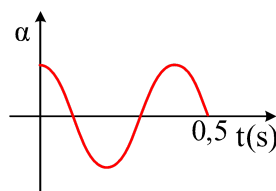


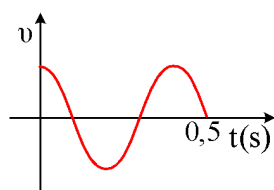
Ταλαντώσεις

- 1) Αν διπλασιάσουμε το πλάτος σε μια ΑΑΤ, τότε θα διπλασιαστεί και:
 - i) η περίοδος ταλάντωσης
 - ii) η σταθερά επαναφοράς της ταλάντωσης
 - iii) η μέγιστη επιτάχυνση
 - iv) η ενέργεια ταλάντωσης.
- 2) Ένα σώμα εκτελεί ΑΑΤ χωρίς αρχική φάση και σε χρόνο 2s φτάνει τρεις φορές στην ακραία θετική του θέση. Πόσες φορές στο παραπάνω χρονικό διάστημα η δυναμική ενέργεια ταλάντωσης έγινε μέγιστη:

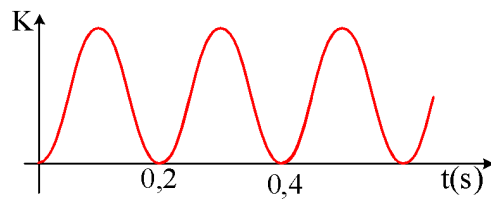
α) δύο, β) τρεις, γ) τέσσερις, δ) πέντε.
- 3) Ένα σώμα εκτελεί ΑΑΤ και στο παρακάτω διάγραμμα δίνεται η επιτάχυνσή του σε συνάρτηση με το χρόνο.



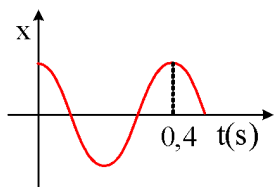
Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα είναι σωστό;



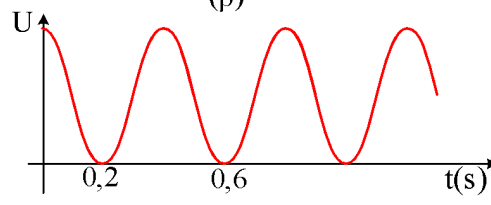
(α)



(β)

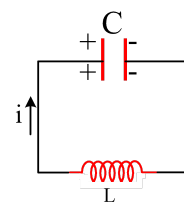


(γ)

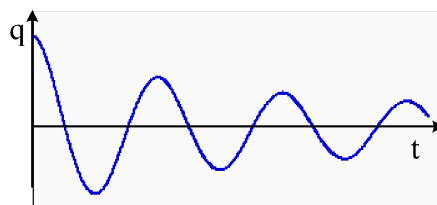


(δ)

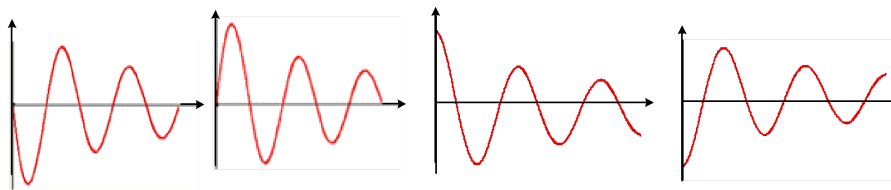
- 4) Στο κύκλωμα απεικονίζεται μια ηλεκτρική ταλάντωση. Για τη χρονική στιγμή που φαίνεται στο σχήμα:
 - i) ο πυκνωτής εκφορτίζεται
 - ii) η ενέργεια του κυκλώματος αυξάνεται
 - iii) η ενέργεια του πηγίου μειώνεται.
 - iv) η ενέργεια του κυκλώματος μειώνεται.



- 5) Το φορτίο του πυκνωτή σε κύκλωμα RLC μεταβάλλεται όπως στο παρακάτω διάγραμμα.



Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα παριστά την ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα σε συνάρτηση με το χρόνο;

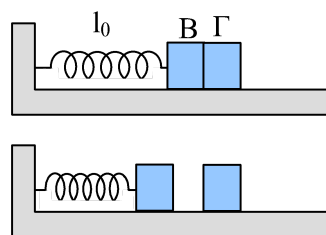


- 6) Χαρακτηρίστε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες
- Κατά τη σύνθεση δύο αρμονικών ταλαντώσεων, της ίδιας διεύθυνσης γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας με παραπλήσιες συχνότητες f_1 και f_2 ($f_1 < f_2$) και με ίσα πλάτη, προκύπτει ταλάντωση με μέγιστο πλάτος $0,2\text{m}$. Αν μειώσουμε λίγο την συχνότητα f_2 στην τιμή $f_3 > f_1$, τότε το μέγιστο πλάτος θα παραμείνει ίσο με $0,2\text{m}$, ενώ ο χρόνος μεταξύ δύο μεγίστων του πλάτους θα αυξηθεί.
 - Σε ένα ταλαντούμενο σώμα εκτός της δύναμης επαναφοράς $-Dx$ ασκείται και δύναμη της μορφής $-bv$. Τότε η περίοδος μειώνεται εκθετικά με το χρόνο.
 - Σε κύκλωμα εξαναγκασμένων ηλεκτρικών ταλαντώσεων μεταβάλλουμε τη χωρητικότητα του πυκνωτή. Τότε μεταβάλλεται και η συχνότητα των ταλαντώσεων του κυκλώματος.
 - Η αύξηση της αντίστασης σε κύκλωμα με φθίνουσα ηλεκτρική ταλάντωση, συνεπάγεται και τη μείωση της περιόδου της.
 - Σε μια φθίνουσα ταλάντωση, γύρω από το O , όταν το σώμα απομακρύνεται από το O κινούμενο προς την αρνητική κατεύθυνση, η επιτάχυνσή του έχει μέτρο Dx/m .

Μονάδες $4 \times 5 + 5 = 25$

ΘΕΜΑ 2^ο:

- 1) Τα σώματα Β και Γ έχουν ίσες μάζες και εφάπτονται σε λείο οριζόντιο επίπεδο, ενώ το σώμα Β είναι δεμένο στο άκρο ελατηρίου, που έχει το φυσικό του μήκος. Εκτρέπουμε το σώμα Β προς τ' αριστερά κατά Α και το αφήνουμε να κινηθεί. Φτάνοντας στη θέση ισορροπίας συγκρούεται πλαστικά με το σώμα Γ. Για το νέο πλάτος ταλάντωσης του συσσωματώματος ισχύει:



α) $A_1 = A$, β) $A_1 = \frac{A}{\sqrt{2}}$ γ) $A_1 = \frac{A}{2}$

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 7

- 2) Ένα κύκλωμα LC εκτελεί ελεύθερη και αμείωτη ηλεκτρική ταλάντωση. Κάποια στιγμή το

φορτίο του πυκνωτή είναι $q_1 = \frac{1}{3} \sqrt{LC}$, όπου I το πλάτος του ρεύματος. Ο λόγος της ενέργειας του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή προς την ενέργεια του μαγνητικού πεδίου του πηνίου τη στιγμή αυτή είναι ίσος με:

α) $\frac{U_E}{U_B} = \frac{1}{9}$, β) $\frac{U_E}{U_B} = \frac{1}{8}$, γ) $\frac{U_E}{U_B} = \frac{8}{9}$ δ) $\frac{U_E}{U_B} = 8$

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 8

- 3) Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση η απομάκρυνση του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο μεταβάλλεται σύμφωνα με την εξίσωση $x = 0,2\eta\mu 20\pi t$ (μονάδες στο S.I.). Αν η συχνότητα του διεγέρτη πάρει την τιμή $f_2 = 14\text{Hz}$, η μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης παίρνει τιμή $5,6\pi\text{ m/s}$. Τότε για την συχνότητα συντονισμού f ισχύει:

α) $f < 10\text{Hz}$ β) $10\text{Hz} < f < 14\text{Hz}$ γ) $f > 14\text{Hz}$

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ 3^ο:

Διαθέτουμε δύο ηχητικές πηγές που παράγουν απλούς αρμονικούς ήχους με συχνότητες f_1 και f_2 . Οι δυο πηγές παράγουν ήχους ίδιας έντασης, πράγμα που σημαίνει ότι, όταν ο κάθε ήχος πέσει στο τύμπανο του αυτιού μας, το εξαναγκάζει να ταλαντωθεί με το ίδιο πλάτος. Έστω ότι η ταλάντωση του τυμπάνου εξαιτίας του πρώτου ήχου έχει απομάκρυνση:

$$x_1 = 0,002 \cdot \eta\mu(2000\pi t + \pi) \text{ (S.I.)}.$$

ενώ εξαιτίας του δεύτερου ήχου:

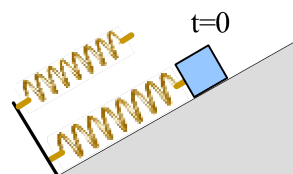
$$x_2 = 0,002 \cdot \eta\mu(2004\pi t) \text{ (S.I.)}.$$

- Να βρεθούν οι συχνότητες των δύο ήχων.
- Να βρεθεί η εξίσωση της απομάκρυνσης του τυμπάνου του αυτιού μας σε συνάρτηση με το χρόνο.
- Ποια η συχνότητα του ήχου που αντιλαμβανόμαστε;
- Πόσα μέγιστα της έντασης του ήχου αντιλαμβανόμαστε σε κάθε δευτερόλεπτο;

Μονάδες 6+8+5+6=25

ΘΕΜΑ 4^ο:

Σε λείο κεκλιμένο επίπεδο κλίσεως $\theta=30^\circ$ βρίσκεται ένα ιδανικό ελατήριο, σταθεράς $k=200\text{N/m}$, με το κάτω άκρο του στερεωμένο. Τραβάμε το πάνω ελεύθερο άκρο του επιμηκύνοντας το ελατήριο κατά 5cm, δένουμε στο άκρο αυτό ένα σώμα μάζας 2kg και για $t=0$, το αφήνουμε να κινηθεί.



- Να αποδείξετε ότι το σώμα θα εκτελέσει ΑΑΤ.
- Να βρείτε το πλάτος και την περίοδο ταλάντωσης.
- Θεωρώντας την προς τα πάνω κατεύθυνση ως θετική να γράψετε την εξίσωση της απομάκρυνσης σε συνάρτηση με το χρόνο.
- Να βρείτε τη δύναμη του ελατηρίου σε συνάρτηση με το χρόνο και να κάνετε τη γραφική της παράσταση.

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

Μονάδες 8+6+4+7=25

dmargaris@sch.gr