόλοιπο τμήμα πληρούται με αέρα. Ο πυκνωτής συνδέεται με πηγή σταθερής τάσης  $V$ . Αν η διαφορά  $a-b$  των ακτίνων είναι πολύ μικρότερη από τις διαστάσεις των οπλισμών, ώστε να αμελείται το φαινόμενο των άκρων, να υπολογιστεί η χωρητικότητα του πυκνωτή και η μηχανική ροπή που εξασκείται στο διηλεκτρικό υλικό.

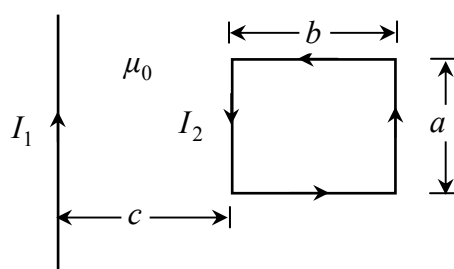


Σχήμα Α4

6.5 Ορθογωνικός νηματοειδής βρόχος διαρρέεται από χρονοσταθερό ρεύμα  $I_2$  και βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο με ευθύγραμμο, νηματοειδή αγωγό απείρου μήκους, ο οποίος διαρρέεται από χρονοσταθερό ρεύμα  $I_1$ . Οι δύο πλευρές του βρόχου είναι παράλληλες στον απέραντο αγωγό και έχουν μήκος  $a$ , ενώ οι άλλες δύο είναι κάθετες και έχουν μήκος  $b$ . Η απόσταση της αριστερής πλευράς του βρόχου από τον απέραντο αγωγό είναι  $c$ . Να υπολογιστεί η δύναμη  $\vec{F}_m$  που ασκείται στον βρόχο:

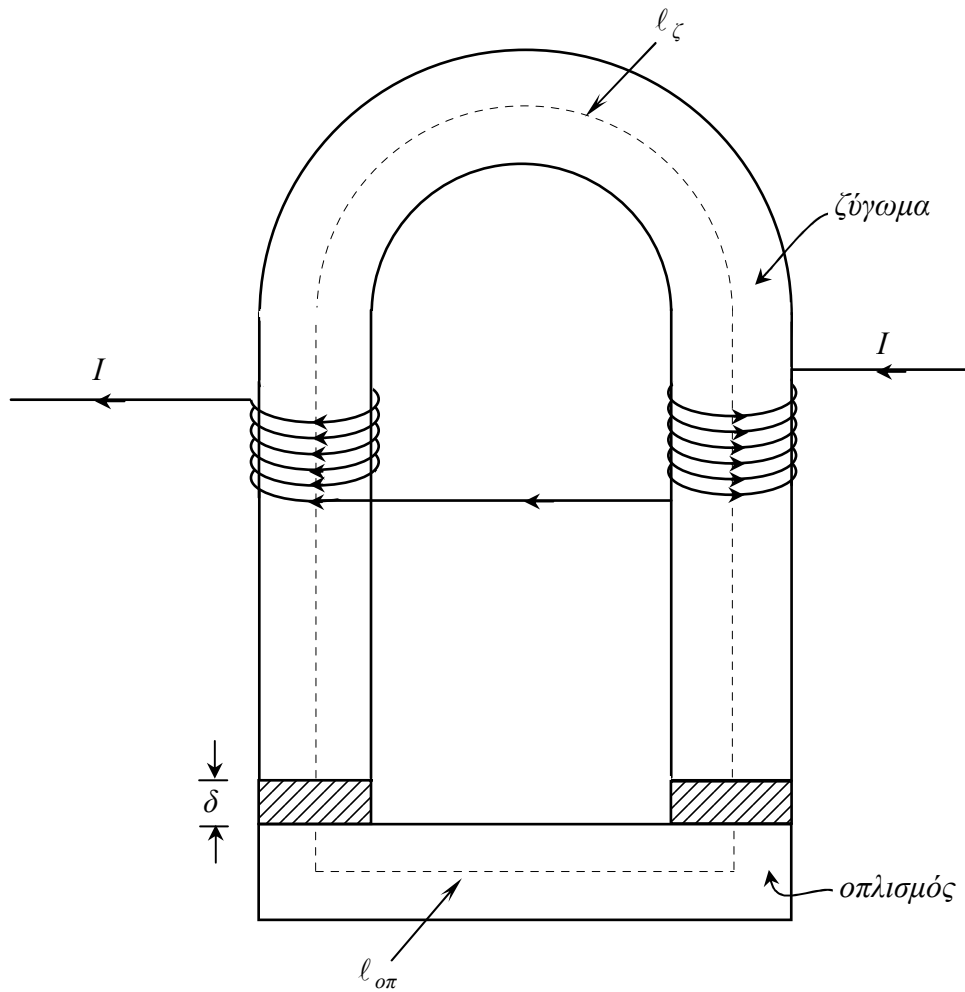
α) Με χρήση της μαγνητικής ενέργειας  $W_m = I_1 I_2 L_{21} + \text{σταθ.}$ , όπου  $L_{21} = \psi_{m,21} / I_1$  είναι ο συντελεστής αλληλεπαγωγής της διάταξης.

β) Με εφαρμογή της εξίσωσης Lorentz.



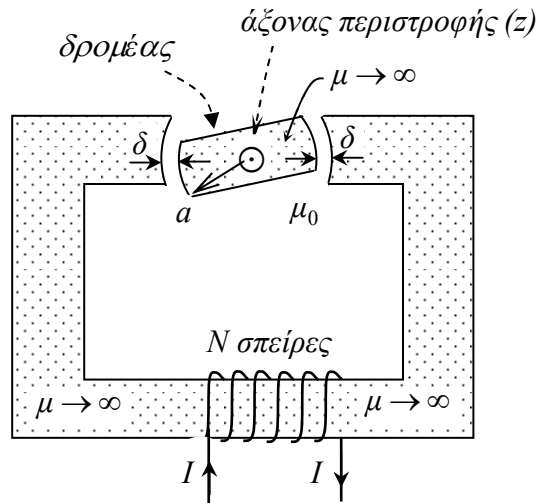
Σχήμα Α5

6.7 Το ζύγωμα και ο οπλισμός στον ηλεκτρομαγνήτη του σχήματος έχουν μαγνητική διαπερατότητα  $\mu$ , ενώ το διάκενο έχει μαγνητική διαπερατότητα  $\mu_0$ . Το μέσο μήκος του ζυγώματος είναι  $\ell_\zeta$ , του οπλισμού  $\ell_{οπ}$  και του κάθε διακένου  $\delta$ . Η κοινή μέση διατομή είναι  $S$ . Το πηνίο διέγερσης έχει  $N$  σπείρες και ρεύμα  $I$ . Να βρεθεί η μαγνητική δύναμη που εξασκείται στον ηλεκτρομαγνήτη, με την υπόθεση ότι το μέτρο  $H_\sigma$  της μαγνητικής πεδιακής έντασης στο σιδηρομαγνητικό τμήμα (ζύγωμα και οπλισμό) είναι σταθερό και το μέτρο  $H_\delta$  της μαγνητικής πεδιακής έντασης στα διάκενα είναι σταθερό.



Σχήμα Α7

6.8 Το μαγνητικό κύκλωμα του σχήματος έχει μαγνητική διαπερατότητα  $\mu \rightarrow \infty$ . Ο δρομέας είναι ελεύθερος να περιστρέφεται γύρω από τον άξονα  $z$ , κάθετο στο επίπεδο του σχήματος. Το μήκος του κυκλώματος στην κατεύθυνση  $z$  είναι  $h$ , ενώ τα μήκη των δύο διακένων αέρα είναι  $\delta$  ( $\ll a$ ). Το πηνίο διαρρέεται από χρονοσταθερό ρεύμα  $I$  και έχει  $N$  σπείρες. Να υπολογιστεί η μηχανική ροπή η οποία εξασκείται στον δρομέα, αν αμεληθεί η θυσάνωση του μαγνητικού πεδίου στα διάκενα αέρα.



Σχήμα A8