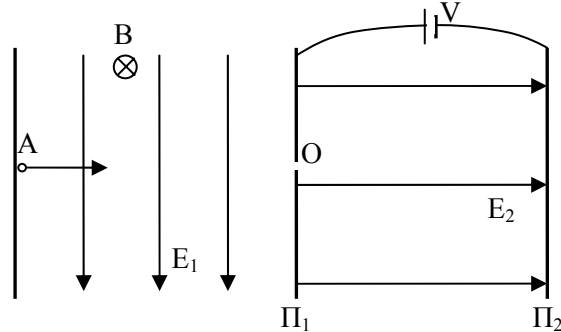


Two fields one after the other

Απρίλιος 2006

Πηγή ηλεκτρονίων A εκπέμπει ηλεκτρόνια διαφόρων ταχυτήτων μέσα σε σύνθετο πεδίο₁, το οποίο αποτελείται από ένα μαγνητικό πεδίο έντασης $B = 10^{-3}$ T και ένα ηλεκτρικό με ένταση E_1 κάθετη σ' αυτό όπως φαίνεται στο σχήμα.



Το σύνθετο πεδίο₁ εκτείνεται μέχρι το πέτασμα (Π1) το οποίο ακριβώς απέναντι από την

πηγή (A), φέρει μια μικρή οπή (O). Τα ηλεκτρόνια που περνούν από την οπή (O) μπαίνουν σε ένα δεύτερο πεδίο₂ το οποίο είναι καθαρά ηλεκτρικό έντασης E_2 και φοράς αυτής του σχήματος και το οποίο εκτείνεται μέχρι το πέτασμα (Π2).

Αν ξέρουμε ότι η τάση ανάμεσα στα δύο πετάσματα είναι $V = 180$ Volt, πόση είναι η μέγιστη τιμή που μπορεί να έχει η ένταση E_1 ώστε τα ηλεκτρόνια να σταματούν μέσα στο πεδίο₂.

Δίνονται φορτίο ηλεκτρονίου $e = -1,6 \cdot 10^{-19}$ C, μάζα ηλεκτρονίου $m = 9 \cdot 10^{-31}$ Kg
Η λύση στην επόμενη σελίδα.

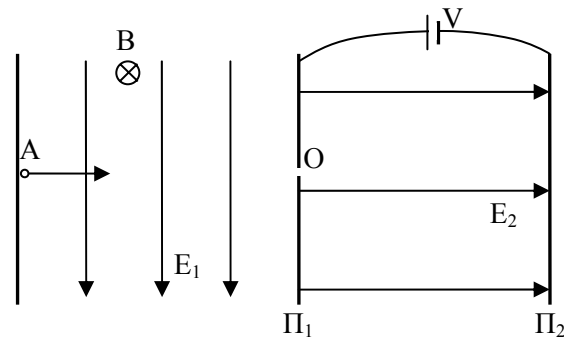
ΛΥΣΗ

Έστω v η ταχύτητα των ηλεκτρονίων που περνούν από την οπή (O). Για να σταματούν μέσα στο πεδίο θα πρέπει «στη χειρότερη περίπτωση» να φτάνουν μέχρι το πέτασμα (Π2) με ταχύτητα $v' = 0$. Άρα εφαρμόζοντας Θ.Μ.Κ.Ε. έχουμε:

$$K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} = e \cdot V \Rightarrow$$

$$0 - \frac{1}{2} m_e v^2 = e \cdot V \Rightarrow$$

$$v = 8 \cdot 10^6 \text{ m/s.}$$



Όμως τα ηλεκτρόνια που περνούν μέσα από την οπή (O) είναι αυτά για τα οποία η δύναμη Laplace F_L εξουδετερώνεται από τη δύναμη του ηλεκτρικού πεδίου $F_{H\Lambda}$. Άρα ισχύει: $F_L = F_{H\Lambda} \Rightarrow B|e|v = |e|E_1 \Rightarrow E_1 = Bv \Rightarrow E_1 = 8 \cdot 10^4 \text{ N/C}$.