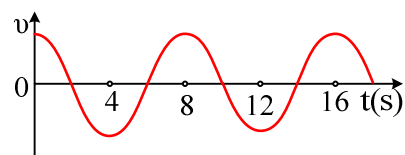


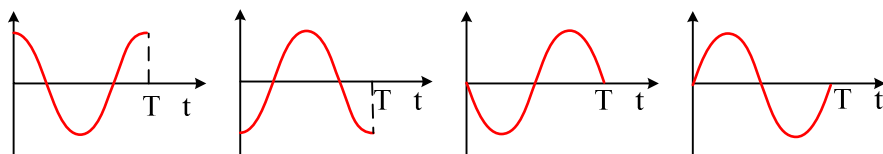
ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

- 1) Η γραφική παράσταση της ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο για ένα σημειακό αντικείμενο που εκτελεί α.α.τ. φαίνεται στο σχήμα.

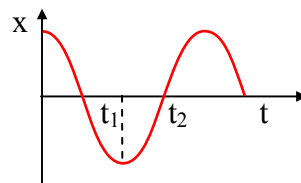


Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος.

- Τις χρονικές στιγμές 0s, 4s και 8s το αντικείμενο διέρχεται από τη θέση ισορροπίας.
 - Τις χρονικές στιγμές 2s και 6s το μέτρο της επιτάχυνσης είναι μέγιστο.
 - Στο χρονικό διάστημα από 6s μέχρι 8s τα διανύσματα \vec{v} και \vec{F} (συνισταμένη δύναμη) είναι συγγραμμικά και ομόρροπα.
 - Στο χρονικό διάστημα 0 μέχρι 2s το αντικείμενο κινείται προς τη θέση ισορροπίας του.
- 2) Υλικό σημείο μάζας $m=0,01\text{kg}$ εκτελεί α.α.τ. πλάτους $A=0,2\text{m}$ και περιόδου $T=\pi$ (s).
- Να βρείτε το ελάχιστο χρονικό διάστημα που απαιτείται για να μεταβεί το υλικό σημείο από τη θέση $x_1=0,1\text{m}$ στη θέση $x_2=-0,1\text{m}$, αν δίνεται ότι το υλικό σημείο περνάει από τη θέση x_1 κινούμενο:
 - προς τη θετική κατεύθυνση
 - προς την αρνητική κατεύθυνση.
 - Πόσος είναι ο ρυθμός μεταβολής της ορμής του υλικού σημείου όταν αυτό περνάει από τις θέσεις x_1 και x_2 .
- 3) Σημειακό αντικείμενο εκτελεί α.α.τ. και η ταχύτητά του δίνεται από τη σχέση: $v=v_0 \eta\mu\omega t$. Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα παριστά:
- την απομάκρυνση,
 - την ταχύτητα,
 - την επιτάχυνση



- 4) Ένα σώμα ηρεμεί στο κάτω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου. Αν εκτρέψουμε το σώμα κατακόρυφα κατά $0,1\text{m}$ και το αφήσουμε να ταλαντωθεί, η απομάκρυνσή του σε συνάρτηση με το χρόνο μεταβάλλεται όπως στο διπλανό διάγραμμα. Αν η αρχική απομάκρυνση ήταν $0,2\text{m}$:

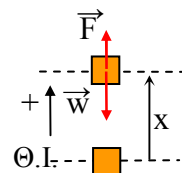


- Να χαράξετε στο ίδιο διάγραμμα την γραφική παράσταση της απομάκρυνσης σε συνάρτηση με το χρόνο.
 - Να υπολογίστε τις κλίσεις των παραπάνω γραφικών παραστάσεων τις χρονικές στιγμές t_1 και t_2 .
- 5) Σώμα μάζας $1,5\text{kg}$ εκτελεί α.α.τ. με πλάτος 24cm , περίοδο 4s και για $t=0$ έχει απομάκρυνση $x=+24\text{cm}$. Να βρεθούν:
- Ποια η απομάκρυνση και η φορά της κίνησης τη χρονική στιγμή $t_1=0,5\text{s}$.
 - Ποιος ο ελάχιστος χρόνος της κίνησης από την αρχική θέση, στη θέση με απομάκρυνση $x=-12\text{cm}$.
 - Ποια η σταθερά επαναφοράς;

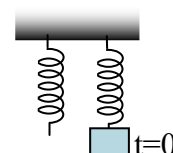
- 6) Υλικό σημείο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους A σε κατακόρυφη διεύθυνση. Να παραστήσετε στο ίδιο διάγραμμα και σε συνάρτηση με την απομάκρυνση x από τη θέση ισορροπίας της ταλάντωσης:

- τη συνισταμένη δύναμη,
- το βάρος του σώματος,
- την εξωτερική δύναμη F που ασκείται στο σώμα.

Δίνονται τα μεγέθη m , g , A , D .

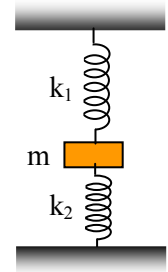


- 7) Ένα ελατήριο σταθεράς $k=200\text{N/m}$ κρέμεται δεμένο με το ένα του άκρο σε σταθερό σημείο. Δένουμε στο άλλο του άκρο ένα σώμα μάζας 8kg και για $t=0$ το αφήνουμε να κινήθει,



- i) Αποδείξτε ότι η κίνηση που θα πραγματοποιήσει το σώμα είναι απλή αρμονική ταλάντωση, υπολογίζοντας το πλάτος και τη περίοδο της ταλάντωσης.
- ii) Για τη χρονική στιγμή $t_1 = \frac{14}{15} \pi$ (s) να βρεθούν:
- Η ταχύτητα του σώματος.
 - Η δύναμη που δέχεται το σώμα από το ελατήριο.
 - Ο ρυθμός μεταβολής της ορμής του σώματος. $g=10\text{m/s}^2$.

- 8) Σώμα μάζας $m=1\text{kg}$ ισορροπεί συνδεδεμένο στα άκρα δύο κατακόρυφων ελατηρίων, όπως φαίνεται στο σχήμα. Οι σταθερές των ελατηρίων είναι $k_1=250\text{N/m}$ και $k_2=150\text{N/m}$. Στη θέση ισορροπίας το πάνω ελατήριο είναι τεντωμένο και το κάτω συσπειρωμένο. Απομακρύνουμε το σώμα από τη θέση ισορροπίας του κατά τη διεύθυνση του άξονα των ελατηρίων και το αφήνουμε να κινηθεί.

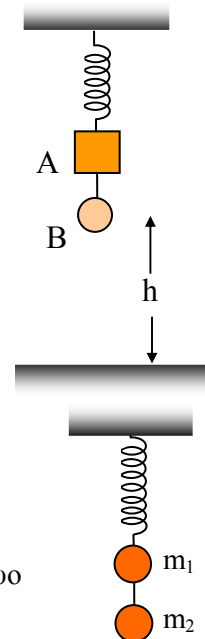


- Να δείξετε ότι το σώμα θα εκτελέσει α.α.τ. και να υπολογίσετε την περίοδο ταλάντωσης.
- Αν το πλάτος της ταλάντωσης είναι $A=0,2\text{m}$, πόση είναι η μέγιστη ταχύτητα του σώματος; $g=10\text{m/s}^2$.

- 9) Ένα κατακόρυφο ελατήριο στηρίζεται με το κάτω άκρο του σε οριζόντιο επίπεδο. Αν στο πάνω ελεύθερο άκρο του αφήσουμε ένα σώμα μάζας 2kg , αυτό εκτελεί α.α.τ. με περίοδο 1s . Το ίδιο σώμα αφήνεται να πέσει στο ελατήριο από ύψος h πάνω από το ελεύθερο άκρο του.

- Να αποδειχθεί ότι για όσο χρόνο το σώμα βρίσκεται σε επαφή με το ελατήριο εκτελεί α.α.τ.
- Αν το πλάτος ταλάντωσης είναι $0,5\text{m}$ να βρεθεί το ύψος h .

- 10) Στο κάτω άκρο ενός κατακόρυφου ελατηρίου ισορροπούν δύο σώματα A και B με μάζες $m_1=4\text{kg}$ και $m_2=1\text{kg}$, όπως στο σχήμα, όπου το B απέχει $h=1,25\text{m}$ από το έδαφος. Σε μια στιγμή κόβουμε το νήμα που συνδέει τα δύο σώματα. Αν τη στιγμή που το σώμα B φτάνει στο έδαφος, το A έχει μέγιστη ταχύτητα για πρώτη φορά:



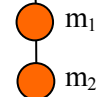
- Ν' αποδειχθεί ότι το A εκτελεί α.α.τ. και να υπολογιστεί η περίοδος και το πλάτος της ταλάντωσης.
- Να γίνει το διάγραμμα της δύναμης του ελατηρίου σε συνάρτηση με την απομάκρυνση από τη θέση ισορροπίας και σε συνάρτηση με το χρόνο, αν θετική θεωρείται η προς τα πάνω κατεύθυνση.
 $\pi^2 \approx 10$. $g=10\text{m/s}^2$.

- 11) Για το διπλανό σχήμα δίνονται $m_1=m_2=2\text{ kg}$. Τα σώματα m_1 , m_2 συνδέονται με νήμα και το σύστημα κάνει α.α.τ. με εξίσωση:

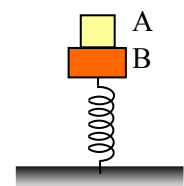
$$y = 0,2 \eta\mu(5t) \text{ (S.I.)}$$

Να υπολογιστούν:

- Οι σταθερές επαναφοράς του συστήματος D και οι σταθερές επαναφοράς των δυο μαζών D_1 και D_2 .
- Η τάση του νήματος σε συνάρτηση με
 - την απομάκρυνση και
 - το χρόνο.
- Σε ποια θέση έχει την ελάχιστη τιμή της και πόση είναι αυτή;
- Πόσο έπρεπε να είναι το πλάτος ταλάντωσης A ώστε στην ανώτατη θέση η τάση του νήματος να μηδενίζεται; $g=10\text{m/s}^2$.



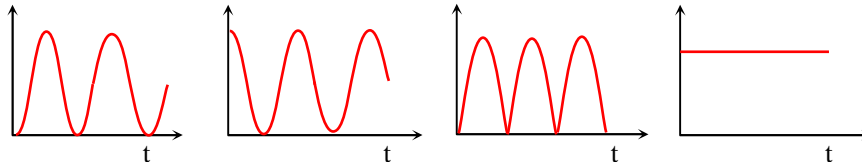
- 12) Το ένα άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου είναι στερεωμένο σε οριζόντιο επίπεδο. Στο άλλο άκρο του συνδέεται σταθερά σώμα A μάζας $M=3\text{kg}$. Πάνω στο σώμα A είναι τοποθετημένο σώμα B μάζας $m=1\text{kg}$ και το σύστημα ισορροπεί με το ελατήριο συσπειρωμένο από το φυσικό του μήκος κατά $y_1=0,4\text{m}$. Στη συνέχεια εκτρέπουμε το σύστημα κατακόρυφα προς τα κάτω κατά $y_2=0,8\text{m}$ από τη θέση ισορροπίας του και το αφήνουμε ελεύθερο τη χρονική στιγμή $t=0$.



- i) Να υπολογίσετε την κυκλική συχνότητα ω της ταλάντωσης του συστήματος και τη σταθερά επαναφοράς D κάθε μιας μάζας ξεχωριστά.
- ii) Να δείξετε ότι το σώμα B θα εγκαταλείψει το σώμα A και να βρείτε τη θέση και την ταχύτητά του τότε.

13) Σημειακό αντικείμενο εκτελεί α.α.τ. και η ταχύτητά του δίνεται από τη σχέση: $v=v_0 \eta \mu \omega t$. Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα παριστά:

- i) την κινητική ενέργεια, ii) την δυναμική ενέργεια, iii) την ολική ενέργεια ταλάντωσης.



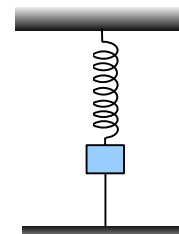
14) Η εξίσωση της ταχύτητας ενός σώματος μάζας m , που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση είναι $v=v_0 \sigma \nu \omega t$.

- i) Να βρείτε και να παραστήσετε γραφικά την κινητική ενέργεια ταλάντωσης σε συνάρτηση με το χρόνο.
- ii) Να βρείτε την κλίση της καμπύλης $K=f(t)$ τις χρονικές στιγμές $t_1=\frac{T}{2}$ και $t_2=\frac{T}{24}$.

15) Σώμα μάζας 2kg ισορροπεί στο ελεύθερο κάτω άκρο κατακόρυφου ελατηρίου σταθεράς 100N/m . Με το χέρι μας ανεβάζουμε το σώμα κατακόρυφα δίνοντάς του ενέργεια 8J . Αφήνουμε το σώμα, οπότε αυτό εκτελεί α.α.τ.

- i) Πόσο είναι το πλάτος της ταλάντωσης;
 - ii) Να βρείτε τη δυναμική ενέργεια του ελατηρίου, την κινητική ενέργεια του σώματος και τη δυναμική ενέργεια ταλάντωσης, στις εξής θέσεις:
 - a) Στην θέση που το αφήσαμε.
 - b) Στην θέση μέγιστης ταχύτητας.
 - c) Στην πλέον χαμηλή θέση.
 - d) Στην θέση φυσικού μήκους του ελατηρίου.
- Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

16) Ένα σώμα μάζας $m=4\text{kg}$ ισορροπεί όπως στο διπλανό σχήμα έχοντας επιμηκύνει το ελατήριο κατά $\Delta l=0,4\text{m}$. Το ελατήριο έχει σταθερά $K=400\text{N/m}$ και $g=10\text{m/s}^2$.

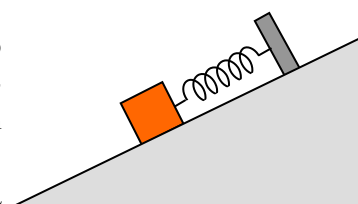


- i) Υπολογίστε την τάση του νήματος και την ενέργεια του ελατηρίου.
- ii) Σε μια στιγμή κόβουμε το νήμα και το σώμα ταλαντώνεται.
 - a) Γύρω από ποια θέση πραγματοποιείται η ταλάντωση;
 - β) Ποιο το πλάτος και ποια η ενέργεια ταλάντωσής του;

17) Σώμα μάζας 1kg δένεται στο άκρο οριζώντιου ελατηρίου σταθεράς $k=100\text{N/m}$. Απομακρύνουμε το σώμα κατά 10cm από την θέση ισορροπίας και από αυτή την θέση το εκτοξεύουμε με ταχύτητα μέτρου $u=\sqrt{3}\text{m/s}$ με φορά προς την θέση ισορροπίας. Να βρεθούν:

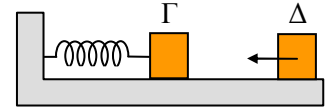
- i) η περίοδος των ταλαντώσεων,
 - ii) το πλάτος της ταλάντωσης που θα εκτελέσει το σώμα,
 - iii) η μέγιστη ταχύτητα του σώματος.
- Ποιες οι αντίστοιχες απαντήσεις σας, αν το σώμα εκτοξευόταν με ταχύτητα ίσου μέτρου, αλλά με αντίθετη φορά;

18) Το σώμα Σ του σχήματος ηρεμεί στο κάτω άκρο ενός ελατηρίου, το οποίο έχει επιμηκύνει κατά $0,2\text{m}$. Η κλίση του επιπέδου είναι ίση με 30° . Προσφέροντας ενέργεια 4J στο σώμα, επιμηκύνουμε το ελατήριο κατά $0,2\text{m}$ και αφήνουμε το σύστημα ελεύθερο να κινηθεί.



- i) Αποδείξτε ότι το σώμα θα εκτελέσει απλή αρμονική ταλάντωση και βρείτε την περίοδο ταλάντωσης.
- ii) Να βρεθεί η μέγιστη δυναμική ενέργεια ταλάντωσης και η μέγιστη ενέργεια του ελατηρίου.

- 19) Το σώμα Γ μάζας 4kg εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση δεμένο στο άκρο οριζόντιου ελατηρίου σταθεράς $k=400\text{N/m}$ με πλάτος $A=0,3\text{m}$. Σε κάποια στιγμή και ενώ βρίσκεται στη μέγιστη απομάκρυνση, συγκρούεται ανελαστικά με σώμα Δ μάζας 1kg, που κινείται όπως στο σχήμα με ταχύτητα 12m/s . Μετά την κρούση το σώμα Γ ταλαντώνεται με πλάτος 0,5m. Ζητούνται:

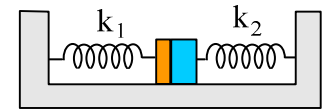


- Η περίοδος ταλάντωσης του σώματος Γ πριν και μετά την κρούση.
- Η ταχύτητα του σώματος Δ μετά την κρούση.
- Η απώλεια της Μηχανικής ενέργειας κατά τη κρούση.

- 20) Σώμα 0,4kg ισορροπεί στο πάνω άκρο κατακόρυφου ελατηρίου, το άλλο άκρο του οποίου στερεώνεται στο έδαφος, σταθεράς 20N/m . Από ύψος 0,2m αφήνουμε δεύτερο σώμα, ίσης μάζας, να πέσει και να συγκρουστεί πλαστικά με το πρώτο.

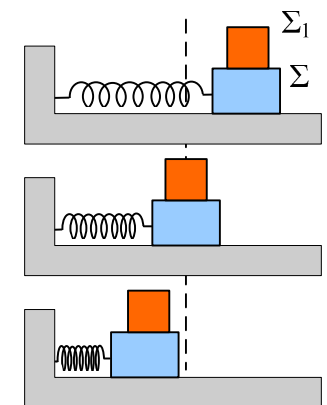
- Ποια η μέγιστη ταχύτητα του συσσωματώματος;
- ποιο το πλάτος της ταλάντωσης; $g=10\text{m/s}^2$.

- 21) Δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 με μάζες $m_1 = 1\text{ kg}$ και $m_2 = 4\text{ kg}$ αντίστοιχα, συνδέονται με ιδανικά ελατήρια σταθερών $k_1 = 100\text{N/m}$ και $k_2 = 400\text{ N/m}$ όπως στο σχήμα. Τα δύο σώματα βρίσκονται σε επαφή, τα ελατήρια έχουν τα φυσικά τους μήκη και το όλο σύστημα ισορροπεί. Απομακρύνουμε το σώμα Σ_1 προς τ' αριστερά κατά $A_1 = 0,1\text{ m}$ και το Σ_2 προς τα δεξιά κατά $A_2 = 0,15\text{ m}$. Κάποια στιγμή αφήνουμε ελεύθερα τα σώματα και αυτά κινούνται το ένα προς το άλλο, οπότε ακολουθεί σύγκρουση και δημιουργείται συσσωμάτωμα.



- Σε ποια θέση συγκρούστηκαν τα δύο σώματα;
- Ποιες οι ταχύτητες των δύο σωμάτων ελάχιστα πριν την κρούση;
- Να γραφεί η εξίσωση της απομάκρυνσης, για το συσσωμάτωμα που δημιουργήθηκε, θεωρώντας στιγμή μηδέν τη στιγμή της σύγκρουσης και θετική φορά κίνησης αυτή προς τα δεξιά.

- 22) Στο άκρο ενός οριζόντιου ελατηρίου δένουμε ένα σώμα Σ, πάνω του τοποθετούμε ένα δεύτερο σώμα Σ_1 μάζας 2kg και το σύστημα τίθεται σε απλή αρμονική ταλάντωση σε λείο οριζόντιο επίπεδο, με πλάτος A και περίοδο 2s. Στο διπλανό σχήμα δίνονται τρεις θέσεις. Στην πρώτη το σύστημα βρίσκεται σε απομάκρυνση $x_1=0,3\text{m}$, η δεύτερη είναι η θέση ισορροπίας, ενώ στην τρίτη η απομάκρυνση $x_2= - 0,1\text{m}$. Και στις τρεις θέσεις το σώμα κινείται προς τ' αριστερά.



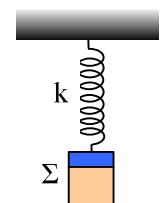
- Σχεδιάστε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα Σ_1 στις θέσεις αυτές.
- Σε ποια θέση η ασκούμενη τριβή είναι μεγαλύτερη;
- Υπολογίστε το μέτρο της τριβής σε όλες τις θέσεις.

Δίνεται ο συντελεστής στατικής οριακής τριβής μεταξύ των δύο σωμάτων $\mu_s=0,5$.

- 23) Σώμα Σ μάζας $m = 4\text{ kg}$, αποτελούμενο από δύο συγκολλημένα κομμάτια, εξαρτάται από το κατώτερο άκρο κατακόρυφου ελατηρίου σταθεράς $k = 400\text{ N/m}$ και ισορροπεί. Μετακινούμε το σώμα προς τα πάνω ώσπου το ελατήριο να αποκτήσει το φυσικό του μήκος και στη συνέχεια το αφήνουμε ελεύθερο χωρίς αρχική ταχύτητα.

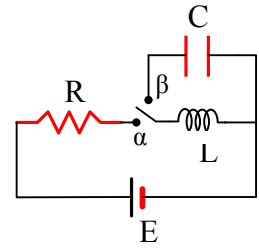
Τη στιγμή που μηδενίζεται για πρώτη φορά η ταχύτητά του, αποσπάται το κατώτερο κομμάτι Σ_2 με μάζα $m_2 = 3\text{kg}$ και πέφτει ελεύθερα, ενώ το άλλο κομμάτι Σ_1 κάνει απλή αρμονική ταλάντωση. Να βρεθεί η απόσταση των δύο σωμάτων Σ_1 και Σ_2 τη στιγμή που η ταχύτητα του Σ_1 μεγιστοποιείται (κατά μέτρο) για πρώτη φορά.

Δίνονται: $g=10\text{m/s}^2$, $\pi^2 \approx 10$.



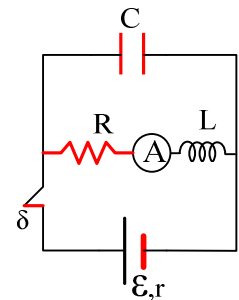
Ταλαντώσεις II.

- 1) Για το διπλανό κύκλωμα δίνονται $E=40V$, $R=10\Omega$, $L=0,02H$, $C=2\mu F$, το πηνίο είναι ιδανικό και ο μεταγωγός είναι για μεγάλο χρονικό διάστημα στη θέση α.
- i) Ποια είναι η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα και πόση ενέργεια αποθηκεύεται στο πηνίο;
 - ii) Σε μια στιγμή που θεωρούμε ότι $t=0$ φέρνουμε το μεταγωγό στη θέση β.
 - a) Να γράψετε την εξίσωση της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα σε συνάρτηση με το χρόνο.
 - b) Σε πόσο χρόνο θα μηδενιστεί για πρώτη φορά η ένταση του ρεύματος;
 - c) Δώστε την εξίσωση του φορτίου του πυκνωτή σε συνάρτηση με το χρόνο.

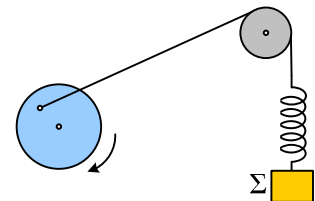


- 2) Το ένα άκρο ελατηρίου σταθεράς $k=100N/m$ κρέμεται από σταθερό σημείο. Στο άλλο άκρο του, δένουμε ένα σώμα μάζας $1kg$ και το αφήνουμε ελεύθερο να κινηθεί από την θέση φυσικού μήκους του ελατηρίου. Επειδή το σώμα δέχεται δύναμη απόσβεσης $F = -bu$, το σώμα μετά από λίγο σταματά. Αν $g=10m/s^2$.
- i) Πόση θερμότητα αναπτύχθηκε κατά την κίνηση του σώματος;
 - ii) Να κάνετε την γραφική παράσταση του πλάτους της ταλάντωσης σε συνάρτηση με τον χρόνο.
 - iii) Να κάνετε την γραφική παράσταση της ταχύτητας του σώματος σε συνάρτηση με τον χρόνο.
- 3) Ο χρόνος υποδιπλασιασμού του πλάτους μιας φθίνουσας ταλάντωσης είναι $2s$. Αν για $t=0$ το πλάτος είναι $A_0=0,8m$, τότε για τη χρονική στιγμή $t=6s$ να βρεθούν:
- i) Το πλάτος της ταλάντωσης;
 - ii) Το ποσοστό της αρχικής ενέργειας ταλάντωσης, που έχει μετατραπεί σε θερμότητα εξαιτίας των απωσβέσεων;

- 4) Για το διπλανό κύκλωμα δίνονται $R=10\Omega$, $L=2mH$, $C=20\mu F$ και ο διακόπτης είναι κλειστός για μεγάλο χρονικό διάστημα, ενώ το αμπερόμετρο δείχνει σταθερή ένδειξη $5A$.
- i) Πόση είναι η τάση στα άκρα του πυκνωτή και πόση στα άκρα του πηνίου;
 - ii) Πόση ενέργεια είναι αποθηκευμένη στην πυκνωτή και πόση στο πηνίο;
 - iii) Σε μια στιγμή όπου θεωρούμε $t_0=0$, ανοίγουμε το διακόπτη δ. Μετά από λίγο, τη χρονική στιγμή t_1 , η ένδειξη του αμπερομέτρου είναι $i_1=6A$ ενώ το φορτίο του πυκνωτή $q=0$.
 - α) Πόση είναι η τάση στα άκρα του πηνίου τη στιγμή t_1 ;
 - β) Πόση θερμότητα παράγεται πάνω στον αντιστάτη από $0-t_1$;

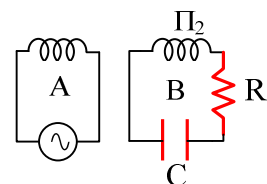


- 5) Το σώμα Σ του σχήματος έχει μάζα $1kg$ και εκτελεί α.α.τ. στο άκρο ελατηρίου σταθεράς $400N/m$, το άλλο άκρο του οποίου συνδέεται μέσω τροχαλίας με έναν κινητήρα, ο οποίος στρέφεται με συχνότητα $f_1=4Hz$, οπότε το πλάτος ταλάντωσης είναι $0,3m$. Αν αυξηθεί η συχνότητα περιστροφής του κινητήρα, στην τιμή $f_2=5Hz$, τότε:
- i) Η συχνότητα ταλάντωσης του σώματος Σ θα παραμείνει σταθερή.
 - ii) Η ιδιοσυχνότητα ταλάντωσης του σώματος Σ θα αυξηθεί.
 - iii) Το πλάτος ταλάντωσης θα μειωθεί.
 - iv) Η ενέργεια ταλάντωσης θα αυξηθεί.



Χαρακτηρίστε σαν σωστές ή λαθεμένες τις παραπάνω προτάσεις.

- 6) Η εξίσωση της τάσης της γεννήτριας δίνεται από την εξίσωση $v=40\eta\mu(4000t + \varphi)$. Δίνεται για το Β κύκλωμα $C=20\mu F$, $L=2mH$ και $R=0,5\Omega$ ενώ διαρρέεται από ρεύμα πλάτους $I=0,1A$, όπου για $t=0$, $i = -0,1A$
- i) Ποια η γωνιακή (κυκλική) ιδιοσυχνότητα του Β κυκλώματος;
 - ii) Να βρεθεί η εξίσωση της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το Β κύκλωμα καθώς και του φορτίου του πυκνωτή, σε συνάρτηση με το χρόνο.



- iii) Να υπολογιστεί η μέγιστη ενέργεια που αποθηκεύεται στο πηνίο και στον πυκνωτή του Β κυκλώματος.
- iv) Πόση θερμότητα παράγεται στον αντιστάτη σε χρονικό διάστημα 20s;
- 7) Ένα υλικό σημείο εκτελεί ταυτόχρονα δύο ταλαντώσεις της ίδιας διεύθυνσης, γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας με εξισώσεις:
- $$y_1 = 4\eta\mu(4\pi t + \frac{\pi}{6}) \text{ και } y_2 = 4\eta\mu(4\pi t - \frac{\pi}{3}) \text{ μονάδες στο S.I.}$$
- i) Ποιες οι συχνότητες των δύο ταλαντώσεων;
- ii) Ποια η διαφορά φάσης μεταξύ τους;
- iii) Βρείτε την εξίσωση $y=f(t)$ για την απομάκρυνση του υλικού σημείου, σε συνάρτηση με το χρόνο.
- 8) Υλικό σημείο μάζας 0,2kg κινείται ευθύγραμμα. Η εξίσωση της κίνησης δίνεται από τη σχέση:
- $$y = 3\eta\mu 2\pi t + 3\sigma\upsilon\nu 2\pi t \text{ (S.I.)}$$
- i) Ναδειχτεί ότι το υλικό σημείο εκτελεί α.α.τ. και να βρεθούν τα χαρακτηριστικά της.
- ii) Βρείτε τη μέγιστη δύναμη που ασκείται στο σώμα και την ενέργεια ταλάντωσης.
- iii) Ποια χρονική στιγμή το υλικό σημείο έχει μέγιστη θετική απομάκρυνση για δεύτερη φορά;
- 9) Ένα υλικό σημείο εκτελεί ταυτόχρονα δύο ταλαντώσεις στην ίδια διεύθυνση, γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας με εξισώσεις:
- $$x_1 = 2\eta\mu 100\pi t \text{ και } x_2 = 2\eta\mu 104\pi t \text{ (μονάδες στο S.I.)}$$
- i) Ποια είναι η εξίσωση της κίνησης που εκτελεί το σώμα;
- ii) Να βρείτε τις χρονικές στιγμές t_1 που το πλάτος μηδενίζεται για πρώτη φορά και t_2 που γίνεται μέγιστο για δεύτερη φορά.
- iii) Για τις παραπάνω χρονικές στιγμές, να βρεθούν:
- a) Οι φάσεις των δύο ταλαντώσεων,
- b) Η διαφορά φάσεως μεταξύ τους.
- Να σχολιάσετε τα αποτελέσματα.
- 10) Δύο αρμονικές ταλαντώσεις έχουν την ίδια διεύθυνση και εξισώσεις
- $$y_1 = 8\sqrt{3} \eta\mu 3\pi t \text{ (cm) και}$$
- $$y_2 = 16 \sigma\upsilon\nu (3\pi t + \frac{\pi}{3}) \text{ (cm).}$$
- i) Ποια τα πλάτη και οι συχνότητες των δύο ταλαντώσεων και ποια η διαφορά φάσεως μεταξύ τους;
- ii) Ποια η εξίσωση της κίνησης που προκύπτει από τη σύνθεση των 2 παραπάνω ταλαντώσεων;
- iii) Να βρείτε την απομάκρυνση, την ταχύτητα και την επιτάχυνση του σημείου που κάνει τη συνισταμένη ταλάντωση κατά τη χρονική στιγμή $t_1 = 2\text{s}$.