

## Κίνηση σε μία διάσταση

### Άσκηση 2.14HR

Η συνάρτηση του διαστήματος ενός σωματιδίου που κινείται στον άξονα  $x$  είναι  $x = 4 - 6t^2$  όπου  $x$  είναι σε  $m$  και το  $t$  σε  $s$ . α) Ποια χρονική στιγμή και β) σε ποια θέση σταματάει (στιγμιαία) το σωματίδιο; Σε ποια γ) αρνητική και δ) σε ποια θετική χρονική στιγμή το σωματίδιο έχει τιμή  $x=0$ ; Ε) Να κάνετε το διάγραμμα της θέσης  $x$  ως συνάρτηση του χρόνου  $t$  για το χρονικό διάστημα  $-5s$  έως  $+5s$ . στ) Για να μετακινήσουμε προς τα δεξιά την καμπύλη του διαγράμματος πρέπει να προσθέσουμε τον όρο  $+20t$  ή τον όρο  $-20t$  στη συνάρτηση  $x(t)$ ; Ζ) Αυτή η προσθήκη αυξάνει ή μειώνει την τιμή της θέσης  $x$  που το σωματίδιο σταματάει στιγμιαία;

### Λύση

A) Το σωματίδιο σταματάει όταν η ταχύτητα  $v=0$  άρα:

$$v(t) = \frac{dx}{dt} \Rightarrow v(t) = 0 - 12 * t \Rightarrow v(t) = -12 * t \xrightarrow{\text{yields}} v(t) = 0 \text{ για } t = 0s$$

Το σωματίδιο τη χρονική στιγμή  $t=0s$

B) Για  $t=0$  θα σταματήσει στη θέση :

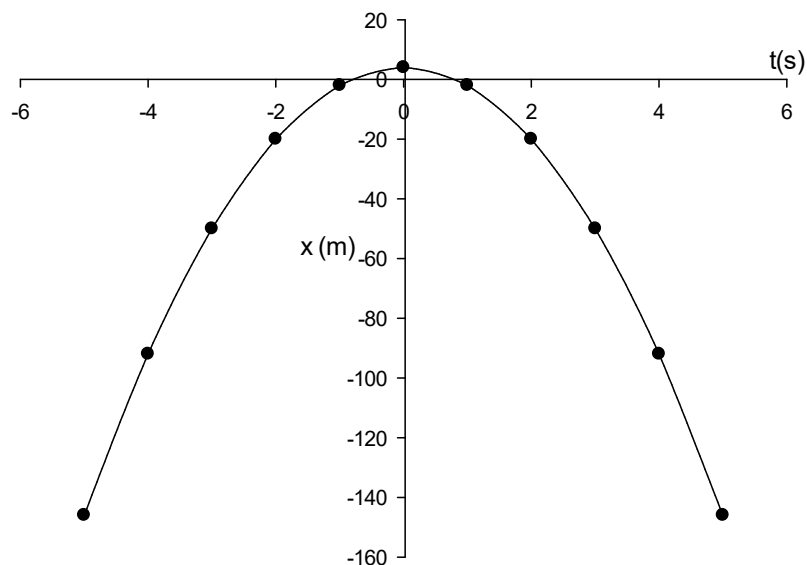
$$x(t) = 4 - 6t^2 \xrightarrow{\text{yields}} x(0) = 4 - 6 * 0 \Rightarrow x(0) = +4m$$

Γ), δ) Το σωματίδιο όταν περνάει από την αρχή του άξονα  $x$  έχει  $x=0$  άρα:

$$0 = 4 - 6t^2 \Rightarrow 6t^2 = 4 \Rightarrow t^2 = \frac{4}{6} \Rightarrow t = \pm 0,816s$$

Για  $t_1=-0,816s$  και για  $t_2=+0,816s$  περνάει από τη αρχή του άξονα.

E)



Για  $t=+5s$   $x=-146m$  για  $t=-5s$   $x=-146m$

Στ) Εάν θέσουμε τον όρο  $+20t$  έχουμε  $x = 4 - 6t^2 + 20t$  για  $t=0s$  το  $x=4m$  για  $t=2s$  το  $x=+20m$  και για  $t=-2s$  το  $x=-60m$ .

Εάν θέσουμε τον όρο  $-20t$  έχουμε  $x = 4 - 6t^2 - 20t$  για  $t=0s$  το  $x=4m$  για  $t=2s$  το  $x=-60m$  και για  $t=-2s$  το  $x=+20m$ . Άρα για να μετακινηθεί προς τα δεξιά θα πρέπει να θέσουμε τον όρο  $+20t$

**Z) Για  $t=0$  δεν αλλάζει το  $x$ .**

### Άσκηση 2.18HR

A) Αν η θέση ενός σωματιδίου δίνεται από την σχέση  $x = 20t - 5t^3$  όπου  $x$  είναι σε m και ο χρόνος  $t$  σε s, να υπολογίσετε εάν και πότε, μηδενίζεται η ταχύτητα του σωματιδίου. B) Πότε η επιτάχυνσή του  $a$  είναι μηδέν; Για ποιο εύρος χρονικών τιμών (θετικές ή αρνητικές) η επιτάχυνση  $a$  είναι γ) αρνητική και δ) θετική; Να κάνετε τις γραφικές παραστάσεις των συναρτήσεων  $x(t)$ ,  $v(t)$ ,  $a(t)$ .

#### Λύση

A) Έχουμε :  $x = 20t - 5t^3$  άρα η ταχύτητα είναι

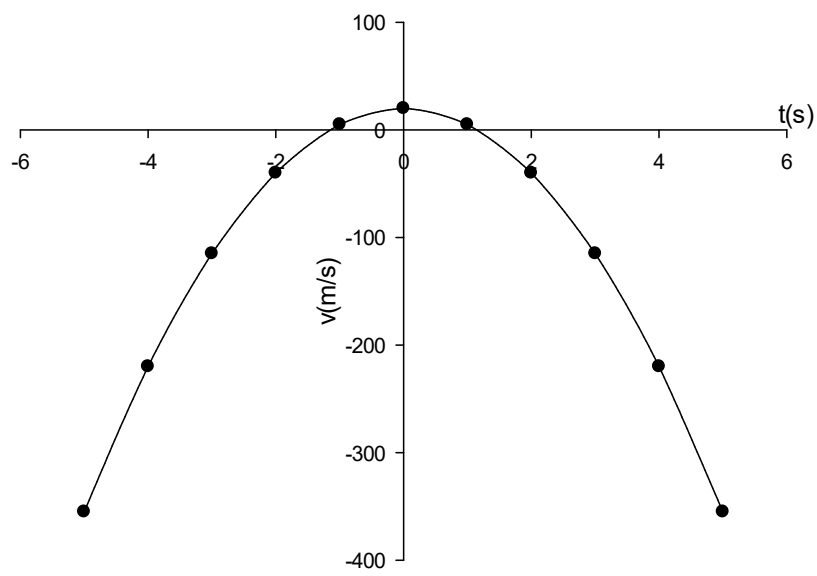
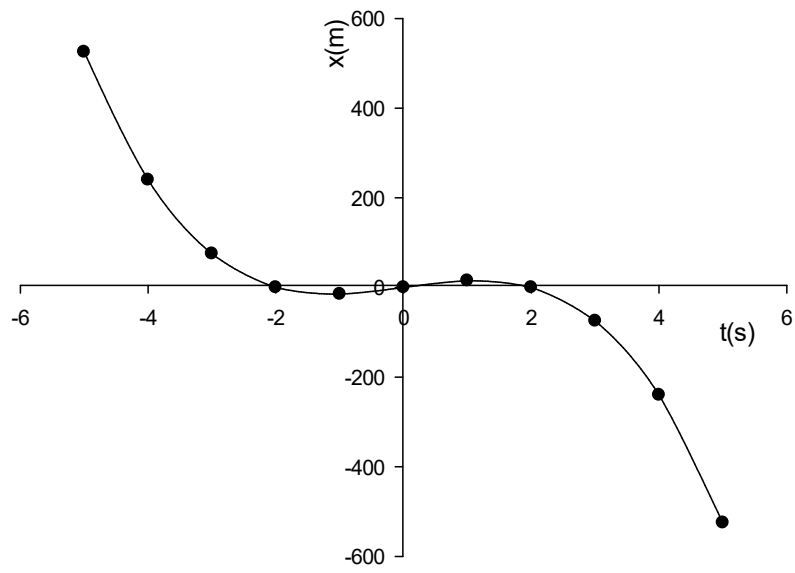
$$v(t) = \frac{dx}{dt} \Rightarrow v(t) = 20 - 15 * t^2 \xrightarrow{\text{yields}} 0 = 20 - 15t^2 \Rightarrow 15t^2 = 20 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{20}{15}} \Rightarrow t = \pm 1.155s$$

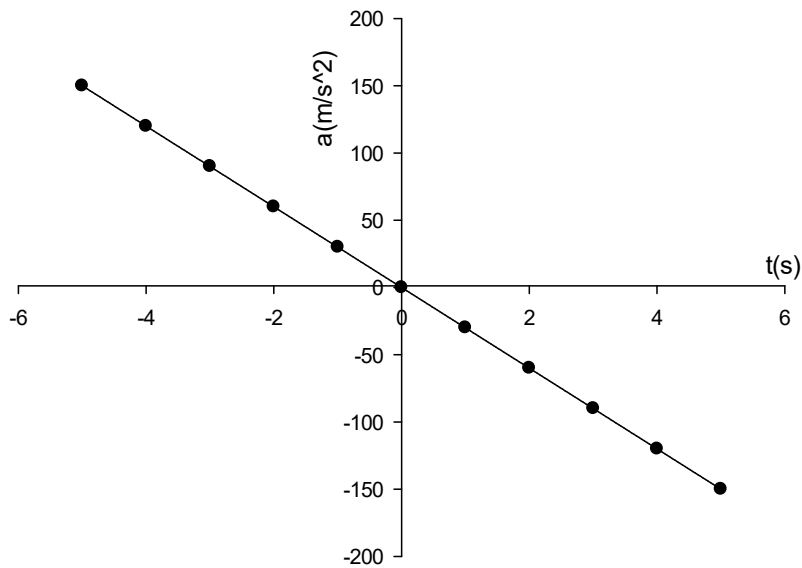
B) Για την επιτάχυνση έχουμε:

$$a(t) = \frac{dv}{dt} \Rightarrow a(t) = -30 * t \xrightarrow{\text{yields}} a(t) = 0 \text{ για } t = 0s$$

Γ) Η επιτάχυνση  $a(t)$  είναι θετική για  $t < 0$

Δ) Η επιτάχυνση  $a(t)$  είναι αρνητική για  $t > 0$





### Άσκηση 2.29HR

Ένα ηλεκτρικό όχημα ξεκινά από την ηρεμία και επιταχύνεται με ρυθμό  $2\text{m/s}^2$  σε ευθεία γραμμή μέχρις ότου αποκτήσει ταχύτητα  $20\text{ m/s}$ . Το όχημα στη συνέχεια επιβραδύνει με σταθερό ρυθμό  $1\text{ m/s}^2$  μέχρι να σταματήσει. Α) Πόσο είναι το χρονικό διάστημα από την αρχή μέχρι το τέλος της κίνησης; Β) Πόσο μακριά φτάνει το όχημα από την αρχή έως το τέλος της κίνησης;

### Άσκηση 2.56HR

Μία πέτρα πέφτει από γέφυρα ύψους  $43.9\text{ m}$  πάνω από το νερό του ποταμού. Μία δεύτερη πέτρα ρίχνεται κατακόρυφα προς τα κάτω  $1\text{ s}$  αφότου πέσει η πρώτη. Οι πέτρες φτάνουν στο νερό ταυτόχρονα. Α) Πόση είναι η αρχική ταχύτητα της δεύτερης πέτρας; Β) Να κάνετε το διάγραμμα της ταχύτητας ως προς τον χρόνο και για τις δύο πέτρες μαζί (στο ίδιο σχήμα), παίρνοντας αρχική χρονική στιγμή τη στιγμή που αφήνεται η πρώτη πέτρα.