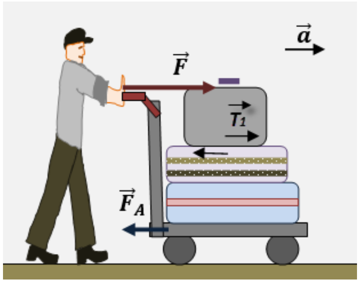
**ΘΕΜΑ 2 (Ενδεικτικές απαντήσεις)**

**2.1**

**Α.** Σωστή η απάντηση iii.

**Β.** Εφαρμόζουμε στην οριζόντια διεύθυνση τον θεμελιώδη νόμο της μηχανικής για το σύστημα των αποσκευών και του καροτσιού:




$$\Sigma F_x = F - F_A = M \cdot a$$

$$a = \frac{F - F_A}{M} = \frac{F - 0{,}3 \cdot F}{M} = 0{,}7 \cdot \frac{F}{M} \qquad (1)$$

Η αποσκευή μάζας $m_1$, η οποία βρίσκεται πάνω από όλες τις άλλες, κινείται με την ίδια επιτάχυνση με το υπόλοιπο σύστημα, εξαιτίας της στατικής τριβής που δημιουργείται στη βάση της. Εφαρμόζουμε τον θεμελιώδη νόμο της μηχανικής μόνο για αυτή την αποσκευή:

$$\Sigma F_x{}' = T_1 = m_1 \cdot a \qquad (2)$$

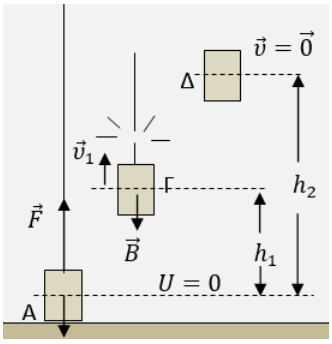
Με τη βοήθεια των σχέσεων (1) και (2) προκύπτει:

$$T_1 = m_1 \cdot 0{,}7 \cdot \frac{F}{M} = \frac{0{,}7 \cdot m_1 \cdot F}{4{,}2 \cdot m_1} = \frac{F}{6}$$

**2.2**

**Α.** Σωστή η απάντηση i.

**Β.** Το κιβώτιο αρχίζει να κινείται κατακόρυφα, από την ηρεμία (θέση Α), με την επίδραση της κατακόρυφης και σταθερής δύναμης $\vec{F}$και του βάρους του $\vec{B}$, μέχρι τη θέση (Γ), όπου καταργείται η $\vec{F}$, ενώ το κιβώτιο έχει ανέβει σε ύψος $h_1$ και έχει αποκτήσει ταχύτητα $\vec{\upsilon}_1$.




Εφαρμόζουμε το θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας:

$$\Delta K_{A\to\Gamma} = W_F^{A\to\Gamma} + W_B^{A\to\Gamma}$$

$$\frac{1}{2} \cdot m \cdot \upsilon_1^2 - 0 = F \cdot h_1 - B \cdot h_1$$

Δίνεται όμως ότι $F = 3 \cdot B$, οπότε προκύπτει: $\frac{1}{2} \cdot m \cdot \upsilon_1^2 = 2 \cdot B \cdot h_1$, (1)

Στη θέση Γ καταργείται η δύναμη $\vec{F}$ και το σώμα κινείται κατακόρυφα μόνο με την επίδραση του βάρους του, μέχρι να μηδενιστεί στιγμιαία η ταχύτητά του (θέση Δ), φτάνοντας έτσι σε ύψος $h_2$. Στην κίνηση αυτή μπορούμε να εφαρμόσουμε την αρχή διατήρησης της μηχανικής ενέργειας για το κιβώτιο. Θεωρούμε επίπεδο αναφοράς για τη δυναμική ενέργεια βαρύτητας, το οριζόντιο επίπεδο που διέρχεται από το κέντρο του κιβωτίου στην αρχική θέση Α, όπως στο σχήμα.

$$E_{\mu\eta\chi}^{\Gamma} = E_{\mu\eta\chi}^{\Delta}, \quad \text{δηλαδή} \quad U_{\beta\alpha\rho}^{\Gamma} + K_\Gamma = U_{\beta\alpha\rho}^{\Delta} + K_\Delta, \text{ όπου } K_\Delta = 0$$

$$\text{Άρα} \quad B \cdot h_1 + \frac{1}{2} \cdot m \cdot \upsilon_1^2 = B \cdot h_2 \qquad (2)$$

Με τη βοήθεια των σχέσεων (1) και (2), προκύπτει $B \cdot h_1 + 2 \cdot B \cdot h_1 = B \cdot h_2$

και τελικά $\boldsymbol{h_2 = 3 \cdot h_1}$