

Θέμα 1

α) Ένας κοίλος αγωγός είναι φορτισμένος με φορτίο $5\mu\text{C}$. Εάν στο εσωτερικό κοιλότητας ενός μεταλλικού αγωγού τοποθετήσουμε φορτίο σε ειδικό μονωτικό στήριγμα $-2\mu\text{C}$ τότε α) πόσο είναι το φορτίο στην εξωτερική επιφάνεια του αγωγού; β) Πόση είναι η δύναμη Coulomb που δέχεται ένα φορτίο $1\mu\text{C}$ σε απόσταση 1m από το κέντρο του μεταλλικού αγωγού δ) Πόση είναι η δύναμη αυτή αν περιβάλλουμε το φορτίο του $1\mu\text{C}$ βρεθεί μέσα σε μία μεταλλική σφαίρα; (Δίνεται η ηλεκτρική διαπερατότητα του κενού $\epsilon_0=8,85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{Nm}^2$, φορτίο του ηλεκτρονίου $e^- = 1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$)

β) Περιγράψτε ποιοτικά γιατί τα αλεξικέραυνα καταλήγουν σε ακμή ενώ οι κεραίες καταλήγουν σε μια μικρή σφαίρα.

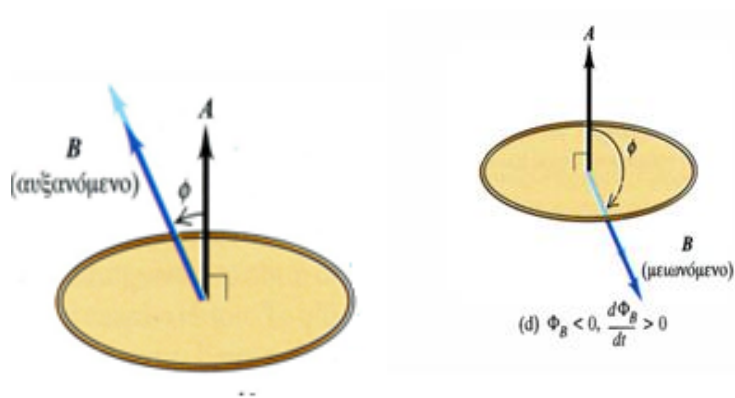
Θέμα 2

α) Να αποδείξετε ότι ηλεκτροστατικά πεδία είναι συντηρητικά ενώ να επαγόμενα ηλεκτρικά πεδία δεν είναι. Μπορούν να συνυπάρχουν και τα δύο (δώστε ένα παράδειγμα) Μπορώ να προσθέσω τα πεδία αυτά;

β) Ποιες είναι οι διαφορές και ομοιότητες του νόμου του Gauss για τον Ηλεκτρισμό και τον Μαγνητισμό;

Θέμα 3 α) Το ηλεκτρικό δυναμικό μετρήθηκε και βρέθηκε ότι μπορεί να περιγραφεί από την συνάρτηση $V(x,y,z)=2x^2y-4z$. Να βρεθεί η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου στο σημείο με συντεταγμένες $(0,0,1)$.

β) Να βρεθεί και να αιτιολογηθεί η φορά του ρεύματος που διαρρέει τον μεταλλικό δακτύλιο επιφάνειας A που βρίσκεται μέσα στο μεταβαλλόμενο μαγνητικό πεδίο B κάθε φορά



(α)

(β)