

22521

Η διαφορά δυναμικού μεταξύ των οπλισμών επίπεδου πυκνωτή είναι $V = 100 \text{ V}$. Ο πυκνωτής αποτελείται από δυο κατακόρυφες μεταλλικές πλάκες, του ίδιου εμβαδού και σχήματος, οι οποίες είναι παράλληλες και απέχουν μεταξύ τους απόσταση $d = 10 \text{ cm}$. Ένα ηλεκτρόνιο εισέρχεται στο εσωτερικό του πυκνωτή τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ παράλληλα στις δυναμικές γραμμές του πεδίου. Το σημείο εισόδου στον πυκνωτή είναι μια οπή στη θετικά φορτισμένη πλάκα. Το ηλεκτρόνιο εισέρχεται από αυτή την οπή με αρχική ταχύτητα μέτρου u_0 και με κατεύθυνση την αρνητικά φορτισμένη πλάκα. Στο ηλεκτρόνιο ασκείται δύναμη μόνο λόγω του ηλεκτρικού πεδίου και το μέτρο της ταχύτητας του μηδενίζεται, στιγμιαία, τη στιγμή που φτάνει στην αρνητικά φορτισμένη πλάκα.

4.1 Να υπολογίσετε το μέτρο της έντασης του ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου, μεταξύ των οπλισμών του πυκνωτή.

4.2 Να υπολογίσετε το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της ορμής του ηλεκτρονίου κατά την κίνησή του μέσα στο ηλεκτρικό πεδίο του πυκνωτή.

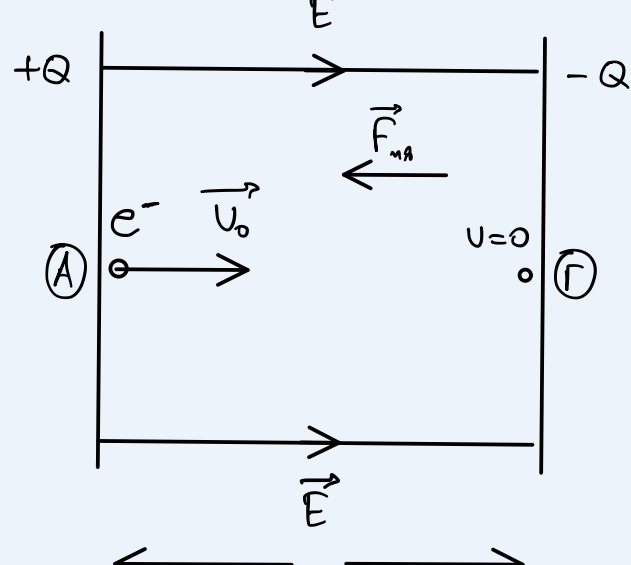
4.3 Να υπολογίσετε την αρχική κινητική ενέργεια του ηλεκτρονίου σε ηλεκτρονιοβόλτ (eV).

4.4 Αν το ηλεκτρόνιο εισέρχονταν με την ίδια αρχική ταχύτητα u_0 από μια οπή της αρνητικά φορτισμένης πλάκας θα έφτανε στη θετικά φορτισμένη πλάκα με ταχύτητα μέτρου u_1 . Να υπολογίσετε το πηλίκο των μέτρων των ταχυτήτων u_1 / u_0 .

Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα, και οι βαρυτικές δυνάμεις δεν λαμβάνονται υπόψη. Το στοιχειώδες φορτίο που μετακινείται είναι: $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

$$V = 100 \text{ V}, \quad d = 10 \text{ cm} = 10^{-1} \text{ m}, \quad e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

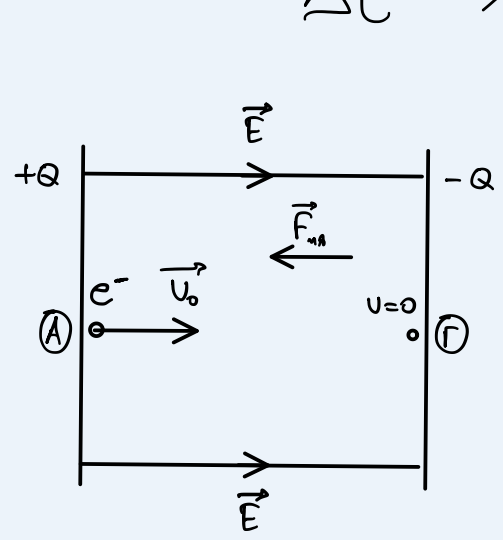
$$q = e^-$$



4.1] $E = ;$

$$E = \frac{V}{d} \Rightarrow E = \frac{10^2}{10^{-1}} \Rightarrow E = 10^3 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

4.2] $\frac{\Delta p}{\Delta t} = ;$



\Rightarrow γερ Newton

$$\frac{\Delta p}{\Delta t} = \Sigma F \Rightarrow \frac{\Delta p}{\Delta t} = \Sigma f \Rightarrow$$

$$(\Sigma F = f_{\text{ηλ}})$$

$$\frac{\Delta p}{\Delta t} = f_{\text{ηλ}} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \Rightarrow$$

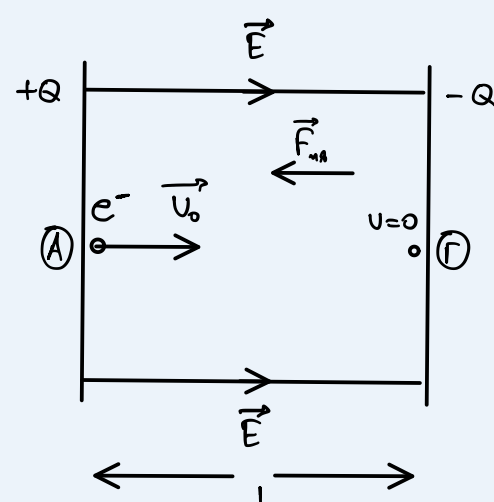
$$E = \frac{f_{\text{ηλ}}}{q} \Rightarrow f_{\text{ηλ}} = qE$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta p}{\Delta t} = qE \quad (q=e) \Rightarrow \frac{\Delta p}{\Delta t} = eE \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta p}{\Delta t} = 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 10^3 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta p}{\Delta t} = 1,6 \cdot 10^{-16} \text{ N}$$

4.3] $k_A = ;$



Θ.Ε.Ε : (A) → (B) e

$$\Delta k_{A,B} = W_{f_{\text{ηλ}}, A \rightarrow B} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow k_B - k_A = W_{f_{\text{ηλ}}, A \rightarrow B} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 0 - k_A = -f_{\text{ηλ}} \cdot d \Rightarrow$$

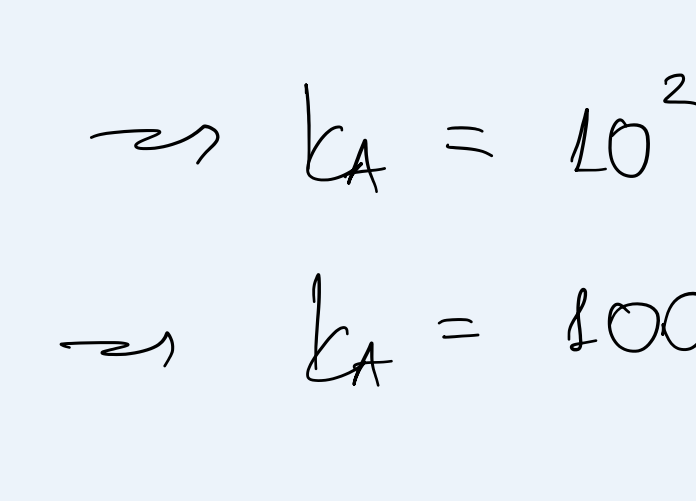
$$(f_{\text{ηλ}} = eE) \Rightarrow k_A = eE \cdot d \Rightarrow$$

$$\Rightarrow k_A = e \cdot 10^3 \cdot 10^{-1} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow k_A = 10^2 \text{ eV} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow k_A = 100 \text{ eV}$$

4.4] $\frac{u_1}{u_0} = ;$



$$k_A = k_B = \frac{1}{2} m u_0^2$$

Θ.Ε.Ε : (A) → (B) e

$$\Delta k_{A,B} = W_{f_{\text{ηλ}}, A \rightarrow B} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow k_B - k_A = +f_{\text{ηλ}} \cdot d \Rightarrow$$

$$(f_{\text{ηλ}} = eE) \Rightarrow k_B - k_A = +eE \cdot d \Rightarrow$$

$$(k_A = k_B) \Rightarrow k_B - k_A = +e \cdot 10^3 \cdot 10^{-1} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow k_B = k_A + 100 \text{ eV} \Rightarrow$$

$$(k_A = 100 \text{ eV}) \Rightarrow k_B = 100 \text{ eV} + 100 \text{ eV} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow k_B = 200 \text{ eV}$$

$$\frac{k_B}{k_A} = \frac{\frac{1}{2} m u_1^2}{\frac{1}{2} m u_0^2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{u_1^2}{u_0^2} = \frac{k_B}{k_A} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left(\frac{u_1}{u_0} \right)^2 = \frac{k_B}{k_A} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left(\frac{u_1}{u_0} \right) = \sqrt{\frac{k_B}{k_A}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{u_1}{u_0} = \sqrt{\frac{200}{100}} \Rightarrow \frac{u_1}{u_0} = \sqrt{2}$$