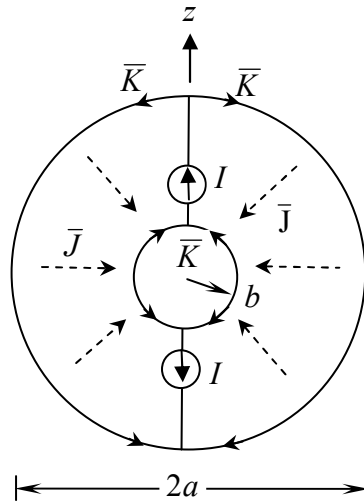


1.10 Θεωρούμε ένα αγώγιμο σφαιρικό κέλυφος που έχει εξωτερική ακτίνα a και εσωτερική ακτίνα b , όπως φαίνεται στο σχήμα. Οι σφαιρικές επιφάνειες $r = a$ και $r = b$ είναι κατασκευασμένες από τέλεια αγώγιμο υλικό. Συνεχές ρεύμα έντασης $2I$ ρέει από την εσωτερική στην εξωτερική επιφάνεια δια μέσου δύο νηματοειδών αγωγών τοποθετημένων κατά μήκος των ακτίνων $\theta = 0$ και $\theta = \pi$. Το ρεύμα αυτό επιστρέφει από την εξωτερική στην εσωτερική επιφάνεια δια μέσου του αγώγιμου σφαιρικού κελύφους με σφαιρικά συμμετρική πυκνότητα \bar{J} . Να βρεθούν:

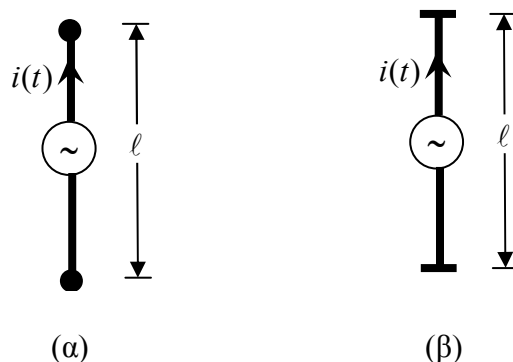
- α) Η χωρική πυκνότητα στο σφαιρικό κέλυφος.
- β) Η επιφανειακή πυκνότητα στην εξωτερική σφαιρική επιφάνεια ($r = a$).
- γ) Η επιφανειακή πυκνότητα στην εσωτερική σφαιρική επιφάνεια ($r = b$).



Σχήμα A10

1.12 Στο εσωτερικό αγώγιμης σφαίρας ακτίνας a , η οποία περιβάλλεται από αέρα, υπάρχει χωρικό φορτίο πυκνότητας $\rho(r, t) = \rho_0 \frac{r}{a} e^{-t/\tau}$ ($0 \leq r \leq a$, $t \geq 0$), όπου τ χρονική σταθερά. Για $r > a$, $t \geq 0$ είναι $\rho(r, t) = 0$. Στην επιφάνεια της σφαίρας ($r = a$) δεν υπάρχει φορτίο για $t = 0$. Να βρεθεί η ένταση και η πυκνότητα του ηλεκτρικού ρεύματος παντού στο χώρο. Ποια θα είναι η τύχη του χωρικού φορτίου που βρίσκεται στο εσωτερικό της σφαίρας για $t \geq 0$;

1.13 Διπολική κεραία, με μήκος $\ell \ll \lambda$ (βραχύ δίπολο ή δίπολο του Hertz) όπου λ είναι το μήκος κύματος του ακτινοβολούμενου ηλεκτρομαγνητικού πεδίου, τροφοδοτείται με ρεύμα $i(t) = I_{\max} \cos(\omega t)$, όπου ω είναι η κυκλική συχνότητα της πηγής. Στα άκρα της κεραίας υπάρχουν μικρές αγώγιμες σφαίρες ή αγώγιμοι δίσκοι για την εναπόθεση ηλεκτρικών φορτίων, όπως φαίνεται στο σχήμα, έτσι ώστε το ρεύμα της κεραίας να είναι ομοιόμορφο. Να υπολογιστούν αυτά τα φορτία.



Σχήμα A13