

#### ΘΕΜΑ 4

4.1. Η ένταση του ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου είναι:

$$\mathcal{E} = \frac{V}{L} = \frac{2400V}{1,2m} = 2000 \frac{V}{m}$$

Όσον αφορά το είδος της κίνησης, επειδή η μόνη δύναμη στο φορτίο είναι η σταθερή δύναμη από το ομογενές ηλεκτρικό πεδίο :  $F = \mathcal{E} \cdot q$  , θα είναι σταθερή και η επιτάχυνση και άρα η κίνηση θα είναι ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη προς τον αρνητικό οπλισμό.

**Μονάδες 5**

4.2. Εφαρμόζουμε το θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας από το σημείο Α στο Γ:

$$\Delta K = \Sigma W \Leftrightarrow K_{\Gamma} - K_A = W_F \Leftrightarrow$$

$$\frac{1}{2} \cdot m \cdot u_{\Gamma}^2 - 0 = F \cdot (A\Gamma) = \mathcal{E} \cdot q \cdot (A\Gamma) \Leftrightarrow u_{\Gamma}^2 = \frac{2 \cdot \mathcal{E} \cdot q \cdot (A\Gamma)}{m} \Leftrightarrow$$

$$u_{\Gamma} = \sqrt{\frac{2 \cdot 2000 \frac{V}{m} \cdot 2 \text{ C} \cdot 0,625 \text{ m}}{0,02 \text{ kg}}} = 500 \text{ m/s}$$

**Μονάδες 7**

4.3. Για την κρούση που ακολουθεί, με το σώμα μάζας Μ, ισχύει η Α.Δ.Ο. :

$$\vec{P}_{\text{πριν}} = \vec{P}_{\text{μετα}}$$

$$m \cdot u = (m + M) \cdot V_{\text{συσ}} \Leftrightarrow V_{\text{συσ}} = \frac{m \cdot u}{m + M} = \frac{0,02 \text{ kg} \cdot 500 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{0,5 \text{ kg}} \Leftrightarrow V_{\text{συσ}} = 20 \text{ m/s}$$

**Μονάδες 6**

4.4. Εφαρμόζουμε και πάλι το θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας για το συσσωμάτωμα από το σημείο Γ, μετά την κρούση, μέχρι το σημείο Δ στον αρνητικό οπλισμό:

$$\Delta K = \Sigma W \Leftrightarrow K_{\Delta} - K_{\Gamma} = W_F \Leftrightarrow \frac{1}{2} \cdot (m + M) \cdot u_{\Delta}^2 - \frac{1}{2} \cdot (m + M) \cdot V_{\text{συσ}}^2 = F \cdot [L - x - (A\Gamma)] \Leftrightarrow$$

$$u_{\Delta}^2 - V_{\text{συσ}}^2 = \frac{2 \cdot \mathcal{E} \cdot q}{m + M} \cdot [L - x - (A\Gamma)] \Leftrightarrow u_{\Delta}^2 = V_{\text{συσ}}^2 + \frac{2 \cdot \mathcal{E} \cdot q}{m + M} \cdot [L - x - (A\Gamma)] \Leftrightarrow$$

$$u_{\Delta} = \sqrt{V_{\text{συσ}}^2 + \frac{2 \cdot \mathcal{E} \cdot q}{m + M} \cdot [L - x - (A\Gamma)]} = \sqrt{20^2 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} + \frac{2 \cdot 2000 \frac{V}{m} \cdot 2 \text{ C} \cdot 0,375 \text{ m}}{0,5 \text{ kg}}} \Leftrightarrow$$

$$u_{\Delta} = \sqrt{400 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} + 6000 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}} = \sqrt{6400 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}} \Leftrightarrow u_{\Delta} = 80 \text{ m/s}$$

**Μονάδες 7**