ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΟΜΟΣΗΜΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ - 1

- *Όταν ένα φορτίο εκτοξεύεται προς άλλο ομόσημο και μη ακλόνητο φορτίο που ηρεμεί στο χώρο*

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Α

Ισχύουν : η Αρχή διατήρησης της ενέργειας (ΑΔΕ) και η αρχή διατήρησης της ορμής (ΑΔΕ)

Για την κατάσταση Α : $E_{ολA} = K_1 = \dfrac{m_1 \upsilon_0^2}{2}$ $\quad p_{ολA} = m_1 \upsilon_0$

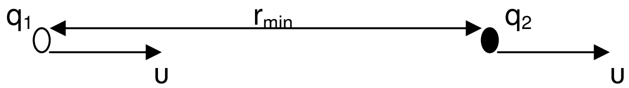
(m_1, m_2 οι μάζες των φορτίων q_1, q_2)

Τα φορτία *θα αλληλοαπωθούνται* (αφού είναι ομόσημα)

Αρχικά $\upsilon_1 > \upsilon_2$ και τα φορτία πλησιάζουν, το q_1 επιβραδυνόμενο (η υ_1 ελαττώνεται) και το q_2 επιταχυνόμενο (η υ_2 αυξάνεται)

- Κάποια στιγμή, οι ταχύτητες των δύο φορτίων θα εξισωθούν – *τότε η μεταξύ τους απόσταση θα είναι η **ελάχιστη***

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Β – ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ r_{min} $\quad \upsilon_1 = \upsilon_2 = \upsilon$



Για την κατάσταση Β : $E_{ολB} = U_B + K_1 + K_2 = k\dfrac{q_1 q_2}{r_{min}} + \dfrac{m_1 \upsilon^2}{2} + \dfrac{m_2 \upsilon^2}{2}$

$p_{ολB} = m_1 \upsilon + m_2 \upsilon$

ΑΔΟ : $p_{ολA} = p_{ολB} \Leftrightarrow m_1 \upsilon_0 = m_1 \upsilon + m_2 \upsilon$

Από την ΑΔΟ υπολογίζουμε την κοινή ταχύτητα **υ**

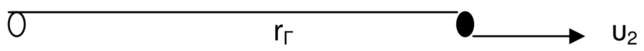
ΑΔΕ : $E_{ολA} = E_{ολB} \Leftrightarrow \dfrac{m_1 \upsilon_0^2}{2} = k\dfrac{q_1 q_2}{r_{min}} + \dfrac{m_1 \upsilon^2}{2} + \dfrac{m_2 \upsilon^2}{2}$

Από τη σχέση αυτή, υπολογίζουμε την ελάχιστη απόσταση $\mathbf{r_{min}}$

<u>ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΟΜΟΣΗΜΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ - 2</u>

- Η ταχύτητα του φορτίου q_1, συνεχώς ελαττώνεται και κάποια στιγμή *μηδενίζεται*

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Γ – ΑΠΟΣΤΑΣΗ $r_Γ$ τη στιγμή όπου $υ_1 = 0$



Για την κατάσταση Γ : $E_{ολΓ} = U_Γ + K_2 = k\dfrac{q_1 q_2}{r_Γ} + \dfrac{m_2 υ_2^2}{2}$ $\quad p_{ολΓ} = m_2 υ_2$

ΑΔΟ : $p_{ολA} = p_{ολΓ} \Leftrightarrow m_1 υ_0 = m_2 υ_2$

Από την ΑΔΟ υπολογίζουμε την ταχύτητα $\mathbf{υ_2}$

ΑΔΕ : $E_{ολA} = E_{ολΓ} \Leftrightarrow \dfrac{m_1 υ_0^2}{2} = k\dfrac{q_1 q_2}{r_Γ} + \dfrac{m_2 υ_2^2}{2}$

Από τη σχέση αυτή, υπολογίζουμε την απόσταση $\mathbf{r_Γ}$

Ε Φ Α Ρ Μ Ο Γ Η

Φορτίο $q_1 = 10^{-6}$C μάζας $m_1 = 3 \cdot 10^{-3}$Kg εκτοξεύεται από άπειρη απόσταση προς δεύτερο

φορτίο $q_2 = \dfrac{q_1}{2}$ μάζας $m_2 = 2\, m_1$.

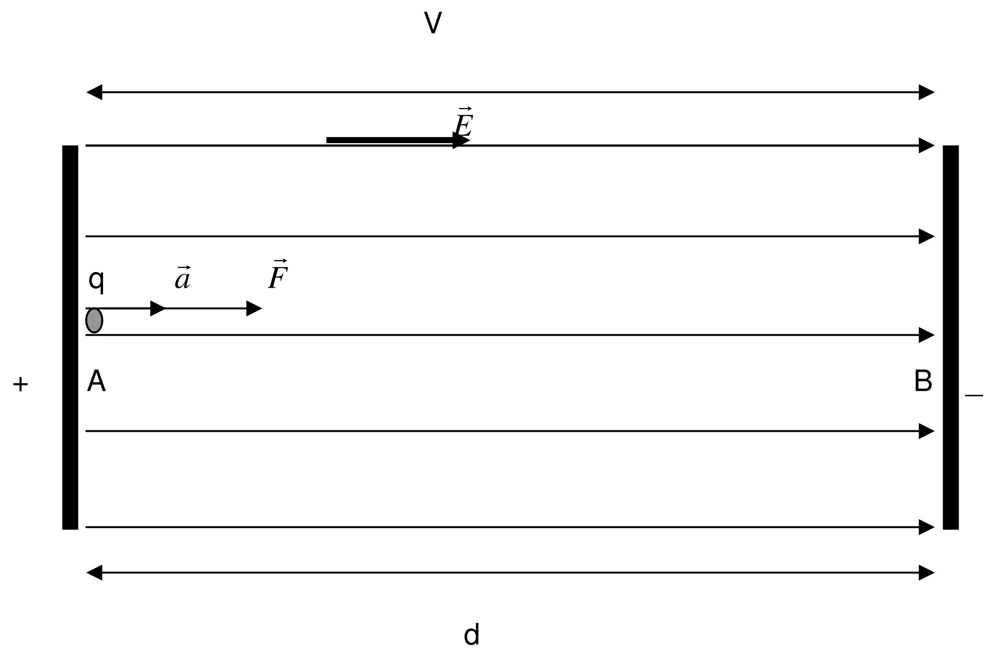
α) Να βρεθεί η ελάχιστη απόσταση στην οποία πλησιάζουν τα δύο φορτία

β) Να βρεθεί η απόστασή τους τη στιγμή που η ταχύτητα του φορτίου q_1 μηδενίζεται

Δίνεται : $k = 9 \cdot 10^9\ Nm^2/C^2$

ΚΙΝΗΣΗ ΦΟΡΤΙΟΥ ΠΑΡΑΛΛΗΛΑ ΣΤΙΣ ΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ ΟΜΟΓΕΝΟΥΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΠΕΔΙΟΥ

Α) Επιταχυνόμενη κίνηση



Θετικό φορτίο q αφήνεται ελεύθερο κοντά στη θετική πλάκα

Θα δεχθεί *σταθερή δύναμη F* από το ομογενές ηλεκτρικό πεδίο.

Η δύναμη αυτή θα του δώσει *σταθερή επιτάχυνση* σύμφωνα με το 2^o νόμο του Νεύτωνα **F = mα**

Ακόμη : $\mathbf{F = Eq = \frac{V}{d} q}$

Το φορτισμένο σωματίδιο πραγματοποιεί *ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση (υ_0=0)*

Ισχύει : $\upsilon = \alpha t \quad x = \frac{1}{2}\alpha t^2$

Φθάνει στην αρνητική πλάκα (σημείο Β) σε χρόνο t_1

Προφανώς ισχύει : $\mathbf{d = \frac{1}{2}\alpha t^2} \qquad \mathbf{\upsilon_B = \alpha t}$

Ακόμη : Μπορούμε να εφαρμόσουμε το Θεώρημα Μεταβολής της Κινητικής Ενέργειας για τα σημεία Α και Β

$$K_B - K_A = W_F \Leftrightarrow \frac{1}{2} m\upsilon_0^2 - 0 = F \cdot d \Leftrightarrow \frac{1}{2} m\upsilon_0^2 = Eqd$$