

Θέματα Εξεταστικής Ιουνίου 2011

ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

Τμήμα Ηλεκτρονικής, ΤΕΙ ΑΘΗΝΑΣ

Θέμα 1

Ένα φορτίο $q_1 = -1\text{nC}$ βρίσκεται στον άξονα των X και απέχει $|\vec{r}_1| = 0,1\text{m}$ από την αρχή των αξόνων (σχήμα 1).

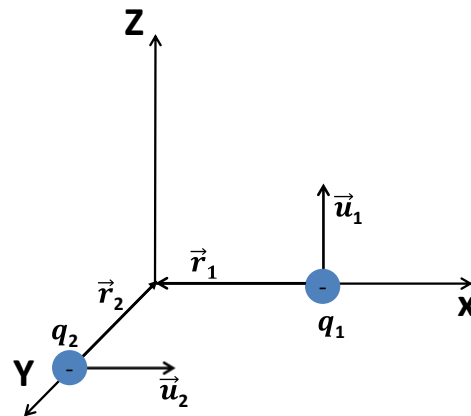
Ταυτόχρονα, ένα δεύτερο φορτίο $q_2 = -1\text{nC}$ βρίσκεται στον άξονα των Y και απέχει απόσταση $|\vec{r}_2| = 0,1\text{m}$ από την αρχή των αξόνων.

Τα φορτία q_1 και q_2 κινούνται με ταχύτητες \vec{u}_1 και \vec{u}_2 αντίστοιχα. Όπως φαίνεται στο σχήμα 1, η κατεύθυνση της \vec{u}_1 είναι παράλληλη στον άξονα Z , ενώ η κατεύθυνση της \vec{u}_2 είναι παράλληλη στον άξονα X . Για τα μέτρα των ταχυτήτων των φορτίων γνωρίζουμε ότι $|\vec{u}_1| = |\vec{u}_2| = 10^8\text{m/s}$.

Να υπολογίσετε:

(α) το μαγνητικό πεδίο στην αρχή των αξόνων.

(β) το ηλεκτρικό πεδίο στην αρχή των αξόνων.



Σχήμα 1

Θέμα 2

Υποθέστε τώρα, σε συνέχεια του προηγούμενου θέματος, ότι ένα τρίτο φορτίο $q_3 = +1\text{pC}$ βρίσκεται στην αρχή των αξόνων του σχήματος 1. Το φορτίο q_3 είναι ακίνητο.

Υπολογίστε την ηλεκτρική και τη μαγνητική δύναμη που ασκούνται στο φορτίο q_3 .

Θέμα 3

Αναγνωρίστε στις εξισώσεις Maxwell τους όρους εκείνους που φανερώνουν τις αιτίες δημιουργίας ηλεκτρικού και μαγνητικού πεδίου.

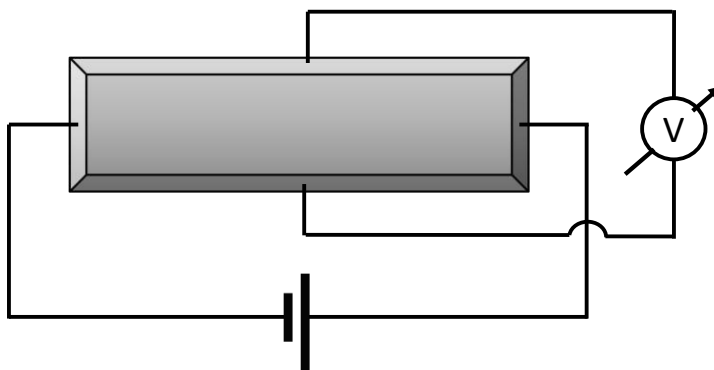
Θέμα 4

Ένα μεταλλικός αγωγός σε σχήμα λεπτού πλακιδίου συνδέεται με πηγή τάσης όπως φαίνεται στο σχήμα 2.

Ένα ευαίσθητο βολτόμετρο μετρά τη διαφορά δυναμικού μεταξύ της άνω λεπτής επιφάνειας του πλακιδίου και της κάτω λεπτής επιφάνειάς του. Το βολτόμετρο προσδιορίζει ότι η άνω επιφάνεια του αγωγού βρίσκεται σε υψηλότερο δυναμικό.

Ο αγωγός βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο, το οποίο είναι κάθετο στην επιφάνεια αυτής της κόλλας χαρτιού, με κατεύθυνση είτε προς τα έξω, είτε προς τα μέσα.

Με δεδομένο ότι φορείς αγωγιμότητας στο μεταλλικό αγωγό είναι ηλεκτρόνια, τι μπορείτε να ισχυριστείτε για την κατεύθυνση του μαγνητικού πεδίου; Εξηγήστε σε λίγες μόνο προτάσεις την απάντησή σας.



Σχήμα 2