

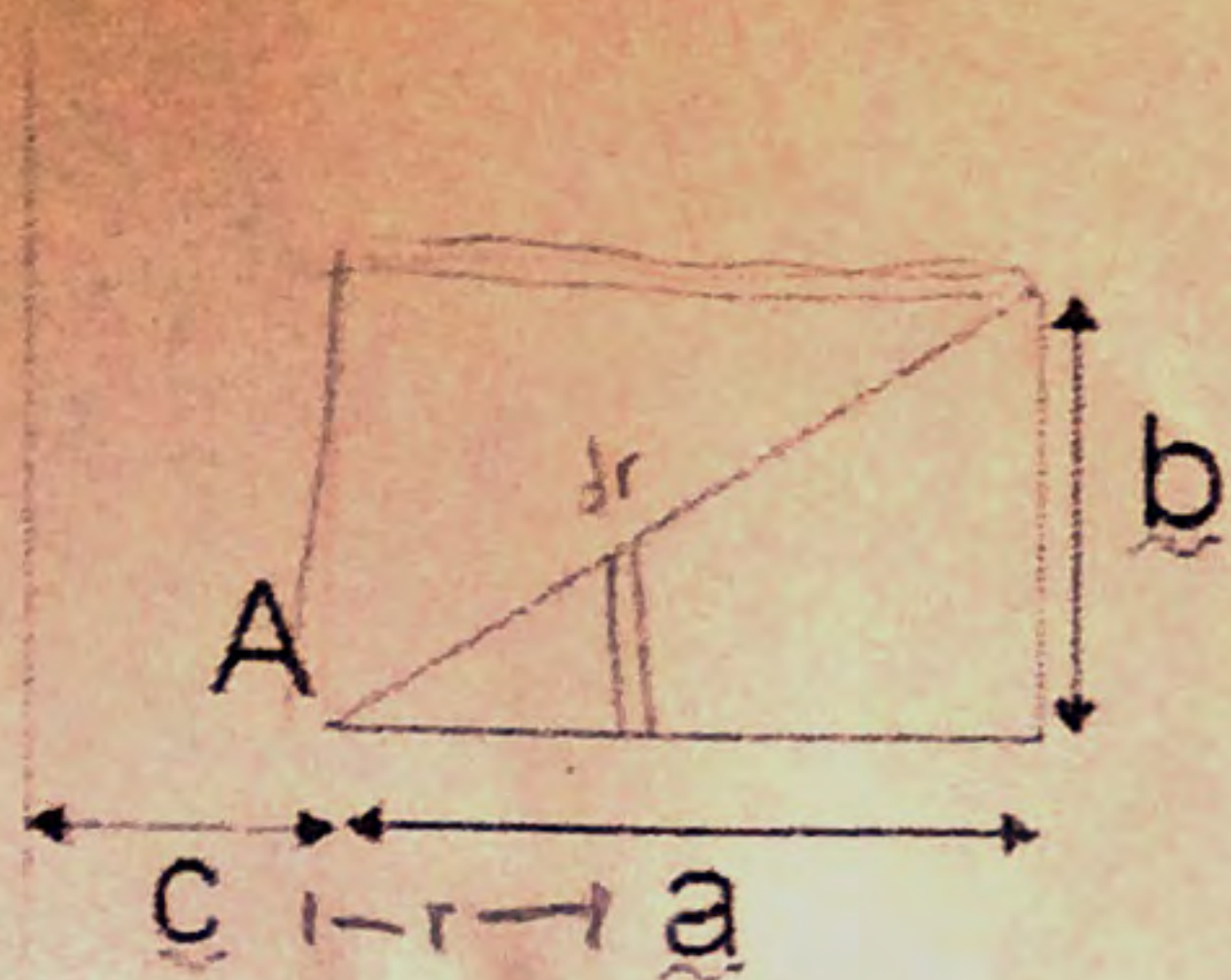
ΣΧΟΛΗ ΕΜΦΕ – ΤΟΜΕΑΣ ΦΥΣΙΚΗΣ
ΦΥΣΙΚΗ ΙΙ (ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ-Ι) 2016-2017

Πτυχιακή Εξέταση, 14/2/2017

Διάρκεια εξέτασης: 2,5 ώρες

Ι. Ράπτης, Ν. Τράκας

Θέμα 1. Σφαιρικός αγωγός φέρει φορτίο $Q > 0$. Η σφαίρα περιβάλλεται από λεπτό αγώγιμο σφαιρικό φλοιό που φέρει φορτίο $Q' < 0$. (α) Γράψτε το ηλεκτρικό πεδίο και σχεδιάστε (δικαιολογώντας) τις δυναμικές γραμμές του πεδίου στο χώρο για τις τρεις περιπτώσεις: i) $|Q| > |Q'|$, ii) $|Q| = |Q'|$ και iii) $|Q| < |Q'|$. (β) Συγκρίνετε τη πυκνότητα των δυναμικών γραμμών στο χώρο μεταξύ σφαίρας και φλοιού με την αντίστοιχη πυκνότητα εκτός του φλοιού.



Θέμα 2. Να βρεθεί ο συντελεστής αμοιβαίας επαγωγής για ένα ευθύγραμμο αγώγο απείρου μήκους και έναν αγώγο σε σχήμα ορθογωνίου τριγώνου. Και τα δύο βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο, οι κάθετες πλευρές του τριγώνου έχουν μήκος a και b , η μία κάθετη πλευρά του είναι κάθετη στον ευθύγραμμο αγώγο και η κορυφή A απέχει c από τον αγώγο (βλ. σχ.).

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

Θέμα 3. Μονωμένος λεπτός αγωγός τυλίγεται σε επάλληλες κυκλικές σπείρες, ξεκινώντας από έναν αρχικό κύκλο ακτίνας R_1 , και συνεχίζοντας προς τα έξω (με κάθε σπείρα να ακουμπά στην προηγούμενη). Το τελικό σύστημα έχει την μορφή ενός επίπεδου κυκλικού δακτυλίου, με εσωτερική ακτίνα R_1 και εξωτερική R_2 , και σταθερή επιφανειακή πυκνότητα σπειρών ($\frac{dN}{dr} = \text{σταθ.}$). Αν διέρχεται από τον αγώγο σταθερό ρεύμα I , να υπολογίσετε το μαγνητικό πεδίο στο κέντρο συμμετρίας του συστήματος O .



Υπόδειξη: Θεωρήστε ότι σε ένα δακτύλιο, μεταξύ των ακτίνων r και $r + dr$, η επιφανειακή πυκνότητα ρεύματος προέρχεται από μία συνεχή κατανομή σπειρών, και βρείτε το αντίστοιχο ρεύμα dI .