

**ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ : ΦΥΣΙΚΗ****ΘΕΜΑ 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. Αν η εξίσωση ενός αρμονικού κύματος είναι

$y = 10\eta\mu(6\pi t - 2\pi x)$ στο S.I., τότε η ταχύτητα διάδοσης του κύματος είναι ίση με:

- α. 10m/s β. 6m/s γ. 2m/s δ. 3m/s.

Μονάδες 5

2. Δύο όμοιες πηγές κυμάτων Α και Β στην επιφάνεια μιας ήρεμης λίμνης βρίσκονται σε φάση και παράγουν υδάτινα αρμονικά κύματα. Η καθεμιά παράγει κύμα (πρακτικά) αμείωτου πλάτους 10cm και μήκους κύματος 2m. Ένα σημείο Γ στην επιφάνεια της λίμνης απέχει από την πηγή Α απόσταση 6m και από την πηγή Β απόσταση 2m. Το πλάτος της ταλάντωσης του σημείου Γ είναι :

- α. 0cm β. 10cm γ. 20cm δ. 40cm .

Μονάδες 5

3. Μια ακτίνα φωτός προσπίπτει στην επίπεδη διαχωριστική επιφάνεια δύο μέσων. Όταν η διαθλώμενη ακτίνα κινείται παράλληλα προς τη διαχωριστική επιφάνεια, τότε η γωνία πρόσπτωσης ονομάζεται :

- α. μέγιστη γωνία β. ελάχιστη γωνία
γ. μηδενική γωνία δ. κρίσιμη γωνία.

Μονάδες 5

4. Ο ωροδείκτης ενός ρολογιού έχει περίοδο σε ώρες (h):

- α. 1h β. 12h γ. 24h δ. 48h

Μονάδες 5

5. Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα της πρότασης και δίπλα τη λέξη που τη συμπληρώνει σωστά.

- α. Στη σύνθεση δύο αρμονικών ταλαντώσεων της ίδιας διεύθυνσης, που γίνονται γύρω από το ίδιο σημείο με το ίδιο πλάτος και λίγο διαφορετικές συχνότητες, ο χρόνος ανάμεσα σε δύο διαδοχικές μεγιστοποιήσεις του πλάτους ονομάζεται του διακροτήματος.
β. Η ταυτόχρονη διάδοση δύο ή περισσότερων κυμάτων στην ίδια περιοχή ενός ελαστικού μέσου ονομάζεται
γ. Όταν ένα σώμα μετακινείται στο χώρο και ταυτόχρονα αλλάζει ο προσανατολισμός του, λέμε ότι κάνει κίνηση.
δ. Ένας παρατηρητής ακούει ήχο με συχνότητα από τη συχνότητα μιας πηγής, όταν η μεταξύ τους απόσταση ελαττώνεται.
ε. Τα σημεία που πάλλονται με μέγιστο πλάτος ταλάντωσης σε ένα στάσιμο κύμα ονομάζονται

Μονάδες 5

**ΘΕΜΑ 2ο**

1. Σε αρμονικό ηλεκτρομαγνητικό κύμα που διαδίδεται στο κενό το ηλεκτρικό πεδίο περιγράφεται στο S.I από την εξίσωση $E=30\eta\mu 2\pi(6\cdot 10^{10}t - 2\cdot 10^2x)$. Να εξετάσετε αν το μαγνητικό πεδίο του παραπάνω ηλεκτρομαγνητικού κύματος περιγράφεται στο S.I από την εξίσωση $B=10^{-7}\eta\mu 2\pi(6\cdot 10^{10}t - 2\cdot 10^2x)$.

Δίνεται: ταχύτητα του φωτός στο κενό $c_0=3\cdot 10^8$ m/s.

Μονάδες 6

2. Καλλιτέχνης του πατινάζ περιστρέφεται γύρω από τον άξονά του, χωρίς τριβές. Στην αρχή ο καλλιτέχνης έχει τα χέρια απλωμένα και στη συνέχεια τα συμπύσσει. Ο καλλιτέχνης περιστρέφεται πιο γρήγορα, όταν έχει τα χέρια:

- α. απλωμένα
β. συνεπτυγμένα.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

3. Σφαίρα A που κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με άλλη όμοια αλλά ακίνητη σφαίρα B που βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο. Να αποδείξετε ότι η κινητική ενέργεια του συσσωματώματος μετά την κρούση είναι ίση με το μισό της κινητικής ενέργειας της σφαίρας A, πριν από την κρούση.

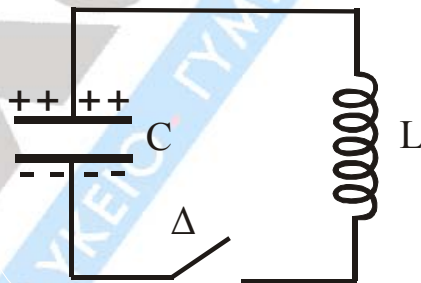
Διευκρίνιση: οι όμοιες σφαίρες A και B έχουν ίσες μάζες.

Μονάδες 7

4. Σώμα μάζας m εκτελεί γραμμική απλή αρμονική ταλάντωση. Η απομάκρυνση x του σώματος από τη θέση ισορροπίας δίνεται από τη σχέση $x=A\eta\mu\omega t$, όπου A το πλάτος της ταλάντωσης και ω η γωνιακή συχνότητα. Να αποδείξετε ότι η συνολική δύναμη, που δέχεται το σώμα σε τυχαία θέση της τροχιάς του, δίνεται από τη σχέση $F=-m\omega^2x$.

Μονάδες 6**ΘΕΜΑ 3ο**

Το ηλεκτρικό κύκλωμα του σχήματος αποτελείται από πυκνωτή με χωρητικότητα $2\cdot 10^{-5}$ F, ένα ιδανικό πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής 0,05H και διακόπτη Δ όπως φαίνονται στο παρακάτω σχήμα. Αρχικά ο διακόπτης Δ είναι ανοικτός και ο πυκνωτής είναι φορτισμένος με ηλεκτρικό φορτίο $5\cdot 10^{-7}$ C. Οι αγωγοί σύνδεσης έχουν αμελητέα αντίσταση.



Τη χρονική στιγμή $t=0$ κλείνουμε το διακόπτη Δ.

Να υπολογίσετε:

- την περίοδο της ηλεκτρικής ταλάντωσης
- το πλάτος της έντασης του ρεύματος
- την ένταση του ρεύματος τη στιγμή που το φορτίο του πυκνωτή C είναι $3\cdot 10^{-7}$ C.

Μονάδες 7**Μονάδες 8****Μονάδες 10**

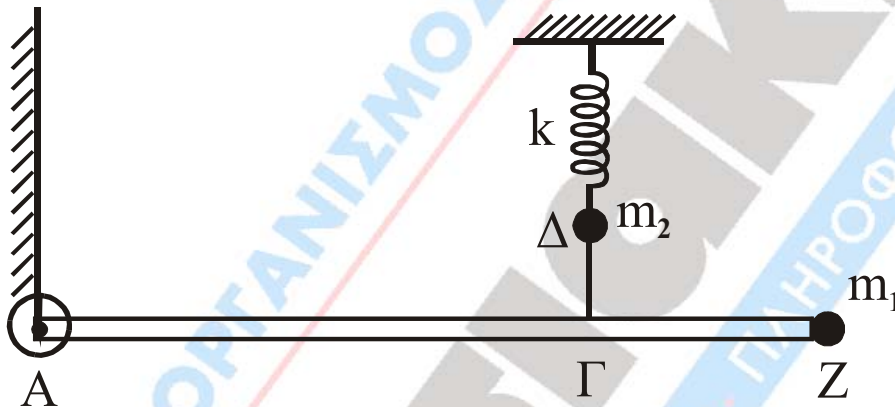


Δίνεται: $\pi = 3,14$.

ΘΕΜΑ 4ο

Ομογενής άκαμπτη ράβδος AZ έχει μήκος $L = 4\text{m}$, μάζα $M = 3\text{kg}$ και ισορροπεί σε οριζόντια θέση, όπως φαίνεται στο σχήμα. Στο άκρο της A υπάρχει ακλόνητη άρθρωση γύρω από την οποία η ράβδος μπορεί να περιστρέφεται, χωρίς τριβές, ενώ στο άλλο άκρο της Z υπάρχει στερεωμένο σφαιρίδιο μάζας $m_1 = 0,6\text{kg}$ και αμελητέων διαστάσεων. Ένα αβαρές τεντωμένο νήμα ΔΓ συνδέει το σημείο Γ της ράβδου με σφαιρίδιο μάζας $m_2 = 1\text{kg}$ το οποίο είναι στερεωμένο στο ελεύθερο άκρο ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k = 100\text{ N/m}$. Το άλλο άκρο του ελατηρίου είναι ακλόνητο. Η απόσταση ΑΓ είναι ίση με $2,8\text{m}$. Όλη η διάταξη βρίσκεται στο ίδιο κατακόρυφο επίπεδο, στο οποίο γίνονται και όλες οι κινήσεις.

Διευκρίνιση: Το σύστημα ελατηρίου-νήματος θεωρείται κατακόρυφο, όπως φαίνεται και στο σχήμα.



- A.** Να υπολογίσετε:
- A.1** τη ροπή αδράνειας του συστήματος ράβδου – σφαιριδίου m_1 ως προς τον οριζόντιο άξονα που διέρχεται από το σημείο A και είναι κάθετος στο επίπεδο της διάταξης
Διευκρίνιση: η ροπή αδράνειας I_{cm} είναι ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας της ράβδου και είναι κάθετος στη διεύθυνση της ράβδου.
Μονάδες 6
- A.2** το μέτρο της τάσης του νήματος ΔΓ.
Μονάδες 6
- B.** Αν κόψουμε το νήμα ΔΓ, το σφαιρίδιο m_2 εκτελεί αμείωτη αρμονική ταλάντωση, ενώ η ράβδος μαζί με το σώμα m_1 , υπό την επίδραση της βαρύτητας, περιστρέφονται χωρίς τριβές γύρω από το σημείο A.
Να υπολογίσετε:
- B.1** το χρόνο που χρειάζεται το σφαιρίδιο m_2 από τη στιγμή που κόβεται το νήμα μέχρι τη στιγμή που θα φθάσει στην ψηλότερη θέση του για πρώτη φορά
Μονάδες 6
- B.2** το μέτρο της γραμμικής ταχύτητας του σημείου Z, τη στιγμή που η ράβδος περνάει από την κατακόρυφη θέση.
Μονάδες 7

Δίνονται: $g = 10\text{ms}^{-2}$, ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς το κέντρο μάζας της: $I_{cm} =$

$$\frac{1}{12} ML^2,$$

$$\pi = 3,14.$$



ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ  ΕΙΔΙΣΤΕΣ

Γ. Χασιακής

ΕΝΙΑΙΟ ΛΥΚΕΙΟ · ΓΥΜΝΑΣΙΟ · ΤΕΕ · ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ