

ΘΕΜΑ 4

4.1. Στο ομογενές ηλεκτρικό πεδίο ισχύει:

$$\varepsilon = \frac{V}{l}$$

και άρα στην δική μας περίπτωση:

$$\varepsilon = \frac{V_{AG}}{(AG)} = \frac{V_{BD}}{(BD)} \quad (1)$$

όπου η απόσταση (BD) είναι:

$$(BD) = (AG) - (AB) - (\Delta\Gamma) = 50 \text{ cm} - 10 \text{ cm} - 20 \text{ cm} = 20 \text{ cm}$$

αφού $(AB) = x = 10 \text{ cm}$ και $(\Delta\Gamma) = 2 \cdot x = 20 \text{ cm}$

Αντικαθιστώντας στην (1):

$$\frac{V_{AG}}{(AG)} = \frac{V_{BD}}{(BD)} \Leftrightarrow \frac{50 \text{ V}}{0,5 \text{ m}} = \frac{V_{BD}}{0,2 \text{ m}} \Leftrightarrow V_{BD} = 20 \text{ V}$$

Μονάδες 6

4.2. Εφόσον το φορτίο είναι θετικό θα κινηθεί προς τα δεξιά, στην φορά των δυναμικών γραμμών του πεδίου.

Η δύναμη που ασκείται στο φορτίο από το πεδίο είναι:

$$F_{\eta\lambda} = \varepsilon \cdot |q| = \frac{V_{AG}}{(AG)} \cdot q = \frac{50 \text{ V}}{0,5 \text{ m}} \cdot 2 \text{ C} = 200 \text{ N}$$

Μονάδες 6

4.3. Εφαρμόζουμε το θεώρημα έργου – ενέργειας για την κίνηση του φορτίου:

$$\Delta K = \Sigma W \Leftrightarrow K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} = W_F \Leftrightarrow \frac{1}{2} \cdot m \cdot u^2 - 0 = F_{\eta\lambda} \cdot x_1 \Leftrightarrow$$

$$u = \sqrt{\frac{2 \cdot F_{\eta\lambda} \cdot x_1}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 200 \text{ N} \cdot 0,9 \text{ m}}{10^{-3} \text{ Kg}}} = 600 \text{ m/s}$$

Μονάδες 6

4.4. Η κίνηση του φορτίου από το Α στο Ζ είναι ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη, αφού η μόνη δύναμη που του ασκείται προέρχεται από το ομογενές ηλεκτρικό πεδίο και είναι σταθερή. Οπότε:

$$\Sigma F = m \cdot \alpha \Leftrightarrow F_{\eta\lambda} = m\alpha \Leftrightarrow \alpha = \frac{F_{\eta\lambda}}{m} = \frac{200 \text{ N}}{10^{-3} \text{ Kg}} = 2 \cdot 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Ο χρόνος κίνησης είναι:

$$u = \alpha \cdot t \Leftrightarrow t = \frac{u}{\alpha} = \frac{600 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{2 \cdot 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \Leftrightarrow t = 3 \cdot 10^{-3} \text{ s}$$

Μονάδες 7