

Ισχύουν $Q = 4 \cdot 10^{-5} \text{C}$, $q = 10^{-6} \text{C}$, $m = 2 \cdot 10^{-3} \text{Kg}$

α) Το σωματίδιο δέχεται το βάρος του $w = m \cdot g \Rightarrow w = 2 \cdot 10^{-2} \text{N}$ και την απωστική δύναμη από το Q με φορά προς τα πάνω και μέτρο:

$$F = \frac{kQq}{h^2} \Rightarrow F = 9 \cdot 10^9 \cdot 4 \cdot 10^{-5} \cdot 10^{-6} \text{N} \Rightarrow F = 36 \cdot 10^{-2} \text{N}$$

Επειδή $F > w$ το σωματίδιο θα ξεκινήσει προς τα πάνω απομακρυνόμενο από το φορτίο Q. Η κίνηση θα είναι ευθύγραμμη επιταχυνόμενη με όλο και μικρότερη επιτάχυνση. Κάποια στιγμή οι δυνάμεις εξουδετερώνονται και το σωματίδιο έχει αποκτήσει τη μέγιστή του ταχύτητα. Στη συνέχεια επιβραδύνεται μη ομαλά μέχρι να σταματήσει στιγμιαία σε απόσταση x από το φορτίο Q.

β) Στο σύστημα των δύο φορτίων δεν ασκούνται μη συντηρητικές δυνάμεις οπότε εφαρμόζουμε ΑΔΜΕ από τη θέση όπου αφήνεται το σωματίδιο μέχρι να φτάσει στη μέγιστη απόσταση x από το Q. Έχουμε:

$$E_{\text{αρχ}} = E_{\text{τελ}} \Rightarrow K_{\text{αρχ}} + U_{\text{αρχ}} = K_{\text{τελ}} + U_{\text{τελ}} \Rightarrow 0 + \frac{kQq}{h} + mgh = 0 + \frac{kQq}{x} + mgx \Rightarrow$$

$$9 \cdot 10^9 \cdot 4 \cdot 10^{-5} \cdot 10^{-6} + 2 \cdot 10^{-3} \cdot 10 \cdot 1 = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 4 \cdot 10^{-5} \cdot 10^{-6}}{x} + 2 \cdot 10^{-3} \cdot 10 \cdot x \Rightarrow 36 \cdot 10^{-2} + 2 \cdot 10^{-2} =$$

$$\frac{36 \cdot 10^{-2}}{x} + 2 \cdot 10^{-2} \cdot x \Rightarrow 38 = \frac{36}{x} + 2x \Rightarrow 2x^2 - 38x + 36 = 0 \Rightarrow x^2 - 19x + 18 = 0$$

$$\Delta = (-19)^2 - 4 \cdot 18 = 289$$

$$x = \frac{19 \pm \sqrt{289}}{2} \text{ m} \Rightarrow x = \frac{19 \pm 17}{2} \text{ m} \Rightarrow x = 1 \text{ m} \text{ ή } x = 18 \text{ m}$$

Η λύση $x = 1 \text{ m}$ απορρίπτεται αφού αντιστοιχεί στην αρχική θέση του σωματιδίου. Άρα η δεκτή λύση είναι $x = 18 \text{ m}$.

Ψαρουδάκης Μανώλης, Φυσικός