
Με αφορμή τις 8023 και 8024 της Τ.Θ. Α' Λυκείου

Ένα σώμα αμελητέων διαστάσεων κινείται ευθύγραμμα κατά μήκος του προσανατολισμένου άξονα $x'x$ με σταθερή επιτάχυνση (ίδιας διεύθυνσης με αυτή του άξονα κίνησης). Τη χρονική στιγμή $t = 0$ το σώμα διέρχεται από το σημείο O ($x = 0$) του προσανατολισμένου άξονα $x'x$. Αν v η ταχύτητα του σώματος και a η επιτάχυνσή του, να συμπληρώσετε **αιτιολογημένα** τον παρακάτω πίνακα. Για τις χρονικές στιγμές $t = 1s$ και $t = 2s$ δίδεται η αντίστοιχη θέση x του σώματος.

$t(s)$	$x(m)$	$v(m/s)$	$a(m/s^2)$
0	0		
1	+4		
2	-4		

Λύση

Επειδή το σώμα κινείται ευθύγραμμα και με σταθερή επιτάχυνση, αντιλαμβανόμαστε ότι εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση. Άρα, η θέση του στον άξονα $x'x$ σε συνάρτηση με το χρόνο θα δίνεται από τη σχέση

$$x(t) = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

Επειδή τη χρονική στιγμή $t = 0$ το σώμα διέρχεται από το σημείο O , θα έχουμε ότι $x_0 = 0$.

Τέλος, επειδή $x(1) = +4m$ και $x(2) = -4m$, προκύπτει ότι:

$$4 = v_0 \cdot 1 + \frac{1}{2} a \cdot 1^2 \Rightarrow \boxed{a + 2v_0 = 8} \quad (1)$$

και

$$-4 = v_0 \cdot 2 + \frac{1}{2} a \cdot 2^2 \Rightarrow \boxed{2a + 2v_0 = -4} \quad (2)$$

Αφαιρώντας κατά μέλη τις (1) και (2) έχουμε ότι:

$$a = -12\text{m/s}^2$$

και από την (1) προκύπτει πως

$$-12 + 2v_0 = 8 \Rightarrow 2v_0 = 20 \Rightarrow v_0 = 10\text{m/s}$$

Επομένως, η ταχύτητα του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο θα δίνεται από τη σχέση $v(t) = v_0 + at = 10 - 12t$ (S.I.). Έτσι, η ταχύτητα του σώματος τις χρονικές στιγμές $t = 1\text{s}$ και $t = 2\text{s}$ θα ισούται αντίστοιχα με

$$v(1) = -2\text{m/s} \text{ και } v(2) = -14\text{m/s}$$

Οπότε, ο ζητούμενος πίνακας φαίνεται συμπληρωμένος παρακάτω:

$t(\text{s})$	$x(\text{m})$	$v(\text{m/s})$	$a(\text{m/s}^2)$
0	0	+10	-12
1	+4	-2	
2	-4	-14	

Σχόλιο: Στο χρονικό διάστημα $0 - \frac{5}{6}\text{s}$ το σώμα επιβραδύνεται ομαλά κινούμενο προς τα θετικά, ενώ στο χρονικό διάστημα $\frac{5}{6}\text{s} - 2\text{s}$ το σώμα επιταχύνεται ομαλά κινούμενο προς τα αρνητικά (γιατί;).

Προτείνεται ανεπιφύλακτα, η χρήση της άσκησης σε συνδυασμό με τις εξαιρετικές προσομοιώσεις του Ηλία Σιτσανλή. Συγκεκριμένα, στον παρακάτω σύνδεσμο

https://www.seilias.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=546&Itemid=32

μπορεί κανείς να προσθέσει τις παραμέτρους του προβλήματος, ώστε να οπτικοποιηθεί η κίνηση και να δημιουργηθούν και τα αντίστοιχα διαγράμματα.

Μίλτος Καδιτζόγλου

miltoskadiltzoglou@gmail.com