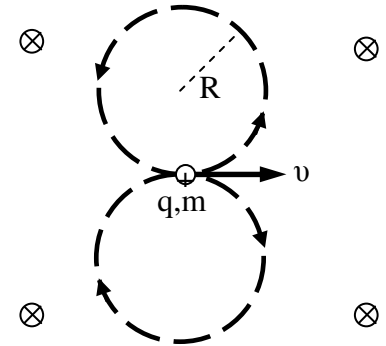


## «Οχτάρι μέσα στο μαγνητικό πεδίο»\*\*

Μάιος 2010

Φορτισμένο σωματίδιο με μάζα  $m = 10^{-12}$  Kg και φορτίο  $q = 2 \cdot 10^{-9}$  C κινείται με ταχύτητα  $v = 400$  m/s μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο του οποίου οι δυναμικές γραμμές είναι κάθετες προς τη διεύθυνση της ταχύτητάς του. Τη χρονική στιγμή  $t = 0$  το σωματίδιο αρχίζει να εκτελεί περιοδική κίνηση σχήματος «οχταριού» που αποτελείται από δύο κύκλους ακτίνας  $R = 20$  cm, ξεκινώντας πρώτα τον πάνω κύκλο και κατόπιν τον κάτω (σχήμα). Να γίνει η γραφική παράσταση της έντασης  $B$  του μαγνητικού πεδίου σε σχέση με το χρόνο στη διάρκεια μιας περιόδου της περιοδικής κίνησης του σωματιδίου.

Θεωρείστε σαν θετική φορά του μαγνητικού πεδίου την προς τα έξω



Η λύση στην επόμενη σελίδα

### ΛΥΣΗ

☞ Ξέρουμε ότι η ακτίνα της ομαλής κυκλικής κίνησης που θα εκτελέσει το σωματίδιο είναι:

$$R = \frac{mv}{Bq} \Leftrightarrow$$
$$B = \frac{mv}{Rq} = \frac{10^{-12} \cdot 4 \cdot 10^2}{2 \cdot 10^{-1} \cdot 2 \cdot 10^{-9}} = 1T$$

☞ Και η περίοδος της περιστροφής κάθε κύκλου του «οχταριού» θα είναι:

$$T = \frac{2\pi m}{Bq} = \frac{2\pi \cdot 10^{-12}}{1 \cdot 2 \cdot 10^{-9}} = \pi \cdot 10^{-3} s$$

☞ Αφού το σωματίδιο αρχικά διαγράφει πρώτα τον πάνω κύκλο, η δύναμη Lorentz που θα δεχτεί θα πρέπει να έχει φορά προς τα πάνω. Άρα η διεύθυνση του B θα είναι αρχικά προς τα μέσα, δηλαδή *αρνητική*. Μετά το πέρας του πρώτου κύκλου, η ένταση του μαγνητικού πεδίου θα πρέπει να αλλάξει φορά (να γίνει δηλ. *θετική*) ώστε το σωματίδιο να αρχίσει να διαγράφει τον κάτω κύκλο.

Συνεπώς το διάγραμμα έχει την παρακάτω μορφή:

