

**ΘΕΜΑ Β**

**Β1.** Δύο πέτρες Α, και Β αφήνονται αντίστοιχα από τα ύψη  $h_A$ ,  $h_B$  πάνω από το έδαφος να εκτελέσουν ελεύθερη πτώση.

**A)** Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν για τους χρόνους πτώσης μέχρι το έδαφος ισχύει η σχέση  $t_A = 2t_B$ , τότε τα ύψη  $h_A$  και  $h_B$  ικανοποιούν τη σχέση:

**α)**  $h_A = 2h_B$

**β)**  $h_A = 4h_B$

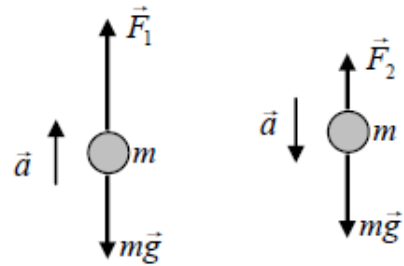
**γ)**  $h_A = 8h_B$

*Μονάδες 4*

**B)** Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

*Μονάδες 8*

**Β2.** Μία μεταλλική σφαίρα κινείται κατακόρυφα προς τα πάνω και κατακόρυφα προς τα κάτω με σταθερή επιτάχυνση, το μέτρο της οποίας είναι ίσο με  $a$  και στις δύο περιπτώσεις, όπως φαίνεται στην εικόνα. Στην εικόνα παριστάνονται επίσης και οι δυνάμεις που ασκούνται στη σφαίρα σε κάθε περίπτωση.



**A)** Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Για τα μέτρα των δυνάμεων ισχύει η σχέση:

**α)**  $F_1 + F_2 = 2mg$

**β)**  $F_1 - F_2 = mg$

**γ)**  $F_1 + F_2 = mg$

*Μονάδες 4*

**B)** Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

*Μονάδες 9*

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

**B1. A)** β

**B)**

$$\left. \begin{aligned} h_A &= \frac{1}{2}gt_A^2 \Rightarrow h_A = \frac{1}{2}g(2t_B)^2 = 4 \cdot \frac{1}{2}gt_B^2 \\ h_B &= \frac{1}{2}gt_B^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow h_A = 4h_B$$

**B2. A)** α

**B)**

$$\left. \begin{aligned} 1^{\text{η}} \text{ περίπτωση: } \Sigma F = ma \Rightarrow F_1 - mg = ma \\ 2^{\text{η}} \text{ περίπτωση: } \Sigma F = ma \Rightarrow mg - F_2 = ma \end{aligned} \right\} \Rightarrow F_1 - mg = mg - F_2 \Rightarrow F_1 + F_2 = 2mg$$

### ΘΕΜΑ Δ

Κιβώτιο μάζας  $m = 2 \text{ kg}$  αρχικά ηρεμεί σε τραχύ οριζόντιο δρόμο. Τη χρονική στιγμή  $t = 0 \text{ s}$ , ασκείται στο κιβώτιο μεταβλητή οριζόντια δύναμη το μέτρο της οποίας μεταβάλλεται με τη θέση του κιβωτίου σύμφωνα με τη σχέση  $F = 10 + 2x \text{ (SI)}$ . Θεωρήστε ως  $x = 0 \text{ m}$  τη θέση που βρισκόταν το κιβώτιο τη χρονική στιγμή  $t = 0 \text{ s}$  και ότι το κιβώτιο κινείται προς τη θετική κατεύθυνση του άξονα  $Ox$ . Η δύναμη  $\vec{F}$  καταργείται όταν το μέτρο της γίνει ίσο με  $50 \text{ N}$ .

Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ κιβωτίου και δρόμου είναι  $0,4$ . Η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι ίση με  $g=10\text{m/s}^2$  και η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

Να υπολογίσετε:

**Δ1)** Το μέτρο της δύναμης της τριβής που ασκείται στο κιβώτιο.

*Μονάδες 5*

**Δ2)** Την επιτάχυνση του κιβωτίου όταν βρίσκεται στη θέση  $x = 10 \text{ m}$ .

*Μονάδες 7*

**Δ3)** Το έργο της δύναμης  $\vec{F}$  για τη μετατόπιση του κιβωτίου από την θέση  $x = 0 \text{ m}$  έως τη θέση στην οποία καταργείται η δύναμη  $\vec{F}$ .

*Μονάδες 7*

**Δ4)** Το συνολικό διάστημα που θα διανύσει το κιβώτιο από τη χρονική στιγμή  $t = 0 \text{ s}$  μέχρι να σταματήσει.

*Μονάδες 6*

### ΑΠΑΝΤΗΣΗ

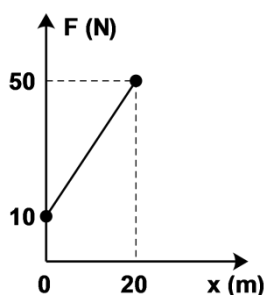
**Δ1)**

$$\left. \begin{array}{l} T = \mu N \\ \Sigma F = 0 \Rightarrow N = mg = 20\text{N} \end{array} \right\} \Rightarrow T = 0,4 \cdot 20 = 8 \text{ N}$$

**Δ2)** Για  $x = 10 \text{ m}$  είναι  $F = 30 \text{ N}$

$$\Sigma F = ma \Rightarrow F - T = ma \Rightarrow a = \frac{22}{2} = 11 \text{ m/s}^2$$

**Δ3)** Από το διάγραμμα



$$\begin{array}{l} x = 0, F = 10 \text{ N} \\ x = 10 \text{ m}, F = 50 \text{ N} \end{array}$$

$$E = W_F = \frac{(B + \beta)v}{2} = \frac{(50 + 10) \cdot 20}{2} = 600 \text{ J}$$

**Δ4)** ΘΜΚΕ:  $K_{\tau\epsilon\lambda} - K_{\alpha\rho\tau} = W_F + W_T \Rightarrow 0 = W_F - Tx \Rightarrow x = \frac{W_F}{T} = \frac{600}{8} = 75 \text{ m}$