

Spiral distance

Μάιος 2006

Σημειακό φορτίο $q = 2 \cdot 10^{-6}$ C, μάζας $m = 8 \cdot 10^{-12}$ Kg μπαίνει, τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, με ταχύτητα $u = 6 \cdot 10^3$ m/s μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης $B = 2 \cdot 10^{-3}$ T. Αν κατά την είσοδο του μέσα στο μ.π. το διάνυσμα της ταχύτητας σχηματίζει γωνία 30° ως προς την ένταση B, να βρεθεί η απόσταση του σημειακού φορτίου από το σημείο εισόδου τη χρονική στιγμή $t_1 = 4\pi \cdot 10^{-3}$ s.

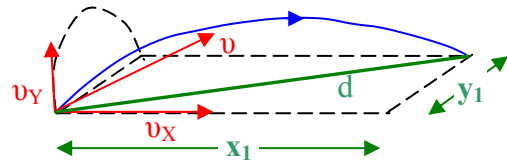
Θεωρείστε ότι $35^2 = 1224$.

Η λύση στην επόμενη σελίδα

ΛΥΣΗ

Αναλύουμε τη ταχύτητα του φορτίου σε δύο συνιστώσες. Μια παράλληλη προς την ένταση B (έστω v_x) και μια κάθετη σ' αυτήν (v_y).

Έχουμε $v_x = v \cdot \sin 30^\circ = 3\sqrt{3}$ m/s και $v_x = v \cdot \mu 30^\circ = 3$ m/s.



Λόγω της v_y θα κάνει ομαλή κυκλική με περίοδο $T = 2\pi m/Bq = 4\pi \cdot 10^{-3}$ s.

Παρατηρούμε ότι $t_1 = 2\pi \cdot 10^{-3} = T/2$. Άρα στον άξονα των y θα έχει διανύσει μισή περιστροφή άρα $y_1 = 2R = 2mv_y/Bq = 12$ m.

Λόγω της v_x θα κάνει ευθύγραμμη ομαλή κίνηση με $x_1 = v_x \cdot t_1 = 6\sqrt{3}\pi$ m.

Οπότε εφαρμόζοντας Πυθαγόρειο Θεώρημα έχουμε $d = \sqrt{x_1^2 + y_1^2} = \sqrt{1224} = 35$ m.