Ενδεικτική Λύση

Δ1) Το κιβώτιο Α εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.

Από τον 1ο νόμο του Νεύτωνα έχουμε:

$$\Sigma F_A = 0.$$

Το δεύτερο κιβώτιο εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση.

Από το 2ο νόμο του Νεύτωνα το μέτρο της συνισταμένης δύναμης είναι

$$\Sigma F_B = m a_B \quad \text{ή} \quad \Sigma \mathrm{F_B} = 20\ \mathrm{N}$$

με φορά της ΣF_B αντίθετη της αρχικής ταχύτητας υ_0.

Δ2) Συνθήκη συνάντησης : $x_A = x_B$ (1)

$$x_A = \upsilon_A t \quad (2) \qquad \text{και}$$

$$x_B = \upsilon_0 t - \frac{1}{2}\alpha_B t^2 \quad (3)$$

Από την (1), (2) και (3) λαμβάνουμε

$$\upsilon_A t = \upsilon_0 t - \frac{1}{2}\alpha_B t^2$$

και επιλύοντας την εξίσωση ως προς t τελικά λαμβάνουμε:

$$t = 20\ s.$$

Δ3) Η φορά κίνησης του κιβωτίου Α διατηρείται σταθερή.

Η φορά κίνησης του κιβωτίου Β αντιστρέφεται την χρονική στιγμή t_{stop} που η ταχύτητα του μηδενίζεται. Από την εξίσωση ταχύτητας για το Β:

$$\upsilon_B = \upsilon_0 - \alpha t$$

προκύπτει ότι

$$t_{stop} = 15\ \mathrm{s}\ .$$

Συνεπώς τα μέτρα των ταχυτήτων του Α και του Β γίνονται ίσα δυο χρονικές στιγμές όταν:

Α) $\overrightarrow{\upsilon_A}$ και $\overrightarrow{\upsilon_B}$ έχουν ίδια φορά δηλ. $\upsilon_A = \upsilon_B \Rightarrow \upsilon_A = \upsilon_o - \alpha_B t_1$ ή $t_1 = 10\ s$

Β) $\overrightarrow{\upsilon_A}$ και $\overrightarrow{\upsilon_B}$ έχουν αντίθετη φορά δηλ.$-\upsilon_A = \upsilon_B \Rightarrow -\upsilon_A = \upsilon_o - \alpha t_2$ ή $t_2 = 20\ s$

Δ4) Η ταχύτητα του κιβωτίου Α είναι σταθερή οπότε και η κινητική του ενέργεια είναι σταθερή, άρα

$$\Delta K_A = 0\ \mathrm{J}$$

Για το κιβώτιο Β έχουμε

$$\Delta K_B = K_{\tau\varepsilon\lambda\iota\kappa\eta} - K_{\alpha\rho\chi\iota\kappa\eta} \qquad \text{ή} \qquad \Delta K_B = \frac{1}{2} m_B \upsilon_A^2 - \frac{1}{2} m_B \upsilon_0^2$$

και τελικά

$$\Delta K_B = -4000\ \mathrm{J}$$