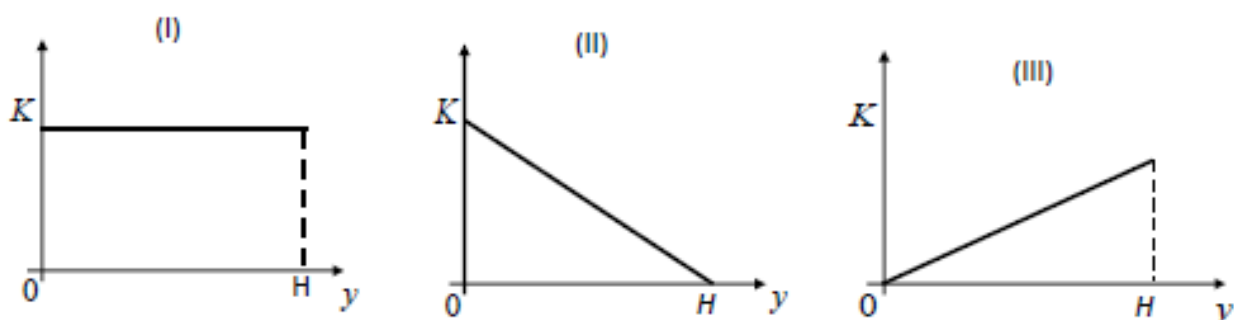


### ΘΕΜΑ Β

**Β<sub>1</sub>.** Μικρή σφαίρα αφήνεται να πέσει από αρχικό μικρό ύψος  $H$ , πάνω από το έδαφος και εκτελώντας ελεύθερη πτώση πέφτει στο έδαφος.



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

Η γραφική παράσταση της κινητικής ενέργειας ( $K$ ) της σφαίρας σε συνάρτηση με το ύψος ( $y$ ) από το έδαφος, παριστάνεται σωστά από το διάγραμμα:

α) I

β) II

γ) III

Μονάδες 4

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

Μονάδες 8

**Β<sub>2</sub>.** Σε ένα σώμα μάζας  $m$  που αρχικά ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο ασκούμε κατακόρυφη σταθερή δύναμη μέτρου  $F$ , τότε το σώμα κινείται κατακόρυφα προς τα πάνω με σταθερή επιτάχυνση μέτρου  $a = 2g$ , όπου  $g$  η επιτάχυνση της βαρύτητας.



**A)** Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

Αν η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα τότε το βάρος  $B$  του σώματος θα έχει μέτρο:

α)  $F$

β)  $3F$

γ)  $\frac{F}{3}$

Μονάδες 4

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

Μονάδες 9

### ΑΠΑΝΤΗΣΗ

B1. A)  $\beta$

B)

$$E_M = K + U = \text{σταθερό}$$

$$mgH = K + mgy \Rightarrow K = mgH - mgy$$

$$y = H, \quad K = 0$$

$$y = 0, \quad K = mgH$$

B2. A)  $\gamma$

B)

$$\Sigma F = ma \Rightarrow F - mg = m2g \Rightarrow F = 3mg \Rightarrow B = \frac{F}{3}$$

### ΘΕΜΑ Δ

Δύο κιβώτια Α και Β με μάζες  $m_A = 5 \text{ kg}$  και  $m_B = 10 \text{ kg}$ , κινούνται παράλληλα με έναν οριζόντιο προσανατολισμένο άξονα Οκ. Τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0 \text{ s}$  τα κιβώτια διέρχονται από τη θέση  $x_0 = 0 \text{ m}$ , κινούμενα και τα δύο προς τη θετική φορά. Το κιβώτιο Α κινείται με σταθερή ταχύτητα  $v_A = 10 \text{ m/s}$ , ενώ το κιβώτιο Β έχει ταχύτητα  $v_0 = 30 \text{ m/s}$ , και κινείται με σταθερή επιτάχυνση η οποία έχει μέτρο  $a_B = 2 \text{ m/s}^2$  και φορά αντίθετη της ταχύτητας  $\vec{v}_0$ .

Να υπολογίσετε:

Δ1) το μέτρο της συνισταμένης δύναμης που ασκείται σε κάθε κιβώτιο,

**Μονάδες 5**

Δ2) τη χρονική στιγμή κατά την οποία τα κιβώτια Α και Β θα βρεθούν πάλι το ένα δίπλα στο άλλο μετά τη χρονική στιγμή  $t_0$ .

**Μονάδες 6**

Δ3) τις χρονικές στιγμές κατά τις οποίες τα μέτρα των ταχυτήτων των δυο κιβωτίων θα είναι ίσα,

**Μονάδες 8**

Δ4) τη μεταβολή της κινητικής ενέργειας κάθε κιβωτίου από τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0 \text{ s}$ , μέχρι τη χρονική στιγμή κατά την οποία τα μέτρα των ταχυτήτων τους θα είναι ίσα για πρώτη φορά.

**Μονάδες 6**

### ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Δ1.

$$\begin{aligned} |\Sigma F_A| &= m_A a_A \Rightarrow \Sigma F_A = 0 \\ |\Sigma F_B| &= m_B a_B \Rightarrow |\Sigma F_B| = 20 \text{ (N)} \end{aligned}$$

Δ2.

$$\left. \begin{aligned} x_A &= u_A t \\ x_B &= u_0 t - \frac{1}{2} |a_B| t^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow u_A t = u_B t - \frac{1}{2} a_B t^2 \Rightarrow 10t = 30t - t^2 \Rightarrow t^2 - 20t = 0 \Rightarrow$$

$$t = 0 \text{ (αρχικά)} \text{ ή } t = 20 \text{ (s)}$$

Άρα  $t = 20 \text{ (s)}$

Δ3.

$$u_A = u_B \Rightarrow 10 = 30 - |2|t \Rightarrow 2t = 20 \Rightarrow t = 10 \text{ (s)}$$

Μετά το σώμα θα εκτελέσει επιταχυνόμενη με αντίθετη φορά από το Α χωρίς αρχική ταχύτητα.

$$u_A = u_B \Rightarrow 10 = 2t \Rightarrow t = 5 \text{ s}$$

Άρα  $t' = 15 \text{ s}$

Δ4.

$$\begin{aligned} \Delta K_A &= K_A^{\tau\epsilon\lambda} - K_A^{\alpha\rho\chi} = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 10^2 - \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 10^2 = 0 \\ \Delta K_B &= \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 100 - \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 30^2 = 500 - 4500 = -4000 \text{ J} \end{aligned}$$