

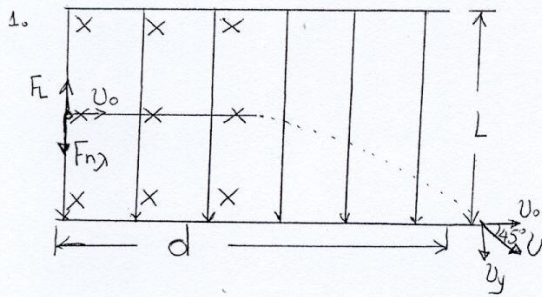
ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΣΤΗ ΜΝΗΜΗ
ΤΟΥ ΚΑΘΗΓΗΤΗ: ΒΑΣΙΛΗ ΞΑΝΘΟΠΟΥΛΟΥ
ΦΥΣΙΚΗ: Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΔΡΑΜΑ 28 ΜΑΡΤΙΟΥ 2010

Οι οριζόντιοι οπλισμοί ενός πυκνωτή έχουν μήκος $d=2\text{m}$ και απέχουν απόσταση $L=1\text{m}$. Ένα ομογενές μαγνητικό πεδίο $B=1\text{mT}$ υπάρχει στο πρώτο μισό του πυκνωτή με δυναμικές γραμμές κάθετες στις δυναμικές γραμμές του ηλεκτρικού πεδίου.

Ένα σωματίδιο φορτίου $q_1=10^{-10}\text{C}$ και μάζας $m=10^{-19}\text{kg}$ εισέρχεται από το μέσο της απόστασης των πλακών του πυκνωτή, κάθετα στις δυναμικές γραμμές των δύο πεδίων και όσο κινείται στο μαγνητικό πεδίο δεν υφίσταται εκτροπή, ενώ τελικά εξέρχεται από τον πυκνωτή με γωνιακή εκτροπή 45° .

1. Να σχεδιάσετε τα δύο πεδία και τις δυνάμεις που ασκούνται στο σωματίδιο, αιτιολογώντας τον σχεδιασμό τους. (5 μονάδες)
2. Ποια είναι η τάση στους οπλισμούς του πυκνωτή. (9 μονάδες)
3. Ένα δεύτερο σωματίδιο $q_2=-10^{-10}\text{C}$ εισέρχεται στο χώρο των δύο πεδίων από το ίδιο σημείο με την ίδια ταχύτητα. Να βρεθεί η απόσταση των σημείων εξόδου των δυο σωματιδίων από το ηλεκτρικό πεδίο (6 μονάδες)

ΛΥΣΗ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ Β' ΛΥΚΕΙΟΥ
(2010)



2. Ισχύει όπου συνεισδράζουν ηλεκτρικό και μαγνητικό πεδίο.

$$F_L = F_{mg} \Rightarrow qv_0 B = qE \Rightarrow v_0 B = \frac{V}{L} \Rightarrow v_0 = \frac{V}{LB} \quad (1)$$

Κατά την κίνησή του στο ηλεκτρικό πεδίο:

$$F_{mg} = ma \Rightarrow qE = ma \Rightarrow q \frac{V}{L} = ma \Rightarrow a = \frac{qV}{mL} \quad (2)$$

Εξέρχεται από το πεδίο: άρα στον x ':

$$x = \frac{d}{2} = v_0 t \Rightarrow d = 2v_0 t \quad (3)$$

Επειδή κατά την έξοδο του από το ηλεκτρικό πεδίο υφίσταται επιρροή κατά 45° :

$$v_y = v_x = at \Rightarrow v_0 = at \Rightarrow t = \frac{v_0}{a} \quad (4)$$

$$\text{Η (3)} \xrightarrow{(1),(4)} d = 2 \cdot \frac{V}{LB} \cdot \frac{V mL}{LB q V} \Rightarrow d = \frac{2V mL}{L^2 B^2 q} \Rightarrow d = \frac{2mV}{LB^2 q}$$

$$\Rightarrow V = \frac{d \cdot L \cdot B^2 \cdot q}{2m} \Rightarrow V = \frac{2 \cdot 1 \cdot 10^{-6} \cdot 10^{-10}}{2 \cdot 10^{-19}} \Rightarrow \boxed{V = 10^3 \text{ V}}$$

3. $y = \frac{1}{2} at^2$ (5) $(2) \xrightarrow{\text{νέο αντικ}} a = \frac{10^{-10} \cdot 10^3}{10^{-19} \cdot 1} \Rightarrow a = 10^{12} \text{ m/s}^2$

$$(1) \Rightarrow v_0 = \frac{10^3}{10^{-3}} \Rightarrow v_0 = 10^6 \text{ m/s} \quad (4) \Rightarrow t = \frac{10^6}{10^{12}} \Rightarrow t = 10^{-6} \text{ s}$$

άρα η απόκλιση του καθενός είναι: $y_1 \stackrel{(5)}{=} \frac{1}{2} \cdot 10^{12} \cdot 10^{-12} \Rightarrow y_1 = \frac{10^{-4}}{2} = 0,5 \text{ m}$
 $y_2 = 0,5 \text{ m}$, άρα $d = 0,5 + 0,5 = 1 \text{ m}$