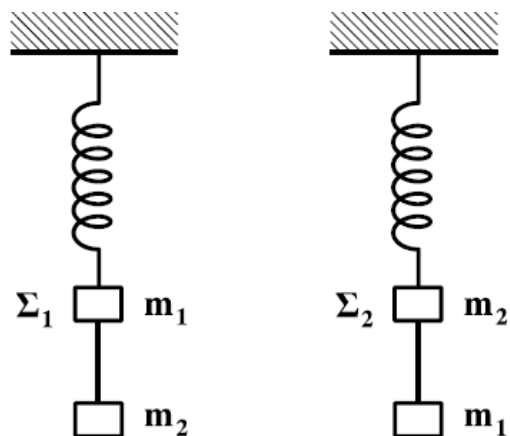


**A.A.T**

1. Η α.α.τ είναι
  - α. ε.ο.κ
  - β. ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση
  - γ. περιοδική κίνηση
  - δ. τίποτα από τα παραπάνω
  
2. Η ταχύτητα στην α.α.τ είναι: <br><br>
  - α. μέγιστη στη Θ.Ι.Τ
  - β.  $v=0$  στη Θ.Ι.Τ
  - γ. μέγιστη όταν  $U=E$
  - δ. τίποτα από τα παραπάνω
  
3. Η επιτάχυνση στην α.α.τ :
  - α. είναι μηδέν<br>
  - β. είναι μέγιστη στη Θ.Ι.Τ
  - γ. είναι μηδέν στη Θ.Ι.Τ
  - δ. είναι πάντα αρνητική
  
4. Στην α.α.τ ισχύει πάντα
  - α.  $x=A\eta\mu\omega t$ <br>
  - β.  $K+U=E$
  - γ.  $v=\omega A\sigma\upsilon\nu\omega t$
  - δ.  $K=U$
  
5. Η ολική ενέργεια στην α.α.τ
  - α. μεταβάλλεται με το χρόνο
  - β. μειώνεται εκθετικά με το χρόνο<
  - γ. μεταβάλλεται όπως και η κινητική ενέργεια
  - δ. παραμένει σταθερή

6. Δύο όμοια ιδανικά ελατήρια κρέμονται από δύο ακλόνητα σημεία. Στα κάτω άκρα των ελατηρίων δένονται σώματα  $\Sigma_1$  μάζας  $m_1$  και  $\Sigma_2$  μάζας  $m_2$ . Κάτω από το σώμα  $\Sigma_1$  δένουμε μέσω αβαρούς νήματος άλλο σώμα μάζας  $m_2$ , ενώ κάτω από το  $\Sigma_2$  σώμα μάζας  $m_1$  ( $m_1$  διαφορετική της  $m_2$ ), όπως φαίνεται στο σχήμα. Αρχικά τα σώματα είναι ακίνητα. Κάποια στιγμή κόβουμε τα νήματα και τα σώματα  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  αρχίζουν να ταλαντώνονται. Αν η ενέργεια της ταλάντωσης του  $\Sigma_1$  είναι  $E_1$  και του  $\Sigma_2$  είναι  $E_2$ , τότε



α.  $\frac{E_1}{E_2} = \frac{m_2}{m_1}$

β.  $\frac{E_1}{E_2} = \left(\frac{m_2}{m_1}\right)^2$

γ.  $\frac{E_1}{E_2} = 1$

δ. τίποτα από τα παραπάνω

7. Στην Α.Α.Τ. η γωνιακή συχνότητα

- α. είναι ανεξάρτητη του πλάτους ταλάντωσης
- β. εξαρτάται από το πλάτος της ταλάντωσης
- γ. είναι ανάλογη της μάζας  $m$  του σώματος που ταλαντώνεται
- δ. είναι ανάλογη της σταθεράς  $D$  της ταλάντωσης

8. Στην Α.Α.Τ. η κινητική ενέργεια

- α. είναι αρμονική συνάρτηση του χρόνου
- β. είναι σταθερή και ανεξάρτητη του χρόνου
- γ. παίρνει τη μέγιστη τιμή της ταυτόχρονα με τη δυναμική ενέργεια
- δ. παραμένει σταθερή κατά τη διάρκεια της ταλάντωσης

9. Στην Α.Α.Τ. η δυναμική ενέργεια ταλάντωσης στη διάρκεια μίας περιόδου γίνεται ίση με την κινητική ενέργεια

- α. δύο φορές
- β. ποτέ
- γ. τέσσερις φορές
- δ. μια φορά

10. Στην Α.Α.Τ. η κινητική ενέργεια ταλάντωσης μεταβάλλεται περιοδικά με τον χρόνο

- α. με την ίδια συχνότητα με τη συχνότητα της ταλάντωσης
- β. με τη μισή συχνότητα από την συχνότητα της ταλάντωσης
- γ. με διπλάσια συχνότητα από την συχνότητα της ταλάντωσης
- δ. τίποτα από τα παραπάνω

11. Διπλασιάζουμε το πλάτος ταλάντωσης ενός αρμονικού ταλαντωτή δεδομένης μάζας και σταθεράς επαναφοράς. Τότε οι θέσεις του ταλαντωτή στις οποίες η κινητική του ενέργεια είναι ίση με τη δυναμική του ενέργεια ταλάντωσης θα απομακρυνθούν από το κέντρο ταλάντωσης

- α. στη μισή απόσταση
- β. σε διπλάσια απόσταση
- γ. δεν θα αλλάξουν
- δ. σε απόσταση  $\sqrt{2}$  της αρχικής

12. Στην Α.Α.Τ. η συνισταμένη δύναμη που δέχεται το σώμα και η επιτάχυνσή του είναι μεγέθη

- α. που έχουν  $\Delta\varphi = \pi$  rad
- β. που έχουν  $\Delta\varphi = \pi/2$  rad
- γ. συμφασικά

δ. που έχουν  $\Delta\varphi = -\pi$  rad

13. Στην Α.Α.Τ. η φάση της ταλάντωσης

α. αυξάνεται γραμμικά με το χρόνο

β. είναι σταθερή

γ. άλλοτε αυξάνεται και άλλοτε μειώνεται γραμμικά με το χρόνο

δ. είναι όση και η αρχική της φάση

14. Στην Α.Α.Τ. ο ρυθμός μεταβολής της ορμής του σώματος που ταλαντώνεται σε ελατήριο

α. αυξάνεται κατά μέτρο όταν αυξάνεται και η κινητική του ενέργεια.

β. είναι σταθερός

γ. είναι ίσος με τη δύναμη του ελατηρίου

δ. είναι μέγιστος κατά απόλυτη τιμή στις ακραίες θέσεις της ταλάντωσης

15. Ένα μικρό σώμα εκτελεί κατακόρυφη αρμονική ταλάντωση με τη βοήθεια ενός ιδανικού ελατηρίου

α. Η γωνιακή συχνότητα του σώματος εξαρτάται από την επιτάχυνση της βαρύτητας  $g$

β. Η ενέργεια ταλάντωσης συμπίπτει με τη συνολική μηχανική ενέργεια του ταλαντούμενου συστήματος

γ. Η ενέργεια της ταλάντωσης είναι ίση με το έργο της εξωτερικής δύναμης που ασκήθηκε στο σώμα για να το θέσουμε σε ταλάντωση

δ. τίποτα από τα παραπάνω

16. Στην Α.Α.Τ

α. ο ταλαντωτής διανύει σε ίσους χρόνους ίσα διαστήματα

β. κάθε χρονική στιγμή ο ρυθμός μεταβολής της κινητικής ενέργειας του ταλαντωτή είναι ίσος, κατά απόλυτη τιμή, με τον ρυθμό μεταβολής της δυναμικής ενέργειας της ταλάντωσης

γ. Η σταθερά επαναφοράς  $D$  εξαρτάται από την μάζα του ταλαντωτή

δ. όλα τα παραπάνω

17. Υλικό σημείο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση χωρίς αρχική φάση. Εάν η περίοδος της κίνησής του είναι  $T$  ο χρόνος απευθείας μετάβασης από τη θέση ισορροπίας στη θέση  $x = +A/2$  είναι

α.  $T/8$

β.  $T/12$

γ.  $T/4$

δ.  $5T/12$

18. Η περίοδος της Α.Α.Τ. ενός σώματος σε κεκλιμένο επίπεδο

α. εξαρτάται από τη γωνία κλίσης του κεκλιμένου επιπέδου

β. εξαρτάται από την επιτάχυνση της βαρύτητας

γ. εξαρτάται από το πλάτος της ταλάντωσης

δ. τίποτα από τα παραπάνω

19. Ο ρυθμός αύξησης της φάσης ενός απλού αρμονικού ταλαντωτή

α. είναι η γωνιακή συχνότητα  $\omega$

- β. είναι η περίοδος της ταλάντωσης
- γ. είναι μηδέν
- δ. είναι ίσος με την αρχική φάση  $\varphi_0$  του ταλαντωτή

20. Σώμα μάζας  $m$  είναι δεμένο στο ένα άκρο ιδανικού ελατηρίου, το άλλο άκρο του οποίου είναι δεμένο σε ακλόνητο σημείο. Δίνουμε στο σύστημα ενέργεια  $E$ . Το πλάτος της ταλάντωσης είναι

- α. μεγαλύτερο όταν το σύστημα εκτελεί ταλάντωση σε λείο οριζόντιο επίπεδο από ότι όταν εκτελεί κατακόρυφη ταλάντωση χωρίς τριβές
- β. μικρότερο όταν το σύστημα εκτελεί ταλάντωση σε λείο οριζόντιο επίπεδο από ότι όταν εκτελεί κατακόρυφη ταλάντωση χωρίς τριβές
- γ. το ίδιο είτε το σύστημα εκτελεί ταλάντωση σε λείο οριζόντιο επίπεδο είτε εκτελεί κατακόρυφη ταλάντωση χωρίς τριβές
- δ. ίσο με την απομάκρυνση του σώματος από τη θέση φυσικού μήκους του ελατηρίου είτε το σύστημα εκτελεί ταλάντωση σε λείο οριζόντιο επίπεδο είτε εκτελεί κατακόρυφη ταλάντωση χωρίς τριβές

21. Ένα σώμα που εκτελεί ΑΑΤ δεμένο στο άκρο οριζόντιου ελατηρίου, συγκρούεται πλαστικά με άλλο ίσης μάζας. Το συσσωμάτωμα εκτελεί νέα ΑΑΤ. Η σταθερά επαναφοράς για τις δύο ταλαντώσεις

- α. είναι μικρότερη για την ταλάντωση μετά την κρούση
- β. είναι ίδια και στις δυο περιπτώσεις
- γ. είναι μεγαλύτερη για την ταλάντωση μετά την κρούση
- δ. τίποτα από τα παραπάνω

22. Η εξίσωση της απομάκρυνσης σε έναν απλό αρμονικό ταλαντωτή, πλάτους  $\chi_0$  και κυκλικής συχνότητας  $\omega$ , δίνεται από τη σχέση:  $\chi = \chi_0 \eta \mu \omega t$ . Η εξίσωση της ταχύτητας δίνεται από τη σχέση:

- α.  $v = \chi_0 \omega \eta \mu \omega t$
- β.  $v = -\chi_0 \omega \eta \mu \omega t$
- γ.  $v = \chi_0 \omega \sigma \nu \omega t$
- δ.  $v = -\chi_0 \omega \sigma \nu \omega t$

23. Το πλάτος ταλάντωσης ενός απλού αρμονικού ταλαντωτή διπλασιάζεται. Τότε:

- α. η ολική ενέργεια διπλασιάζεται
- β. η περίοδος παραμένει σταθερή
- γ. η σταθερά επαναφοράς διπλασιάζεται
- δ. η μέγιστη ταχύτητα τετραπλασιάζεται

24. Ο ωροδείκτης ενός ρολογιού έχει περίοδο σε ώρες (h):

- α. 1h
- β. 12h
- γ. 24h
- δ. 48h

25. Δυο σώματα  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  με ίσες μάζες ισορροπούν κρεμασμένα από κατακόρυφα ιδανικά ελατήρια με σταθερές  $K_1$  και  $K_2$  αντίστοιχα, που συνδέονται με τη σχέση  $K_1 = K_2/2$ . Απομακρύνουμε τα σώματα  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  από τη θέση ισορροπίας τους κατακόρυφα προς τα κάτω κατά  $x$  και  $2x$  αντίστοιχα και τα αφήνουμε ελεύθερα την

ίδια χρονική στιγμή, οπότε εκτελούν απλή αρμονική ταλάντωση. Τα σώματα διέρχονται για πρώτη φορά από τη θέση ισορροπίας τους

- α. ταυτόχρονα
- β. σε διαφορετικές χρονικές στιγμές με πρώτο το  $\Sigma_1$
- γ. σε διαφορετικές χρονικές στιγμές με πρώτο το  $\Sigma_2$
- δ. τα στοιχεία δεν επαρκούν για να απαντήσουμε

26. Σώμα μάζας  $M$  έχει προσδεθεί στο κάτω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς  $K$  του οποίου το άνω άκρο είναι στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο. Απομακρύνουμε το σώμα κατακόρυφα προς τα κάτω κατά απόσταση  $a$  από τη θέση ισορροπίας και το αφήνουμε ελεύθερο να κάνει ταλάντωση. Επαναλαμβάνουμε το πείραμα και με ένα άλλο ελατήριο σταθεράς  $K' = 4K$  τότε,

- α. τα δυο σώματα έχουν την ίδια ενέργεια ταλάντωσης
- β. η ενέργεια ταλάντωσης είναι τετραπλάσια στην πρώτη περίπτωση
- γ. η κινητική ενέργεια ταλάντωσης στη δεύτερη περίπτωση είναι τετραπλάσια της πρώτης για την ίδια απομάκρυνση από τη Θ.Ι.Τ
- δ. η δυναμική ενέργεια ταλάντωσης στη δεύτερη περίπτωση είναι πάντα μεγαλύτερη από ότι στην πρώτη ταλάντωση

27. Στην απλή αρμονική ταλάντωση, το ταλαντούμενο σώμα έχει μέγιστη ταχύτητα

- α. στις ακραίες θέσεις της τροχιάς του.
- β. όταν η επιτάχυνση είναι μέγιστη.
- γ. όταν η δύναμη επαναφοράς είναι μέγιστη.
- δ. όταν η δυναμική του ενέργεια είναι μηδέν

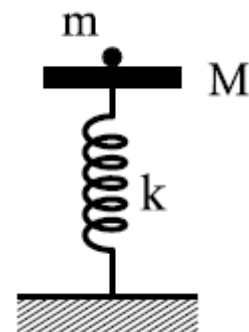
28. Στην απλή αρμονική ταλάντωση, η απομάκρυνση και η επιτάχυνση την ίδια χρονική στιγμή

- α. έχουν πάντα αντίθετο πρόσημο
- β. έχουν πάντα το ίδιο πρόσημο.
- γ. θα έχουν το ίδιο ή αντίθετο πρόσημο ανάλογα με την αρχική φάση της Α.Α.Τ.
- δ. από 0 έως  $T/2$  φορές έχουν το ίδιο πρόσημο και από  $T/2$  έως  $T/4$  έχουν αντίθετο πρόσημο

29. Δίσκος μάζας  $M$  είναι στερεωμένος στο πάνω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς  $K$ , και ισορροπεί (όπως στο σχήμα). Το άλλο άκρο του ελατηρίου είναι στερεωμένο στο έδαφος. Στο δίσκο τοποθετούμε χωρίς αρχική ταχύτητα σώμα μάζας  $m$ . Το σύστημα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Η

ενέργεια της ταλάντωσης είναι:

- α.  $m^2 g^2 / 2K$
- β.  $M^2 g^2 / 2K$
- γ.  $(m+M)^2 g^2 / 2K$
- δ.  $(m+M)^2 g^2 / K$



## ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

1. Σε ένα ιδανικό ηλεκτρικό κύκλωμα LC που εκτελεί ηλεκτρικές ταλαντώσεις, θεωρούμε ως αρχή των χρόνων ( $t = 0$ ) τη στιγμή κατά την οποία η ένταση του ρεύματος έχει την μέγιστη τιμή της  $i = +I$ . Τότε αν  $T$  είναι η περίοδος των ταλαντώσεων, η πρώτη χρονική στιγμή στην οποία η τάση του πυκνωτή γίνεται μέγιστη είναι,

α.  $t = T/2$

β.  $t = T/4$

γ.  $t = 3T/4$

δ.  $t = 0$

2. Σε ένα ιδανικό κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC ο ρυθμός μεταβολής της ολικής ενέργειας του κυκλώματος

α. είναι μηδέν

β. είναι σταθερός

γ. μεταβάλλεται αρμονικά με το χρόνο

δ. δίνεται από τη σχέση  $\Delta E/\Delta t = -E\omega\eta(2\omega t)$

3. Σε ένα ιδανικό κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC, όταν η ενέργεια του μαγνητικού πεδίου γίνεται μέγιστη τότε,

α. η ένταση του ρεύματος στο κύκλωμα είναι μηδέν

β. το ηλεκτρικό φορτίο είναι μέγιστο

γ. και η ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή είναι μέγιστη

δ. η ένταση του ρεύματος στο κύκλωμα είναι μέγιστη

4. Σε ένα ιδανικό κύκλωμα LC η συχνότητα των ηλεκτρικών ταλαντώσεων που εκτελεί είναι,

α. ανάλογη της χωρητικότητας  $C$  του πυκνωτή

β. ανάλογη της αυτεπαγωγής  $L$  του πηνίου

γ. ανάλογη του  $(L \cdot C)^{-1/2}$

δ. ανάλογη του  $(L \cdot C)^{1/2}$

5. Σε ένα ιδανικό κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων ο ρυθμός μεταβολής της έντασης του ρεύματος στο πηνίο είναι κάθε χρονική στιγμή,

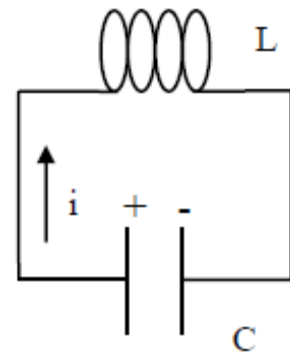
α. ίσος με  $i$ , όπου  $i$  είναι η στιγμιαία ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος

β. ίσος με  $-\omega^2 q$ , όπου  $\omega$  η γωνιακή συχνότητα των ηλεκτρικών ταλαντώσεων και  $q$  το φορτίο του πυκνωτή

γ. σταθερός και ανεξάρτητος του χρόνου

δ. ίσος και αντίθετος με το ρυθμό μεταβολής του ηλεκτρικού φορτίου  $q$  του πυκνωτή

6. Στο ιδανικό κύκλωμα LC του σχήματος η πολικότητα του πυκνωτή και η φορά του ρεύματος κάποια χρονική στιγμή κατά τη διάρκεια της ηλεκτρικής ταλάντωσης είναι αυτή που φαίνεται στο σχήμα. Αυτή την χρονική στιγμή
- ο ρυθμός μεταβολής του φορτίου μειώνεται
  - ο ρυθμός μεταβολής του φορτίου αυξάνεται
  - η ενέργεια του μαγνητικού πεδίου του πηνίου μειώνεται
  - τα στοιχεία δεν είναι αρκετά για να απαντήσουμε



7. Ένα ανοικτό κύκλωμα LC αποτελείται από φορτισμένο πυκνωτή, ιδανικό πηνίο και διακόπτη. Τη χρονική στιγμή  $t = 0$  που κλείνει ο διακόπτης,
- η τάση στα άκρα του πηνίου είναι μέγιστη
  - η τάση στα άκρα του πηνίου είναι μηδέν
  - η τάση στα άκρα του πηνίου έχει μια τυχαία τιμή
  - η τάση στα άκρα του πυκνωτή όπως και το ηλεκτρικό ρεύμα είναι μέγιστα
8. Ένας φορτισμένος πυκνωτής συνδέεται τη χρονική στιγμή ( $t=0$ ) με ιδανικό πηνίο σε κλειστό κύκλωμα τότε,
- ο πυκνωτής λόγω φαινομένων αυτεπαγωγής δεν εκφορτίζεται ακαριαία
  - ο πυκνωτής εκφορτίζεται ακαριαία
  - εκείνη τη στιγμή η ηλεκτρική ενέργεια του πυκνωτή μετατρέπεται σε ενέργεια μαγνητικού πεδίου
  - σε χρόνο  $T/4$  ο πυκνωτής έχει αλλάξει πολικότητα
9. Διαθέτουμε δύο ιδανικά κυκλώματα ηλεκτρικών ταλαντώσεων A και B. Οι χωρητικότητες των πυκνωτών στα δύο κυκλώματα είναι ίσες. Αν  $f_A/f_B=1,5$  τότε,
- $\omega_B/\omega_A=1,5$
  - $L_B/L_A=2,25$
  - $L_B/L_A=1,5$
  - $I_A=I_B$
10. Δύο κυκλώματα LC με  $C_B = 2C_A$  και  $L_B = L_A/2$  διεγείρονται με την ίδια πηγή τότε,
- $Q_B=Q_A$
  - $T_B=2T_A$
  - $I_A=2I_B$
  - $E_B=2E_A$
11. Σε κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων φέρουμε στιγμιαία τους οπλισμούς του πυκνωτή σε επαφή με τους πόλους μπαταρίας 1,5V. Το κύκλωμα διεγείρεται και εκτελεί ταλάντωση. Αν η διέγερση του κυκλώματος γινόταν με μπαταρία 3V,
- η ολική ενέργεια στο κύκλωμα θα διπλασιάζονταν
  - το μέγιστο ρεύμα στο κύκλωμα θα παρέμενε το ίδιο
  - το μέγιστο ρεύμα στο κύκλωμα θα τετραπλασιάζονταν
  - η ολική ενέργεια στο κύκλωμα θα τετραπλασιάζονταν

12. Κύκλωμα LC εκτελεί ηλεκτρική ταλάντωση με συχνότητα 90MHz. Στο κύκλωμα έχουμε τη δυνατότητα να μεταβάλλουμε το συντελεστή αυτεπαγωγής  $L$  του πηνίου μετακινώντας τον πυρήνα μαλακού σιδήρου που υπάρχει σ' αυτό. Αν αυξήσουμε το συντελεστή αυτεπαγωγής του πηνίου σε  $9L$ , η συχνότητα της ηλεκτρικής ταλάντωσης του κυκλώματος θα γίνει,

α. 270 MHz

β. 10 MHz

γ. 810 MHz

δ. 30 MHz



**ΦΘΙΝΟΥΣΑ ΕΞΑΝΑΓΚΑΣΜΕΝΗ ΤΑΛΑΝΤΩΣΗ –  
ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΩΝ**

1. Όταν γίνεται σεισμός τα κτίρια εκτελούν εξαναγκασμένη ταλάντωση. Στην περίπτωση αυτή,
  - α. ρόλο διεγέρτη παίζουν τα σεισμικά κύματα
  - β. Αν η συχνότητα  $f$  με την οποία πάλλεται το έδαφος γίνει ίση με την ιδιοσυχνότητα  $f_0$  του κτιρίου τότε το πλάτος της ταλάντωσης μηδενίζεται
  - γ. δεν μπορούμε να έχουμε συντονισμό
  - δ. τίποτα από τα παραπάνω
  
2. Απεριοδική κίνηση ταλαντωτή έχουμε στη περίπτωση
  - α. που η σταθερά απόσβεσης είναι πάρα πολύ μικρή
  - β. που η σταθερά απόσβεσης είναι πάρα πολύ μεγάλη ( $b \rightarrow \infty$ )
  - γ. που ο ταλαντωτής επιστρέφει στη θέση ισορροπίας του πραγματοποιώντας άπειρες ταλαντώσεις
  - δ. που ο ρυθμός με τον οποίο μεταβάλλεται το πλάτος της ταλάντωσης γίνεται πολύ μικρός
  
3. Τα αμορτισέρ των αυτοκινήτων όταν παλιώσουν ή φθαρούν αναγκάζουν το αυτοκίνητο που θα βρει ανωμαλία στο δρόμο
  - α. να μη συνεχίσει να ταλαντώνεται για πολύ χρόνο
  - β. να έχει για περισσότερο χρόνο επαφή με το έδαφος γιατί η σταθερά απόσβεσης μειώνεται
  - γ. να συντονίζεται για μικρότερες ταχύτητες του αυτοκινήτου γιατί η σταθερά  $b$  αυξάνεται
  - δ. να κάνει περισσότερες ταλαντώσεις από ότι όταν είναι καινούργια
  
4. Σε ένα κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων (R- L- C), η αύξηση της ηλεκτρικής αντίστασης R, έχει σαν αποτέλεσμα
  - α. Το πλάτος του ρεύματος, όπως και το μέγιστο φορτίο στον πυκνωτή, να μικραίνει πιο αργά μέχρι που το κύκλωμα παύει να ταλαντώνεται
  - β. αύξηση της περιόδου της ταλάντωσης και άρα το σύστημα θα ταλαντώνεται για μεγαλύτερο χρόνο
  - γ. γρήγορη απόσβεση και μικρή αύξηση της συχνότητας των ταλαντώσεων
  - δ. η μετατροπή της ολικής ενέργειας σε θερμότητα να γίνεται σε συντομότερο χρόνο
  
5. Όταν ένα σώμα εκτελεί ταυτόχρονα δύο ταλαντώσεις οι οποίες γίνονται γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας, πάνω στην ίδια διεύθυνση με το ίδιο πλάτος και έχουν παραπλήσιες συχνότητες τότε η συχνότητα με την οποία ταλαντώνεται το σώμα,
  - α. είναι ίση με το άθροισμα των συχνοτήτων αυτών
  - β. είναι ίση με την απόλυτη διαφορά των συχνοτήτων αυτών
  - γ. είναι ίση με το ημίαθροισμα των συχνοτήτων αυτών
  - δ. είναι ίση με το μισό της απόλυτης διαφοράς των συχνοτήτων αυτών

6. Ένας αρμονικός ταλαντωτής ιδιοσυχνότητας  $f_0$  εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση με απόσβεση. Εάν η συχνότητα  $f$  του διεγέρτη μεταβάλλεται,
- είναι δυνατόν για δύο διαφορετικές τιμές της  $f$  το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης να είναι το ίδιο
  - τότε μεταβάλλεται και η σταθερά απόσβεσης  $b$
  - τότε για  $f=f_0$  το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης γίνεται άπειρο,
  - τότε για  $f=f_0$  η ενέργεια προσφέρεται στο σύστημα κατά το βέλτιστο τρόπο, για αυτό και το πλάτος της ταλάντωσης διατηρείται σταθερό
7. Κάθε ραδιοφωνικός δέκτης περιέχει και ένα κύκλωμα LC το οποίο όταν έρχεται σε κατάσταση συντονισμού,
- ταλαντώνεται με διαφορετική συχνότητα, από αυτή με την οποία ταλαντώνονται τα ηλεκτρόνια στην κεραία του δέκτη
  - διαρρέεται από συνεχές μεγάλο ρεύμα το οποίο περιέχει το ραδιοφωνικό σήμα
  - διαρρέεται από εναλλασσόμενο ρεύμα μέγιστου πλάτους το οποίο περιέχει το ραδιοφωνικό σήμα
  - τίποτα από τα παραπάνω
8. Η καμπύλη συντονισμού μιας εξαναγκασμένης μηχανικής ταλάντωσης
- έχει τόσο μικρότερο πλάτος κατά το συντονισμό όσο μικρότερη είναι και η σταθερά απόσβεσης  $b$
  - δείχνει πως μεταβάλλεται το πλάτος της ταλάντωσης σε συνάρτηση με την συχνότητα του διεγέρτη
  - μεγιστοποιείται πιο γρήγορα αν μειώσουμε τη μάζα του ταλαντούμενου σώματος, αφού ελαττώνεται η ιδιοσυχνότητα του ταλαντωτή
  - μας δείχνει πως όσο η απόλυτη διαφορά  $|f_{εξ}-f_0|$  ελαττώνεται, τόσο το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης μειώνεται και αυτό
9. Σε ένα κύκλωμα RCL που εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση,
- η συχνότητα της ταλάντωσης μπορεί να μεταβληθεί όταν μεταβληθεί η αντίσταση  $R$
  - η συχνότητα της ταλάντωσης μπορεί να μεταβληθεί όταν μεταβληθεί η συχνότητα της εναλλασσόμενης τάσης που διεγείρει το κύκλωμα
  - η εξαναγκασμένη ταλάντωση μπορεί να γίνει σε μία μόνο συχνότητα
  - αν η διέγερση γίνει με πηγή συνεχούς τάσης τότε το κύκλωμα διαρρέεται από σταθερό ρεύμα.
10. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση της οποίας το πλάτος μειώνεται εκθετικά με το χρόνο
- το μέτρο της δύναμης που προκαλεί την απόσβεση είναι ανάλογο της απομάκρυνσης
  - η δύναμη απόσβεσης δε μεταβάλλεται αρμονικά με το χρόνο και παραμένει σταθερή
  - το μέτρο της μέγιστης δύναμης απόσβεσης μειώνεται εκθετικά με το χρόνο
  - η δύναμη απόσβεσης είναι ανάλογη της ταχύτητας, ενώ δεν εξαρτάται από τις ιδιότητες του μέσου καθώς και από το μέγεθος ή το σχήμα του αντικειμένου που ταλαντώνεται

11. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση της οποίας το πλάτος μειώνεται εκθετικά με το χρόνο ο λόγος δύο διαδοχικών πλατών προς την ίδια κατεύθυνση

- α. διατηρείται σταθερός και ίσος με  $e^{\Delta T}$
- β. μεταβάλλεται εκθετικά με το χρόνο
- γ. τείνει στο 1 όταν η σταθερά απόσβεσης γίνει πολύ μεγάλη
- δ. τείνει στο άπειρο όταν  $b=0$

12. Στη σύνθεση ταλαντώσεων

- α. Οι ταλαντώσεις που μπορούμε να συνθέσουμε είναι το πολύ δύο
- β. Οι ταλαντώσεις πρέπει υποχρεωτικά να έχουν την ίδια διεύθυνση και την ίδια συχνότητα
- γ. αν οι επιμέρους ταλαντώσεις είναι απλές αρμονικές τότε και η κίνηση που προκύπτει είναι σίγουρα α.α.τ
- δ. δεν ισχύει τίποτα από τα παραπάνω

13. Δύο ήχοι μπορεί να παράγουν διακρότημα αρκεί

- α. να διαφέρουν οι συχνότητές τους
- β. να έχουν το ίδιο πλάτος και οι συχνότητές τους να διαφέρουν πολύ λίγο
- γ. να έχουν  $\Delta\varphi=0$
- δ. τίποτα από τα παραπάνω

14. Όταν ένα σώμα εκτελεί ταυτόχρονα δύο ταλαντώσεις διαφορετικού πλάτους, ίδιας θέσης ισορροπίας και ίδιας συχνότητας, το πλάτος ελαχιστοποιείται όταν η διαφορά φάσης ανάμεσα στις δύο ταλαντώσεις είναι σε rad

- α.  $\Delta\varphi=0$
- β.  $\Delta\varphi=\pi$
- γ.  $\Delta\varphi=\pi/2$
- δ.  $\Delta\varphi=\pi/3$

15. Στις φθίνουσες ταλαντώσεις με δύναμη απόσβεσης  $F= -bv$

- α. το ποσοστό επί της ενέργειας που μετατρέπεται σε θερμότητα σε κάθε περίοδο είναι το ίδιο
- β. η περίοδος είναι σταθερή και εξαρτάται από το αρχικό πλάτος της ταλάντωσης
- γ. η ενέργεια που μετατρέπεται σε θερμότητα σε κάθε περίοδο είναι η ίδια
- δ. το πλάτος μειώνεται αρμονικά με το χρόνο

16. Η περίοδος του διακροτήματος

- α. ελαττώνεται όσο οι συχνότητες των επιμέρους ταλαντώσεων πλησιάζουν μεταξύ τους
- β. είναι ο χρόνος ανάμεσα σε ένα μηδενισμό και μια μεγιστοποίηση το πλάτους του διακροτήματος
- γ. είναι όση περίπου και η περίοδος της περιοδικής κίνησης που εκτελεί τελικά το σώμα
- δ. αυξάνεται όσο οι συχνότητες των επιμέρους ταλαντώσεων πλησιάζουν μεταξύ τους

17. Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση

- α. η ενέργεια της ταλάντωσης μειώνεται εκθετικά με τον χρόνο
- β. Το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης εξαρτάται από τη συχνότητα της διεγείρουσας δύναμης
- γ. το πλάτος δεν παραμένει σταθερό γιατί ο ρυθμός με τον οποίο ο ταλαντωτής απορροφά ενέργεια από τον διεγέρτη είναι μεγαλύτερος από το ρυθμό μετατροπής της ενέργειας σε θερμότητα λόγω τριβών
- δ. Το πλάτος της ταλάντωσης του ταλαντωτή εξαρτάται από το πλάτος της ταλάντωσης του διεγέρτη κατά το συντονισμό

18. Στην εξαναγκασμένη ταλάντωση

- α. όταν ο διεγέρτης προσφέρει τα μέγιστα ποσά ενέργειας το πλάτος της ταλάντωσης μεγιστοποιείται
- β. το πλάτος της ταλάντωσης παραμένει σταθερό σε σχέση με τον χρόνο, διότι ο ρυθμός με τον οποίο το ταλαντούμενο σύστημα απορροφά ενέργεια είναι διπλάσιος από τον ρυθμό με τον οποίο αφαιρείται ενέργεια εξαιτίας των τριβών
- γ. Η συχνότητα είναι μέγιστη όταν υπάρχει συντονισμός
- δ. των μεγάλων μηχανικών κατασκευών (κτίρια, γέφυρες κ.λπ.) φροντίζουμε η ιδιοσυχνότητα τους να μην είναι παραπλήσια της συχνότητας των σεισμικών κυμάτων ώστε να έχουν μικρό πλάτος ταλάντωσης κατά το σεισμό

19. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση ισχύει γενικά  $A=A_0 \cdot e^{-\Lambda t} \Rightarrow A_{\kappa}=A_0 \cdot e^{-\kappa \Lambda T} \Rightarrow \frac{A_0}{A_{\kappa}}=e^{\kappa \Lambda T}$

20. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση για το χρόνο ημιζωής ισχύει  $\Delta t = \frac{\ln 2}{\Lambda} \Rightarrow$

$\Rightarrow \Delta t = \frac{2m \cdot \ln 2}{b} \Rightarrow \Delta t = \frac{\ln 2^{2m}}{b}$ . Άρα όταν  $b$  αυξάνεται τότε ο χρόνος ημιζωής  $\Delta t$  μειώνεται.

21. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση ισχύει γενικά  $A=A_0 \cdot e^{-\Lambda t}$  όπου  $\Lambda \geq 0$  και επειδή  $\Lambda = \frac{b}{2m}$  είναι και  $b \geq 0$ .  $\Lambda < 0$  θα σήμαινε ότι το πλάτος αυξάνεται εκθετικά με το χρόνο.

Ακόμη επειδή ο λόγος απόσβεσης είναι ίσος με  $e^{\Lambda T}$  τότε είναι και  $e^{\Lambda T} \geq 1$ . Το  $e^{\Lambda T} = 1$  ισχύει για την αμείωτη ταλάντωση.

22. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση με  $F=-b \cdot v$  η μέγιστη δύναμη απόσβεσης μειώνεται εκθετικά με το χρόνο. (Σ).

$F=-b \cdot v$  αν  $x=A \sin \omega t$  τότε  $v=-\omega A \cos \omega t$  τότε έχουμε  $F=b \cdot \omega A \cos \omega t \Rightarrow$

$\Rightarrow F=b \cdot \omega A_0 \cdot e^{-\Lambda t} \cdot \cos \omega t$ . Άρα  $F_{\max}=b \cdot \omega A_0 \cdot e^{-\Lambda t}$ . Παρατηρούμε δηλαδή ότι η  $F_{\max}$  μειώνεται εκθετικά με το χρόνο.

23. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση με  $F=-b \cdot v$  ισχύει γενικά  $\frac{A_{\kappa}}{A_{\kappa+\mu}}=e^{\mu \Lambda T}$ . Πράγματι

είναι  $A_{\kappa}=A_0 \cdot e^{-\kappa \Lambda T}$  και  $A_{\kappa+\mu}=A_0 \cdot e^{-(\kappa+\mu) \Lambda T}$  οπότε από τις δυο σχέσεις προκύπτει ότι

$\frac{A_{\kappa}}{A_{\kappa+\mu}}=e^{\mu \Lambda T}$ .

24. α)  $E_{\kappa}=\frac{1}{2} \cdot D \cdot A_{\kappa}^2$  και

$E_{\kappa+1}=\frac{1}{2} \cdot D \cdot A_{\kappa+1}^2$ , άρα  $\Delta E=\frac{1}{2} \cdot D \cdot (A_{\kappa}^2-A_{\kappa+1}^2) \Rightarrow$

$\Rightarrow \Delta E=\frac{1}{2} \cdot D \cdot (A_0^2 \cdot e^{-2\kappa \Lambda T}-A_0^2 \cdot e^{-2(\kappa+1) \Lambda T}) \Rightarrow \Delta E=\frac{1}{2} \cdot D \cdot A_0^2 \cdot (e^{-2\kappa \Lambda T}-e^{-2\kappa \Lambda T} \cdot e^{-2\Lambda T}) \Rightarrow$

$\Rightarrow \Delta E=E_0 \cdot e^{-2\kappa \Lambda T} (1-e^{-2\Lambda T})$  δηλαδή η απώλεια ενέργειας σε κάθε περίοδο δεν είναι σταθερή και εξαρτάται από την τιμή του  $\kappa$ .

β)  $\alpha=\frac{\Delta E}{E_{\kappa}}=\frac{E_0 e^{-2\kappa \Lambda T} (1-e^{-2\Lambda T})}{E_0 e^{-2\kappa \Lambda T}} 100\% \Rightarrow \alpha=(1-e^{-2\Lambda T}) \cdot 100\% = \text{σταθερό, δηλαδή το ποσοστό}$

απώλειας ενέργειας σε κάθε περίοδο είναι σταθερό.

25. Σε μια εξαναγκασμένη ηλεκτρική ταλάντωση ισχύει  $Q=\pi \cdot R \cdot Q^2 \omega$

26. Όταν ένα σώμα πραγματοποιεί ταυτόχρονα δυο α.α.τ  $x_1=A_1 \eta \mu(\omega t)$  και  $x_2=A_2 \eta \mu(\omega t+\varphi)$  που γίνονται στην ίδια διεύθυνση και γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας τότε για το πλάτος  $A$  της συνισταμένης α.α.τ ισχύει  $\vec{A}=\vec{A}_1+\vec{A}_2$ .

27. Στη σύνθεση δυο α.α.τ με  $x_1=A_1 \eta \mu(\omega t)$  και  $x_2=A_2 \eta \mu(\omega t+\varphi)$  ισχύει,

$A=\frac{A_1+A_2 \cos \varphi}{\cos \theta}$ .

28. Σε μια α.α.τ η μέση ταχύτητα έχει πάντα το πρόσημο της μετατόπισης  $x$  και δίνεται από τη σχέση  $v_{\mu} = \frac{\Delta \eta \mu \omega t}{t}$ .

### Απαντήσεις

#### Α.Α.Τ

1γ, 2α, 3γ, 4β, 5δ, 6β, 7α, 8α, 9γ, 10γ, 11β, 12γ, 13α, 14δ, 15γ, 16β, 17β, 18δ, 19α, 20γ, 21β, 22γ, 23β, 25γ, 26γ, 27δ, 28α, 29α.

#### ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

1β, 2α, 3δ, 4γ, 5β, 6β, 7α, 8α, 9β, 10δ, 11δ, 12δ.

#### ΦΘΙΝΟΥΣΑ ΕΞΑΝΑΓΚΑΣΜΕΝΗ ΤΑΛΑΝΤΩΣΗ – ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΩΝ

1α, 2β, 3δ, 4δ, 5γ, 6α, 7γ, 8β, 9β, 10γ, 11α, 12δ, 13β, 14β, 15α, 16δ, 17β, 18δ.