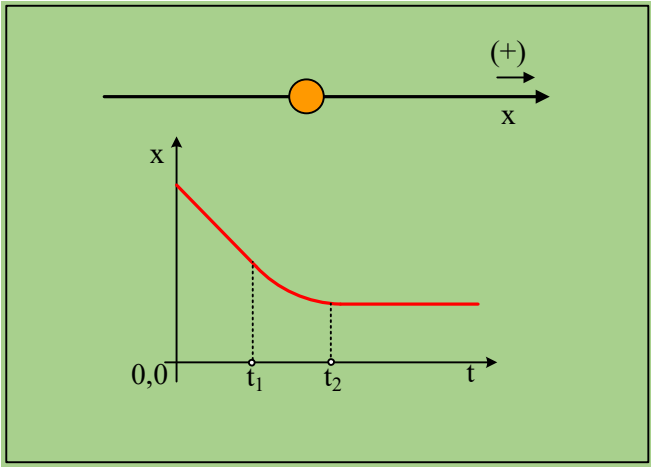


## Δυναμική από ένα διάγραμμα θέσης

Μια μικρή σφαίρα κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο κατά μήκος ενός προσανατολισμένου άξονα  $x$  και στο σχήμα δίνεται η θέση της σφαίρας σε συνάρτηση με το χρόνο. Στη σφαίρα μπορεί να ασκείται μια μόνο οριζόντια δύναμη στη διεύθυνση  $x$ .



- i) Μπορείτε να περιγράψετε την κίνηση της σφαίρας με βάση το διάγραμμα αυτό;
- ii) Στον παρακάτω πίνακα εμφανίζονται τα διάφορα χρονικά διαστήματα και στην διπλανή στήλη έχει σχεδιαστεί η πιθανή ταχύτητα της σφαίρας. Να κάνετε τις αντιστοιχίες και στη συνέχεια να δοθεί και σύντομη ερμηνεία.

Χρονικό διάστημα	Ταχύτητα σφαίρας
1) $0 \leq t < t_1$	
2) $t_1 \leq t < t_2$	
3) $t_2 \leq t$	

- iii) Ποιες οι αντίστοιχες αντιστοιχίες μεταξύ χρονικών διαστημάτων και του σχήματος που δείχνει την ασκούμενη οριζόντια δύναμη που μπορεί να ασκείται στη σφαίρα;

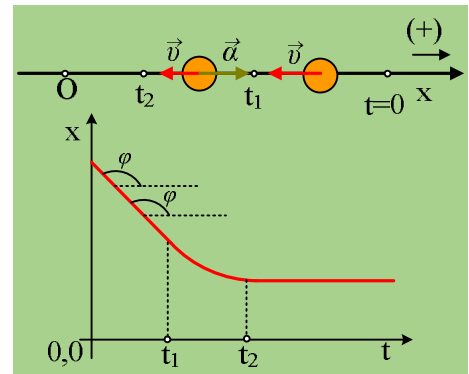
Χρονικό διάστημα	Δύναμη στη σφαίρα
1) $0 \leq t < t_1$	
2) $t_1 \leq t < t_2$	
3) $t_2 \leq t$	

Να δικαιολογήσετε τις επιλογές σας.

**Απάντηση:**

i) Η σφαίρα βρίσκεται για  $t=0$  σε μια θετική θέση, δεξιά της αρχής Ο του άξονα και κινείται προς τα αριστερά, πλησιάζοντας προς το Ο, αφού η θέση  $x$  μειώνεται, με βάση το διάγραμμα.

Στο χρονικό διάστημα  $0-t_1$  η κλίση στο διάγραμμα  $x-t$  παραμένει σταθερή, πράγμα που σημαίνει ότι η κίνηση της σφαίρας είναι ευθύγραμμη ομαλή, με τη σφαίρα να έχει σταθερή ταχύτητα, αρνητικής τιμής (με φορά προς τα αριστερά). Από  $t_1$  έως  $t_2$  η παραπάνω κλίση μειώνεται πράγμα που σημαίνει ότι το μέτρο της ταχύτητας μειώνεται (η σφαίρα επιβραδύνεται), μέχρι τη στιγμή  $t_2$ , όπου η σφαίρα σταματά να κινείται. Στο σχήμα έχουν σχεδιαστεί η ταχύτητα και η επιτάχυνση της σφαίρας (στο διάστημα από  $t_1$  έως  $t_2$ ).



ii) Με βάση τα παραπάνω η σφαίρα κινείται προς τα αριστερά, μέχρι τη στιγμή  $t_2$  και στη συνέχεια σταματά.

Συνεπώς οι αντιστοιχίσεις είναι:

Δηλαδή 1)  $\rightarrow$  (β), 2)  $\rightarrow$  (β) και 3)  $\rightarrow$  (γ).

iii) Από  $0-t_1$  η σφαίρα κινείται με σταθερή ταχύτητα, οπότε  $\Sigma F=0$ . Το ίδιο ισχύει και για  $t > t_2$ , όπου η σφαίρα δεν κινείται, οπότε και πάλι  $\Sigma F=0$ .

Έτσι το μόνο διάστημα που ασκείται δύναμη στη σφαίρα είναι το χρονικό διάστημα από  $t_1$  έως  $t_2$  όπου επιβραδύνεται (η επιτάχυνση έχει θετική τιμή και είναι αντίθετη της ταχύτητας) και η δύναμη έχει κατεύθυνση προς την θετική φορά του άξονα.

Έτσι θα έχουμε 1)  $\rightarrow$  (γ), 2)  $\rightarrow$  (α) και 3)  $\rightarrow$  (γ).

Χρονικό διάστημα	Ταχύτητα σφαίρας
1) $0 \leq t < t_1$	(α)
2) $t_1 \leq t < t_2$	(β)
3) $t_2 \leq t$	(γ)

Χρονικό διάστημα	Δύναμη στη σφαίρα
1) $0 \leq t < t_1$	(α)
2) $t_1 \leq t < t_2$	(β)
3) $t_2 \leq t$	(γ)

[dmargaris@gmail.com](mailto:dmargaris@gmail.com)