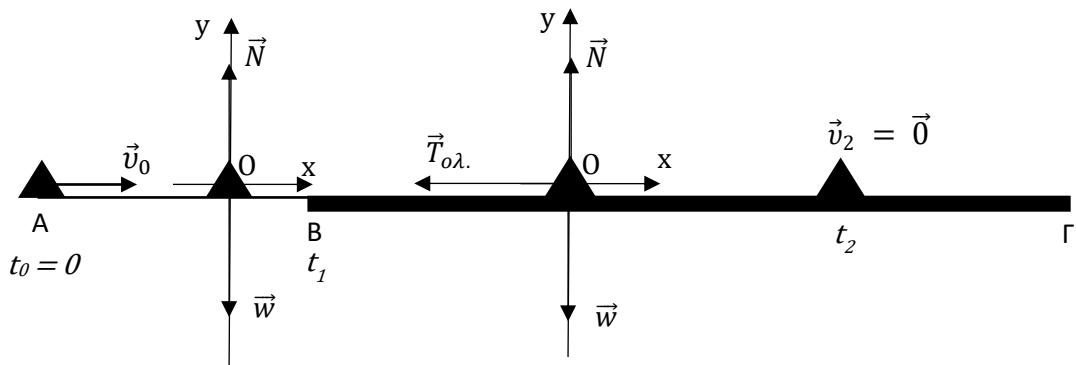


ΘΕΜΑ Δ



Δ1.

Δ1.1. Σχεδιάζουμε το σημειακό αντικείμενο σε μία τυχαία θέση της κίνησής του στο λείο τμήμα AB του οριζώντιου, ακλόνητου δαπέδου. Οι δυνάμεις που δέχεται είναι το γήινο βάρος του \vec{w} και η κάθετη στο επίπεδο αντίδραση \vec{N} (Μονάδα 1). Με κέντρο το σημειακό αντικείμενο, επιλέγουμε ορθογώνιο σύστημα αξόνων xOy . Άξονας Ox είναι ο άξονας της κίνησης. Στον άξονα της κίνησης ισχύει: $\sum \vec{F}_x = \vec{0}$, οπότε, σύμφωνα με τον πρώτο (1^ο) νόμο του Newton, το σημειακό αντικείμενο κινείται με σταθερή ταχύτητα. Για το μέτρο της μετατόπισης του σημειακού αντικειμένου ισχύει:

$$\Delta x_1 = (AB), v_0 \cdot t_1 = (AB), t_1 = \frac{(AB)}{v_0}, t_1 = 0,5 \text{ s (Μονάδες 2)}.$$

$$\text{Έτσι: } \Delta t_1 = t_1 - t_0, \Delta t_1 = 0,5 \text{ s (Μονάδα 1)}.$$

Μονάδες 4

Δ1.2. Σχεδιάζουμε το σημειακό αντικείμενο σε μία τυχαία θέση της κίνησής του στο τραχύ τμήμα ΒΓ του οριζώντιου, ακλόνητου δαπέδου. Οι δυνάμεις που δέχεται είναι το γήινο βάρος του \vec{w} , η κάθετη στο επίπεδο αντίδραση \vec{N} και η τριβή ολίσθησης $\vec{T}_{ολ}$. (Μονάδα 1). Με κέντρο το σημειακό αντικείμενο, επιλέγουμε ορθογώνιο σύστημα αξόνων xOy . Άξονας Ox είναι ο άξονας της κίνησης. Στον άξονα Oy το σημειακό αντικείμενο δεν κινείται οπότε, σύμφωνα με τον πρώτο (1^ο) νόμο του Newton ισχύει: $\sum \vec{F}_y = \vec{0}, \vec{N} = -\vec{w}$ και συνεπώς για τα μέτρα των δυνάμεων \vec{N} και \vec{w} (N και w αντίστοιχα) ισχύει: $N = w, N = m \cdot g, N = 10 \text{ N}$ (Μονάδες 2). Για το μέτρο της τριβής ολίσθησης ισχύει: $T_{ολ} = \mu_{ολ} \cdot N, T_{ολ} = 5 \text{ N}$ (Μονάδες 2). Στον άξονα Ox το σημειακό αντικείμενο επιβραδύνεται αφού η ταχύτητά του

και η συνισταμένη δύναμη στον άξονα x έχουν αντίθετη κατεύθυνση. Έτσι, από το Θεμελιώδη Νόμο της Μηχανικής στον άξονα της κίνησης, ισχύει:

$$\sum \vec{F}_x = m \cdot \vec{a}, -T_{ολ} = m \cdot a, a = -\frac{T_{ολ}}{m}, a = -5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ (Μονάδες 2)}.$$

Από τον ορισμό της επιτάχυνσης ισχύει: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}, a = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}, t_2 - t_1 = \frac{v_2 - v_1}{a},$

$$\Delta t_2 = \frac{v_2 - v_1}{a}, \Delta t_2 = 2 \text{ s (Μονάδες 2)}.$$

Μονάδες 9

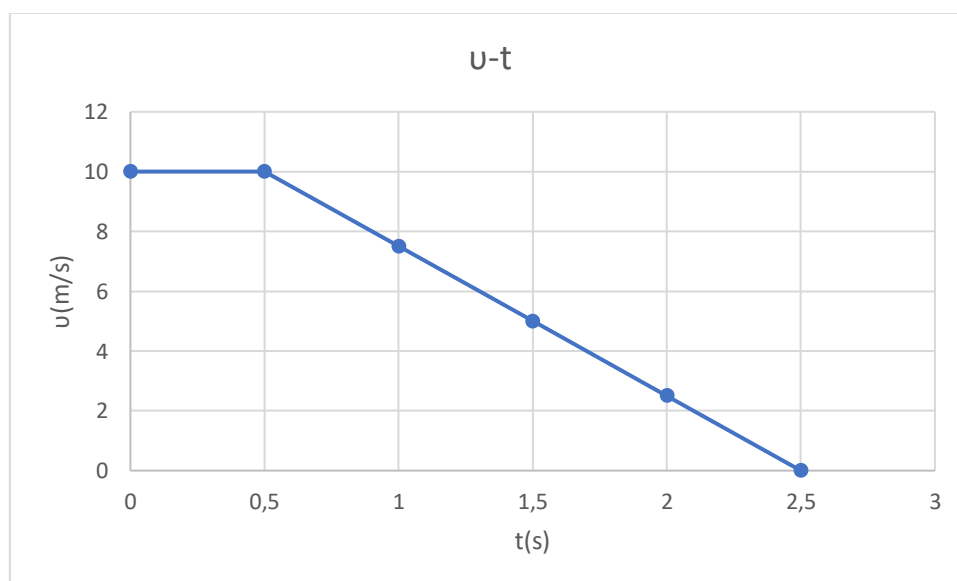
Δ.1.3. Το μέτρο της μετατόπισης του σημειακού αντικειμένου στο τραχύ τμήμα (ΒΓ) του δαπέδου είναι: $\Delta x_2 = v_0 \cdot \Delta t_2 + \frac{1}{2} \cdot a \cdot (\Delta t_2)^2, \Delta x_2 = 10 \text{ m (Μονάδες 3)}$. Το μέτρο της συνολικής μετατόπισης του σημειακού αντικειμένου, στη χρονική διάρκεια $\Delta t_1 + \Delta t_2$ είναι: $\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2, \Delta x = 15 \text{ m (Μονάδα 1)}$.

Μονάδες 4

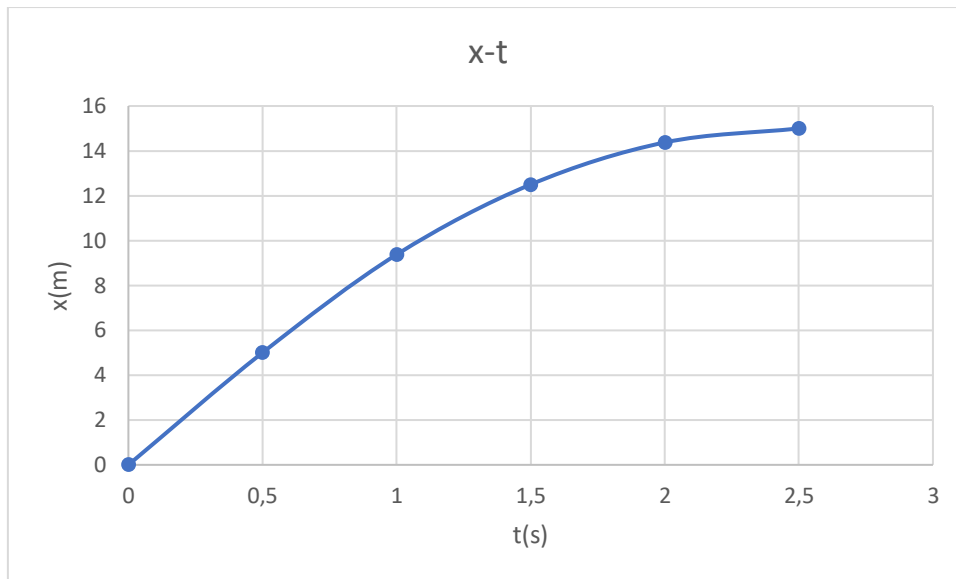
Δ.1.4. Το σημειακό αντικείμενο δέχεται τριβή ολίσθησης μόνο κατά την κίνησή του στο τραχύ τμήμα ΒΓ του δαπέδου. Έτσι: $W_{\vec{T}_{ολ}} = -T_{ολ} \cdot \Delta x_2, W_{\vec{T}_{ολ}} = -50 \text{ J}$.

Μονάδες 4

Δ2.



(Μονάδες 2)



(Μονάδες 2)

Μονάδες 4