

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.

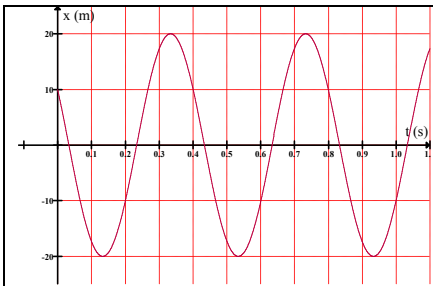
1. Η γραφική παράσταση της απομάκρυνσης ενός ταλαντωτή σε σχέση με τον χρόνο δίνεται στο Σχ. 1. Η γραφική παράσταση της συνισταμένης δύναμης που ασκείται στον ταλαντωτή σε σχέση με τον χρόνο δίνεται από το **Μονάδες 5**

α. Σχήμα α

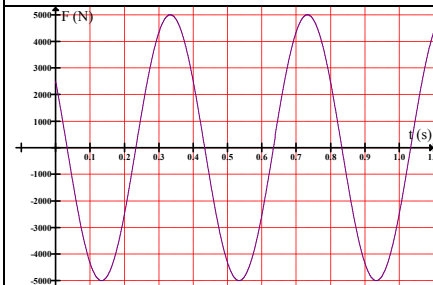
β. Σχήμα β

γ. Σχήμα γ

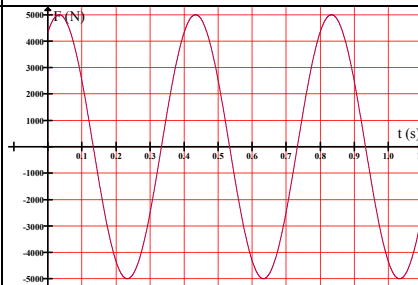
δ. Σχήμα δ.



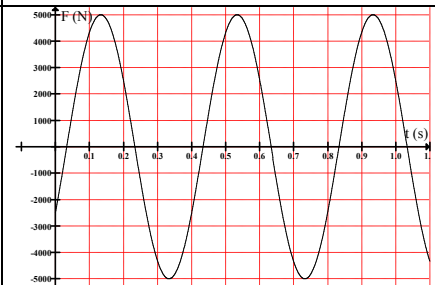
Σχ. 1



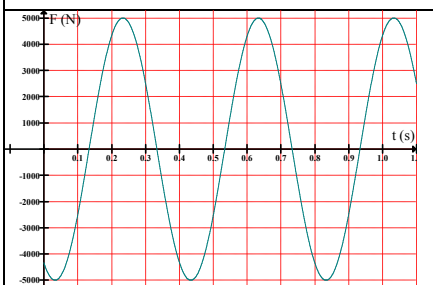
Σχ. α.



Σχ. β.

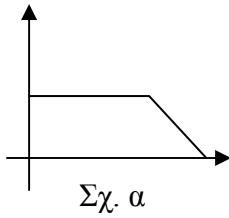


Σχ. γ.

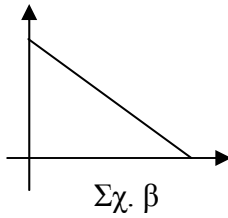


Σχ. δ.

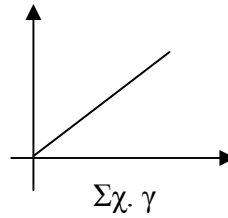
2. Σε ομογενές ελαστικό μέσο στο σημείο Π υπάρχει πηγή εγκάρσιων αρμονικών κυμάτων. Ένα σημείο Α ταλαντώνεται υπό την επίδραση του κύματος. Ως αρχή των χρόνων θεωρούμε την στιγμή που αρχίζει να ταλαντώνεται η πηγή. Η φάση της ταλάντωσης του σε συνάρτηση με τον χρόνο δίνεται από την γραφική παράσταση



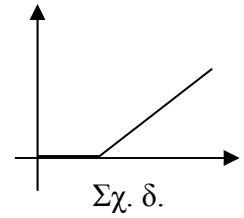
α. Σχήμα α



β. Σχήμα β



γ. Σχήμα γ



δ. Σχήμα δ.

Μονάδες 5

3. 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 π .

Μονάδες 5

4. Η χρονική διάρκεια περιστροφής της Γης γύρω από τον εαυτό της δεν επηρεάζεται από την έλξη του Ήλιου γιατί

- α. η Γη έχει πολύ μεγάλη μάζα.
- β. η ελκτική δύναμη που δέχεται από τον Ήλιο δεν δημιουργεί ροπή.
- γ. η βαρυτική δύναμη Ήλιου – Γης είναι πολύ μικρή.
- δ. το ηλιακό σύστημα περιστρέφεται γύρω από το κέντρο του Γαλαξία μας.

Μονάδες 5

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. Στην επιφάνεια ενός υγρού συμβολή κυμάτων έχουμε έστω και αν αυτά προέρχονται από πηγές που δεν βρίσκονται σε φάση.
- γ. Όταν μονοχρωματική ακτίνα περνά από ένα διαφανές μέσο σε ένα άλλο η προσπίπτουσα, η ανακλώμενη και η διαθλώμενη ακτίνα μπορεί να μη βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο.
- δ. Οποιοδήποτε σύνθετο κύμα μπορούμε να το θεωρήσουμε ως αποτέλεσμα της επαλληλίας ενός αριθμού αρμονικών κυμάτων με επιλεγμένα πλάτη και μήκη κύματος.
- ε. Οι φούρνοι μικροκυμάτων χρησιμοποιούν κύματα μεγαλύτερης συχνότητας από αυτά της τηλεόρασης.

Μονάδες 5**Θέμα 2^ο**

1. Ιδανικό κύκλωμα LC έχει συχνότητα 50 Hz. Η ενέργεια στο πηνίο του κυκλώματος έχει περίοδο

α. 0,1s.

β. 0,05s.

γ. 0,02s

δ. 0,01s.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 4

2. Κατά την συμβολή κυμάτων πλάτους A που παράγουν δύο σύγχρονες πηγές στην επιφάνεια ενός υγρού δημιουργούνται κροσσοί ενισχυτικής και αποσβεστικής συμβολής. Οι πηγές απέχουν απόσταση d. Κάποια χρονική στιγμή το σημείο Γ, που βρίσκεται επί της ευθείας που ενώνει τις δύο πηγές και πάνω στον πρώτο κροσσό ενισχυτικής συμβολής μετά τον κροσσό επί της μεσοκαθέτου, έχει απομάκρυνση $y_{\Gamma} = 2A$. Την ίδια χρονική στιγμή το σημείο Δ που βρίσκεται πάνω στον επόμενο κροσσό ενισχυτικής συμβολής και επί της ευθείας που ενώνει τις δύο πηγές έχει απομάκρυνση y_{Δ}

α. 2A

β. A

γ. 0

δ. -2A

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

3. Ακτίνα μονοχρωματικής ακτινοβολίας διέρχεται από διαφανές υλικό A στο οποίο έχει δείκτη διάθλασης 2 και προσπίπτει υπό γωνία στην επίπεδη διαχωριστική επιφάνεια του A με το υλικό B στο οποίο έχει δείκτη διάθλασης $\sqrt{3}$. Παρατηρείται ότι η ακτίνα δεν διέρχεται την επίπεδη διαχωριστική επιφάνεια. Αυτό γίνεται επειδή για τη γωνία φ που σχηματίζει η ακτίνα με τη διαχωριστική επιφάνεια ισχύει

α. $\varphi \leq 30^\circ$.β. $30^\circ < \varphi \leq 60^\circ$.γ. $60^\circ < \varphi$.**Μονάδες 2**

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

4. Οι ποδηλάτες Α και Β κινούνται σε ευθύ δρόμο πάνω στον οποίο βρίσκεται και μια ακίνητη ηχητική πηγή που εκπέμπει ήχο συχνότητας f_0 . Ο Β κινείται ομαλά και ακούει ήχο συχνότητας $f_B = 0,95f_0$. Κάποια στιγμή που ο Α ακούει συχνότητα f_A προσπερνά τον Β. Για τη συχνότητα f_A ισχύει

α. $f_A < 0,95f_0$.

β. $0,95f_0 \leq f_A < f_0$.

γ. $f_0 \leq f_A$.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 2

Μονάδες 4

Θέμα 3°

Σφαίρα Σ_1 μάζας $m_1 = 3\text{kg}$ κινείται με ταχύτητα $v_1 = 5\text{m/s}$ σε οριζόντιο επίπεδο και συγκρούεται τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ κεντρικά και ελαστικά με άλλη ακίνητη σφαίρα Σ_2 μάζας $m_2 = 2\text{kg}$. Μετά την κρούση η δεύτερη σφαίρα συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με κιβώτιο Σ μάζας $m = 2\text{kg}$, το οποίο βρισκόταν σε αρχική απόσταση $L = 1\text{m}$ από αυτή και το οποίο έχει συντελεστή τριβής ολίσθησης με το δάπεδο $\mu = 0,3$. Κατόπιν η σφαίρα Σ_2 συνεχίζει να συγκρούεται διαδοχικά με την Σ_1 και το κιβώτιο. Δίνεται ότι το κιβώτιο ακινητοποιείται πριν από κάθε κρούση του με την Σ_2 .

Θεωρούμε ως αρχή μέτρησης των αποστάσεων το σημείο της πρώτης κρούσης των σφαιρών Σ_1 και Σ_2 . Οι σφαίρες δεν παρουσιάζουν κανένα είδος τριβής με το δάπεδο.



α. Πού και πότε θα σταματήσει το κιβώτιο για πρώτη φορά;

Μονάδες 6

β. Πού και πότε θα συγκρουστούν οι δύο σφαίρες για δεύτερη φορά;

Μονάδες 6

γ. Πού και πότε θα συγκρουστεί η σφαίρα με το κιβώτιο για δεύτερη φορά;

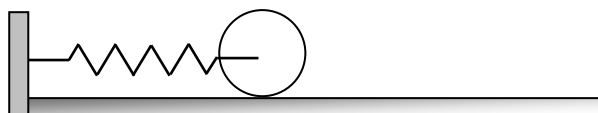
Μονάδες 6

δ. Μετά από άπειρες κρούσεις τα τρία σώματα ηρεμούν. Να υπολογιστεί η απόσταση που απέχει τότε το κιβώτιο από την αρχή μέτρησης των αποστάσεων.

Μονάδες 7

Θέμα 4°

Κύλινδρος μάζας $m = 20\text{ kg}$ βρίσκεται σε οριζόντιο επίπεδο. Ο κύλινδρος στερεώνεται με οριζόντιο ελατήριο στο κέντρο μάζας του με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορεί να περιστρέφεται ελεύθερα γύρω από άξονα παράλληλο με το οριζόντιο επίπεδο που περνά από το κέντρο μάζας του. Το άλλο άκρο του ελατηρίου στερεώνεται ακλόνητα σε τοίχο. Το ελατήριο έχει σταθερά $k = 30\text{ N/m}$ και ο κύλινδρος έχει συντελεστή τριβής ολίσθησης με το δάπεδο $\mu = 0,05$.



α. Αν εκτρέψουμε το σύστημα από την θέση ισορροπίας του αποδείξτε ότι θα κάνει γραμμική αρμονική ταλάντωση. (Θεωρείστε ότι ο κύλινδρος κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει).

Μονάδες 6

β. Εκτρέπουμε τον κύλινδρο σε αρχικό πλάτος A και τον αφήνω ελεύθερο. Ποια είναι η ελάχιστη τιμή του A ώστε, σε κάποιο σημείο της τροχιάς του, ο κύλινδρος να ολισθήσει;

Μονάδες 6

Εκτρέπουμε τον κύλινδρο απόσταση $0,02$ m από την θέση ισορροπίας, προς τα δεξιά, και την στιγμή που τον αφήνουμε ελεύθερο του προσδίδουμε ταχύτητα $2\sqrt{3} \cdot 10^{-2}$ m/s προς τα αριστερά.

γ. Ποιο είναι το πλάτος της ταλάντωσης που θα εκτελέσει;

Μονάδες 6

δ. Πόσο χρόνο θα χρειαστεί ο ταλαντωτής, από την στιγμή που τον αφήσαμε ελεύθερο, για να φτάσει για πρώτη φορά στην θέση μέγιστης απομάκρυνσης;

Μονάδες 7

Δίνεται η ροπή αδρανείας του κυλίνδρου $I = \frac{1}{2} mr^2$ και $g = 10$ m/s²

Καλή επιτυχία.

Οι καθηγητές

Ορφανόπουλος Βασίλειος

Φανίδης Χρήστος