

#### ΘΕΜΑ 4

4.1. Αφού η σταγόνα ισορροπεί θα έχουμε:

$$\Sigma F = 0 \quad \text{ή} \quad F_{\eta\lambda} = |q|E = mg \quad \text{ή} \quad E = \frac{mg}{|q|} = 10^4 \frac{V}{m}$$

**Μονάδες 6**

4.2. Αν διπλασιάσουμε τη διαφορά δυναμικού στα άκρα της πηγής, διατηρώντας σταθερή την απόσταση των πλακών θα διπλασιαστεί η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου και υπολογίζεται από τη σχέση:

$$E' = \frac{V'}{d} \quad \text{ή} \quad E' = \frac{2V}{d} \quad \text{ή} \quad E' = 2E$$

Συνεπώς θα διπλασιαστεί η ηλεκτρική δύναμη και η σταγόνα δε θα ισορροπεί πλέον. Η αρχική τιμή της δύναμης είναι  $F_{\eta\lambda}$  και η νέα τιμή της δύναμης θα είναι  $F_{\eta\lambda}'$  οπότε θα έχουμε (χρησιμοποιώντας  $E' = 2E$ ):

$$F_{\eta\lambda} = mg \quad \text{και}$$

$$F_{\eta\lambda}' = qE' = 2qE = 2mg$$

Η συνισταμένη δύναμη που δέχεται η σταγόνα θα είναι:  $\Sigma F = F_{\eta\lambda}' - mg$

Άρα:  $\Sigma F = 2mg - mg = mg$ , συνεπώς η σταγόνα θα κινηθεί προς τα πάνω.

Σύμφωνα με το δεύτερο νόμο του Newton:

$$\Sigma F = ma \quad \text{ή} \quad mg = ma$$

$$a = g = 10 \frac{m}{s^2}$$

Ανέρχεται προς τα πάνω με επιτάχυνση με μέτρο ίσο με  $10 \frac{m}{s^2}$ .

**Μονάδες 6**

4.3. Η σταγόνα κινείται ευθύγραμμα ομαλά επιταχυνόμενα, συνεπώς για τον χρόνο κίνησης του ηλεκτρικού φορτίου θα έχουμε:

$$t = \frac{v}{a} = 0,1s \quad ,$$

Και για την απόσταση που διανύει η σταγόνα:  $\frac{d}{2} = \frac{1}{2}at^2$

$$d = at^2 = 0,1m$$

**Μονάδες 6**

4.4. Υπολογίζουμε το έργο του βάρους  $w$  καθώς και το έργο της δύναμης  $F_{\eta\lambda}'$  από τις παρακάτω σχέσεις:

$$W_w = -mg \frac{d}{2} = -10^{-4}J$$

$$W_{F'} = qE' \frac{d}{2} = 2mg \frac{d}{2} = 2 \cdot 10^{-4}J$$

**Μονάδες 7**