

Μπορείτε να τυπώσετε τις διαφάνειες σε τετράδες
και να συμπληρώνετε τις λύσεις.

Ταχύτητα ολίσθησης. Υπολογίστε την ταχύτητα ολίσθησης των ηλεκτρονίων σε ένα σύρμα από χαλκό το οποίο έχει διάμετρο 1,6 mm και διαρρέεται από ρεύμα 10 A. Η πυκνότητα του χαλκού είναι $d=8,9 \text{ gr/cm}^3$ και ο ατομικός αριθμός 64. Ο αριθμός Avogadro είναι $6,0 \times 10^{23}$ άτομα/mol, το φορτίο του ηλεκτρονίου $1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$.

Ρεύμα σε σωλήνα. Ρεύμα / διαρρέει αγώγιμο υγρό το οποίο περιλαμβάνεται ανάμεσα σε δύο μη αγώγιμους σωλήνες από τους οποίους ο εσωτερικός έχει εξωτερική ακτίνα r_1 και ο εξωτερικός έχει εσωτερική ακτίνα r_2 . Βρείτε (α) την πυκνότητα ρεύματος J ανάμεσα στους σωλήνες (β) Το μαγνητικό πεδίο H ανάμεσα στους σωλήνες.

Αγωγιμότητα Θαλασσινού νερού. Ημισφαιρική μεταλλική λεκάνη, έχει ακτίνα $b=2\text{m}$. Η λεκάνη είναι γεμάτη με θαλασσινό νερό που έχει ειδική αγωγιμότητα $\sigma=4\Omega^{-1}\text{m}^{-1}$. Στο κέντρο της ευρίσκεται βυθισμένη κατα το μισό, σφαίρα μεταλλική με ακτίνα $a=30\text{cm}$. Να υπολογίσετε την αντίσταση μεταξύ Σφαίρας -Λεκάνης.

Επιδερμικό φαινόμενο.

Στις υψηλές συχνότητες, το επιδερμικό φαινόμενο, ελαττώνει το βάθος διείσδυσης μέσα στον αγωγό. Αν ο αγωγός είναι κυλινδρικός σωλήνας με εξωτερική διάμετρο 80 mm και πάχος 5 mm, και εφαρμόσουμε υψίσυχο ηλεκτρικό πεδίο με $E_0=10$ V/m κατά μήκος του, βρείτε το ρεύμα αν η πυκνότητα ρεύματος δίνεται από την σχέση :

$$J = J_0 e^{-\frac{r}{\delta}} \quad A / m$$

όπου $\delta=1$ mm, r =ακτινική απόσταση διείσδυσης, J_0 = πυκνότητα ρεύματος στην εξωτερική επιφάνεια.

Πυκνότητα ρεύματος

Ηλεκτρική στήλη αποτελείται από κυλινδρική άνοδο και κυλινδρική κάθοδο. Αν η στήλη διαρρέεται από ρεύμα I υπολογίστε και σχεδιάστε την πυκνότητα ρεύματος ανάμεσα στα ηλεκτρόδια.
(Διάμετρος ανόδου a καθόδου b .)

Αγωγιμότητα ημιαγωγού.

Η πυκνότητα των ηλεκτρονίων – οπών μέσα σ' έναν ημιαγωγό, είναι $3.1 \cdot 10^{19} / \text{m}^3$. Η ευκινησία τους είναι αντίστοιχα $\mu_e = 0,5$ και $\mu_h = 0,04 \text{ m}^2/\text{Vs}$. Βρείτε α) την αγωγιμότητα, β) την ταχύτητα ολίσθησης των ηλεκτρονίων και των οπών, αν $E = 16 \text{ V/m}$.

Ηλεκτρικό Πεδίο κατά Μήκος Χάλκινου Αγωγού. Ο αγωγός έχει διατομή $A = 1 \text{ mm}^2$ και διαρρέεται από ρεύμα $I = 10 \text{ A}$. Η ειδική αντίσταση του χαλκού είναι $s = 18 \cdot 10^{-9} \Omega \text{ m}$. Να υπολογίσετε την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου κατά μήκος του αγωγού.

Ηλεκτρικό Πεδίο στο εσωτερικό Ομοαξονικού Αγωγού. Ο αγωγός στο προηγούμενο πρόβλημα, αποτελεί τον κεντρικό αγωγό ομοαξονικού καλωδίου, με διάμετρο εξωτερικού αγωγού 1 cm. Η τάση που εφαρμόζουμε στο ένα άκρο, ανάμεσα στους αγωγούς, είναι 100 V. Να υπολογίσετε την ένταση του Ηλεκτρικού πεδίου ανάμεσα στους δύο αγωγούς και συγκρίνετε με το προηγούμενο.

Δέσμη ηλεκτρονίων. Μία δέσμη ηλεκτρονίων έχει διάμετρο 5 mm και επιταχύνεται από ένα πεδίο $E=10^5$ V/m καθώς η δέσμη απομακρύνεται από την θερμή άνοδο. Αν το ολικό ρεύμα είναι 100 mA, υπολογίστε την τραχύτητα ν των ηλεκτρονίων και την πυκνότητα φορτίου ρ στις παρακάτω αποστάσεις από την κάθοδο: α) 10 mm β) 25 mm.

Ρεύμα στο έδαφος. Ένας κατακόρυφος κεραυνός, εκφορτίζει 10^5 A στο έδαφος. Υπολογίστε την διαφορά δυναμικού ανάμεσα σε δύο σημεία που βρίσκονται στην ίδια ακτίνα από το κέντρο της ράβδου και απέχουν μεταξύ τους 1 m, όταν το εσωτερικό σημείο απέχει (α) 3m (β) 10 m από το κέντρο της ράβδου. Θεωρείστε ότι το έδαφος είναι αγώγιμο σε βάθος 20 cm και η αγωγιμότητα είναι $\sigma=4 \Omega^{-1}\text{m}^{-1}$.

Κεραυνός. (α) Σε ένα σύννεφο, αναπτύσσεται αρνητικό φορτίο 100 C και αντίστοιχα επάγεται ίσο θετικό φορτίο στο έδαφος. Αν τα φορτία εξουδετερώνονται με έναν κεραυνό που διαρκεί 2 ms , βρείτε το μέσο ρεύμα του κεραυνού. (β) Το ρεύμα του κεραυνού έχει μία γρήγορη άνοδο και ακολουθείται από αργή κάθοδο. Αν ο χρόνος ανόδου είναι 2 μ S και το ρεύμα που διαρρέει τον αγωγό που χτυπήθηκε από τον κεραυνό είναι 10^4 A, βρείτε τη διαφορά δυναμικού που αναπτύσσεται κατά μήκος του αγωγού. Η αυτεπαγωγή του αγωγού είναι 10^{-3} H και η αντίσταση του 10^{-2} Ω .

Επιφανειακό φορτίο. Βρείτε την επιφανειακή πυκνότητα φορτίου στην επίπεδη επιφάνεια ανάμεσα σε δύο υλικά , αν ένα ρεύμα πυκνότητας $J=7 \text{ A/m}^2$ διαρρέει κάθετα την επιφάνεια και οι σταθερές για τα δύο μέσα είναι: $\sigma_1=100 \text{ } \Omega^{-1}\text{m}^{-1}$, $\epsilon_{r1}=10$, $\mu_{r1}=1$ και $\sigma_2=500 \text{ } \Omega^{-1} \text{ m}^{-1}$, $\epsilon_{r2}=15$, $\mu_{r2}=1$.