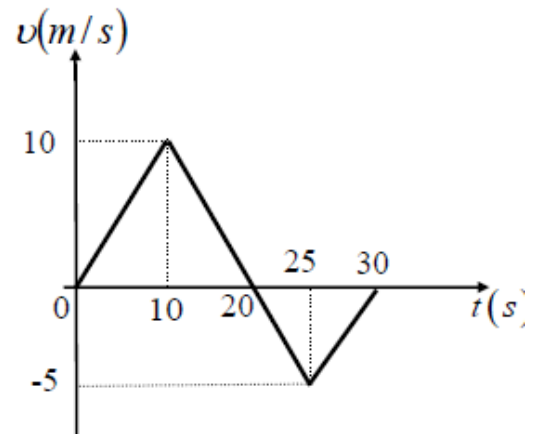


**ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Μία μπίλια κινείται πάνω στον άξονα  $x'x$  και τη στιγμή  $t = 0 \text{ s}$  βρίσκεται στη θέση  $x_0 = 0 \text{ m}$ . Η τιμή της ταχύτητας της μπίλιας σε συνάρτηση με το χρόνο παριστάνεται στο διπλανό διάγραμμα.



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

Η μπίλια τη χρονική στιγμή  $t = 30 \text{ s}$  βρίσκεται στη θέση

- α)** 125 m      **β)** 100 m      **γ)** 75 m

**Μονάδες 4**

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

**Μονάδες 8**

**B2.** Μία μεταλλική σφαίρα εκτελεί ελεύθερη πτώση. Σε σημείο Α της τροχιάς της έχει ταχύτητα μέτρου  $v$  και κινητική ενέργεια ίση με  $K$ . Σε ένα άλλο σημείο Β που βρίσκεται χαμηλότερα από το Α το μέτρο της ταχύτητας της σφαίρας είναι ίσο με  $2v$ .

**A)** Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

Η μεταβολή της δυναμικής ενέργειας της σφαίρας από τη θέση Α στην θέση Β είναι ίση με:

- α)**  $-3K$       **β)**  $2K$       **γ)**  $-4K$

**Μονάδες 4**

**B)** Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

**Μονάδες 9**

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

**B1. A)** γ

**B)** Από το εμβαδόν στο διάγραμμα βρίσκουμε την μετατόπιση

$$\left. \begin{aligned} E_1 &= \frac{\beta \cdot v}{2} = \frac{20 \cdot 10}{2} = 100, & \Delta x_1 &= 100 \text{ m} \\ E_2 &= \frac{\beta \cdot v}{2} = \frac{10 \cdot 5}{2} = 25, & \Delta x_2 &= -25 \text{ m} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta x_{ολ} = 75 \text{ m}$$

B2. A) α

B)

$$\left. \begin{array}{l} \text{Σημείο A, } K = \frac{1}{2}mu^2 \\ \text{Σημείο B, } K' = \frac{1}{2}m(2u)^2 = 4K \end{array} \right\} \Rightarrow \Delta K = 4K - K \Rightarrow \boxed{\Delta K = 3K}$$

Επειδή η μηχανική ενέργεια διατηρείται

$$E_M^A = E_M^B \Rightarrow K_A + U_A = K_B + U_B \Rightarrow \Delta U_{AB} = -3K$$

### ΘΕΜΑ Δ

Σε κιβώτιο μάζας  $m = 10 \text{ kg}$ , το οποίο αρχικά ηρεμεί πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο, αρχίζει την στιγμή  $t_0 = 0 \text{ s}$  να ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη  $\vec{F}_1$  μέτρου  $20 \text{ N}$ .

Δ1) Να υπολογισθεί το διάστημα που θα διανύσει το κιβώτιο από  $t_0 = 0 \text{ s}$  έως  $t_1 = 10 \text{ s}$ .

**Μονάδες 6**

Δ2) Να υπολογισθεί το έργο της δύναμης  $\vec{F}_1$  στο παραπάνω χρονικό διάστημα.

**Μονάδες 6**

Έστω ότι την στιγμή  $t_0 = 0 \text{ s}$  εκτός από τη δύναμη  $\vec{F}_1$  ασκείται στο κιβώτιο και μια δεύτερη δύναμη  $\vec{F}_2$  ίση με την  $\vec{F}_1$ , δηλαδή οι δυνάμεις έχουν ίδιο μέτρο και κατεύθυνση.

Δ3) Να υπολογισθεί η επιτάχυνση του κιβωτίου όταν ασκούνται σε αυτό ταυτόχρονα και οι δύο δυνάμεις  $\vec{F}_1$  και  $\vec{F}_2$ .

**Μονάδες 5**

Δ4) Να υπολογίσετε πάλι το έργο της δύναμης  $\vec{F}_1$  από  $t_0 = 0 \text{ s}$  έως  $t_1 = 10 \text{ s}$  όταν ασκούνται ταυτόχρονα και οι δύο δυνάμεις  $\vec{F}_1$  και  $\vec{F}_2$ .

Να συγκρίνετε αυτό το έργο με το έργο που υπολογίσατε στο ερώτημα Δ2.

**Μονάδες 8**

### ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Δ1.

$$\begin{aligned} \Sigma F &= ma \Rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2 \\ \Delta x &= \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 10^2 = 100 \text{ m} \end{aligned}$$

Δ2.  $W_{F_1} = F \cdot \Delta x = 20 \cdot 100 = 2000 \text{ J}$

Δ3.

$$\Sigma F' = ma' \Rightarrow F_1 + F_2 = ma' \Rightarrow a' = 4 \text{ m/s}^2$$

**Δ4.**

$$\Delta x' = \frac{1}{2} a' t^2 = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 10^2 = 200 \text{ m}$$

$$W'_{F_1} = F_1 \cdot \Delta x' = 20 \cdot 200 = 4000 \text{ J}$$

$$\frac{W'_{F_1}}{W_{F_1}} = 2$$

Άρα διπλάσιο.