

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

Ονοματεπώνυμο:

Θέμα 1^ο (Μονάδες 25)

Στις ημιτελείς προτάσεις Α – Δ να γράψετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση που συμπληρώνει σωστά την κάθε πρόταση

Α. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση της οποίας το πλάτος μειώνεται εκθετικά με τον χρόνο:

- α. η ενέργεια του ταλαντωτή είναι συνεχώς σταθερή.
- β. η συχνότητα αυξάνεται με την πάροδο του χρόνου.
- γ. ο λόγος δύο διαδοχικών μεγίστων απομακρύνσεων προς την ίδια κατεύθυνση διατηρείται σταθερός.
- δ. το πλάτος μειώνεται γραμμικά με τον χρόνο.

Β. Δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις πραγματοποιούνται στο ίδιο σημείο, έχουν την ίδια διεύθυνση και συχνότητα, και πλάτη A_1 και A_2 . Αν οι ταλαντώσεις αυτές παρουσιάζουν διαφορά φάσης 180° , τότε το πλάτος A της σύνθετης ταλάντωσης που προκύπτει από τη σύνθεσή τους είναι

- α. $A = A_1 + A_2$.
- β. $A = |A_1 - A_2|$.
- γ. $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$.
- δ. $A = \sqrt{A_1^2 - A_2^2}$.

Γ. Σώμα συμμετέχει ταυτόχρονα σε δυο απλές αρμονικές ταλαντώσεις που περιγράφονται από τις σχέσεις: $x_1 = A\eta\mu\omega_1 t$ και $x_2 = A\eta\mu\omega_2 t$, των οποίων οι συχνότητες ω_1 και ω_2 διαφέρουν λίγο μεταξύ τους. Η συνισταμένη ταλάντωση έχει:

- α) συχνότητα $2(\omega_1 - \omega_2)$.
- β) συχνότητα $\omega_1 + \omega_2$.
- γ) πλάτος που μεταβάλλεται μεταξύ των τιμών μηδέν και $2A$.
- δ) πλάτος που μεταβάλλεται μεταξύ των τιμών μηδέν και A .

Δ. Δύο σύγχρονες πηγές κυμάτων Π_1 και Π_2 δημιουργούν στην επιφάνεια υγρού εγκάρσια κύματα πλάτους A και μήκους κύματος λ . Ένα σημείο P βρίσκεται στην επιφάνεια του υγρού σε αποστάσεις r_1 και r_2

από τις πηγές. Αν ισχύει ότι $|r_1 - r_2| = 32 \frac{\lambda}{2}$ τότε το σημείο P ταλαντώνεται με πλάτος

- α) A
- β) $2A$
- γ) 0
- δ) $A\sqrt{2}$

Ε. Να χαρακτηρίσετε καθεμία από τις παρακάτω προτάσεις ως σωστή (Σ) ή λάθος (Λ)

Α. Όταν ένα κύμα συχνότητας f και μήκους κύματος λ αλλάζει μέσο διάδοσης, τότε αλλάζει και το μήκος κύματός του λ .

Β. Ένα υλικό σημείο που ταλαντώνεται λόγω ενός αρμονικού κύματος που πέφτει πάνω του, σε χρόνο $T/4$ sec, θα παρουσιάζει διαφορά φάσης $\Delta\phi = \pi/4$ rad

Γ. Το μήκος κύματος ενός γραμμικού αρμονικού κύματος το οποίο διαδίδεται κατά μήκος γραμμικού ομογενούς ελαστικού μέσου είναι η απόσταση μεταξύ δυο σημείων του ελαστικού μέσου που παρουσιάζουν διαφορά φάσης 2π

Δ. Κύμα ονομάζεται κάθε διαταραχή που μεταφέρει ορισμένη ορμή και ενέργεια με συγκεκριμένη ταχύτητα

Ε. Τα εγκάρσια κύματα διαδίδονται σε όλα τα μέσα

Θέμα 2°

1. Το πλάτος μιας φθίνουσας μηχανικής ταλάντωσης μεταβάλλεται με το χρόνο σύμφωνα με την εξίσωση $A=A_0e^{-\Lambda t}$ (Λ =σταθ.). Αν η ενέργεια της ταλάντωσης, τη χρονική στιγμή $t=0$, ισούται με E_0 , η ενέργεια γίνεται ίση $E_0/8$ με τη χρονική στιγμή:

$$\alpha) t = \frac{3\ln 2}{2\Lambda} \quad \beta) t = \frac{2\ln 2}{3\Lambda} \quad \gamma) t = \frac{3\ln 2}{\Lambda} \quad \delta) t = \frac{2\ln 2}{\Lambda}$$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

(Mov. 2)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

(Mov. 6)

2. Στην ελεύθερη επιφάνεια ενός υγρού δύο σύγχρονες πηγές αρμονικών κυμάτων εκτελούν κατακόρυφες ταλαντώσεις με συχνότητα f και δημιουργούν εγκάρσια κύματα ίδιου πλάτους A . Ένα σημείο της επιφάνειας του υγρού ταλαντώνεται εξαιτίας της συμβολής των δύο κυμάτων με πλάτος $2A$. Αν οι δύο πηγές εκτελέσουν ταλάντωση με συχνότητα $2f$ και με το ίδιο πλάτος A , τότε το σημείο Σ θα

α. ταλαντωθεί με πλάτος $2A$

β. ταλαντωθεί με πλάτος $4A$

γ. παραμένει ακίνητο

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

(Mov. 2)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

(Mov. 6)

3. Δύο εγκάρσια αρμονικά κύματα εκπέμπονται από δύο πηγές, με εξισώσεις $y_1 = y_2 = 5\eta\mu 2\pi(2t - x)$ (S.I.). Ένα σημείο M που απέχει από τις πηγές αποστάσεις $0,25\text{m}$ και $2,75\text{m}$ θα εκτελεί ταλάντωση με μέγιστο πλάτος

α. $A' = 0$

β. $A' = 5$

γ. $A' = 10$

δ. $A' = 5\sqrt{2}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

(Mov. 2)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

(Mov. 7)

Θέμα 3°

Στην ελεύθερη επιφάνεια ενός υγρού βρίσκεται ένας ταλαντωτής ο οποίος εκτελεί ταλάντωση κατά την κατακόρυφη διεύθυνση. Η απομάκρυνσή του από τη Θ.Ι. Του δίνεται από την εξίσωση $\psi = 0,1\eta\mu 2\pi t$ (S.I.). Ο ταλαντωτής αυτός λειτουργεί σαν πηγή κυμάτων και προκαλεί τη δημιουργία κύματος πλάτους ίδιου με το πλάτος ταλάντωσής του. Το μήκος κύματος του είναι $\lambda = 1\text{m}$.

Σε απόσταση $d = 2,5\text{m}$ από την πηγή, βρίσκεται ένας φελλός μάζας $m = 0,01\text{kg}$, που εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση λόγω του κύματος που φτάνει σε αυτόν από την πηγή. Το πλάτος ταλάντωσης του φελλού είναι ίσο με το πλάτος του κύματος και της πηγής. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ η πηγή διέρχεται απ' τη θέση ισορροπίας κινούμενη προς τη θετική κατεύθυνση που είναι προς τα πάνω. Θεωρήστε ότι η πηγή βρίσκεται στο σημείο O ($x=0$) και ότι η ημιευθεία που διέρχεται από την πηγή και τον φελλό ταυτίζεται με τον θετικό ημιάξονα Ox .

α) Ποια η εξίσωση του κύματος που δημιουργείται;

β) Ποια η διαφορά φάσης μεταξύ πηγής και φελλού;

γ) Σε ποια (κατακόρυφη) απομάκρυνση βρίσκεται ο φελλός τη χρονική στιγμή $t_1 = 5\text{sec}$;

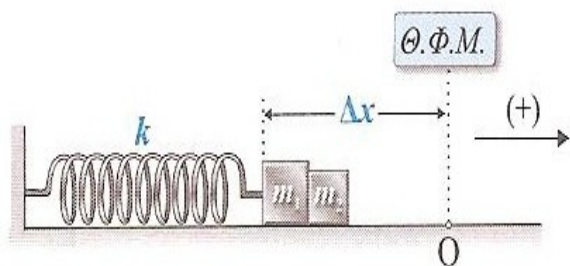
δ) Σχεδιάστε το στιγμιότυπο του κύματος τη χρονική στιγμή $t_2 = 1,5\text{sec}$.

ε) Ποια η ολική ενέργεια που έχει ο φελλός;

(Mov. 5+4+5+7+4)

Θέμα 4°

Μικρό σώμα μάζας $m_1 = 1\text{kg}$, που μπορεί να κινείται σε λείο οριζόντιο δάπεδο, είναι δεμένο στο ένα άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k = 100\text{N/m}$, το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο. Συσπειρώνουμε το ελατήριο μετακινώντας το σώμα μάζας m_1 προς τα αριστερά κατά $\Delta x = 0,4\text{m}$ και στη συνέχεια τοποθετούμε και δεύτερο μικρό σώμα μάζας $m_2 = 3\text{kg}$ σε επαφή με το σώμα μάζας m_1 , όπως φαίνεται στο σχήμα. Κάποια στιγμή αφήνουμε το σύστημα ελεύθερο να κινηθεί.



- α) Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας των δύο σωμάτων όταν το ελατήριο φτάνει για πρώτη φορά στην κατάσταση του φυσικού του μήκους. **(Μον. 6)**
- β) Να βρείτε μετά από πόσο χρόνο από τη στιγμή που αφήσαμε το σύστημα ελεύθερο το σώμα μάζας m_1 θα ακινητοποιηθεί στιγμιαία για πρώτη φορά. **(Μον. 6)**
- γ) Να υπολογίσετε την απόσταση μεταξύ των δύο σωμάτων τη χρονική στιγμή που το σώμα μάζας m_1 θα ακινητοποιηθεί στιγμιαία για πρώτη φορά. **(Μον. 6)**
- δ) Να γράψετε τις εξισώσεις κίνησης των δύο σωμάτων, θεωρώντας ως $x=0$ τη θέση φυσικού μήκους του ελατηρίου (O), ως $t=0$ τη χρονική στιγμή που τα δύο σώματα φτάνουν στη θέση αυτή και ως θετική φορά τη φορά προς τα δεξιά. **(Μον. 7)**
- Δίνεται: $\pi=3,14$

Καλή Επιτυχία!!!