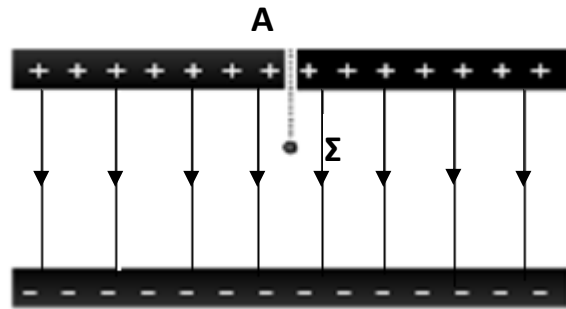


4.1.

$$\begin{aligned} F_{\eta\lambda} &= qE = (1,5 \times 10^{-8} \text{ C}) \left( 60 \frac{\text{kV}}{\text{m}} \right) = \\ &= (1,5 \times 10^{-8} \text{ C}) \left( 60 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}} \right) \\ &= 9 \times 10^{-4} \text{ N} \end{aligned}$$



Μονάδες 5

4.2. Η σταγόνα δέχεται το βάρος της προς τα κάτω και την ηλεκτρική δύναμη προς τα επάνω (η ίδια είναι αρνητικά φορτισμένη, οπότε έλκεται από τον θετικό σπλισμό). (2 μονάδες)

Το βάρος της σταγόνας είναι  $B = mg = (0,1 \text{ g}) \left( 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) = (0,1 \times 10^{-3} \text{ kg}) \left( 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) = 10 \times 10^{-4} \text{ N}$  (1 μονάδα)

Το βάρος είναι μεγαλύτερο από την ηλεκτρική δύναμη σε μέτρο, άρα η σταγόνα θα επιταχυνθεί **προς τα κάτω** (1 μονάδα). Σύμφωνα με τον δεύτερο νόμο του Νεύτωνα (2 μονάδες):

$$a = \frac{\Sigma F}{m} = \frac{B - F_{\eta\lambda}}{m} = \frac{10 \times 10^{-4} \text{ N} - 9 \times 10^{-4} \text{ N}}{0,1 \times 10^{-3} \text{ kg}} = 1 \text{ m/s}^2$$

Μονάδες 6

4.3. Η ηλεκτρική δύναμη κάνει αρνητικό έργο, αφού είναι αντίθετη (ασκείται κατακόρυφα προς τα επάνω) στην κίνηση του σώματος (η οποία γίνεται κατακόρυφα προς τα κάτω). (Ισοδύναμα,  $\sin\theta = \sin 180^\circ = -1$  για αντικατάσταση στον τύπο του έργου) (2 μονάδες). Υπολογισμός (4 μονάδες):

$$W_{F_{\eta\lambda}} = -F_{\eta\lambda}d = -(9 \times 10^{-4} \text{ N})(10 \text{ mm}) = -(9 \times 10^{-4} \text{ N})(10 \times 10^{-3} \text{ m}) = -9 \times 10^{-6} \text{ J}$$

Μονάδες 6

4.4. Από το θεώρημα μεταβολής κινητικής ενέργειας:

$$\begin{aligned} K_{\tau\epsilon\lambda} - K_{\alpha\rho\chi} &= W_{o\lambda} = \Sigma Fd = (10 \times 10^{-4} \text{ N} - 9 \times 10^{-4} \text{ N})(10 \text{ mm}) = (10^{-4} \text{ N})(10 \times 10^{-3} \text{ m}) \\ &= 10^{-6} \text{ J} \end{aligned}$$

ή με διαφορετικό τρόπο υπολογισμού:  $K_{\tau\epsilon\lambda} - K_{\alpha\rho\chi} = W_{o\lambda} = W_B + W_{F_{\eta\lambda}} = mgd + W_{F_{\eta\lambda}} =$

$$(0,1 \times 10^{-3} \text{ kg}) \left( 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) (10 \times 10^{-3} \text{ m}) + (-9 \times 10^{-6} \text{ J}) = 10^{-6} \text{ J}$$

Μονάδες 8