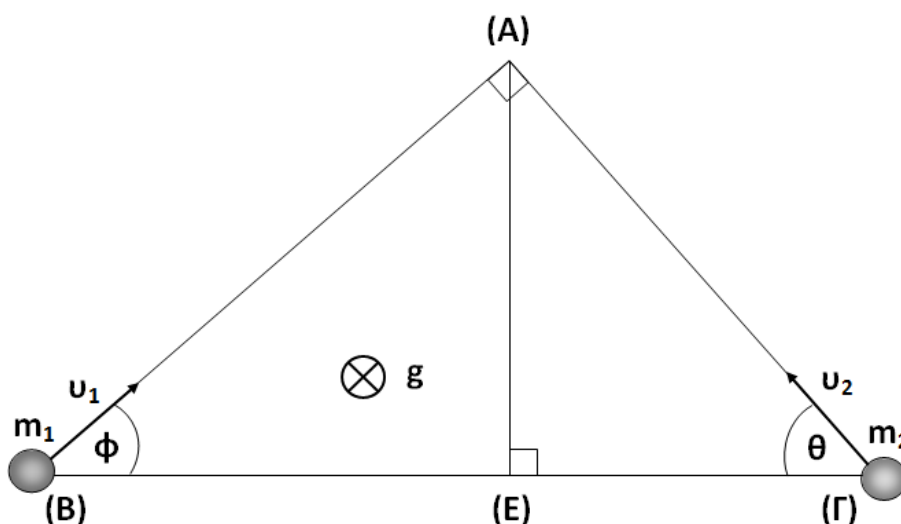


## ΦΥΣΙΚΗ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ – ΠΛΑΓΙΑ ΠΛΑΣΤΙΚΗ ΚΡΟΥΣΗ

### ΘΕΜΑ Β

Από τις κορυφές (Β) και (Γ) του ορθογωνίου τριγώνου ΑΒΓ με  $A = 90^\circ$ , εκτοξεύονται ταυτόχρονα πάνω στο λείο οριζόντιο επίπεδο δύο πολύ μικρών διαστάσεων σφαίρες με μάζες  $m_1$ ,  $m_2$  και ταχύτητες  $v_1$ ,  $v_2$  αντίστοιχα με φορά προς την κορυφή (Α), όπως φαίνεται στο σχήμα.

Οι σφαίρες συγκρούονται πλάγια και πλαστικά στην κορυφή (Α) και μετά από αυτήν το παραγόμενο συσσωμάτωμα κινείται στη διεύθυνση του ύψους (ΕΑ).



ΚΑΤΟΨΗ ΛΕΙΟΥ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ

1) Για τις κινητικές ενέργειες  $K_1$ ,  $K_2$  των σφαιρών με μάζες  $m_1$ ,  $m_2$  αντίστοιχα πριν την κρούση ισχύει:

α)  $K_1 > K_2$                       β)  $K_1 = K_2$                       γ)  $K_1 < K_2$

2) Ο λόγος  $\frac{m_1}{m_2}$  είναι ίσος με:

α)  $\eta\mu^2\varphi$                       β)  $\sigma\upsilon\nu^2\varphi$                       γ)  $\epsilon\varphi^2\varphi$

3) Το ποσοστό της αρχικής κινητικής ενέργειας του συστήματος των δυο σφαιρών που έγινε θερμότητα εξαιτίας της πλαστικής κρούσης είναι:

α) 25%                      β) 50%                      γ) 75%

**ΛΥΣΗ Σωστά 1β, 2γ και 3β** Το τρίγωνο ΑΒΓ είναι ορθογώνιο.

Άρα ισχύουν οι σχέσεις  $\eta\mu\varphi = \sigma\upsilon\nu\theta$  και  $\eta\mu\theta = \sigma\upsilon\nu\varphi$ .

1) Οι σώματα διανύουν την απόσταση (ΑΕ) στον ίδιο χρόνο,

$$\text{άρα: } |v_{1y}| = |v_{2y}| \Leftrightarrow |v_1|\eta\mu\varphi = |v_2|\eta\mu\theta \Leftrightarrow |v_1|\eta\mu\varphi = |v_2|\sigma\upsilon\nu\varphi \Leftrightarrow |v_2| = |v_1|\varepsilon\varphi\varphi \quad (1)$$

Εφαρμόζουμε την Αρχή Διατήρησης της Ορμής στον άξονα

$$x'x: m_1|v_{1x}| - m_2|v_{2x}| = 0 \Leftrightarrow m_1|v_{1x}| = m_2|v_{2x}| \Leftrightarrow$$

$$m_1|v_1|\sigma\upsilon\nu\varphi = m_2|v_2|\sigma\upsilon\nu\theta \Leftrightarrow m_1|v_1|\sigma\upsilon\nu\varphi = m_2|v_2|\eta\mu\varphi$$

$$\Leftrightarrow m_1|v_1| = m_2|v_2|\varepsilon\varphi\varphi \quad (2) \text{ Η σχέση (2) λόγω της σχέσης}$$

$$(1) \text{ γράφεται } m_1|v_1|^2 = m_2|v_2|^2 \Leftrightarrow 2K_1 = 2K_2 \Leftrightarrow$$

$$K_1 = K_2 \quad (3)$$

2) Αντικαθιστώντας την σχέση (1) στη σχέση (2) παίρνουμε:

$$m_1|v_1| = |v_1|\varepsilon\varphi\varphi\varphi \Leftrightarrow m_1 = m_2\varepsilon\varphi^2 \Leftrightarrow$$

$$\frac{m_1}{m_2} = \varepsilon\varphi^2 \quad (4)$$

3) Το ζητούμενο ποσοστό της αρχικής κινητικής ενέργειας του συστήματος  $K_{APX}$  που έγινε θερμότητα που έγινε θερμότητα  $Q$  λόγω της πλαστικής κρούσης είναι:

$$\frac{Q}{K_{APX}} = \frac{|\Delta K|}{K_{APX}} = \frac{|K_{TEΛ} - K_{APX}|}{K_{APX}} = \frac{K_{APX} - K_{TEΛ}}{K_{APX}} = 1 - \frac{K_{TEΛ}}{K_{APX}} \quad (5),$$

όπου  $K_{APX} = K_1 + K_2 \Leftrightarrow K_{APX} = 2K_1$  (6) (λόγω της (3)) και

$K_{TEΛ} = \frac{1}{2}(m_1 + m_2)v^2$ , όπου  $v$  η ταχύτητα του συσσωματώ-

ματος. Εφαρμόζουμε την Αρχή Διατήρησης της Ορμής στον

$$\text{άξονα } y'y: m_1|v_{1y}| + m_2|v_{2y}| = (m_1 + m_2)v \Leftrightarrow$$

$$(m_1 + m_2)|v_{1y}| = (m_1 + m_2)v \Leftrightarrow |v_{1y}| = v = |v_{2y}| \text{ Άρα:}$$

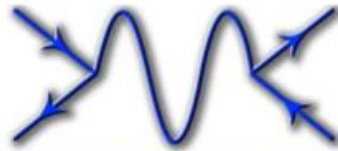
$$K_{TEΛ} = \frac{1}{2}m_1v^2 + \frac{1}{2}m_2v^2 = \frac{1}{2}m_1|v_{1y}|^2 + \frac{1}{2}m_2|v_{2y}|^2 =$$

$$\frac{1}{2} m_1 v_1^2 \eta \mu^2 \varphi + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 \eta \mu^2 \theta = K_1 \eta \mu^2 \varphi + K_2 \eta \mu^2 \theta =$$

$$K_1 \eta \mu^2 \varphi + K_1 \sigma \nu^2 \varphi = K_1 (\eta \mu^2 \varphi + \sigma \nu^2 \varphi) \Leftrightarrow K_{\text{ΤΕΛ}} = K_1.$$

Συνεπώς έχουμε:  $\frac{Q}{K_{\text{ΑΡΧ}}} = 1 - \frac{K_1}{2K_1} = 1 - \frac{1}{2} \Leftrightarrow \frac{Q}{K_{\text{ΑΡΧ}}} = \frac{1}{2} \Leftrightarrow$

$$\frac{Q}{K_{\text{ΑΡΧ}}} = 50\% \quad (6)$$



**ΝΙΚΟΣ ΚΥΡΙΑΚΟΣ**  
**ΜΕΘΟΔΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ**