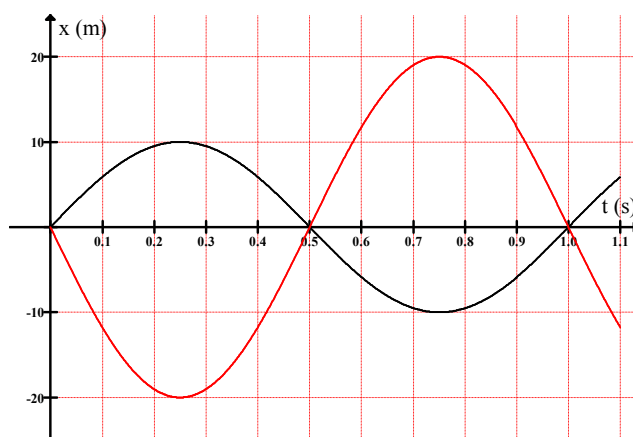


Μαθητής/Μαθήτρια ----- Τμήμα: -----  
Ημερομηνία----- Επίδοση : -----

### Θέμα 1ο

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ερωτήσεις 1 - 4 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Το αποτέλεσμα της σύνθεσης των δύο παρακάτω ταλαντώσεων είναι



- α. Διακρότημα με πλάτος 30 m.
- β. Γραμμική αρμονική ταλάντωση με πλάτος 10 m και φάση 0.
- γ. Γραμμική αρμονική ταλάντωση με πλάτος 10 m και φάση  $\pi$ .
- β. Στάσιμο κύμα με πλάτος 20 m.

**Μονάδες 5**

2. Σε ένα ηλεκτρικό ταλαντούμενο δίπολο

- α. Το μαγνητικό πεδίο παράγεται μόνο κατά τις χρονικές στιγμές που το πλάτος του ρεύματος είναι μέγιστο.
- β. Το μαγνητικό πεδίο που δημιουργείται γύρω από ένα ταλαντούμενο ηλεκτρικό δίπολο μεταβάλλεται με την συχνότητα με την οποία μεταβάλλεται το ρεύμα στο δίπολο.
- γ. Το ηλεκτρικό και μαγνητικό πεδίο που δημιουργούνται από το δίπολο απομακρύνονται από το δίπολο με ταχύτητα που εξαρτάται από την συχνότητα ταλάντωσης των ηλεκτρικών φορτίων στο δίπολο.

δ. Κοντά στην κεραία το ηλεκτρικό και το μαγνητικό πεδίο έχουν διαφορά φάσης  $\pi$ .

**Μονάδες 5**

3. Το φαινόμενο της ανάκλασης και της διάθλασης παρατηρούνται

α. μόνο στα φωτεινά κύματα

β. μόνο στα μηχανικά κύματα.

γ. στα φωτεινά στα μηχανικά και στα ηλεκτρομαγνητικά κύματα.

δ. μόνο στα φωτεινά και στα μηχανικά κύματα.

**Μονάδες 5**

4. Αν ο δρόμος είναι βρεγμένος την νύχτα, το φως από τους προβολείς του αυτοκινήτου

α. διαχέεται και έτσι ο δρόμος φαίνεται καλά.

β. ανακλάται ολικά και έτσι ο δρόμος φαίνεται καλά.

γ. διαθλάται και έτσι ο δρόμος δεν διακρίνεται καλά.

δ. ανακλάται κατοπτρικά και έτσι ο δρόμος δεν διακρίνεται καλά.

5. Στην παρακάτω ερώτηση 5 να γράψετε στο τετράδιο σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό** για τη σωστή πρόταση και τη λέξη **Λάθος** για τη λανθασμένη.

α. Σε μια πραγματική ηλεκτρική ταλάντωση η ενέργεια του συστήματος μειώνεται αποκλειστικά και μόνο από την απώλεια ενέργειας λόγω του φαινομένου Joule στην αντίσταση των αγωγών του συστήματος.

β. Κατά τον συντονισμό το πλάτος της μηχανικής ταλάντωσης γίνεται μέγιστο επειδή ελαχιστοποιούνται οι δυνάμεις που αντιστέκονται στην κίνηση.

γ. Κατά τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων, που οι συχνότητες διαφέρουν πολύ λίγο, προκύπτει κίνηση η οποία είναι απλή αρμονική ταλάντωση..

δ. Στα στερεά ο ήχος διαδίδεται με μεγαλύτερη ταχύτητα απ' ότι στον αέρα.

ε. Ένα σύνθετο κύμα μπορούμε να το θεωρήσουμε ως αποτέλεσμα της επαλληλίας ενός αριθμού αρμονικών κυμάτων με επιλεγμένα πλάτη και μήκη κύματος.

**Μονάδες 5**

### Θέμα 2<sup>ο</sup>

1. Δύο αντίθετα διαδιδόμενα τρέχοντα κύματα με πλάτος  $A$  μήκος κύματος  $\lambda$  και περίοδο  $T$  δημιουργούν σε γραμμικό ελαστικό μέσο στάσιμο κύμα. Όταν η χορδή δεν είναι ακίνητη έστω ότι το μέτρο της ταχύτητας ταλάντωσης μιας κοιλίας είναι  $|v_k|$  και το μέτρο της ταχύτητας ενός σημείου που είναι ανάμεσα στην κοιλία και τον επόμενο δεσμό είναι  $|v_l|$ . Για αυτές τις ταχύτητες ισχύει

α.  $|v_k| > |v_l|$

β.  $|v_k| = |v_l|$

γ.  $|v_k| < |v_l|$

**Μονάδες 2**

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 7**

2. Αν σε χρόνο  $t$  η ενέργεια μιας φθίνουσας ταλάντωσης έχει μειωθεί στο  $\frac{1}{4}$  της αρχικής της τιμής, σε χρόνο  $2t$  θα έχει μειωθεί στο

α.  $\frac{1}{8}$  της αρχικής της τιμής

β.  $\frac{1}{16}$  της αρχικής της τιμής

γ.  $\frac{1}{32}$  της αρχικής της τιμής

**Μονάδες 2**

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 6**

3. Μία μονοχρωματική ακτίνα φωτός προσπίπτει με γωνία  $45^\circ$  στη διαχωριστική επιφάνεια δύο οπτικών μέσων  $A$  και  $B$ , προερχόμενη από το μέσο  $A$ . Αν ο δείκτης διάθλασης του μέσου  $B$  είναι το 60% του δείκτη διάθλασης του μέσου  $A$ , τότε :

α. η διαθλώμενη ακτίνα απομακρύνεται από την κάθετη στην διαχωριστική επιφάνεια.

β. η ακτίνα υφίσταται ολική ανάκλαση.

**Μονάδες 2**

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 6**

Δίνεται  $\sqrt{2} = 1,4$

### Θέμα 3<sup>ο</sup>

Στην επιφάνεια ενός υγρού βρίσκονται δύο σύγχρονες πηγές αρμονικών κυμάτων  $\Pi_1$  και  $\Pi_2$  οι οποίες αρχίζουν να ταλαντώνονται κατακόρυφα την  $t=0$ . Οι πηγές απέχουν απόσταση  $d=6$  m. Το πλάτος των κυμάτων που δημιουργούν είναι  $A=1$  cm και η ταχύτητά τους  $u=2$  m/s. Κάποιο σημείο  $Z$  του υγρού το οποίο απέχει από την πηγή  $\Pi_1$  απόσταση  $x_1=3$  m και από την πηγή  $\Pi_2$  απόσταση  $x_2=5$  m, αρχίζει να ταλαντώνεται τη χρονική στιγμή που η πηγή  $\Pi_1$  έχει εκτελέσει 3 πλήρεις ταλαντώσεις.

α. Να γράψετε την εξίσωση ταλάντωσης του σημείου Z σε σχέση με το χρόνο, από τη στιγμή που συμβάλλουν τα κύματα στο σημείο αυτό. **Μονάδες 8**

β. Να βρείτε σε ποιο σημείο Δ η υπερβολή που διέρχεται από το σημείο Z τέμνει το ευθύγραμμο τμήμα Π<sub>1</sub>Π<sub>2</sub>. **Μονάδες 8**

γ. Να παραστήσετε γραφικά την απομάκρυνση του σημείου Z σε σχέση με το χρόνο σε βαθμολογημένους άξονες. **Μονάδες 9**

#### Θέμα 4<sup>ο</sup>

Ταλαντωτής αποτελείται από κατακόρυφο ελατήριο με σταθερά  $k=100\text{N/m}$  που είναι στερεωμένο στο δάπεδο. Στην πάνω μεριά του ελατηρίου στερεώνεται μάζα  $m_1=1\text{ kg}$  και ο ταλαντωτής ισορροπεί. Την χρονική στιγμή  $t=0$  ο ταλαντωτής τίθεται σε ταλάντωση πλάτους  $A=0,5\text{ m}$  κινούμενος προς τα πάνω. Όταν ο ταλαντωτής βρίσκεται στην θέση  $x=0,3\text{ m}$  με θετική ταχύτητα (θετικά προς τα πάνω) σώμα  $m_2=3\text{ kg}$ , το οποίο έχει διανύσει απόσταση  $h=20/9\text{ m}$  κάνοντας ελεύθερη πτώση, συγκρούεται πλαστικά με αυτόν.

α. Υπολογίστε την ταχύτητα  $v_1$  του  $m_1$  και την ταχύτητα  $v_2$  του  $m_2$  πριν την κρούση καθώς και την ταχύτητα  $v$  του συσσωματώματος μετά την κρούση **Μονάδες 7**

β. Υπολογίστε το πλάτος  $A_1$  της νέας ταλάντωσης **Μονάδες 10**

γ. Τον χρόνο μετά την κρούση που χρειάζεται το συσσωμάτωμα να φτάσει στην θέση  $x_2=-0,5\text{ m}$  της ταλάντωσής του.

**Μονάδες 8**

Δίνεται  $\eta\mu(\pi/5)=0,6$ ,  $\sigma\upsilon\upsilon(\pi/5)=0,8$  και  $g=10\text{m/s}^2$ .