Αν ο μεθυσμένος κινηθεί …ευθύγραμμα

Ένας - δυστυχώς - μεθυσμένος πελάτης βγαίνει από νυχτερινό Bar, με σκοπό να μπει στο ταξί, που έχει καλέσει ο καταστηματάρχης και το οποίο περιμένει *10,4m* από την έξοδο του Bar. Περιέργως καταφέρνει να περπατάει κινούμενος σε ευθεία τροχιά(!) προς το ταξί, κάνοντας όμως *5 βήματα* προς τα εμπρός και αμέσως *3 βήματα* προς τα πίσω, ξανά και ξανά... Σε κάθε βήμα που διαρκεί *0,5s* διανύει *0,8m*. Θετική φορά θεωρείστε από το Bar προς το ταξί. Αν δεχτούμε ότι ο βηματισμός γίνεται με ταχύτητα σταθερού μέτρου και η αλλαγή κατεύθυνσης ακαριαία:

α) Περιγράψτε το είδος της κίνησης του πελάτη. Ποια είναι η αλγεβρική τιμή της ταχύτητας σε κάθε κατεύθυνση κίνησης;

β) Ποια χρονική στιγμή θα φτάσει στο ταξί, αν θεωρήσουμε $t_0 = 0$ τη στιγμή που βγήκε από το Bar και όταν φτάνει στο ταξί ολοκλήρωνε κάποια πεντάδα βημάτων προς τα εμπρός.

γ) Να κάνετε τη γραφική παράσταση της αλγεβρικής τιμής της ταχύτητας, σε συνάρτηση με το χρόνο. Τι εκφράζει το εμβαδόν μεταξύ του διαγράμματος και του άξονα των χρόνων;

δ) Να κάνετε στο ίδιο σύστημα αξόνων, τη γραφική παράσταση της αλγεβρικής τιμής της θέσης και του διαστήματος, σε συνάρτηση με το χρόνο, με σημείο αναφοράς, $x_0 = 0$, την έξοδο του Bar.

Απάντηση

α) Κάθε φορά που κινείται προς τα εμπρός η κίνηση είναι ευθύγραμμη ομαλή θετικής φοράς, ενώ όταν κινείται προς τα πίσω η κίνηση παραμένει ευθύγραμμη ομαλή αλλά αρνητικής φοράς.

Στα 5 βήματα προς τα εμπρός η αλγεβρική τιμή της μετατόπισης είναι $\Delta x_\varepsilon = 5\cdot(+0,8) = +4m$, το διάστημα είναι $s_\varepsilon = 5\cdot 0,8 = 4m$ και χρειάζεται $\Delta t_\varepsilon = 5\cdot 0,5 = 2,5s$.

Η ταχύτητα έχει αλγεβρική τιμή $\upsilon_\varepsilon = \dfrac{\Delta x_\varepsilon}{\Delta t} = \dfrac{+4}{2,5} = +1,6m/s$

Στα 3 βήματα προς τα πίσω η αλγεβρική τιμή της μετατόπισης είναι $\Delta x_\pi = 3\cdot(-0,8) = -2,4m$, το διάστημα είναι $s_\varepsilon = 3\cdot 0,8 = 2,4m$ και χρειάζεται $\Delta t_\pi = 3\cdot 0,5 = 1,5s$.

Η ταχύτητα έχει αλγεβρική τιμή $\upsilon_\pi = \dfrac{\Delta x_\pi}{\Delta t} = \dfrac{-2,4}{1,5} = -1,6m/s$

Τα πρόσημα των αλγεβρικών τιμών της μετατόπισης και της ταχύτητας δείχνουν την κατεύθυνση της κίνησης.

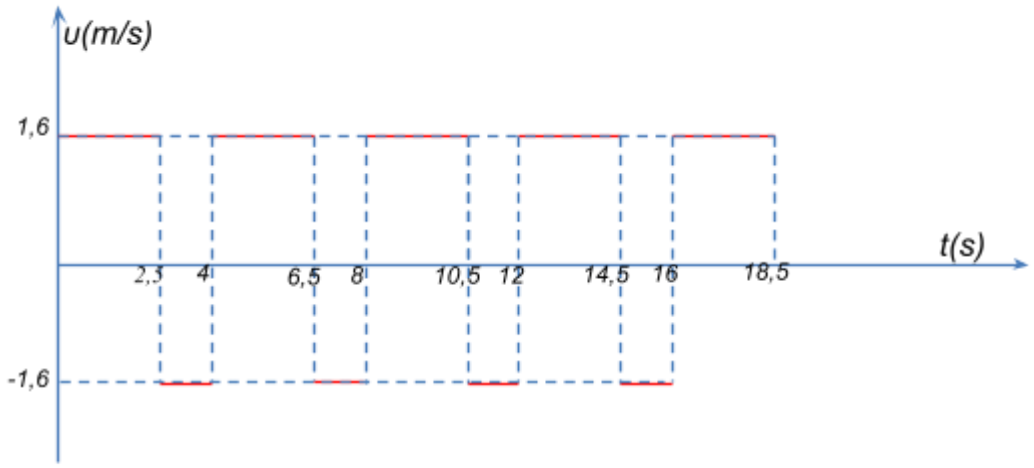
β) Επειδή η προς τα εμπρός κίνηση ξεκίνησε πρώτη, αν κάνει Ν πεντάδες βημάτων προς τα εμπρός θα κάνει Ν-1 τριάδες βημάτων προς τα πίσω, ώστε

$$N \cdot \Delta x_{\varepsilon} + (N-1) \cdot \Delta x_{\pi} = 10,4 \Leftrightarrow N \cdot 4 + (N-1) \cdot (-2,4) = 10,4$$
$$\Leftrightarrow 4N - 2,4N = 10,8 - 2,4 \Leftrightarrow 1,6N = 8 \Leftrightarrow N = 5$$

Άρα θα φτάσει στο ταξί τη χρονική στιγμή

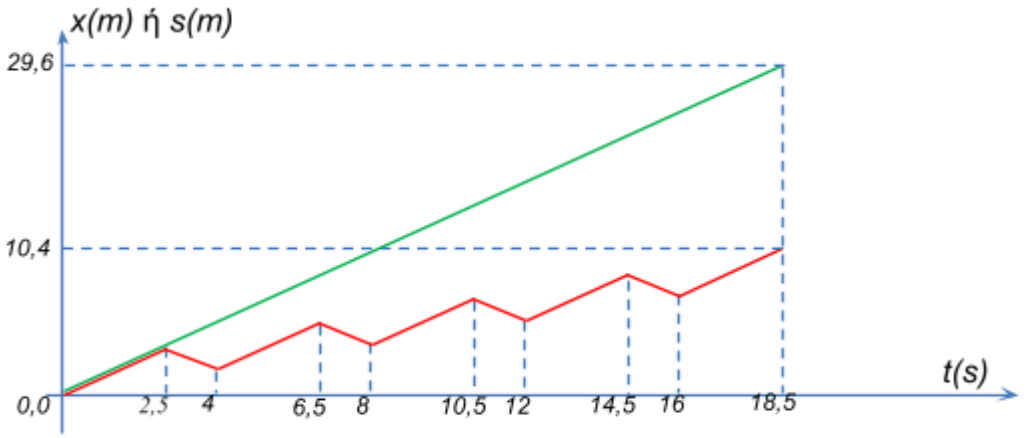
$$t_{\sigma} = N \cdot \Delta t_{\varepsilon} + (N-1) \cdot \Delta t_{\pi} = 5 \cdot 2,5 + 4 \cdot 1,5 = 12,5 + 6 = 18,5s$$

γ) Κάνουμε τη γραφική παράσταση $\upsilon \to t$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_{\sigma} = 18,5s$.



Το εμβαδόν (με πρόσημο) εκφράζει τη μετατόπιση του πελάτη που βέβαια είναι *10,4m.*

γ) Η τελική θέση του πελάτη πρέπει να είναι προφανώς η θέση του ταξί, άρα η γραφική παράσταση θα τελειώνει στο σημείο $x = +10,4m$. Ας προσέξουμε την αλλαγή στην κλίση της γραφικής παράστασης κάθε φορά που αλλάζει η κατεύθυνση του βηματισμού. Το διάστημα όμως είναι μονόμετρο θετικό μέγεθος και δεν επηρεάζεται από την αλλαγή φοράς.



Το διάστημα που διανύει συνολικά βρίσκεται αν θεωρήσουμε ότι κινείται συνεχώς με ταχύτητα $\upsilon = +1,6 m/s$, οπότε

$$s = \upsilon \cdot t_{\sigma} = 1,6 \cdot 18,5 = 29,6 m$$

ή αλλιώς $s = N \cdot s_{\varepsilon} + (N-1) \cdot s_{\pi} = 5 \cdot 4 + 4 \cdot 2,4 = 29,6 m$

Σχόλιο

Το σενάριο είναι υποθετικό. Στην πραγματικότητα κανείς μεθυσμένος δε μπορεί να κινηθεί σε ευθεία τροχιά. Το αλκοόλ επηρεάζει διάφορα μέρη του εγκεφάλου. Προσβάλλει την παρεγκεφαλίδα, μια περιοχή του εγκεφάλου που βρίσκεται κοντά στην κορυφή του στελέχους του εγκεφάλου και επηρεάζει την κινητικότητα και την ισορροπία. Χάνεται ο συντονισμός των κινήσεων που έχει ένας νηφάλιος, το περπάτημα γίνεται σε τεθλασμένες ή τυχαίες καμπύλες γραμμές και συνοδεύεται από πτώσεις στο έδαφος.

Όποιος έχει σκοπό να πιεί, αδιαφορώντας για τις συνέπειες στον εαυτό του, έχει ύψιστη υποχρέωση να προστατέψει τους άλλους από τις συνέπειες της μέθης, που μπορούν - αν για παράδειγμα οδηγήσει όχημα - να αποβούν μοιραίες και ο ίδιος, αν δεν τραυματιστεί ή χάσει τη ζωή του, να μετατραπεί σε δ**ολοφόνο** όχι από αμέλεια, αλλά **από πρόθεση**…

Ανδρέας Ριζόπουλος