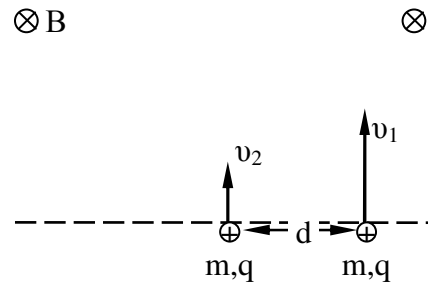


«Σταθερή απόσταση μέσα στο μαγνητικό πεδίο»**

Απρίλιος 2012

Δύο ίδια σωματίδια μάζας $m = 10^{-12}$ Kg και φορτίου $q = 10^{-9}$ C, εισέρχονται ταυτόχρονα μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης $B = 2$ T. Τα σωματίδια έχουν ταχύτητες u_1 και u_2 ($u_1 > u_2$) κάθετες στα όρια του μαγνητικού πεδίου και τα σημεία εισόδου τους απέχουν απόσταση $d = 0,1$ m. Ποια σχέση πρέπει να υπάρχει μεταξύ των ταχυτήτων u_1 και u_2 , ώστε τα σωματίδια να απέχουν σταθερή απόσταση μεταξύ τους καθ' όλη τη διάρκεια της κίνησης τους μέσα στο πεδίο.



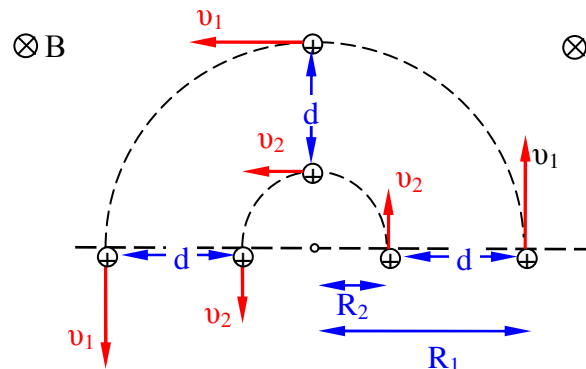
Αν π.χ. η ταχύτητα του 2^{ου} είναι $u_2 = 50$ m/s, πόση είναι η ταχύτητα του 1^{ου};

Η λύση στην επόμενη σελίδα

ΛΥΣΗ

☞ Ξέρουμε ότι η περίοδος περιστροφής των ίδιων σωματιδίων είναι ανεξάρτητη της ταχύτητάς τους. Συνεπώς η τροχιά και οι ταυτόχρονες θέσεις που θα πάρουν τα σωματίδια κατά τη διάρκεια της κίνησης τους είναι αυτή του σχήματος.

Είναι προφανές λοιπόν ότι για να απέχουν σταθερή απόσταση τα σωματίδια, θα πρέπει να εκτελέσουν ομόκεντρους κύκλους με ακτίνες τέτοιες ώστε: $R_1 - R_2 = d$ **(I)**



☞ Οπότε για το 1^ο: $R_1 = \frac{mv_1}{Bq} \Leftrightarrow v_1 = \frac{BqR_1}{m}$ **(II)**

και για το 2^ο: $R_2 = \frac{mv_2}{Bq} \Leftrightarrow v_2 = \frac{BqR_2}{m}$ **(III)**

Αφαιρώντας τις **(II)** και **(III)** κατά μέλη: $v_1 - v_2 = \frac{Bq}{m}(R_1 - R_2) = \frac{Bq}{m}d$ (λόγω της **(I)**)

Άρα: $v_1 - v_2 = \frac{2 \cdot 10^{-9}}{10^{-12}} \cdot 10^{-1} \Leftrightarrow \boxed{v_1 - v_2 = 200 \text{ m/s}}$

☞ Αν λοιπόν $v_2 = 50 \text{ m/s}$, τότε θα πρέπει: $v_1 = 250 \text{ m/s}$.