

ΘΕΜΑ 2

2.1.

2.1.A. Σωστή απάντηση είναι η (α)

Μονάδες 4

2.1.B.

Εφαρμόζοντας την αρχή διατήρησης της ορμής, αφού το σύστημα είναι μονωμένο, έχουμε:

$$m \cdot v = (m + M) \cdot v, v = \frac{m \cdot v}{M + m} \quad [1]$$

Η θερμότητα που ρέει στο περιβάλλον, κατά τη διάρκεια της κρούσης, είναι:

$$\begin{aligned} Q = |\Delta K_{\text{συστ}}| &= \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 - \frac{1}{2} \cdot (m + M) \cdot v^2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 - \frac{1}{2} \cdot \frac{m^2}{M + m} \cdot v^2 = \\ &= \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \left(1 - \frac{m}{M + m}\right) \quad [2] \end{aligned}$$

Το ποσοστό της κινητικής ενέργειας του βλήματος που ρέει ως θερμότητα στο περιβάλλον, κατά τη διάρκεια της κρούσης, είναι:

$$\frac{Q}{\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2} = 75\%, \quad 1 - \frac{m}{M + m} = \frac{3}{4}, \quad \frac{m}{M + m} = \frac{1}{4}, \quad M = 3 \cdot m$$

Μονάδες 8

2.2.

2.2.A. Σωστή απάντηση είναι η (α).

Μονάδες 4

2.2.B. Ισχύει:

$$\alpha = \frac{W}{Q_h} = \frac{Q_h - |Q_c|}{Q_h} = 1 - \frac{|Q_c|}{Q_h}, \quad \frac{|Q_c|}{Q_h} = 1 - \alpha = 0,5, \quad |Q_c| = 0,5 \cdot Q_h = 5000 \text{ J}$$

Μονάδες 9