

**Διαγώνισμα Φυσικής Γ' Λυκείου**  
**22.11.2025**

**Διάρκεια : 3 ώρες**

**Εισηγητής : Μαντζαρίδης Κωνσταντίνος**

**Θέμα Α**

Στις παρακάτω ερωτήσεις , να επιλέξετε αυτή που θεωρείτε σωστή .

**A<sub>1</sub>.** Όταν η συχνότητα ταλάντωσης της πηγής ενός εγκάρσιου κύματος, το οποίο διαδίδεται σε ένα υλικό μέσο, διπλασιάζεται χωρίς να μεταβληθεί το πλάτος του :

- α. η ταχύτητα του κύματος διπλασιάζεται
- β. το μήκος κύματος δεν μεταβάλλεται
- γ. το μήκος κύματος υποδιπλασιάζεται
- δ. η ενέργεια ταλάντωσης ενός σημείου του ελαστικού μέσου υποδιπλασιάζεται

( 5 μονάδες )

**A<sub>2</sub>.** Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα μεταφέρουν :

- α. ενέργεια
- β. ορμή
- γ. ηλεκτρικό φορτίο
- δ. τα σωματίδια του μέσου στο οποίο διαδίδονται

( 5 μονάδες )

**A<sub>3</sub>.** Η φάση της ταλάντωσης δύο υλικών σημείων Κ και Λ ενός γραμμικού ελαστικού μέσου καθώς διαδίδεται σε αυτό ένα απλό αρμονικό κύμα διαφέρουν κατά  $3\pi$ rad κάθε χρονική στιγμή. Τότε τα υλικά σημεία Κ και Λ κάθε χρονική στιγμή :

- α. ίσες απομακρύνσεις και ίσες ταχύτητες
- β. αντίθετες απομακρύνσεις και αντίθετες ταχύτητες
- γ. ίσες απομακρύνσεις αλλά αντίθετες ταχύτητες
- δ. αντίθετες απομακρύνσεις αλλά ίσες ταχύτητες

( 5 μονάδες )

**A4.** Δύο σύγχρονες πηγές κυμάτων  $\Pi_1$  και  $\Pi_2$  βρίσκονται στην επιφάνεια ήρεμου υγρού και παράγουν αρμονικά κύματα ίδιου πλάτους και ίδιου μήκους κύματος  $\lambda$ . Οι αποστάσεις  $r_1$  και  $r_2$  ενός υλικού σημείου  $M$  από τις πηγές  $\Pi_1$  και  $\Pi_2$  αντίστοιχα είναι  $r_1 = \lambda$  και  $r_2 = 4\lambda$ . Ο αριθμός των υπερβολών ενισχυτικής συμβολής που υπάρχουν μεταξύ της μεσοκαθέτου και της υπερβολής συμβολής στην οποία βρίσκεται το σημείο  $M$  είναι :

- α. 4                      β. 3                      γ. 2                      δ. 1

( 5 μονάδες )

**A5.** Να χαρακτηρίσετε καθεμία από τις παρακάτω προτάσεις ως Σωστή ή Λανθασμένη .

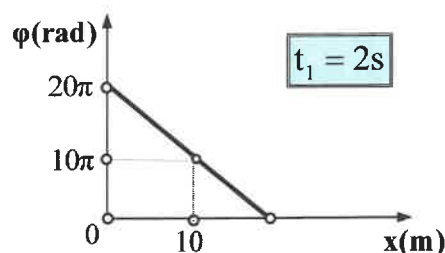
- α. Τα ραδιοκύματα έχουν μεγαλύτερο μήκος κύματος από την υπέρυθρη ακτινοβολία.
- β. Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα διαδίδονται στο κενό με διαφορετικές ταχύτητες.
- γ. Μικροκύματα εκπέμπονται από τα θερμά σώματα
- δ. Τα σημεία μεταξύ δύο διαδοχικών δεσμών σε ένα στάσιμο κύμα έχουν ίδια κατά μέτρο μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης
- ε. Κατά τη διάδοση ενός ηλεκτρομαγνητικού κύματος σε ένα υλικό μέσο, ο λόγος των μέτρων του μαγνητικού και του ηλεκτρικού πεδίου είναι σταθερός

( 5 μονάδες )

### Θέμα Β

**B1.** Εγκάρσιο αρμονικό κύμα διαδίδεται χωρίς απώλειες ενέργειας, σε γραμμικό ελαστικό μέσο μεγάλου μήκους (τεντωμένη χορδή), που η αρχική του διεύθυνση ταυτίζεται με ημιάξονα  $Ox$ . Η πηγή του κύματος βρίσκεται στο άκρο  $O$  της χορδής και εξαναγκάζει το σημείο αυτό σε ταλάντωση κάθετα στη διεύθυνσή  $Ox$ . Η απομάκρυνση του άκρου  $O$  της χορδής από τη θέση ισορροπίας του αποδίδεται από τη σχέση  $y = A \eta\mu\omega t$ .

Στο διάγραμμα παριστάνεται η φάση ταλάντωσης των υλικών σημείων του ελαστικού μέσου, σε συνάρτηση με την απόσταση της θέσης ισορροπίας τους από την πηγή, τη χρονική στιγμή  $t_1 = 2s$ .



Η ταχύτητα διάδοσης του κύματος είναι ίση με :

- α. 10 m/s
- β. 5 m/s
- γ. 12,5 m/s

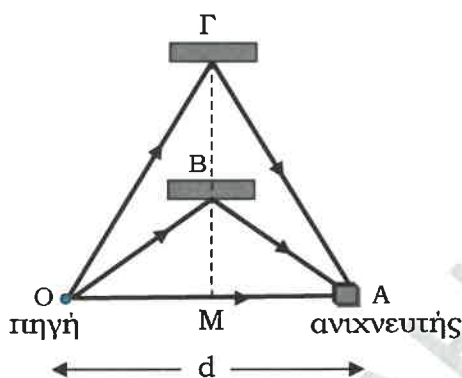
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση .

( 3 μονάδες )

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας .

( 5 μονάδες )

**B<sub>2</sub>**.



Σε σημείο O της ήρεμης επιφάνειας υγρού δημιουργούμε κύματα με την πηγή που βρίσκεται στο σημείο O του παραπάνω σχήματος .

Τα κύματα φτάνουν στον ανιχνευτή A είτε απευθείας από την πηγή είτε αφού ανακλαστούν στον ανακλαστήρα , ο οποίος βρίσκεται στην επιφάνεια του υγρού και μπορεί να μετακινείται επάνω στη μεσοκάθετο του ευθύγραμμου τμήματος OA.

Ο ανακλαστήρας αρχίζει να κινείται από το μέσον M του ευθύγραμμου τμήματος OA και φτάνοντας στο σημείο B ο ανιχνευτής καταγράφει για δεύτερη φορά ελάχιστο.

Ο ανακλαστήρας συνεχίζει την κίνησή του προς την ίδια κατεύθυνση και φτάνοντας στο σημείο Γ ο ανιχνευτής καταγράφει το αμέσως επόμενο ελάχιστο . Αν τα μήκη των τμημάτων OB και OG είναι 6,5m και 8m αντίστοιχα, το μήκος κύματος των επιφανειακών κυμάτων που δημιουργεί η πηγή είναι :

- α. 1m
- β. 3m
- γ. 3,5m

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση .

( 3 μονάδες )

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας .

( 6 μονάδες )

**B3.** Ελαστική χορδή ΟΣ εκτείνεται κατά μήκος του άξονα  $x$ . Το άκρο της Σ είναι στερεωμένο ακλόνητα, ενώ το άκρο της Ο που βρίσκεται στη θέση  $x = 0$  είναι ελεύθερο, έτσι ώστε με κατάλληλη διαδικασία να δημιουργείται στη χορδή στάσιμο κύμα. Το άκρο Ο ( $x = 0$ ) είναι κοιλία. Διεγείρουμε τη χορδή με κατάλληλη συχνότητα  $f$  δημιουργώντας σε αυτήν στάσιμο κύμα με τον πρώτο δεσμό, μετά το Ο, να δημιουργείται στο σημείο Α. Ποια είναι η % μεταβολή της συχνότητας διέγερσης της χορδής, ώστε στο σημείο Α να δημιουργείται ο δεύτερος δεσμός, μετά το Ο;

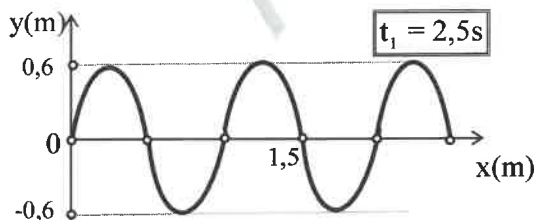
- α. 50%                      β. 100%                      γ. 200%

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση . ( 3 μονάδες )

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας . ( 5 μονάδες )

### Θέμα Γ

Αρμονικό εγκάρσιο κύμα διαδίδεται κατά μήκος τεντωμένης χορδής προς τη θετική κατεύθυνση . Η πηγή του κύματος ( $x = 0$ ) βρίσκεται στο ένα άκρο της χορδής . Το παρακάτω διάγραμμα μας δείχνει το στιγμιότυπο του απλού αρμονικού κύματος τη χρονική στιγμή  $2,5s$  .



Γ<sub>1</sub>. Με τις πληροφορίες που μπορούν να αντληθούν από το παραπάνω διάγραμμα να γράψετε την εξίσωση του κύματος .

( 6 μονάδες )

Γ<sub>2</sub>. Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση της φάσης του κύματος σε συνάρτηση με τη θέση  $x$  όλων των σημείων της χορδής τη χρονική στιγμή  $t_1 = 3s$  και το στιγμιότυπο του κύματος αυτή τη χρονική στιγμή.

( 6 μονάδες )

Γ3. Για τη χρονική στιγμή  $t_2$ , κατά την οποία ένα σημείο  $\Lambda$  της χορδής με  $X_\Lambda = 2\text{m}$  φτάνει για πρώτη φορά στην θετική ακραία θέση του, να υπολογίσετε την επιτάχυνση και την ταχύτητα του σημείου  $K$  με  $X_K = 1,5\text{m}$ .

Θεωρήστε για τις πράξεις :  $\pi^2 = 10$ . ( 6 μονάδες )

Γ4. Να υπολογίσετε τη μέγιστη απόσταση μεταξύ των σημείων  $K$  και  $\Lambda$ .

( 7 μονάδες )

### Θέμα Δ

Δύο σύγχρονες πηγές  $A$  και  $B$  κυμάτων που απέχουν  $12\text{m}$  πάλλονται με εξίσωση  $y = 0,04\mu\text{m}2\pi t$  (S.I) και δημιουργούν κύματα τα οποία διαδίδονται με ταχύτητα  $2\text{m/s}$  στην επιφάνεια ενός υγρού. Ένα σημείο  $K$  απέχει αποστάσεις  $AK = 8\text{m}$  και  $BK = 6\text{m}$  από τις δύο πηγές.

Δ1. Να βρείτε τη χρονική στιγμή κατά την οποία αρχίζει να ταλαντώνεται το  $K$  και εκείνη κατά την οποία αρχίζει η συμβολή των κυμάτων στο  $K$  και να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση του πλάτους της ταλάντωσης για το σημείο  $K$  σε συνάρτηση με το χρόνο από την  $t = 0\text{s}$  μέχρι τη χρονική στιγμή  $t = 6\text{s}$ .

( 6 μονάδες )

Δ2. Σε ποιο σημείο  $\Lambda$  τέμνει την  $AB$  το τόξο υπερβολής το οποίο διέρχεται από το  $K$  ; Πόσα σημεία μεταξύ των  $A$  και  $B$  (εκτός των  $A$  και  $B$ ) πάλλονται με μέγιστο πλάτος ; Ποιο σημείο της  $AB$  βρίσκεται πιο κοντά στο  $\Lambda$  και παραμένει συνεχώς ακίνητο ;

( 7 μονάδες )

Δ3. Ποια είναι η ελάχιστη συχνότητα ταλάντωσης των πηγών, ώστε το σημείο  $K$  να παραμένει συνεχώς ακίνητο ;

( 6 μονάδες )

Δ4. Σταματάμε την ταλάντωση των δύο πηγών και ηρεμούμε όλα τα σημεία του μέσου. Κάποια χρονική στιγμή που θεωρούμε  $t_0 = 0$  τις θέτουμε ξανά σε απλή αρμονική ταλάντωση με διπλάσια συχνότητα από αυτήν που είχαν πριν. Να βρείτε το νέο πλάτος ταλάντωσης του σημείου  $\Lambda$  και να σχεδιάσετε το διάγραμμα απομάκρυνσης - χρόνου για το σημείο  $\Lambda$  από την  $t_0 = 0$  μέχρι την  $t_1 = 3\text{s}$ .

( 6 μονάδες )

