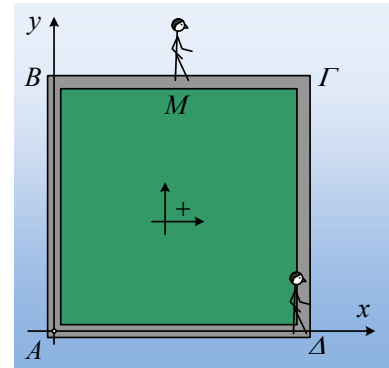


Οι θέσεις και οι μετατοπίσεις σε μια πλατεία.

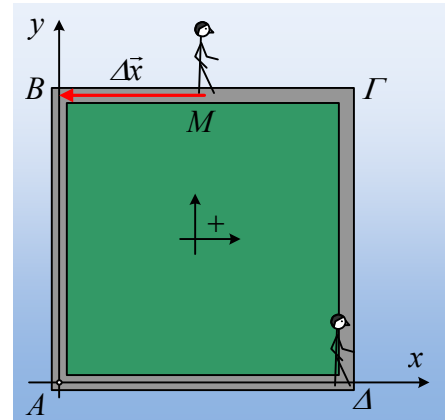
Στο σχήμα βλέπετε μια τετράγωνη πλατεία ΑΒΓΔ πλευράς 100m και ένα παιδί στο μέσον Μ της ΒΓ. Για να περιγράψουμε την κίνηση του παιδιού χρησιμοποιούμε ένα σύστημα αξόνων xy με αρχή την κορυφή Α.



- i) Ποια είναι η αρχική θέση του παιδιού;
- ii) Το παιδί αρχίζει να κινείται κάποια στιγμή $t_0=0$, προς τα δεξιά, φτάνει στην κορυφή Γ και επιστρέφοντας, μετά από λίγο, τη στιγμή t_1 φτάνει στην κορυφή Β.
 - α) Να σχεδιάσετε στο σχήμα τη μετατόπιση του παιδιού στο χρονικό διάστημα t_0-t_1 και να υπολογιστεί η τιμή της.
 - β) Να υπολογιστεί το διάστημα που διανύει το παιδί, στο παραπάνω χρονικό διάστημα.
- iii) Τη στιγμή $t_0=0$, το παιδί αρχίζει να περπατά προς το Γ, αλλά δεν επιστρέφει και συνεχίζοντας φτάνει στην κορυφή Δ τη χρονική στιγμή t_2 . Για το χρονικό διάστημα t_0-t_2 :
 - α) Να σχεδιάσετε στο σχήμα τη μετατόπιση του παιδιού στο χρονικό διάστημα t_0-t_2 .
 - β) Να προσδιοριστεί ξανά η μετατόπιση του παιδιού και το διάστημα που διανύει, στο παραπάνω χρονικό διάστημα.

Απάντηση:

- i) Η θέση του παιδιού στο επίπεδο xy, προσδιορίζεται από τις συντεταγμένες $(x,y)=(50m,100m)$.
- ii) Αν η αρχική θέση του παιδιού είναι το σημείο Μ και τελική η κορυφή Β, τότε η μετατόπιση είναι το διάνυσμα $\Delta\vec{x}$, όπως στο διπλανό σχήμα.
 - α) Αλλά οι συντεταγμένες της αρχικής θέσης Μ είναι $M(x,y)=(50m, 100m)$ και της τελικής θέσης Β είναι $B(x,y)=(0m, 100m)$. Συνεπώς μεταβολή έχουμε μόνο κατά την οριζόντια διεύθυνση, αφού δεν μεταβάλλεται η τιμή της θέσης κατά την κατακόρυφη διεύθυνση y.



Έτσι η μετατόπιση του παιδιού έχει τιμή:

$$\Delta x = x_{\text{τελ}} - x_{\text{αρχ}} = 0m - 50m = -50m$$

Όπου το αρνητικό πρόσημο μας λέει, ότι το διάνυσμα της μετατόπισης έχει κατεύθυνση προς τα αριστερά.

- β) Το διάστημα που διανύει το παιδί κατά την διαδρομή $M \rightarrow \Gamma \rightarrow B$, είναι ίσο με την απόσταση που περπατά, συνεπώς $s = 50m + 100m = 150m$.

iii) Στο διπλανό σχήμα έχει σχεδιαστεί το διάνυσμα της νέας μετατόπισης.

α) Η μετατόπιση αυτή δεν βρίσκεται ούτε στη διεύθυνση x , ούτε στην διεύθυνση y , συνεπώς δεν μπορούμε να την συμβολίσουμε ως Δx . Συνηθίζουμε να συμβολίζουμε τη μετατόπιση αυτή, τη μεταβολή της θέσης ως $\Delta \vec{r}$.

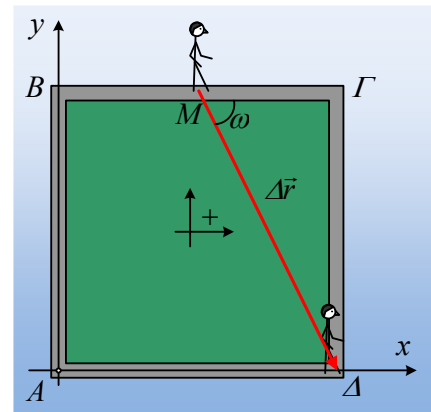
Για να προσδιορίσουμε τώρα τη μετατόπιση που έχουμε σχεδιάσει στο σχήμα, απαιτείται να βρούμε το μέτρο και την κατεύθυνση του διανύσματος $\Delta \vec{r}$. Για το μέτρο της μετατόπισης, εφαρμόζοντας το πυθαγόρειο θεώρημα στο ορθογώνιο τρίγωνο $M\Gamma\Delta$, παίρνουμε:

$$|\Delta r| = \sqrt{(M\Gamma)^2 + (\Gamma\Delta)^2} = \sqrt{50^2 + 100^2} m = 50\sqrt{5} m$$

Ενώ για να δώσουμε την κατεύθυνση της μετατόπισης, βρίσκουμε κάποιον τριγωνομετρικό αριθμό (συνήθως την εφαπτομένη) της γωνίας ω :

$$\varepsilon\varphi\omega = \frac{(\Gamma\Delta)}{(M\Gamma)} = \frac{100m}{50m} = 2$$

β) Το διάστημα που διανύει το παιδί κατά την διαδρομή $M \rightarrow \Gamma \rightarrow \Delta$, είναι ίσο με την απόσταση που περπατά, συνεπώς $s' = 50m + 100m = 150m$.



Σχόλιο.

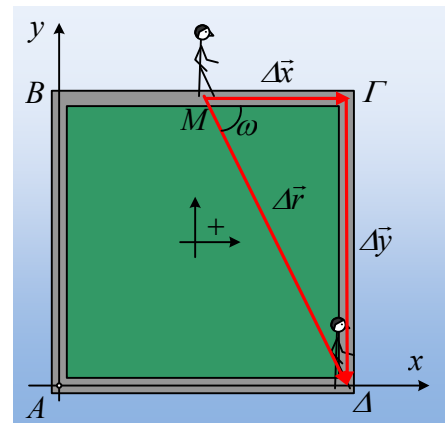
Αν θέλαμε να δώσουμε τη μετατόπιση στην 2^η περίπτωση, χρησιμοποιώντας τις συντεταγμένες x, y θα είχαμε:

$$\Delta x = x_{\text{τελ}} - x_{\text{αρ}} = 100m - 50m = 50m$$

$$\text{Και } \Delta y = y_{\text{τελ}} - y_{\text{αρ}} = 0m - 100m = -100m$$

Όπου Δx και Δy διανύσματα, όπως στο διπλανό σχήμα, ενώ:

$$\Delta \vec{r} = \Delta \vec{x} + \Delta \vec{y}$$



Υλικό Φυσικής-Χημείας

Γιατί το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους...

Επιμέλεια:

Διονύσης Μάργαρης