

**ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ
ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)**

Θέμα Α

Στις ερωτήσεις **A1-A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

A1. Πηγή διαταραχής εκτελώντας απλή αρμονική ταλάντωση με συχνότητα f δημιουργεί μηχανικό αρμονικό κύμα σε γραμμικό ομογενές μέσο. Το κύμα διαδίδεται με ταχύτητα u και μήκος κύματος λ . Αν η πηγή διπλασιάσει τη συχνότητα ταλάντωσης τότε το νέο κύμα θα διαδίδεται:

- α. με ταχύτητα $2u$ και μήκος κύματος λ .
- β. με ταχύτητα u και μήκος κύματος 2λ .
- γ. με ταχύτητα $2u$ και μήκος κύματος 2λ .
- δ. με ταχύτητα u και μήκος κύματος $\lambda/2$.

Μονάδες 5

A2. Δύο σύγχρονες πηγές κυμάτων δημιουργούν στην επιφάνεια υγρού εγκάρσια αρμονικά κύματα με πλάτος A και μήκος κύματος $\lambda=0.5\text{cm}$. Σημείο K στην επιφάνεια του υγρού απέχει από τις πηγές αποστάσεις $r_1=1,5\text{cm}$ και $r_2=4\text{cm}$. Το πλάτος ταλάντωσης του σημείου K είναι

- α. 0.
- β. $2A$.
- γ. A .
- δ. $A/2$.

Μονάδες 5

A3. Σε ένα ελαστικό μέσο έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα. Όλα τα σημεία του μέσου, τα οποία περιλαμβάνονται μεταξύ δύο διαδοχικών δεσμών ενός στάσιμου κύματος

- α. έχουν ίσα πλάτη ταλάντωσης.
- β. έχουν ίσες φάσεις.
- γ. έχουν φάση ίση με μηδέν ή π rad.
- δ. έχουν διαφορετικές συχνότητες ταλάντωσης.

Μονάδες 5

A4. Υλικό σημείο πραγματοποιεί κυκλική κίνηση γύρω από κέντρο Λ με ακτίνα R . Αν εννεαπλασιαστεί η κινητική του ενέργεια, ενώ η ακτίνα R παραμένει σταθερή, τότε το μέτρο της στροφορμής του υλικού σημείου

- α. διπλασιάζεται.
- β. εννεαπλασιάζεται.
- γ. τριπλασιάζεται.
- δ. υποτριπλασιάζεται.

Μονάδες 5

A5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη .

α. Εφόσον στο στάσιμο κύμα υπάρχουν σημεία που παραμένουν πάντα ακίνητα, δε μεταφέρεται ενέργεια από το ένα σημείο του μέσου στο άλλο (αυτός επίσης είναι ένας βασικός λόγος που διαφοροποιεί την κατάσταση του στάσιμου κύματος από αυτό που ορίσαμε ως κύμα).

β. Κατά τη διάδοση ενός μηχανικού κύματος σε ένα ελαστικό μέσο όλα τα σημεία του ελαστικού μέσου την ίδια χρονική στιγμή έχουν την ίδια φάση.

γ. Δύο όμοιες πηγές κυμάτων που βρίσκονται στην επιφάνεια ενός υγρού ταλαντώνονται σε φάση παράγοντας αρμονικά κύματα ίδιου πλάτους. Ο γεωμετρικός τόπος των σημείων της επιφάνειας του υγρού που παραμένουν διαρκώς ακίνητα είναι παραβολές.

δ. Η Γη έχει σπιν εξαιτίας της περιστροφής της γύρω από τον άξονά της και στροφορμή εξαιτίας της κίνησής της γύρω από τον Ήλιο, δηλαδή της τροχιακής της κίνησης.

ε. Η αρχή της επαλληλίας παραβιάζεται μόνο όταν τα κύματα είναι τόσο ισχυρά ώστε να μεταβάλλουν τις ιδιότητες του μέσου στο οποίο διαδίδονται (όταν οι δυνάμεις που ασκούνται στα σωματίδια του μέσου δεν είναι ανάλογες της απομάκρυνσης).

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Δύο σύγχρονες πηγές κυμάτων Π_1 και Π_2 που βρίσκονται αντίστοιχα στα σημεία K και Λ της επιφάνειας υγρού παράγουν πανομοιότυπα εγκάρσια αρμονικά κύματα με ίδιο πλάτος, ίσες συχνότητες f και ίσα μήκη κύματος λ . Αν η απόσταση $K\Lambda$ είναι d τότε η ελάχιστη συχνότητα ώστε να δημιουργηθούν ανάμεσα στις δύο πηγές 7 ενισχυτικές συμβολές είναι:

- α. $2u/d$.
- β. $3u/d$.
- γ. $7u/d$.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

B2. Σε χορδή που τα άκρα της είναι στερεωμένα σε ακλόνητα σημεία δημιουργείται στάσιμο κύμα συχνότητας f_1 και σχηματίζονται τέσσερις δεσμοί (δύο στα άκρα και άλλοι δύο μεταξύ των άκρων). Στην ίδια χορδή δημιουργείται άλλο στάσιμο κύμα συχνότητας f_2 που έχει διπλάσιους δεσμούς, δηλαδή συνολικά 8 δεσμούς. Για τις συχνότητες f_1 και f_2 ισχύει:

α. $f_2 = (5/2) f_1$

β. $f_2 = 2 f_1$

γ. $f_2 = (7/3) f_1$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

B3. Δύο σώματα, με ίσες μάζες $m_1 = m_2 = m$, είναι δεμένα με αβαρές νήμα μήκους L και περιστρέφονται γύρω από το κοινό κέντρο μάζας τους, με γραμμική ταχύτητα u το καθένα, σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Αν μειώσουμε το μήκος του σχοινιού κατά $L/2$ τότε:

1. το μέτρο της γραμμικής ταχύτητας κάθε μάζας :

α. διπλασιάζεται.

β. τετραπλασιάζεται.

γ. παραμένει σταθερό.

2. Αν το τμήμα του νήματος που συνδέει τις δύο μάζες θεωρηθεί τεντωμένο, ο λόγος T/T' όπου T το μέτρο της τάσης του νήματος όταν οι μάζες βρίσκονται σε απόσταση L και T' σε απόσταση $L/2$, είναι ίσος με

α. 8.

β. $1/8$.

γ. 16.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

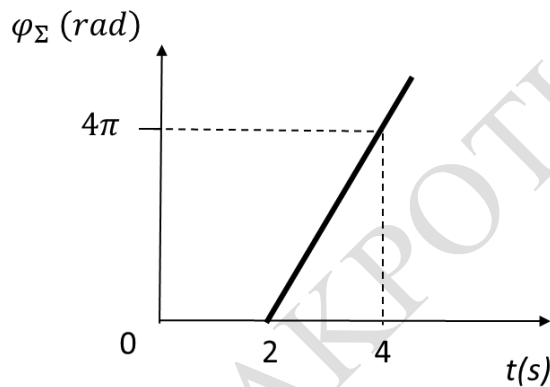
Μονάδες 1+1

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 3+4

ΘΕΜΑ Γ

Κατά μήκος ενός γραμμικού ομογενούς ελαστικού μέσου που ταυτίζεται με τον άξονα Ox , διαδίδεται κατά τη θετική κατεύθυνση ένα αρμονικό κύμα. Η πηγή του κύματος βρίσκεται στη θέση $x=0$ και εκτελεί αρμονική ταλάντωση που περιγράφεται από την εξίσωση $y = 3\eta\mu\omega t$ (SI). Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνεται η γραφική παράσταση της φάσης φ_{Σ} συναρτήσει του χρόνου για το σημείο Σ του ελαστικού μέσου που βρίσκεται στη θέση $x_{\Sigma} = 12m$.



Γ1. Να υπολογίσετε το μήκος κύματος, την περίοδο και την ταχύτητα διάδοσης του κύματος.

Μονάδες 8

Γ2. Να γράψετε την εξίσωση του αρμονικού κύματος και να παραστήσετε γραφικά σε βαθμολογημένους άξονες το στιγμιότυπό του τη χρονική στιγμή $t_1 = 3s$.

Μονάδες 8

Γ3. Να υπολογίσετε την ταχύτητα ταλάντωσης του σημείου Σ τη χρονική στιγμή t_1 .

Μονάδες 4

Γ4. Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση της φάσης του κύματος σε συνάρτηση με τη θέση x των σημείων του ελαστικού μέσου Ox για τη χρονική στιγμή $t = 2s$.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Δ

Κατά μήκος ενός ομογενούς γραμμικού ελαστικού μέσου διαδίδονται δυο αρμονικά κύματα με αντίθετες κατευθύνσεις, ίσα πλάτη A και ίσες συχνότητες f . Η αρχή των αξόνων ταλαντώνεται με $y = A\eta\mu\omega t$ από κάθε διαταραχή χωριστά. Η συμβολή των δύο κυμάτων δίνει στάσιμο κύμα με κοιλία στη θέση $O(x=0)$, η οποία τη χρονική στιγμή $t_0=0$ βρίσκεται στη θέση ισορροπίας της κινούμενη με θετική ταχύτητα.

Το σημείο με θέση $x_A=+0,6\text{m}$ είναι η τρίτη μετά την αρχή κοιλία.

Τα σημεία της χορδής εκτελούν 10 διελεύσεις από τη ΘΙ ανά ένα δευτερόλεπτο.

Το μέτρο της ταχύτητας των κοιλιών όταν διέρχονται από τη Θ.Ι τους είναι 20cm/s .

Δ1. να γράψετε την εξίσωση καθενός από τα οδεύοντα κύματα που συμβάλλουν και δίνουν το στάσιμο κύμα, καθώς και την εξίσωση του στάσιμου.

Μονάδες 6

Δ2. Να βρείτε το πλήθος των δεσμών και των κοιλιών στο τμήμα του μέσου από την θέση K με $x_K = -0,5\text{m}$ ως τη θέση Λ με $x_\Lambda = +0,7\text{m}$.

Μονάδες 7

Δ3. Να σχεδιάσετε το στιγμιότυπο του στάσιμου κύματος τη στιγμή $t=13/60\text{ s}$, από την αρχή των αξόνων O ως το σημείο Λ .

Μονάδες 6

Δ4. Να βρεθεί η θέση των πλησιέστερων στο O σημείων, που να έχουν ενέργεια ταλάντωσης ίση με τη μισή της ενέργειας των κοιλιών.

Μονάδες 6

Δίνονται: $\eta\mu\frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}$, $\sigma\upsilon\nu\frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $\sigma\upsilon\nu\frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}$.

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους)

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Δεν επιτρέπεται να γράψετε καμία άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μολύβι μόνο για σχέδια, διαγράμματα και πίνακες.
5. Να μη χρησιμοποιήσετε χαρτί μιλιμετρέ.
6. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
7. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
8. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: Μία (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

**ΚΡΗΤΙΚΑΚΟΥ ΡΟΥΛΑ
ΠΙΣΧΙΝΑΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ
ΧΑΤΖΗΜΙΧΑΗΛ ΜΑΡΙΝΑ**