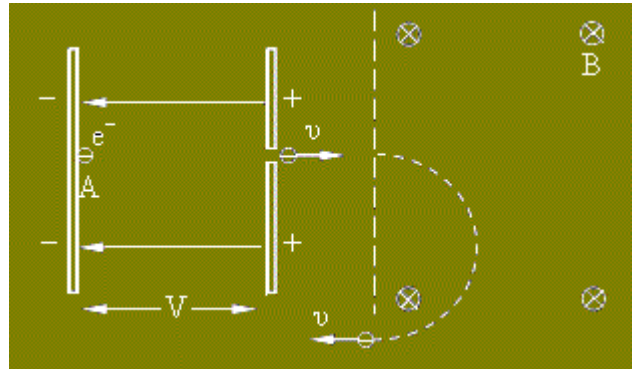


## «Όχι δύο ηλεκτρόνια ταυτόχρονα μέσα στο πεδίο»\*

Μάρτιος 2012

Σ' ένα σημείο A ενός ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου εισέρχονται, με αμελητέα ταχύτητα, ηλεκτρόνια με ρυθμό ένα κάθε  $\Delta t = 10^{-11}$  s. Τα ηλεκτρόνια επιταχύνονται αρχικά από το ηλεκτρικό πεδίο και μετά την έξοδο τους απ' αυτό, συναντούν κάθετα τα όρια ομογενούς μαγνητικού πεδίου έντασης  $B = 2$  T κάθετης στην ταχύτητα τους. Το αποτέλεσμα είναι να εκτελούν ημικυκλική τροχιά και να εξέρχονται από το μαγνητικό πεδίο (σχήμα). Ν' αποδείξετε ότι δεν υπάρχει χρονική στιγμή στην οποία να κινούνται ταυτόχρονα δύο ηλεκτρόνια μέσα στο μαγνητικό πεδίο.

Δίνεται  $m_e = 9 \cdot 10^{-31}$  Kg και  $|e| = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C.



Η λύση στην επόμενη σελίδα

## ΛΥΣΗ

☞ Η διάρκεια της κίνησης των ηλεκτρονίων μέσα στο πεδίο είναι ίση με την ήμισυ της περιόδου της κυκλικής κίνησης που εκτελούν:

$$\Delta t' = \frac{T}{2} = \frac{2\pi m_e}{2B|e|} = \frac{3,14 \cdot 9 \cdot 10^{-31}}{2 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} = 8,83 \cdot 10^{-12} \text{ s} = 0,883 \cdot 10^{-11} \text{ s}$$

☞ Παρατηρούμε ότι  $\Delta t' = 0,883 \cdot 10^{-11} \text{ s} < \Delta t = 10^{-11} \text{ s}$

Άρα όταν θα εισέρχεται το ένα ηλεκτρόνιο μέσα στο πεδίο, το άλλο θα έχει διαγράψει το ημικύκλιο του και θα έχει εξέλθει.

Συνεπώς είναι αδύνατον να είναι ταυτόχρονα δύο ηλεκτρόνια μέσα στο πεδίο.