

ΛΥΣΗ: Σωστό το α)

Εφόσον το σώμα μάζας m_2 φτάνει στο σημείο Z, διανύοντας την απόσταση EZ στον ελάχιστο δυνατό χρόνο Δt η ταχύτητα του μετά την κρούση έχει μέγιστο μέτρο. Διακρίνουμε τις περιπτώσεις:

1) Αν η κρούση είναι ελαστική τότε ισχύει ότι:

$$u'_2 = \frac{2m_1}{m_1+m_2} v_1 \quad (1)$$

2) Αν η κρούση είναι πλαστική τότε με εφαρμογή της Αρχής

Διατήρησης της Ορμής έχουμε:

$$m_1 v_1 = (m_1 + m_2) V \Leftrightarrow V = \frac{m_1}{m_1+m_2} v_1 \quad (2)$$

3) Αν η κρούση είναι ανελαστική μη πλαστική τότε με εφαρμογή της Αρχής Διατήρησης της Ορμής έχουμε:

$$m_1 v_1 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2 \Leftrightarrow v'_2 = \frac{m_1}{m_2} (v_1 - v'_1). \quad (3) \text{ Όμως από Αρχή}$$

Διατήρησης της Ενέργειας ισχύει:

$$K_{APX} = K_{TEΛ} + Q \Leftrightarrow K_1 = K'_1 + K'_2 + Q \Leftrightarrow \frac{1}{2} m_1 v_1^2 = \frac{1}{2} m_1 v'^2_1 + \frac{1}{2} m_2 v'^2_2 + Q \Leftrightarrow \frac{1}{2} m_1 v_1^2 > \frac{1}{2} m_1 v'^2_1 + \frac{1}{2} m_2 v'^2_2 \Leftrightarrow$$

$$m_1 (v_1^2 - v'^2_1) > m_2 v'^2_2 \Leftrightarrow \frac{m_1}{m_2} (v_1 - v'_1)(v_1 + v'_1) > v'^2_2 \Leftrightarrow (3)$$

$v'_2 (v_1 + v'_1) > v'^2_2 \Leftrightarrow v_1 + v'_1 > v'_2 \quad (4)$. Πάλι λόγω της (3) έχουμε:

$$v'_2 - v'_1 < v_1 \Leftrightarrow v'_2 - v_1 + \frac{m_2}{m_1} v'_2 < v_1 \Leftrightarrow v'_2 \left(1 + \frac{m_2}{m_1}\right) < 2v_1 \Leftrightarrow$$

$$v'_2 < \frac{2m_1}{m_1+m_2} v_1 \quad (v'_2 < u'_2) \quad (5).$$

Συγκρίνοντας τις σχέσεις (1), (2) και (5) προκύπτει ότι το σώμα μάζας m_2 απόκτα μέγιστο μέτρο ταχύτητας μετά από μια κεντρική ελαστική κρούση. Σωστή απάντηση το α).