

## ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

### Ερωτήσεις Πολλαπλής επιλογής

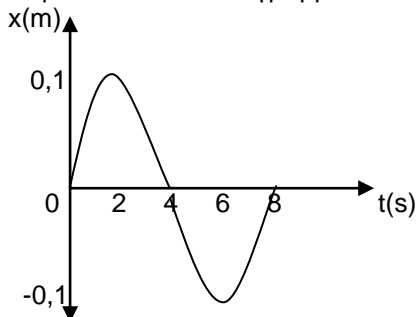
- Υλικό σημείο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση υπό την επίδραση συνισταμένης δύναμης  $F$ . Αν  $x$  είναι η απομάκρυνση του σημείου από τη θέση ισορροπίας του και  $D$  θετική σταθερά, τότε για τη δύναμη ισχύει:  
α.  $F=D$    β.  $F=Dx$    γ.  $F=-Dx$    δ.  $F=0$
- Ένα σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Όταν διέρχεται από τη θέση ισορροπίας  
α. η κινητική του ενέργεια είναι μηδέν  
β. η επιτάχυνσή του είναι μέγιστη  
γ. η δύναμη επαναφοράς είναι μηδέν  
δ. η δυναμική του ενέργεια είναι μέγιστη
- Ένα σώμα εκτελεί α.α.τ. κάποια στιγμή το μέτρο της ταχύτητάς του μειώνεται. Τη στιγμή αυτή:  
α. το σώμα βρίσκεται σε μία από τις δύο ακραίες θέσεις της ταλάντωσης  
β. το σώμα διέρχεται από τη Θ.Ι.  
γ. το σώμα πλησιάζει στη Θ.Ι.  
δ. το σώμα απομακρύνεται από τη Θ.Ι.
- Ένα υλικό σημείο που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του. Το μέγεθος που δεν αλλάζει πρόσημο είναι:  
α. η απομάκρυνσή του  
β. η ταχύτητά του  
γ. η επιτάχυνσή του  
δ. η δύναμη επαναφοράς
- Στην απλή αρμονική ταλάντωση, τα μεγέθη που παίρνουν ταυτόχρονα τη μέγιστη ή την ελάχιστη τιμή τους είναι:  
α. η απομάκρυνση και η ταχύτητα  
β. η απομάκρυνση και η επιτάχυνση  
γ. η ταχύτητα και η δύναμη επαναφοράς  
δ. η επιτάχυνση και η δύναμη επαναφοράς
- Ένα σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση και γνωρίζουμε ότι τη χρονική στιγμή  $t_1$  το σώμα κινείται προς τη θέση ισορροπίας του με θετική ταχύτητα. Από την προηγούμενη πληροφορία μπορούμε να συμπεράνουμε ότι τη χρονική στιγμή  $t_1$   
α. το σώμα βρίσκεται στο θετικό ημίαξονα  
β. η επιτάχυνση του σώματος έχει αρνητική αλγεβρική τιμή  
γ. η επιτάχυνση και η ταχύτητα του σώματος είναι διανύσματα ομόρροπα.  
δ. η δυναμική ενέργεια του σώματος αυξάνεται.
- Η διαφορά φάσης  $\Delta\phi = \phi_U - \phi_x$  μεταξύ ταχύτητας  $U$  και απομάκρυνσης  $x$  στην απλή αρμονική ταλάντωση είναι:  
α.  $-\pi/2$    β.  $\pi$    γ.  $\pi/2$    δ.  $0$
- Ένα σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Αν σε χρόνο  $\Delta t = 1 \text{ sec}$  το σώμα περνά 10 φορές από τη θέση ισορροπίας του, τότε η συχνότητα της ταλάντωσης ισούται με:  
α. 5Hz   β. 10Hz   γ. 20Hz   δ. 40Hz
- Ένα σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους  $A$  με περίοδο  $T$ . Η απόσταση που διανύει το σώμα σε χρόνο  $\Delta t = T$  είναι ίση με:  
α.  $2A$    β.  $4A$    γ.  $8A$    δ.  $16A$
- Η συνισταμένη δύναμη που ενεργεί σ' ένα σώμα που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση  
α. έχει την ίδια φάση με την απομάκρυνση του σώματος από τη θέση ισορροπίας του.  
β. έχει την ίδια φάση με την ταχύτητα του σώματος  
γ. έχει την ίδια φάση με την επιτάχυνση του σώματος  
δ. είναι ανάλογη της ταχύτητας.
- Ένα σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Τις χρονικές στιγμές που διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του  
α. η επιτάχυνσή του μεγιστοποιείται  
β. η ταχύτητά του μηδενίζεται  
γ. η δυναμική του ενέργεια γίνεται ίση με την ολική ενέργεια της ταλάντωσης  
δ. η επιτάχυνσή του αλλάζει κατεύθυνση.
- Σύστημα μάζας ελατηρίου εκτελεί αρμονική ταλάντωση πλάτους  $A$  σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Αν διπλασιάσουμε το πλάτος ταλάντωσης τότε:  
α. Διπλασιάζεται η ενέργεια ταλάντωσης  
β. Διπλασιάζεται η περίοδος

- γ. Διπλασιάζεται η μέγιστη δύναμη επαναφοράς  
 δ. Τετραπλασιάζεται η μέγιστη επιτάχυνση
- 13.** Σύστημα μάζας – ελατηρίου εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση σε λείο οριζόντιο επίπεδο πλάτους  $A$ . Διπλασιάζουμε τη μάζα του σώματος διατηρώντας το ίδιο πλάτος ταλάντωσης. Για τη νέα ταλάντωση ισχύει:  
 α. Η περίοδος διπλασιάζεται  
 β. Η μέγιστη ταχύτητα υποδιπλασιάζεται  
 γ. Η μέγιστη ενέργεια της ταλάντωσης μένει ίδια  
 δ. Η μέγιστη κινητική ενέργεια υποδιπλασιάζεται
- 14.** Το πλάτος μιας φθίνουσας μηχανικής ταλάντωσης μειώνεται σε συνάρτηση με το χρόνο σύμφωνα με τη σχέση  $A = A_0 e^{-\lambda t}$ . Αν μετά από 10 πλήρεις ταλαντώσεις το πλάτος της ταλάντωσης υποδιπλασιάζεται, τότε μετά από 20 πλήρεις ταλαντώσεις γίνεται ίσο με:  
 α.  $A_0/4$    β.  $A_0/8$    γ.  $A_0/16$    δ.  $A_0/32$
- 15.** Το πλάτος μιας φθίνουσας μηχανικής ταλάντωσης μειώνεται σε συνάρτηση με το χρόνο σύμφωνα με τη σχέση  $A = A_0 e^{-\lambda t}$ . Τη χρονική στιγμή  $t_{1/2}$  που το πλάτος της ταλάντωσης υποδιπλασιάζεται, η ολική ενέργεια της ταλάντωσης  
 α. υποδιπλασιάζεται  
 β. υποτετραπλασιάζεται  
 γ. υποοκταπλασιάζεται  
 δ. υποδεξαπλασιάζεται
- 16.** Το πλάτος μιας φθίνουσας μηχανικής ταλάντωσης μειώνεται σε συνάρτηση με το χρόνο σύμφωνα με τη σχέση  $A = A_0 e^{-\lambda t}$ . Τη χρονική στιγμή που το πλάτος της ταλάντωσης μειώνεται στο μισό της αρχικής τιμής του, η ολική ενέργεια της ταλάντωσης έχει μειωθεί κατά :  
 α. 25%   β. 50%   γ. 75%   δ. 40%
- 17.** Κατά τη φθίνουσα μηχανική ταλάντωση  
 α. το πλάτος παραμένει σταθερό  
 β. η μηχανική ενέργεια διατηρείται  
 γ. το πλάτος μεταβάλλεται σύμφωνα με τη σχέση  $A = A_0 e^{-\lambda t}$   
 δ. έχουμε μεταφορά ενέργειας από το ταλαντούμενο σύστημα στο περιβάλλον
- 18.** Οι μονάδες της σταθεράς απόσβεσης  $b$  είναι:  
 α.  $\text{kg s}^{-1}$    β.  $\text{kg s}$    γ.  $\text{N m s}^{-1}$    δ.  $\text{N s}$
- 19.** Στις μεγάλες τεχνικές κατασκευές, που ταλαντώνονται όταν φυσά άνεμος επιδιώκουμε  
 α. να έχουν  $b=0$   
 β. να έχουν πολύ μεγάλο  $b$   
 γ. να ταλαντώνονται με μεσαία περίοδο  
 δ. να ταλαντώνονται με μικρή περίοδο
- 20.** Η καμπύλη συντονισμού μιας εξαναγκασμένης μηχανικής ταλάντωσης δείχνει:  
 α. Πώς μεταβάλλεται το πλάτος της ταλάντωσης με τη συχνότητα του διεγέρτη  
 β. Πώς μεταβάλλεται το πλάτος ταλάντωσης με το χρόνο  
 γ. Πώς μεταβάλλεται το πλάτος ταλάντωσης με τη σταθερά  $b$   
 δ. Πώς μεταβάλλεται η περίοδος ταλάντωσης με τη σταθερά  $b$
- 21.** Η ιδιοσυχνότητα ενός συστήματος που εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση χωρίς τριβή είναι 20Hz. Το πλάτος της ταλάντωσης γίνεται μέγιστο όταν η συχνότητα του διεγέρτη είναι:  
 α. 10Hz   β. 20Hz   γ. 30Hz   δ. 40Hz
- 22.** Σε μία εξαναγκασμένη ταλάντωση η συχνότητα του διεγέρτη είναι μικρότερη από την ιδιοσυχνότητα του ταλαντωτή. Αυξάνουμε συνεχώς τη συχνότητα του διεγέρτη. Το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης θα:  
 α. αυξάνεται συνεχώς  
 β. μειώνεται συνεχώς  
 γ. μένει σταθερό  
 δ. αυξάνεται αρχικά και μετά θα μειώνεται
- 23.** Σε μία εξαναγκασμένη ταλάντωση η συχνότητα του διεγέρτη είναι μεγαλύτερη από την ιδιοσυχνότητα του ταλαντωτή. Αν αυξάνουμε συνεχώς τη συχνότητα του διεγέρτη, το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης θα:  
 α. μένει σταθερό  
 β. αυξάνεται συνεχώς  
 γ. μειώνεται συνεχώς  
 δ. αυξάνεται αρχικά και μετά θα μειώνεται
- 24.** Ένα σύστημα ελατήριο-σώμα εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση μικρής απόσβεσης και βρίσκεται σε κατάσταση συντονισμού. Αν αυξήσουμε τη συχνότητα του διεγέρτη

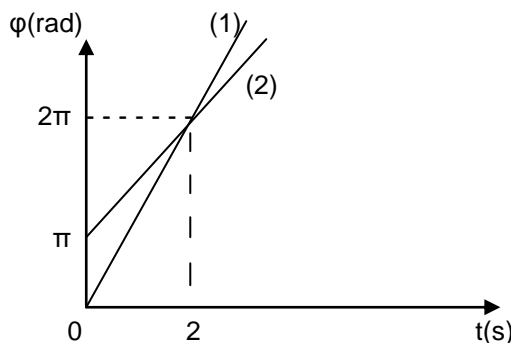
- α. το πλάτος της ταλάντωσης αυξάνεται  
 β. η ιδιοσυχνότητα του συστήματος αυξάνεται  
 γ. η σταθερά επαναφοράς της ταλάντωσης αυξάνεται  
 δ. το σύστημα παύει να αποδέχεται ενέργεια από το διεγέρτη με βέλτιστο τρόπο.
- 25.** Ένα σώμα εκτελεί ταυτόχρονα δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις ίδιας διεύθυνσης και θέσης ισορροπίας που περιγράφονται από τις εξισώσεις  
 $x_1 = A_1 \eta\mu\omega t$  και  $x_2 = A_2 \eta\mu(\omega t + \varphi)$   
 Η φάση της σύνθετης ταλάντωσης του σώματος είναι ίση με τη φάση της συνιστώσας ταλάντωσης που έχει το μεγαλύτερο πλάτος όταν είναι  
 α.  $\varphi = 0 \text{ rad}$  β.  $\varphi = \pi/3 \text{ rad}$  γ.  $\varphi = \pi/2 \text{ rad}$  δ.  $\varphi = \pi \text{ rad}$
- 26.** Ένα υλικό σημείο εκτελεί ταυτόχρονα δύο αρμονικές ταλαντώσεις που έχουν την ίδια διεύθυνση και την ίδια περίοδο. Οι δύο ταλαντώσεις έχουν πλάτη 3cm και 4cm, ενώ η συνισταμένη ταλάντωση έχει πλάτος 5cm. Οι δύο ταλαντώσεις έχουν διαφορά φάσης:  
 α. μηδέν β.  $\pi/4 \text{ rad}$  γ.  $\pi/2 \text{ rad}$  δ.  $\pi/3 \text{ rad}$
- 27.** Κατά τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων ίδιας διεύθυνσης, που γίνονται γύρω από το ίδιο σημείο, με το ίδιο πλάτος  $A$  και συχνότητες  $f_1$  και  $f_2$  που διαφέρουν λίγο μεταξύ τους  
 α. το μέγιστο πλάτος της ταλάντωσης είναι  $2A$   
 β. όλα τα σημεία ταλαντώνονται με το ίδιο πλάτος  
 γ. ο χρόνος ανάμεσα σε δύο διαδοχικούς μηδενισμούς του πλάτους είναι  $T = 1/(f_1 + f_2)$   
 δ. ο χρόνος ανάμεσα σε δύο διαδοχικούς μηδενισμούς του πλάτους είναι  $T = 1/2(f_1 - f_2)$
- 28.** Ένα σώμα εκτελεί ταυτόχρονα δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις με εξισώσεις  
 $x_1 = A\eta\mu\omega_1 t$  και  $x_2 = A\eta\mu\omega_2 t$  με  $\omega_1 \sim \omega_2$ . Αν το σώμα εκτελεί 100 πλήρεις ταλαντώσεις μεταξύ δύο διαδοχικών μηδενισμών του πλάτους της κίνησής του τότε ο λόγος της περιόδου του διακροτήματος προς την περίοδο την περίοδο της απομάκρυνσης ισούται με  
 α.  $T_\delta / T = 25$  β.  $T_\delta / T = 50$  γ.  $T_\delta / T = 100$  δ.  $T_\delta / T = 200$
- 29.** Ένα διαπασών παράγει ήχο συχνότητας  $f_1 = 450 \text{ Hz}$ . Μία τεντωμένη χορδή διεγείρεται ταυτόχρονα με το διαπασών και παράγεται ήχος που παρουσιάζει τέσσερα διακροτήματα ανά δευτερόλεπτο. Η συχνότητα ταλάντωσης  $f_2$  της χορδής μπορεί να είναι ίση με  
 α. 448Hz ή 452Hz β. 446Hz ή 454Hz γ. 449Hz ή 451Hz δ. 440Hz ή 460Hz
- 30.** Ιδανικό κύκλωμα LC εκτελεί ηλεκτρικές ταλαντώσεις με περίοδο  $T$  ενώ η χρονική εξίσωση του φορτίου του πυκνωτή είναι της μορφής  $q = Q \sin\omega t$ . Τη χρονική στιγμή  $t = T/8$  ο λόγος της ηλεκτρικής ενέργειας του πυκνωτή προς τη μαγνητική ενέργεια του πηνίου είναι:  
 α.  $1/2$  β.  $1/3$  γ.  $1/4$  δ. 1
- 31.** Ηλεκτρικό κύκλωμα LC, αμελητέας αντίστασης, εκτελεί ηλεκτρική ταλάντωση με περίοδο  $T$ . Αν τετραπλασιάσουμε τη χωρητικότητα του πυκνωτή χωρίς να μεταβάλλουμε το συντελεστή αυτεπαγωγής του πηνίου, τότε η περίοδος της ηλεκτρικής ταλάντωσης θα είναι:  
 α.  $T/2$  β.  $T$  γ.  $2T$  δ.  $4T$
- 32.** Η εξίσωση που δίνει την ένταση του ρεύματος σε ιδανικό κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC είναι:  $I = 0,5 \eta\mu 10^4 t \text{ S.I.}$  Η μέγιστη τιμή του φορτίου του πυκνωτή του κυκλώματος είναι ίση με:  
 α.  $0,5 \text{ C}$  β.  $10^4 \text{ C}$  γ.  $0,5 \cdot 10^4 \text{ C}$  δ.  $5 \cdot 10^{-5} \text{ C}$
- 33.** Σε ένα κύκλωμα RLC που εκτελεί εξαναγκασμένη ηλεκτρική ταλάντωση ισχύουν τα εξής:  
 α. Το  $I$  ελαττώνεται με το χρόνο όταν  $\omega \neq \omega_0$   
 β. Το  $I$  παίρνει τη μέγιστη τιμή του όταν  $\omega = \omega_0$   
 γ. Το  $I$  μειώνεται εκθετικά με το χρόνο όταν  $\omega \neq \omega_0$   
 δ. Το  $I$  δεν μπορεί να πάρει τιμή μικρότερη από  $E_0 / R$
- 34.** Ηλεκτρικό κύκλωμα LC αμελητέας ωμικής αντίστασης εκτελεί ηλεκτρική ταλάντωση με περίοδο  $T$ . Αν διπλασιάσουμε τη χωρητικότητα του πυκνωτή και υποδιπλασιάσουμε τον συντελεστή αυτεπαγωγής του πηνίου, τότε η περίοδος της ηλεκτρικής ταλάντωσης θα είναι:  
 α.  $2T$  β.  $T/2$  γ.  $4T$  δ.  $T$
- 35.** Σε κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων φέρνουμε στιγμιαία σε επαφή τους οπλισμούς του πυκνωτή με μπαταρία τάσης  $V$ . Το κύκλωμα διεγείρεται και εκτελεί ταλάντωση. Αν η διέγερση του κυκλώματος γινόταν με μπαταρία  $2V$ , η ολική ενέργεια στο κύκλωμα θα ήταν:  
 α. ίδια  
 β. διπλάσια  
 γ. τετραπλάσια  
 δ. υποτετραπλάσια

## ΘΕΜΑ Β

1. Η γραφική παράσταση  $x=f(t)$  για ένα σώμα που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση παριστάνεται στο διάγραμμα του Σχ.1.



Σχ.1



Σχ.2

**A.** Τη χρονική στιγμή  $t=6s$  η επιτάχυνση του σώματος είναι:

- α.  $a=1/16 \text{ m/s}^2$     β.  $1/4 \text{ m/s}^2$     γ.  $1/10 \text{ m/s}^2$

Δίνεται  $\pi^2=10$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

**B.** Τις χρονικές στιγμές 4s και 8s η κινητική ενέργεια του σώματος

- α. γίνεται μέγιστη    β. μηδενίζεται    γ. γίνεται ίση με τη δυναμική ενέργεια.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

**2.** Οι φάσεις δύο ανεξάρτητων μεταξύ τους απλών αρμονικών ταλαντώσεων (1) και (2), που εκτελούν δύο σώματα, μεταβάλλονται με το χρόνο όπως φαίνεται στο διάγραμμα του Σχ.2. Τα πλάτη των δύο ταλαντώσεων είναι  $A_1 = A$  και  $A_2 = 2A$ .

**A.** Οι εξισώσεις των απομακρύνσεων των δύο ταλαντώσεων είναι:

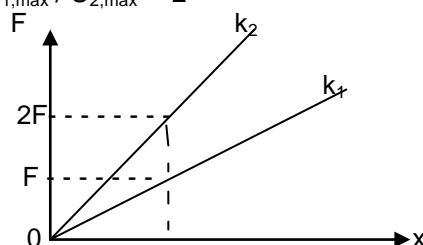
- α.  $x_1 = A \eta\mu\pi t$ ,  $x_2 = 2A \eta\mu(\pi/2 t + \pi)$   
 β.  $x_1 = A \eta\mu 2\pi t$ ,  $x_2 = 2A \eta\mu(\pi t + \pi/2)$   
 γ.  $x_1 = 2A \eta\mu(\pi t + \pi/2)$ ,  $x_2 = A \eta\mu(\pi/2 t + \pi)$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

**B.** Ο λόγος των μέγιστων τιμών των ταχυτήτων είναι:

- α.  $U_{1,max} / U_{2,max} = 1$     β.  $U_{1,max} / U_{2,max} = 3/2$     γ.  $U_{1,max} / U_{2,max} = 2$

**3.** Δύο κατακόρυφα ιδανικά ελατήρια έχουν σταθερές  $k_1$  και  $k_2$ . Στο διπλανό διάγραμμα βλέπουμε τη μεταβολή του μέτρου της δύναμης κάθε ελατηρίου σε συνάρτηση με την παραμόρφωσή του. Στο κάτω άκρο κάθε ελατηρίου στερεώνουμε σώμα μάζας  $m$ . Φέρνουμε τα ελατήρια στο φυσικό τους μήκος και τα αφήνουμε ελεύθερα ώστε τα σώματα να εκτελέσουν απλή αρμονική ταλάντωση.



**A.** Τα πλάτη των ταλαντώσεων των δύο σωμάτων ικανοποιούν τη σχέση:

- α.  $A_1 / A_2 = \sqrt{2}$     β.  $A_1 / A_2 = 2$     γ.  $A_1 / A_2 = 1/2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

**B.** Οι ενέργειες των ταλάντωσης των δύο συστημάτων ικανοποιούν τη σχέση:

- α.  $E_1 / E_2 = \sqrt{2} / 2$     β.  $E_1 / E_2 = 1/2$     γ.  $E_1 / E_2 = 2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

**4.** Σε ένα κύκλωμα LC που εκτελεί αμείωτες ηλεκτρικές ταλαντώσεις

- α. η ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου με το φορτίο  $q$  μπορεί να είναι της μορφής  $U_E = 100 - 100q^2$  (S.I.)  
 β. η ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου με το φορτίο  $q$  μπορεί να είναι της μορφής  $U_E = 100q^2 - 100$  (S.I.)  
 γ. η ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου με το χρόνο μπορεί να είναι της μορφής  $U_E = 100 + 100 \sin^2 \omega t$  (S.I.)

i. Να χαρακτηρίσετε κάθε πρόταση με Σ (Σωστό) ή Λ (Λάθος)

ii. Να δικαιολογήσετε τους χαρακτηρισμούς των προτάσεων β και γ.

**5.** Ιδανικό κύκλωμα LC εκτελεί ηλεκτρικές ταλαντώσεις με το φορτίο στον πυκνωτή να περιγράφεται από την εξίσωση  $q=Q \sin \omega t$ . Η ενέργεια του μαγνητικού πεδίου του πηνίου γίνεται μέγιστη για πρώτη φορά μετά την έναρξη της ταλάντωσης τη χρονική στιγμή  $t_1=1 \text{ ms}$ .

α. Η περίοδος των ηλεκτρικών ταλαντώσεων είναι ίση με

i. 1ms ii. 2ms iii. 4ms

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

β. Η τάση στα άκρα του πυκνωτή μηδενίζεται για πρώτη φορά:

i.  $t=1\text{ms}$  ii.  $t=3\text{ms}$  iii.  $t=4\text{ms}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

6. Σε μία φθίνουσα μηχανική ταλάντωση κατά την πρώτη περίοδο η απομάκρυνση με το χρόνο μεταβάλλεται σύμφωνα με τη σχέση  $x=A_0 \eta\mu\omega t$ , όπου  $A_0$  το πλάτος ταλάντωσης το οποίο θεωρούμε σταθερό κατά τη διάρκεια της περιόδου.

α. Τη χρονική στιγμή  $t=T/4$  η δύναμη αντίστασης έχει τη μεγαλύτερη τιμή της.

β. Η δύναμη αντίστασης έχει κάθε στιγμή φορά αντίθετη της δύναμης επαναφοράς.

i. Να χαρακτηρίσετε κάθε πρόταση με Σ (Σωστό) ή Λ (Λάθος)

ii. Να δικαιολογήσετε τους χαρακτηρισμούς.

7. Σώμα μάζας  $m=2\text{kg}$  είναι στερεωμένο στα άκρα ιδανικού ελατηρίου σταθεράς  $k=200\text{N/m}$  εκτελώντας εξαναγκασμένες ταλαντώσεις. Η απομάκρυνση του σώματος από τη θέση ισορροπίας του γίνεται μέγιστη κατά μέτρο κάθε  $0, \pi$  s.

A. Η συχνότητα του διεγέρτη ισούται με:

α.  $5/\pi$  Hz β.  $10/\pi$  Hz γ.  $1/5\pi$  Hz

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

B. Το σύστημα:

α. βρίσκεται σε κατάσταση συντονισμού β. δε βρίσκεται σε κατάσταση συντονισμού

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

8. Ένα σώμα εκτελεί ταυτόχρονα δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις με ίσες συχνότητες, οι οποίες εξελίσσονται στην ίδια διεύθυνση, γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας. Οι ταχύτητες του σώματος περιγράφονται από τις εξισώσεις

$U_1 = 20 \sin 10t$  και  $U_2 = -20 \eta\mu 10t$  (S.I.)

A. Η εξίσωση απομάκρυνσης της συνισταμένης ταλάντωσης είναι:

α.  $x = 2 \eta\mu(10t + \pi)$  (S.I.)

β.  $x = 2\sqrt{2} \eta\mu(10t + \pi/4)$  (S.I.)

γ.  $x = 2\sqrt{2} \eta\mu(10t + \pi/2)$  (S.I.)

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

B. Η μέγιστη τιμή του ρυθμού μεταβολής της ταχύτητας του σώματος στη συνισταμένη ταλάντωση είναι ίση με

α.  $-200 \text{ m/s}^2$  β.  $200\sqrt{2} \text{ m/s}^2$  γ.  $100\sqrt{2} \text{ m/s}^2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

9. Ένα σώμα εκτελεί ταυτόχρονα δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις με ίσες συχνότητες, οι οποίες εξελίσσονται στην ίδια διεύθυνση, γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας, με εξισώσεις:

$x_1 = 0,2\sqrt{3} \eta\mu(10\pi t)$  (S.I.) και  $x_2 = 0,2 \eta\mu(10\pi t + \pi/2)$  (S.I.)

A. Οι απομακρύνσεις των δύο ταλαντώσεων γίνονται για πρώτη φορά αντίθετες τη χρονική στιγμή:

α.  $1/30$  s β.  $1/20$  s γ.  $2/15$  s δ.  $1/12$  s

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

B. Ο λόγος  $K/U$  της κινητικής προς τη δυναμική ενέργεια της συνισταμένης ταλάντωσης όταν  $x=0,2\text{m}$  είναι:

α.  $1/2$  β. 3 γ.  $1/3$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

10. Ένα διαπασών (I) άγνωστης συχνότητας  $f_1$  έχει στο άκρο του κολλημένο κομμάτι πλαστελίνης. Ένα δεύτερο διαπασών (II) εκπέμπει ήχο συχνότητας  $f_2 = 600\text{Hz}$  ταυτόχρονα με το διαπασών (I). Ο χρόνος μεταξύ ενός μέγιστου και του διαδοχικού ελάχιστου στο σύνθετο ήχο είναι  $\Delta t = 1/8$  s. Αν αφαιρέσουμε το κομμάτι πλαστελίνης από το διαπασών (I), αυξάνεται ο αριθμός των μέγιστων του ήχου που ακούγονται σε κάθε δευτερόλεπτο. Η συχνότητα  $f_1$  ισούται με:

α. 604 Hz β. 596 Hz γ. 598 Hz

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Οι παρακάτω ερωτήσεις αναφέρονται στο σχολικό βιβλίο και είναι όλες **ΣΩΣΤΕΣ**

## ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

- 1.Περιοδικά φαινόμενα ονομάζονται τα φαινόμενα που εξελίσσονται και επαναλαμβάνονται αναλλοίωτα σε σταθερά χρονικά διαστήματα.
- 2.Κάθε περιοδικό φαινόμενο χαρακτηρίζεται από την περίοδο του (T),δηλαδή το χρόνο που απαιτείται για να ολοκληρωθεί.
- 3.Τα μεγέθη περίοδος και συχνότητα είναι αντίστροφα.
- 4.Μια περιοδική παλινδρομική κίνηση ονομάζεται ταλάντωση.
- 5.Η απλή αρμονική ταλάντωση είναι μια ειδική περίπτωση γραμμικής ταλάντωσης.
- 6.Η μηχανική ενέργεια στην απλή αρμονική ταλάντωση είναι σταθερή και ανάλογη με το τετράγωνο του πλάτους.
- 7.Σε κύκλωμα L-C η ένταση του ρεύματος, λόγω της αυτεπαγωγής του πηνίου αυξάνεται σταδιακά και γίνεται μέγιστη(I) τη στιγμή της πλήρους εκφόρτισης του πυκνωτή.
- 8.Σε κύκλωμα L-C το ρεύμα, εξ αιτίας του φαινομένου της αυτεπαγωγής στο πηνίο, δε μηδενίζεται ακαριαία μετά την εκφόρτιση του πυκνωτή, αλλά το κύκλωμα συνεχίζει για λίγο χρόνο να διαρρέεται από ρεύμα που συνεχώς ελαττώνεται .Η κίνηση αυτή των φορτίων έχει ως αποτέλεσμα ο πυκνωτής να φορτιστεί πάλι, αλλά με αντίθετη πολικότητα.
- 9.Σε κύκλωμα L-C η ενέργεια ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή μετατρέπεται περιοδικά σε ενέργεια μαγνητικού πεδίου του πηνίου και αντίστροφα.
- 10.Υπάρχουν δύο λόγοι για τους οποίους η ενέργεια ενός συστήματος ηλεκτρικών ταλαντώσεων μειώνεται .Πρώτον, οι αγωγοί του συστήματος έχουν αντίσταση κι επομένως ένα μέρος της ενέργειας μετατρέπεται σε θερμότητα και δεύτερον, τα κυκλώματα ηλεκτρικών ταλαντώσεων εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητικά κύματα και άρα εκπέμπουν ενέργεια.
- 11.Η περίοδος ενός ιδανικού κυκλώματος L-C εξαρτάται μόνο από τη χωρητικότητα του πυκνωτή και από τον συντελεστή αυτεπαγωγής του πηνίου
- 12.Στην ηλεκτρική ταλάντωση το φορτίο του πυκνωτή και το ρεύμα του πηνίου μεταβάλλονται όπως η απομάκρυνση και η ταχύτητα αντίστοιχα στη μηχανική ταλάντωση.
- 13.Όλες οι ταλαντώσεις στο μακρόκοσμο είναι φθίνουσες γιατί καμιά κίνηση δεν είναι απαλλαγμένη από τριβές και αντιστάσεις.
- 14.Σε μια φθίνουσα ταλάντωση το πλάτος μειώνεται εκθετικά με το χρόνο.
- 15.Η απόσβεση(ελάττωση του πλάτους) σε μια μηχανική ταλάντωση οφείλεται σε δυνάμεις που αντιτίθενται στην κίνηση. Οι δυνάμεις αυτές μεταφέρουν ενέργεια από το ταλαντευόμενο σύστημα στο περιβάλλον.
- 16.Η δύναμη αντίστασης που ασκείται σε μικρά αντικείμενα που κινούνται μέσα στον αέρα ή μέσα σε υγρό είναι ανάλογη της ταχύτητας του σώματος.
- 17.Η σταθερά απόσβεσης εξαρτάται από τις ιδιότητες του μέσου καθώς και από το σχήμα και το μέγεθος του σώματος που κινείται.

- 18.** Ο ρυθμός με τον οποίο μειώνεται το πλάτος μιας ταλάντωσης εξαρτάται από την τιμή της σταθεράς  $b$ .
- 19.** Η περίοδος της ταλάντωσης για ορισμένη τιμή της σταθεράς  $b$ , διατηρείται σταθερή και ανεξάρτητη από το πλάτος. Όταν η σταθερά  $b$  μεγαλώνει το πλάτος της ταλάντωσης μειώνεται πιο γρήγορα και η περίοδος παρουσιάζει μια μικρή αύξηση.
- 20.** Σε ακραίες περιπτώσεις στις οποίες η σταθερά απόσβεσης παίρνει πολύ μεγάλες τιμές, η κίνηση γίνεται απεριοδική, δηλαδή ο ταλαντωτής, επιστρέφει στη θέση ισορροπίας χωρίς ποτέ να την υπερβεί.
- 21.** Αν ένα σύστημα ελατήριο-σώμα βρισκόταν μέσα σε ένα παχύρευστο υγρό η κίνηση θα ήταν απεριοδική.
- 22.** Σε μια φθίνουσα ταλάντωση όπου  $F_{αντ.} = -b\dot{x}$  ο λόγος δύο διαδοχικών μέγιστων απομακρύνσεων προς την ίδια κατεύθυνση διατηρείται σταθερός.
- 23.** Το  $\Lambda$  είναι μία σταθερά που εξαρτάται από τη σταθερά απόσβεσης και από τη μάζα του σώματος που ταλαντεύεται.
- 24.** Το σύστημα ανάρτησης του αυτοκινήτου είναι ένα σύστημα αποσβεννυμένων ταλαντώσεων.
- 25.** Τα αμορτισέρ του αυτοκινήτου εξασφαλίζουν δύναμη απόσβεσης που εξαρτάται από την ταχύτητα.
- 26.** Καθώς τα αμορτισέρ του αυτοκινήτου παλιώνουν και φθείρονται η τιμή της  $b$  ελαττώνεται και η ταλάντωση του αυτοκινήτου διαρκεί περισσότερο.
- 27.** Στην περίπτωση του αυτοκινήτου είναι επιθυμητή μεγάλη απόσβεση.
- 28.** Σε ένα εκκρεμές ρολόι επιδιώκεται η ελαχιστοποίηση της απόσβεσης.
- 29.** Οι ηλεκτρικές ταλαντώσεις είναι και αυτές φθίνουσες και το πλάτος του ρεύματος διαρκώς μικραίνει, όπως μικραίνει και το μέγιστο φορτίο του πυκνωτή, μέχρι που το κύκλωμα παύει να ταλαντώνεται.
- 30.** Ο κύριος λόγος απόσβεσης στις ηλεκτρικές ταλαντώσεις είναι η ωμική αντίσταση.
- 31.** Η αύξηση της αντίστασης στις ηλεκτρικές ταλαντώσεις έχει ως αποτέλεσμα να γίνεται πιο γρήγορη η απόσβεση.
- 32.** Η περίοδος της ταλάντωσης στις φθίνουσες ηλεκτρικές ταλαντώσεις μεγαλώνει όταν μεγαλώνει η αντίσταση.
- 33.** Όταν η αντίσταση είναι πολύ μεγάλη το φαινόμενο δεν είναι περιοδικό.
- 34.** Στο φαινόμενο της παλίρροιας η βαρυτική έλξη της Σελήνης εξαναγκάζει τη μάζα του νερού στην επιφάνεια της γης σε ταλάντωση.
- 35.** Σε ένα κουρδιστό ρολόι η αποθηκευμένη ενέργεια στο σπειροειδές ελατήριο αντισταθμίζει τις απώλειες ενέργειας λόγω τριβών και διατηρεί το πλάτος των ταλαντώσεων αμείωτο.
- 36.** Όταν τα παιδιά κάνουν κούνια τα πόδια τους πρέπει να έχουν μια συγκεκριμένη συχνότητα ώστε να επιτυγχάνεται συντονισμός και το πλάτος της αιώρησης να γίνεται μέγιστο.
- 37.** Ιδιοσυχνότητα ενός συστήματος είναι η συχνότητα με την οποία ταλαντώνεται ελεύθερο το σύστημα.

- 38.** Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση η συχνότητα της ταλάντωσης είναι πάντα η συχνότητα του διεγέρτη.
- 39.** Στις εξαναγκασμένες ταλαντώσεις ο τρόπος με τον οποίο το ταλαντευόμενο σύστημα αποδέχεται την ενέργεια είναι επιλεκτικός και έχει να κάνει με τη συχνότητα με την οποία προσφέρεται η ενέργεια από τον διεγέρτη.
- 40.** Κατα το συντονισμό η ενέργεια μεταφέρεται στο σύστημα με τον βέλτιστο τρόπο, γι αυτό και το πλάτος της ταλάντωσης γίνεται μέγιστο.
- 41.** Στις εξαναγκασμένες ταλαντώσεις η ενέργεια που προσφέρεται στο σύστημα αντισταθμίζει τις απώλειες και το πλάτος της ταλάντωσης διατηρείται σταθερό.
- 42.** Όταν η συχνότητα ενός ηχητικού κύματος γίνει ίση με την ιδιοσυχνότητα ενός κρουστάλλινου ποτηριού, το ποτήρι ταλαντώνεται με το μέγιστο δυνατό πλάτος και σπάει.
- 43.** Όταν ταλαντώνεται το έδαφος(σεισμός) τα κτίρια κάνουν εξαναγκασμένη ταλάντωση.
- 44.** Στη διάρκεια ενός σεισμού ,αν συχνότητα  $f$  με την οποία πάλλεται το έδαφος(διεγέρτης) είναι ίση με την ιδιοσυχνότητα  $f_0$  του κτιρίου, το πλάτος της ταλάντωσης του κτιρίου θα γίνει μέγιστο, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει στην κατάρρευσή του.
- 45.** Αν μια ομάδα ανθρώπων κινηθεί με βηματισμό πάνω σε γέφυρα, η γέφυρα μπορεί να εξαναγκαστεί σε ταλάντωση. Αν η συχνότητα του βηματισμού γίνει ίση με την ιδιοσυχνότητα της γέφυρας ,έχουμε συντονισμό, η γέφυρα ταλαντεύεται με μέγιστο πλάτος και κινδυνεύει με κατάρρευση.
- 46.** Όταν τμήμα στρατού περνά πάνω από γέφυρα, οι στρατιώτες πρέπει να προχωρούν με ελεύθερο βηματισμό.
- 47.** Η επιλογή ενός σταθμού στο ραδιόφωνο στηρίζεται στο φαινόμενο του συντονισμού.
- 48.** Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα που φθάνουν στην κεραία του ραδιοφώνου, αναγκάζουν τα ηλεκτρόνια της να εκτελέσουν ταλάντωση.
- 49.** Η κίνηση των ηλεκτρονίων στην κεραία του ραδιοφώνου δημιουργεί σ' αυτήν ένα πολύ ασθενές μεταβαλλόμενο ρεύμα.
- 50.** Το σύστημα επιλογής σταθμών στο ραδιόφωνο είναι ένα κύκλωμα L-C που εξαναγκάζεται σε ηλεκτρική ταλάντωση από την κεραία.
- 51.** Μεταβάλλοντας τη χωρητικότητα του πυκνωτή στο κύκλωμα L-C του ραδιοφώνου, μεταβάλλουμε την ιδιοσυχνότητα του  $f_0$  .
- 52.** Αν σώμα  $\Sigma$  κάνει ταυτόχρονα δύο αρμονικές ταλαντώσεις, η απομάκρυνση του είναι κάθε στιγμή ίση με το αλγεβρικό άθροισμα των απομακρύνσεων του στις επί μέρους ταλαντώσεις στις οποίες συμμετέχει.
- 53.** Η κίνηση που προκύπτει από τη σύνθεση δύο αρμονικών ταλαντώσεων εξαρτάται από τις συχνότητες, τα πλάτη, τη διαφορά φάσης και τις διευθύνσεις των επί μέρους αρμονικών ταλαντώσεων.
- 54.** Από τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων, ίδιας διεύθυνσης και συχνότητας που γίνονται γύρω από το ίδιο σημείο, προκύπτει απλή αρμονική ταλάντωση.
- 55.** Από τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων, ίδιας διεύθυνσης που γίνονται γύρω από το ίδιο σημείο, με συχνότητες που διαφέρουν πολύ λίγο, προκύπτει περιοδική κίνηση που παρουσιάζει ΔΙΑΚΡΟΤΗΜΑΤΑ.
-





Εύχομαι μια **καλή χρονιά**, με **υγεία**, **κουράγιο** και

**ΠΟΛΛΕΣ - ΠΟΛΛΕΣ**

**ΕΥΤΥΧΙΣΜΕΝΕΣ ΣΤΙΓΜΕΣ!!!**