<u>Ενδεικτική λύση</u>

Δ1) 0 → 5 s: Ευθύγραμμη ομαλή επιταχυνόμενη κίνηση με αρχική ταχύτητα.
5 s → 15 s: Ευθύγραμμη ομαλή επιβραδυνόμενη κίνηση.

Δ2) Έστω $\overrightarrow{\alpha_1}$ η επιτάχυνση του κιβωτίου και S_1 το διάστημα που διανύει το κιβώτιο στη χρονική διάρκεια 0 → 5 s. Από το δεύτερο νόμο του Newton υπολογίζουμε το μέτρο της επιτάχυνσης:

$$\sum F = m \cdot a_1 \quad ή \qquad a_1 = 2\frac{m}{s^2}$$

Από την εξίσωση της επιτάχυνσης υπολογίζουμε την τιμή της ταχύτητας υ_1 τη χρονική στιγμή 5s*:*

$$\alpha_1 = \frac{\Delta\upsilon}{\Delta t} \quad ή \quad 2 = \frac{\upsilon_1 - 10}{5} \quad ή \quad \upsilon_1 = 20\frac{m}{s}$$

Το εμβαδό που περικλείεται μεταξύ της γραφικής παράστασης $\upsilon = f(t)$ και του άξονα των χρόνων είναι αριθμητικά ίσο με τη μετατόπιση του κινητού:

$$0\ s - 5\ s: \qquad \Delta x_1 = \frac{(10+20)\cdot 5}{2} \quad ή \quad \Delta x_1 = 75m.$$

<u>Παρατήρηση:</u> Το διάστημα και η μετατόπιση έχουν την ίδια τιμή καθώς η αλγεβρική τιμή της ταχύτητας είναι θετική και κατά την κίνηση το κιβώτιο δεν αλλάζει φορά.

Δ3) Έστω S_2 το διάστημα που διανύει το κιβώτιο στη χρονική διάρκεια 5s → 15 s. Σύμφωνα με το ερώτημα Δ2:

$$S_2 = \frac{10 \cdot 20}{2} \quad ή \quad S_2 = 100m$$

Και η μέση ταχύτητα του σώματος: $\upsilon_\mu = \frac{S_{o\lambda}}{t_{o\lambda}}$ ή $\upsilon_\mu = \frac{175}{15}$ ή $\boxed{\upsilon_\mu = \frac{35}{3}\frac{m}{s}}$.

Δ4) 5s → 15 s: Από την εξίσωση της επιτάχυνσης υπολογίζουμε την αλγεβρική τιμή της (α_2) και από το 2ο νόμο του Newton τη συνισταμένη δύναμη:

$$\alpha_2 = \frac{\Delta\upsilon}{\Delta t} \quad ή \quad \alpha_2 = \frac{0-20}{15-5} \quad ή \quad \alpha_2 = -2\,\frac{m}{s^2}$$

$$\sum F = m \cdot a_2 \qquad ή \qquad \sum F = -40N$$

Το αρνητικό πρόσημο στις αλγεβρικές τιμές της επιτάχυνσης και της συνισταμένης δύναμης δηλώνει ότι τα αντίστοιχα διανύσματα είναι ομόρροπα μεταξύ τους και αντίρροπα με αυτό της ταχύτητας (θετική αλγεβρική τιμή).

Και τέλος για το $W_{\Sigma F}$ ισχύει:

$$W_{\Sigma F} = \Sigma F \cdot \Delta x_2 \quad ή \quad \boxed{W_{\Sigma F} = -4000J}$$

Εναλλακτικά, εφαρμόζουμε το Θεώρημα Μεταβολής της Κινητικής Ενέργειας – Έργου για την μετατόπιση του κινητού κατά την επιβραδυνόμενη κίνησή του:

$$K_{\tau\epsilon\lambda} - K_{\alpha\rho\chi} = W_{\Sigma F} \quad ή \quad 0 - \frac{1}{2}m\upsilon_1^2 = W_{\Sigma F} \quad ή \quad \boxed{W_{\Sigma F} = -4000J}.$$