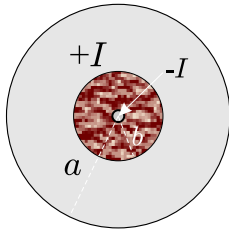


ΦΥΛΛΑΔΙΟ ΑΣΚΗΣΕΩΝ 5

**Άσκηση 1**



Κυλινδρικό κέλυφος απείρου μήκους και ακτίνων  $a$  και  $b$  διαρρέεται από σταθερό ρεύμα  $I$ , παράλληλο με τον άξονά του, ομοιόμορφα κατανομημένο. Το εσωτερικό του κελύφους είναι γεμάτο με παραμαγνητικό υλικό μαγνητικής διαπερατότητας  $\mu$ . Στο άξονα του κελύφους βρίσκεται λεπτός αγωγός μεγάλου αγωγός ο οποίος διαρρέεται από ρεύμα έντασης  $-I$ . Διατομή του συστήματος φαίνεται στο Σχήμα. (i) Χρησιμοποιώντας το νόμο του Ampère να υπολογιστούν τα μαγνητικά πεδία  $\vec{H}$ ,  $\vec{B}$  παντού στο χώρο. (ii) Βρείτε τα ρεύματα μαγνήτισης παντού στο χώρο.

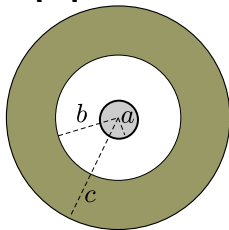
**Άσκηση 2**

Να βρεθεί το μαγνητικό πεδίο το οποίο παράγεται από έναν ομοιόμορφα μαγνητισμένο κύλινδρο μεγάλου μήκους με μαγνήτιση μέτρου  $M$  κατά μήκος του άξονά του.

**Άσκηση 3**

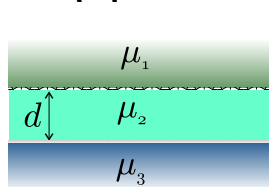
Επιλύστε την Άσκηση 1 προσδιορίζοντας  
 (i) Το διανυσματικό δυναμικό παντού στο χώρο.  
 (ii) Τα μαγνητικά πεδία  $\vec{H}$ ,  $\vec{B}$  παντού στο χώρο.

**Άσκηση 4**



Κυλινδρικός αγωγός ακτίνας  $b$  και μεγάλου μήκους ο οποίος διαρρέεται από ομοιόμορφα κατανομημένο ρεύμα  $I$  περιβάλλεται από κυλινδρικό κέλυφος διαμαγνητικού υλικού ακτίνων  $a$ ,  $b$  επίσης μεγάλου μήκους. Διατομή του συστήματος φαίνεται στο Σχήμα. Να υπολογιστούν τα πεδία  $\vec{H}$ ,  $\vec{B}$ ,  $\vec{M}$  παντού στο χώρο.

**Άσκηση 5**



Δύο αγωγίμα παράλληλα επίπεδα τα οποία απέχουν απόσταση  $d$  διαρρέονται από (επιφανειακά) ρεύματα μέτρων  $k_1, k_2$ . Ο χώρος ανάμεσα στα επίπεδα είναι γεμάτος με υλικά μαγνητικών διαπερατοτήτων  $\mu_1, \mu_2, \mu_3$ . Διατομή του συστήματος,  $\vec{j}_1$  κάθετα προς τη διεύθυνση διάδοσης των ρευμάτων, φαίνεται στο Σχήμα. Χρησιμοποιώντας το νόμο του Ampère να υπολογιστούν τα πεδία  $\vec{H}$ ,  $\vec{B}$  παντού στο χώρο για (i)  $k_1 = k_2 = k$  και (ii)  $k_1 = -k_2 = k$ .

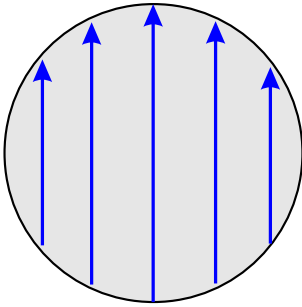
**Άσκηση 6**

Επιλύστε την Άσκηση 5 χρησιμοποιώντας το διανυσματικό δυναμικό και επιλύοντας τη σχετική εξίσωση Laplace  $\nabla^2 \vec{A} = 0$  στις διάφορες περιοχές.

**Άσκηση 7**

Επιλύστε την Άσκηση 5 χρησιμοποιώντας το μαγνητικό δυναμικό και επιλύοντας τη σχετική εξίσωση Laplace  $\nabla^2 \vec{V}_M = 0$  στις διάφορες περιοχές.

### Άσκηση 8



Να υπολογιστεί το μαγνητικό πεδίο που παράγεται στο εξωτερικό μιας σφαίρας ακτίνας  $R$  η οποία φέρει μαγνήτιση  $\vec{M}$ .

### Άσκηση 9

Σφαίρα από υλικό μαγνητικής διαπερατότητας  $\mu$  τοποθετείται μέσα σε αρχικά ομοιόμορφο μαγνητικό πεδίο  $\vec{B} = B_0 \hat{z}$ .

- (i) Να υπολογιστούν τα πεδία  $\vec{H}$ ,  $\vec{B}$ ,  $\vec{M}$  παντού στο χώρο.
- (ii) Να υπολογιστούν τα ρεύματα μαγνήτισης.

### Άσκηση 10

Κύλινδρος μεγάλου μήκους και ακτίνας  $R$  έχει μόνιμη μαγνήτιση  $\vec{M}$  παράλληλη με τον άξονά του. Να βρεθεί το μαγνητικό πεδίο  $\vec{B}$  μέσα και έξω από τον κύλινδρο.