

Παραδείγματα υπολογισμού μέσης επιτάχυνσης

1. Ένα σώμα εκτελεί μονοδιάστατη κίνηση. Κάποια χρονική στιγμή έχει ταχύτητα $v_1 = 8 \text{ m/s}$. Να υπολογίσετε τη μέση επιτάχυνση του σώματος, αν μετά από 4 s η ταχύτητά του:

α) διπλασιαστεί, β) υποδιπλασιαστεί, γ) μηδενιστεί, δ) γίνει αντίθετη της \vec{v}_1 .

Λύση

Θα χρησιμοποιήσουμε τον ορισμό της μέσης επιτάχυνσης:

$$a_{\mu} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_{\text{τελ}} - v_{\text{αρχ}}}{\Delta t}$$

$$\alpha) a_{\mu} = \frac{(16 \text{ m/s}) - (8 \text{ m/s})}{4 \text{ s}} = 2 \text{ m/s}^2$$

$$\beta) a_{\mu} = \frac{(4 \text{ m/s}) - (8 \text{ m/s})}{4 \text{ s}} = -1 \text{ m/s}^2$$

$$\gamma) a_{\mu} = \frac{(0 \text{ m/s}) - (8 \text{ m/s})}{4 \text{ s}} = -2 \text{ m/s}^2$$

$$\delta) a_{\mu} = \frac{(-8 \text{ m/s}) - (8 \text{ m/s})}{4 \text{ s}} = -4 \text{ m/s}^2$$

2. Ένα σώμα εκτελεί μονοδιάστατη κίνηση. Η μεταβολή της ταχύτητάς του με την πάροδο του χρόνου περιγράφεται από τη συνάρτηση $v = 2t + 3$ (SI). Να υπολογίσετε τη μέση επιτάχυνση a_{μ} του σώματος σε ένα τυχαίο χρονικό διάστημα Δt .

Λύση

Από τον ορισμό της μέσης επιτάχυνσης έχουμε:

$$a_{\mu} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_{\text{τελ}} - v_{\text{αρχ}}}{\Delta t} = \frac{(2t_{\text{τελ}} + 3) - (2t_{\text{αρχ}} + 3)}{\Delta t} = \frac{2t_{\text{τελ}} - 2t_{\text{αρχ}}}{\Delta t} = \frac{2(t_{\text{τελ}} - t_{\text{αρχ}})}{\Delta t} = \frac{2\Delta t}{\Delta t} = 2$$

Άρα:

$$a_{\mu} = 2 \text{ (SI)}$$

Παρατηρούμε ότι η μέση επιτάχυνση είναι ανεξάρτητη τόσο από τη χρονική στιγμή $t_{\text{αρχ}}$ όσο και από τη χρονική διάρκεια Δt . Άρα, η a_{μ} που υπολογίσαμε είναι στην πραγματικότητα η στιγμιαία επιτάχυνση a , η οποία παραμένει σταθερή σε όλη τη διάρκεια της κίνησης.

Γενικεύοντας, αν $v = kt + \lambda$ (SI), τότε $a_{\mu} = a = k$.

Από το αποτέλεσμα αυτό προκύπτει το ακόλουθο σημαντικό συμπέρασμα:

Όταν η συνάρτηση ταχύτητας είναι πρωτοβάθμια ως προς t , ο συντελεστής του πρωτοβάθμιου όρου συμπίπτει με την τιμή της στιγμιαίας επιτάχυνσης.

Θα μελετήσουμε αναλυτικότερα τέτοιες κινήσεις στην υποενότητα 2.4.