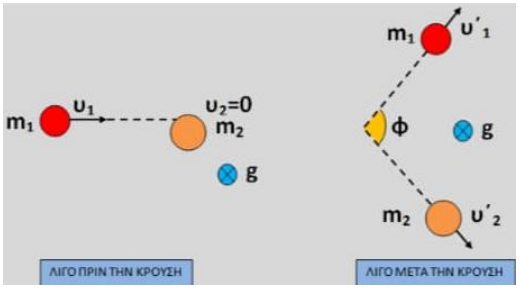
ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ
Μη κεντρική ελαστική κρούση δύο σφαιρών
ΘΕΜΑ Β

Σφαίρα μάζας m_1 που κινείται με ταχύτητα υ_1 πάνω στο λείο οριζόντιο επίπεδο συγκρούεται με άλλη ακίνητη σφαίρα μάζας m_2. Η κρούση είναι ακαριαία, μη κεντρική και ελαστική. Αμέσως μετά οι σφαίρες έχουν ταχύτητες ίσων μέτρων και οι διευθύνσεις τους σχηματίζουν γωνία $\varphi = 120°$.



Το κλάσμα της αρχικής κινητικής ενέργειας της σφαίρας μάζας m_1 που μεταφέρθηκε λόγω κρούσης στη σφαίρα μάζας m_2 είναι:

α. $\frac{1}{2}$ **β.** $\frac{2}{3}$ **γ.** $\frac{3}{4}$

Απάντηση

Από διατήρηση ενέργειας έχουμε (θεωρούμε $\lambda = \frac{m_2}{m_1}$):

$$K_1 = K_1' + K_2' \Rightarrow \frac{1}{2}m_1\upsilon_1^2 = \frac{1}{2}m_1\upsilon_1'^2 + \frac{1}{2}m_2\upsilon_2'^2 \Rightarrow \upsilon_1^2 = \upsilon_2'^2 + \lambda\upsilon_2'^2 \Rightarrow \upsilon_1^2 = (\lambda+1)\upsilon_2'^2 \quad (1)$$

Από διατήρηση της ορμής:

$$\vec{p}_{\alpha\rho\chi} = \vec{p}_{\tau\varepsilon\lambda} \Rightarrow p_1 = \sqrt{p_1'^2 + p_2'^2 + 2p_1'p_2'\sigma\upsilon\nu 120} \Rightarrow p_1^2 = p_1'^2 + p_2'^2 + 2p_1'p_2'(-\frac{1}{2}) \Rightarrow$$

$$m_1^2\upsilon_1^2 = m_1^2\upsilon_1'^2 + m_2^2\upsilon_2'^2 - m_1m_2\upsilon_1'\upsilon_2' \Rightarrow \upsilon_1^2 = \upsilon_1'^2 + \lambda^2\upsilon_2'^2 - \lambda\upsilon_1'\upsilon_2' \Rightarrow \upsilon_1^2 = \upsilon_2'^2 + \lambda^2\upsilon_2'^2 - \lambda\upsilon_2'^{2\,(1)} \Rightarrow$$

$$(\lambda+1)\upsilon_2'^2 = \upsilon_2'^2 + \lambda^2\upsilon_2'^2 - \lambda\upsilon_2'^2 \Rightarrow \lambda + 1 = \lambda^2 - \lambda + 1 \Rightarrow \lambda^2 - 2\lambda = 0 \Rightarrow \lambda = 2$$

Το κλάσμα της μεταφερόμενης ενέργειας στη σφαίρα 2 είναι:

$$\frac{\Delta K_2}{K_1} = \frac{K_2'}{K_1} = \frac{\frac{1}{2}m_2\upsilon_2'^2}{\frac{1}{2}m_1\upsilon_1^2} = \lambda\frac{\upsilon_2'^2}{(\lambda+1)\upsilon_2'^2} = \frac{\lambda}{\lambda+1} = \frac{2}{3}$$