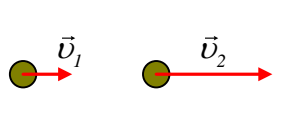
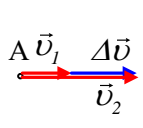
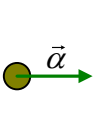
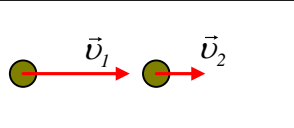

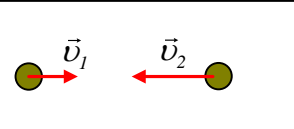

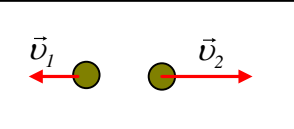

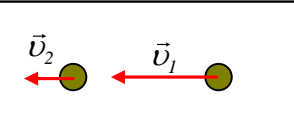

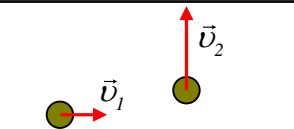



Ας σχεδιάσουμε την επιτάχυνση

Θέλουμε να συμπληρώσουμε τον παρακάτω πίνακα, στην αριστερή στήλη του οποίου εμφανίζεται η κίνηση μιας σφαίρας, όπου έχουν σχεδιαστεί τα διανύσματα των ταχυτήτων \vec{v}_1 και \vec{v}_2 δυο χρονικές στιγμές t_1 και t_2 .

Στην δεύτερη στήλη, παίρνοντας ένα σημείο Α, σχεδιάζουμε τις δυο ταχύτητες \vec{v}_1 και \vec{v}_2 , καθώς και το διάνυσμα μεταβολής της ταχύτητας $\Delta\vec{v}$, στο αντίστοιχο χρονικό διάστημα.

Στην τρίτη στήλη, σχεδιάζουμε το διάνυσμα της μέσης επιτάχυνσης της σφαίρας, στο διάστημα t_1-t_2 .

	Κίνηση	Ταχύτητες	Επιτάχυνση
1)			
2)		A.	
3)		A.	
4)		A.	
5)		A.	
6)		A.	

Η τελευταία γραμμή του πίνακα δείχνει μια κίνηση που δεν είναι ευθύγραμμη. Φανταστείτε μια κίνηση στο επίπεδο που αρχικά η σφαίρα κινείται στη διεύθυνση x και τελικά στη διεύθυνση y.

- i) Να συμπληρωθεί ο πίνακας δίνοντας και σύντομες δικαιολογήσεις.
- ii) Να χαρακτηρίσετε τις παραπάνω κινήσεις ως επιταχυνόμενες ή επιβραδυνόμενες.

Απάντηση:

Η (μέση) επιτάχυνση ενός υλικού σημείου ορίζεται από την εξίσωση:

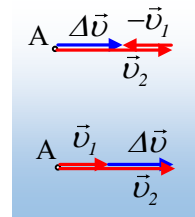
$$\vec{a} = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}$$

Πράγμα που σημαίνει ότι η επιτάχυνση έχει κατεύθυνση ίδια με την κατεύθυνση του διανύσματος της μεταβολής της ταχύτητας $\Delta\vec{v}$.

Αλλά όταν μιλάμε για $\Delta\vec{v}$ πώς την βρίσκουμε;

$$\Delta\vec{v} = \vec{v}_2 - \vec{v}_1 = \vec{v}_2 + (-\vec{v}_1)$$

Δηλαδή προσθέτουμε διανυσματικά τις ταχύτητες \vec{v}_2 και $-\vec{v}_1$, όπως στο πρώτο από το διπλανό σχήμα. Αλλά η παραπάνω εξίσωση ισοδύναμα, μπορεί να πάρει τη μορφή:



$$\Delta\vec{v} = \vec{v}_2 - \vec{v}_1 \rightarrow \vec{v}_2 = \vec{v}_1 + \Delta\vec{v}$$

Η τελευταία εξίσωση μας λέει ότι η τελική ταχύτητα v_2 υπολογίζεται από το διανυσματικό άθροισμα της αρχικής ταχύτητας και της μεταβολής της ταχύτητας, όπως εμφανίζεται στο κάτω σχήμα δίπλα.

i) Εφαρμόζουμε την 2^η επιλογή για κάθε περίπτωση του πίνακα, οπότε το αποτέλεσμα εμφανίζεται στον παρακάτω συμπληρωμένο πίνακα:

	Κίνηση	Ταχύτητες	Επιτάχυνση
1)			
2)			
3)			
4)			
5)			
6)			

ii) Μια κίνηση την χαρακτηρίζουμε ως «επιταχυνόμενη» όταν το μέτρο της ταχύτητας αυξάνεται, ενώ την ονομάζουμε «επιβραδυνόμενη» αν μειώνεται το μέτρο της ταχύτητας. Με βάση αυτό έχουμε:

Επιταχυνόμενες κινήσεις: 1), 3), 4) και 6).

Επιβραδυνόμενες κινήσεις: 2) και 5).

Σχόλιο:

Συνήθως καθορίζουμε μια κίνηση ως επιταχυνόμενη ή επιβραδυνόμενη με βάση την κατεύθυνση των διανυσμάτων ταχύτητας και επιτάχυνσης. Αν έχουν την ίδια κατεύθυνση, τότε η κίνηση χαρακτηρίζεται ως επιταχυνόμενη, διαφορετικά την λέμε επιβραδυνόμενη. Με βάση αυτό το κριτήριο θα είχαμε:

Επιταχυνόμενες κινήσεις: 1)

Επιβραδυνόμενες κινήσεις: 2) , 3), 4), 5).

Και η 6); Δεν προκύπτει με βάση το παραπάνω κριτήριο, αφού δεν πρόκειται για ευθύγραμμη κίνηση.

Αλλά τότε πώς γίνεται να έχουμε διαφορετικές απαντήσεις, στις κινήσεις 3) και 4);

Το παραπάνω κριτήριο με τις κατευθύνσεις των δύο διανυσμάτων είναι σωστό αν στο αντίστοιχο χρονικό διάστημα δεν αλλάζει κατεύθυνση η ταχύτητα.

Στην πραγματικότητα στις περιπτώσεις 3) και 4) έχουμε αρχικά μια επιβραδυνόμενη κίνηση, μέχρι να μηδενιστεί η ταχύτητα, ενώ στη συνέχεια ακολουθεί μια επιταχυνόμενη κίνηση προς την αντίθετη κατεύθυνση...

dmargaris@gmail.com