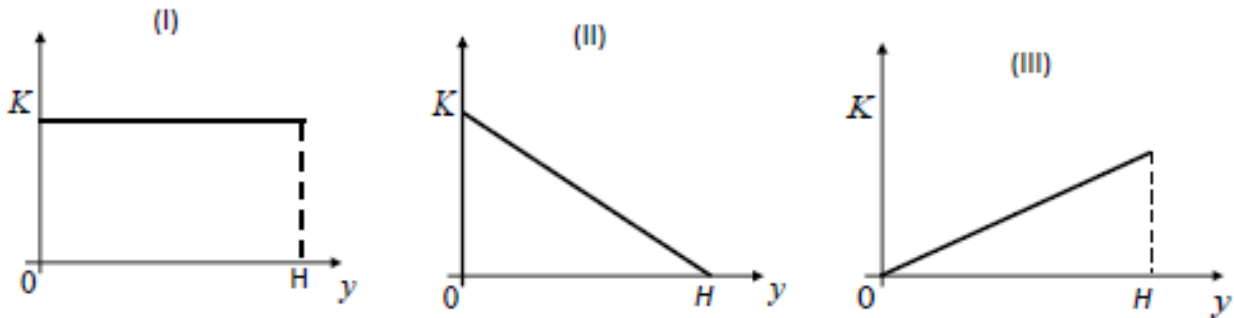


ΘΕΜΑ Β

Β1. 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

Β2. Σε ένα σώμα μάζας m που αρχικά ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο ασκούμε κατακόρυφη σταθερή δύναμη μέτρου F , οπότε 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) β

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) γ

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

ΘΕΜΑ Δ

Δύο κιβώτια A και B με μάζες $m_A = 5 \text{ kg}$ και $m_B = 10 \text{ kg}$, κινούνται παράλληλα με έναν οριζόντιο προσανατολισμένο άξονα Ox. 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 A κινείται με σταθερή ταχύτητα $v_A = 10 \text{ m/s}$, ενώ το κιβώτιο B 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 A και B 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.
$$\left. \begin{aligned} x_A &= u_A t \\ x_B &= u_0 t - \frac{1}{2} |a_B| t^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow u_A t = u_0 t - \frac{1}{2} a_B t^2 \Rightarrow 10t = 30t - t^2 \Rightarrow t^2 - 20t = 0 \Rightarrow$$

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

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 A χωρίς αρχική ταχύτητα.

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

Άρα $t' = 15 \text{ s}$

Δ4.
$$\begin{aligned} \Delta K_A &= K_A^{\text{τελ}} - K_A^{\text{αρχ}} = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 10^2 - \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 10^2 = 0 \\ \Delta K_B &= \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 100 - \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 30^2 = 500 - 4500 = -4000 \text{ J} \end{aligned}$$