

«Πόση επιτάχυνση έχουν όταν σταματά το άλλο;»**

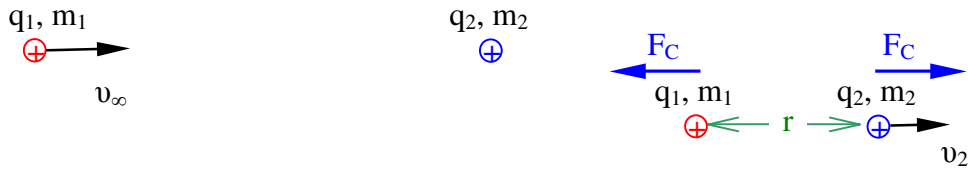
Φεβρουάριος 2013

Σημειακό φορτίο $q_1 = 10^{-6}\text{C}$ και μάζας $m_1 = 18\text{ g}$, εκσφενδονίζεται από μεγάλη απόσταση προς άλλο σημειακό φορτίο, αρχικά ακίνητο, $q_2 = 2 \cdot 10^{-6}\text{C}$ και μάζας $m_2 = 36\text{ g}$. Πόση επιτάχυνση έχουν τα δύο φορτία τη στιγμή που το q_1 ακινητοποιείται στιγμιαία; (Οι βαρυτικές αλληλεπιδράσεις να θεωρηθούν αμελητέες)

Δίνεται: $K_C = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$.

Η λύση στην επόμενη σελίδα

ΛΥΣΗ



☞ Έστω v_∞ η ταχύτητα που είχε το φορτίο q_1 όταν ήταν σε μακρινή απόσταση και v_2 η ταχύτητα που αποκτά το q_2 όταν σταματά το q_1 .

☞ Εφόσον το σύστημα των φορτίων θεωρείται κλειστό, θα ισχύει η Αρχή Διατήρησης της Ορμής (Α.Δ.Ο.). Οπότε:

$$p_{\text{τελ}} = p_{\text{αρχ}} \Leftrightarrow$$

$$m_1 v_\infty = m_2 v_2 \Leftrightarrow$$

$$v_2 = \frac{m_1}{m_2} v_\infty = \frac{18}{36} \cdot 10 = 5 \text{ m/s}$$

☞ Αν εφαρμόσουμε την Αρχή Διατήρησης της Μηχανικής Ενέργειας (Α.Δ.Μ.Ε.) έχουμε:

$$K_\infty + U_\infty = K_r + U_r \Leftrightarrow$$

$$\frac{1}{2} m_1 v_\infty^2 + 0 = K \frac{q_1 q_2}{r} + \frac{1}{2} m_1 v_\infty^2 \Leftrightarrow$$

$$\frac{1}{2} 18 \cdot 10^{-3} 10^2 = 9 \cdot 10^9 \frac{10^{-6} \cdot 2 \cdot 10^{-6}}{r} + \frac{1}{2} 36 \cdot 10^{-3} 5^2 \Leftrightarrow$$

και μετά από πράξεις...

$$r = 10^{-2} \text{ m}$$

☞ Η δύναμη Coulomb που ασκείται στα φορτία είναι:

$$F_C = K \frac{q_1 q_2}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{10^{-6} \cdot 2 \cdot 10^{-6}}{10^{-4}} = \dots = 180 \text{ N}$$

☞ Συνεπώς η επιτάχυνση των φορτίων είναι:

$$a_1 = \frac{F_C}{m_1} = \frac{180}{18 \cdot 10^{-3}} \Leftrightarrow \boxed{a_1 = 10^4 \text{ m/s}^2}$$

$$a_2 = \frac{F_C}{m_2} = \frac{180}{36 \cdot 10^{-3}} \Leftrightarrow \boxed{a_2 = 5 \cdot 10^3 \text{ m/s}^2}$$