

**ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**

**ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ (ΓΕΝΙΚΟ)**

**Ζήτημα 1<sup>ο</sup>**

**A.1.** Το αποτέλεσμα της σύνθεσης δύο αρμονικών ταλαντώσεων της ίδιας διεύθυνσης, που πραγματοποιούνται γύρω από το ίδιο σημείο καθορίζεται από:

- α. τα πλάτη τους
- β. τη συχνότητα τους
- γ. τη διαφορά φάσης τους
- δ. όλα τα παραπάνω

*(Μονάδες 4)*

2. Στη φθίνουσα ταλάντωση, η σταθερά απόσβεσης  $b$  δεν εξαρτάται:
- α. από τις ιδιότητες του μέσου μέσα στο οποίο πραγματοποιείται η ταλάντωση.
  - β. από το σχήμα και το μέγεθος του σώματος που ταλαντώνεται.
  - γ. από τη σταθερά του ελατηρίου, στο άκρο του οποίου έχει προσδεθεί το ταλαντούμενο σώμα.
  - δ. από κανέναν από τους παραπάνω παράγοντες.

*(Μονάδες 3)*

3. Σε μία φθίνουσα ταλάντωση που η δύναμη είναι της μορφής  $F = -bv$  με το  $b$  να παίρνει

μικρές τιμές, το αρχικό πλάτος  $A_0$  γίνεται τελικά  $\frac{A_0}{2}$  μέσα σε χρόνο που:

- α. είναι ίσος με  $\frac{T}{2}$ , όπου  $T$  η περίοδος της ταλάντωσης
- β. εξαρτάται από το πόσο μεγάλο είναι το  $A_0$ .
- γ. εξαρτάται από τα  $b$  και  $m$  (σταθερά απόσβεσης και μάζα ταλαντωτή αντίστοιχα)
- δ. ισούται με  $\frac{\Lambda}{\ln 2}$ , όπου  $\Lambda$  η σταθερά της εκθετικής μείωσης του πλάτους της ταλάντωσης.

*(Μονάδες 4)*

4. Στην εξαναγκασμένη ταλάντωση, όσο αυξάνεται η συχνότητα του διεγερτή, το πλάτος της ταλάντωσης:

- α. συνεχώς αυξάνεται
- β. συνεχώς μειώνεται.
- γ. στην αρχή αυξάνεται και από κάποιο σημείο και μετά μειώνεται.
- δ. στην αρχή μειώνεται και από κάποιο σημείο και μετά αυξάνεται.

*(Μονάδες 4)*

**B.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν σαν σωστές ή λάθος:

1. Σε μία γ.α.τ., ο υποτετραπλασιασμός της μάζας του σώματος (με σταθερό πλάτος  $A$ ) έχει σαν αποτέλεσμα το διπλασιασμό της συχνότητας, ενώ η  $E_{ολ}$  παραμένει σταθερή.  
(Μονάδες 3)
2. Σε μία φθίνουσα ταλάντωση, όσο η σταθερά απόσβεσης  $b$  αυξάνει, η συχνότητα της ταλάντωσης μειώνεται και αυξάνει ο ρυθμός με τον οποίο το σύστημα χάνει την ενέργειά του (θεωρείστε ότι το  $b$  δεν παίρνει πολύ μεγάλες τιμές).  
(Μονάδες 3)
3. Κατά το συντονισμό ενός συστήματος που εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση, το σύστημα εμφανίζει τη μέγιστη δυνατότητα απορρόφησης ενέργειας από το διεγερτή, το μέγιστο πλάτος ταλάντωσης και τη μέγιστη συχνότητα ταλάντωσης.  
(Μονάδες 3)

### Ζήτημα 2°

**A.** Να περιγράψετε τη σύνθεση δύο γραμμικών αρμονικών ταλαντώσεων που:

- πραγματοποιούνται γύρω από το ίδιο σημείο
- έχουν ίδια διεύθυνση και ίδια πλάτη
- έχουν περίπου ίσες συχνότητες.

Ακόμα, να αποδείξετε τη σχέση που δίνει τη συχνότητα του διακροτήματος που προκύπτει.  
(Μονάδες 10)

**B.** Σώμα μάζας  $m$  εκτελεί γραμμική αρμονική ταλάντωση πλάτους  $A$  και συχνότητας  $f$ . Τη χρονική στιγμή  $t = 0$  το σώμα βρίσκεται στη θέση  $x = \pm A$ . Ποια (ή ποιές) χρονικές στιγμές μέσα στην πρώτη περίοδο το σώμα:

α. έχει μέγιστη κινητική ενέργεια

(Μονάδες 5)

β. έχει μέγιστη κατά μέτρο επιτάχυνση

(Μονάδες 5)

γ. περνάει από τη θέση  $x = -\frac{A}{2}$

(Μονάδες 5)

### Ζήτημα 3°

Ένα μικρό σώμα εκτελεί γραμμική αρμονική ταλάντωση. Η κινητική ενέργεια του σώματος μεταβάλλεται σε σχέση με τη μετατόπιση  $x$  από τη θέση ισορροπίας σύμφωνα με τη

σχέση:  $K = 2 - 50x^2$  (S.I)

α. Να υπολογιστεί το πλάτος της ταλάντωσης.

(Μονάδες 8)

β. Αν η ταχύτητα με την οποία το σώμα περνάει από τη θέση ισορροπίας του έχει μέτρο  $2\text{m/s}$ , να υπολογιστούν η περίοδος της κίνησης και η μάζα του σώματος.

(Μονάδες 8)

γ. Φέρουμε το σύστημα σ' ένα μέσο που έχει  $b = \frac{8}{\pi} \cdot \frac{\text{kg}}{\text{s}}$  και ασκεί δύναμη τριβής της

μορφής  $F = -bv$ . Αν δίνεται ότι σε μία φθίνουσα ταλάντωση  $\Lambda = \frac{b}{2m}$ , να βρείτε το πλάτος της ταλάντωσης μετά από 10 περιόδους και την ενέργεια που έχει χαθεί μέχρι τότε. Θεωρείστε ότι το  $A_0$  είναι η τιμή που βρήκατε στο ερώτημα (α) και ότι η περίοδος της φθίνουσας ταλάντωσης είναι περίπου ίση με αυτήν της απλής αρμονικής ταλάντωσης.

(Μονάδες 9)

#### Ζήτημα 4<sup>ο</sup>

Μικρό σώμα με μάζα  $m_1 = 2\text{kg}$  ισορροπεί στερεωμένο στο κάτω άκρο ιδανικού κατακόρυφου ελατηρίου με  $k = 400\text{N/m}$ . Δεύτερο σώμα  $m_2 = m_1$ , κινούμενο κατακόρυφα προς τα πάνω με  $v_0 = \sqrt{3}\text{m/s}$ , συγκρούεται πλαστικά με το  $m_1$  τη χρονική στιγμή  $t = 0$ . Αν θετική φορά πάρουμε την προς τα πάνω και θεωρήσουμε  $g = 10\text{m/s}^2$ .

α. ποιά η εξίσωση της ταλάντωσης που εκτελεί το συσσωμάτωμα;

(Μονάδες 10)

β. ποιά η εξίσωση της κινητικής ενέργειας του συστήματος σε σχέση με το χρόνο;

(Μονάδες 7)

γ. πόση είναι η δυναμική ενέργεια του ελατηρίου τη χρονική στιγμή  $t_1 = \frac{\pi}{12}\text{s}$  και ποιός ο ρυθμός μεταβολής της ορμής του συσσωματώματος τότε;

(Μονάδες 8)

**ΒΙΒΛΙΑ ΟΡΟΣΗΜΟ**

Επιμέλεια: Λαμπρόπουλος Γεώργιος