

ΘΕΜΑ 2

2.1.

2.1.A. Σωστή απάντηση η (β)

Μονάδες 4

2.1.B.

Επιλέγουμε θετική φορά προς τα δεξιά. Κατά την πλαστική κρούση των δύο σωμάτων ισχύει η Αρχή Διατήρησης της Ορμής.

$$\begin{aligned}\vec{p}_{ολ,αρχ} &= \vec{p}_{ολ,τελ} \Rightarrow m \cdot v - 4 \cdot m \cdot \frac{v}{2} = 5 \cdot m \cdot V \Rightarrow v - 2 \cdot v = 5 \cdot V \\ &\Rightarrow -v = 5 \cdot V \Rightarrow V = -\frac{v}{5}\end{aligned}$$

Άρα αμέσως μετά την κρούση το συσσωμάτωμα κινείται με ταχύτητα **μέτρου $v/5$ προς τ' αριστερά.**

Μονάδες 8

2.2.

2.2.A. Σωστή απάντηση η (β)

Μονάδες 4

2.2.B.

Αν η εξιδανικευμένη, υποθετική μηχανή Carnot, λειτουργούσε μεταξύ των δεδομένων θερμοκρασιών $T_c = 300 \text{ K}$ και $T_h = 600 \text{ K}$ θα είχε απόδοση:

$$e_c = 1 - \frac{T_c}{T_h} = 1 - \frac{300 \text{ K}}{600 \text{ K}} \Rightarrow e_c = 0,5 \quad (1)$$

Μονάδες 2

Σύμφωνα με τον μαθητή:

$$W = 3 \cdot |Q_c| \quad (2)$$

και

$$W = Q_h - |Q_c| \xrightarrow{(2)} 3 \cdot |Q_c| = Q_h - |Q_c| \Rightarrow Q_h = 4 \cdot |Q_c| \quad (3)$$

Άρα ο συντελεστής απόδοσης της θερμικής μηχανής προκύπτει:

$$e = \frac{W}{Q_h} \xrightarrow{(2),(3)} e = \frac{3 \cdot |Q_c|}{4 \cdot |Q_c|} \Rightarrow e = 0,75 \quad (4)$$

Μονάδες 4

Από τις σχέσεις (1) και (4) προκύπτει ότι $e > e_c$.

Το αποτέλεσμα αντίκειται στο θεώρημα Carnot σύμφωνα με το οποίο: *Δεν μπορεί να υπάρξει θερμική μηχανή, η οποία να λειτουργεί ανάμεσα σε δύο θερμοκρασίες και να έχει μεγαλύτερη απόδοση από την μηχανή Carnot, που λειτουργεί ανάμεσα στις ίδιες θερμοκρασίες.*

Άρα **δεν μπορεί** να κατασκευαστεί η μηχανή που προτείνει ο μαθητής.

Μονάδες 3