

## ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΘΕΜΑΤΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

### ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΑΡΜΟΝΙΚΗ ΤΑΛΑΝΤΩΣΗ

#### Ζήτημα 1°

A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση σε κάθε μία από τις ερωτήσεις που ακολουθούν:

1. Ένα κινητό εκτελεί γραμμική αρμονική ταλάντωση όταν:
  - α. αιωρείται ανάμεσα σε δύο ακραίες θέσεις, συμμετρικές ως προς τη θέση ισορροπίας του.
  - β. η ταχύτητα του μεταβάλλεται περιοδικά με το χρόνο.
  - γ. η τροχιά του είναι ευθεία γραμμή και η απομάκρυνσή του από τη θέση ισορροπίας του είναι ημιτονοειδής συνάρτηση του χρόνου.
  - δ. η τροχιά του είναι ευθεία γραμμή και η απομάκρυνσή του από τη θέση ισορροπίας του είναι γραμμική συνάρτηση του χρόνου.

(Μονάδες 3)

2. Η ταχύτητα ενός κινητού που εκτελεί γραμμική αρμονική ταλάντωση:
  - α. είναι γραμμική συνάρτηση του χρόνου.
  - β. γίνεται μέγιστη κατά μέτρο στη θέση που η επιτάχυνση μηδενίζεται.
  - γ. γίνεται μέγιστη κατά μέτρο στις ακραίες θέσεις.
  - δ. μηδενίζεται στιγμιαία στη θέση ισορροπίας.

(Μονάδες 3)

3. Η διαφορά φάσης μεταξύ απομάκρυνσης και συνισταμένης δύναμης στη γραμμική αρμονική ταλάντωση είναι:
  - α. μηδέν
  - β.  $\pi$
  - γ.  $\pi/2$
  - δ.  $-\pi$

(Μονάδες 3)

4. Η περίοδος μιας γραμμικής αρμονικής ταλάντωσης:
  - α. εξαρτάται πάντα από τη μάζα του σώματος.
  - β. δεν εξαρτάται πάντα από τη μάζα του σώματος.
  - γ. εξαρτάται από το πλάτος της ταλάντωσης.
  - δ. εξαρτάται από την ολική ενέργεια της ταλάντωσης.

(Μονάδες 3)

5. Στη γραμμική αρμονική ταλάντωση, η δυναμική ενέργεια:
- είναι ίση με την ολική ενέργεια στις ακραίες θέσεις της ταλάντωσης.
  - είναι πάντα μικρότερη από την ολική ενέργεια.
  - παίρνει αρνητικές τιμές όταν  $-A \leq x < 0$ .
  - είναι μέγιστη στη θέση ισορροπίας.

(Μονάδες 3)

- B. Ποιές από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι σωστές και ποιές λάθος:
- Όταν ένα σημειακό αντικείμενο εκτελεί γ.α.τ τότε για τη συνισταμένη δύναμη πάνω του ισχύει  $\Sigma F = -Dx$
  - Τα μεγέθη  $x$  και  $a$  έχουν ίδια φάση.
  - Η κινητική ενέργεια του σώματος που εκτελεί γ.α.τ είναι ίση με την ολική του ενέργεια στη θέση  $x = 0$ .
  - Η ολική ενέργεια στη γ.α.τ μεταβάλλεται ημιτονοειδώς με το χρόνο.
  - Η συχνότητα μιας γ.α.τ δίνεται από τη σχέση  $f = 2\pi\sqrt{\frac{m}{D}}$ .

(Μονάδες 10)

### Ζήτημα 2°

- A. Να αποδείξετε τη σχέση που δίνει την περίοδο σε μια γ.α.τ συναρτήσει των  $m, D$ .
- (Μονάδες 10)
- B. Ένα σημειακό αντικείμενο εκτελεί γ.α.τ. και τη χρονική στιγμή  $t = 0$  βρίσκεται στη θέση  $x = 0$ , κινούμενο κατά τη θετική φορά. Να συμπληρωθεί ο πίνακας με χρήση των μεγεθών  $m, \omega, A$  και του  $\pi$ .

Χρόνος	Φάση	$x$	$v$	$F_{ολ}$	$U$
0					
$T/4$					
$T/2$					
$3T/4$					
$T$					

(Μονάδες 15)

**Ζήτημα 3<sup>ο</sup>**

Ένα μικρό σώμα εκτελεί γ.α.τ. ξεκινώντας για  $t = 0$  από τη θέση με  $x = 0$  κινούμενο κατά τη θετική φορά. Το σώμα έχει ολική ενέργεια  $E_{ολ} = 8\text{J}$  και μέγιστη τιμή της δύναμης επαναφοράς  $F_{max} = 4\text{N}$ . Ακόμη, μετρήθηκε ότι το σώμα χρειάζεται χρόνο  $\Delta t = 1\text{s}$  για να μεταβεί από τη θέση με  $x_1 = A$  στη θέση  $x_2 = -A$ .

α. Να γραφεί η εξίσωση της απομάκρυνσης του σώματος σε σχέση με το χρόνο.  
(Μονάδες 10)

β. Να υπολογιστεί η ταχύτητα του σώματος στη θέση  $x = -2\text{m}$ .  
(Μονάδες 7)

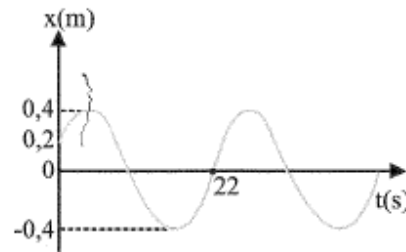
γ. Να βρεθούν οι χρονικές στιγμές μέσα στην πρώτη περίοδο που η κινητική ενέργεια του σώματος είναι τριπλάσια από τη δυναμική του.  
(Μονάδες 8)

**Ζήτημα 4<sup>ο</sup>**

Ένα υλικό σημείο εκτελεί γ.α.τ. Η απομάκρυνσή του από τη θέση ισορροπίας του δίνεται από το διάγραμμα του σχήματος.

Να υπολογιστούν:

α. τα μεγέθη  $A$ ,  $\omega$ ,  $\varphi_0$  της κίνησης.



(Μονάδες 9)

β. Ο χρόνος στον οποίο η απομάκρυνση από τη θέση ισορροπίας είναι  $x \geq 0,2\text{m}$  στα πρώτα 22s.

(Μονάδες 9)

γ. η χρονική στιγμή που το σώμα περνάει για πρώτη φορά από τη θέση ισορροπίας του καθώς και ο λόγος της δυναμικής προς την κινητική του ενέργεια τότε.

(Μονάδες 7)