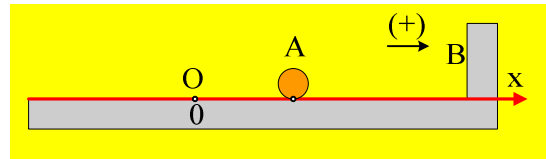


Θέση, μετατόπιση και χρονικές στιγμές

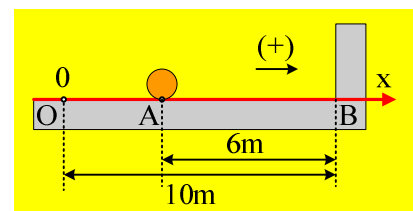
Μια σφαίρα βρίσκεται στη θέση Α, σε ένα οριζόντιο επίπεδο, απέχοντας 6m από κατακόρυφο τοίχο. Στο σχήμα βλέπετε έναν προσανατολισμένο άξονα με αρχή $x=0$, το σημείο Ο και θετική κατεύθυνση προς τα δεξιά, τον οποίο θα χρησιμοποιήσουμε για να μελετήσουμε την κίνηση της μπάλας. Αν το σημείο Β του τοίχου απέχει 10m από το Ο, ζητούνται:



- i) Η αρχική θέση της μπάλας.
- ii) Η μπάλα δέχεται κτύπημα τη στιγμή $t=0$, οπότε κινείται προς τα δεξιά φτάνοντας στον τοίχο (σημείο Β), μετά από 3s. Να βρεθεί η μετατόπιση του σώματος από το Α στο Β, καθώς και η θέση της μπάλας στη θέση Β.
- iii) Η μπάλα ανακλάται στον τοίχο οπότε αρχίζει να κινείται προς τα αριστερά και τη χρονική στιγμή $t_2=13s$, περνά από ένα σημείο Γ, το οποίο απέχει απόσταση 15m, από το Β.
 - α) Να βρεθεί η θέση του σημείου Γ, καθώς και η μετατόπιση της μπάλας από το Β στο Γ.
 - β) Για πόσο χρονικό διάστημα κινήθηκε η μπάλα, για να πάει από το Β στο Γ;
- iv) Συνεχίζοντας την κίνησή της η μπάλα, 2s μετά το πέρασμά της από το Γ, περνάει από ένα σημείο Δ. Αν η απόσταση μεταξύ Γ και Δ είναι 3m, να βρεθεί η μετατόπιση από το Γ στο Δ, η θέση του σημείου Δ καθώς και η χρονική στιγμή που η σφαίρα περνά από τη θέση αυτή.
- v) Για την συνολική κίνηση από το Α στο Δ, να υπολογιστούν:
 - α) Η συνολική μετατόπιση
 - β) Το συνολικό διάστημα που διένυσε η μπάλα.
 - γ) Ο συνολικός χρόνος κίνησης.

Απάντηση:

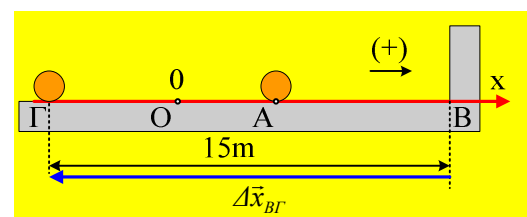
- i) Στο διπλανό σχήμα έχουν σημειωθεί οι αποστάσεις μεταξύ των σημείων Ο, Β και Α, Β. Συνεπώς το σημείο Α απέχει κατά $10m-6m=4m$ από την αρχή του άξονα και με δεδομένο ότι η κατεύθυνση προς τα δεξιά λαμβάνεται ως θετική, θα έχουμε $x_A = 4m$.



- ii) Η μπάλα φτάνει στο σημείο Β στη θέση $x_B = 10m$ τη χρονική στιγμή $t_1=3s$. Αλλά τότε η μετατόπισή της από το Α στο Β είναι:

$$\Delta x_{AB} = x_B - x_A = 10m - 4m = 6m$$

- iii) Στο σχήμα έχει σημειωθεί το σημείο Γ, η απόσταση (ΓΒ)=15m, καθώς και το διάνυσμα της μετατόπισης $\Delta \vec{x}_{B\Gamma}$.



- α) Το Γ βρίσκεται 5m αριστερότερα του Ο, συνεπώς η θέση του Γ είναι $x_{\Gamma} = -5m$, ενώ για την μετατόπιση από το Β στο Γ έχουμε:

$$\Delta x_{B\Gamma} = x_{\Gamma} - x_B = -5m - 10m = -15m$$

Εναλλακτικά η απόσταση από το Β στο Γ είναι 15m, ενώ έχει κατεύθυνση προς τα αριστερά, οπότε:

$$\Delta x_{B\Gamma} = -d_{B\Gamma} = -15m$$

- β) Το χρονικό διάστημα για την κίνηση από το Β στο Γ, είναι ίσο με την μεταβολή των χρονικών στιγμών:

$$\Delta t_{B\Gamma} = t_{\Gamma} - t_B = t_2 - t_1 = 13s - 3s = 10s$$

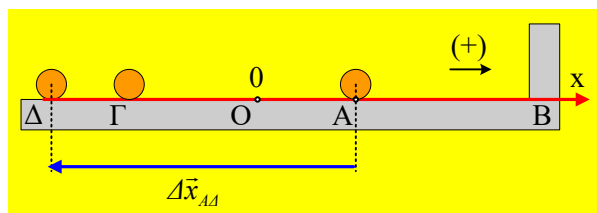
- iv) Αφού η απόσταση από το Γ στο Δ είναι 3m, η μετατόπιση είναι ένα διάστημα μήκους 3m και κατεύθυνση προς τα αριστερά (προς τα αρνητικά), οπότε $\Delta x_{\Gamma\Delta} = -3m$. Για την μετατόπιση αυτή ισχύει:

$$\Delta x_{\Gamma\Delta} = x_{\Delta} - x_{\Gamma} \rightarrow x_{\Delta} = \Delta x_{\Gamma\Delta} + x_{\Gamma} = -3m - 5m = -8m$$

Ενώ:

$$\Delta t_{\Gamma\Delta} = t_{\Delta} - t_{\Gamma} \rightarrow t_{\Delta} = \Delta t_{\Gamma\Delta} + t_{\Gamma} = 2s + 13s = 15s$$

- v) Στο σχήμα εμφανίζονται οι διάφορες θέσεις της μπάλας και το διάνυσμα της συνολικής μετατόπισης από την αρχική θέση Α, μέχρι την τελική Δ:



- α) Η μετατόπιση έχει αλγεβρική τιμή $\Delta x_{A\Delta} = x_{\Delta} - x_A = -8m - 4m = -12m$.

- β) το συνολικό διάστημα, ίσο με την συνολική απόσταση που διένυσε η μπάλα είναι ίσο:

$$s_{o\lambda} = d_{AB} + d_{BA} + d_{A\Delta} = |x_{AB}| + |x_{BA}| + |x_{A\Delta}| = 6m + 6m + 12m = 24m$$

- γ) Ενώ το χρονικό διάστημα που κινήθηκε η μπάλα, μέχρι να φτάσει στο Δ, ο χρόνος κίνησης είναι:

$$t_{o\lambda} = \Delta t_{A\Delta} = t_{\Delta} - t_A = 15s - 0s = 15s$$

dmargaris@gmail.com