

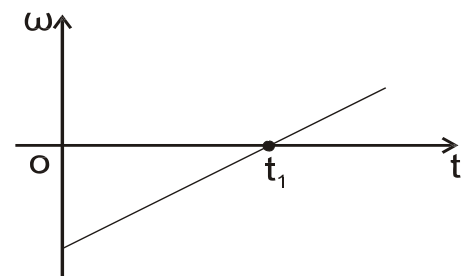
Διαγώνισμα ΦΥΣΙΚΗ Κ.Τ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΖΗΤΗΜΑ 1^ο

1.. Σφαίρα, μάζας m_1 , κινούμενη με ταχύτητα $υ_1$, συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με ακίνητη σφαίρα μάζας m_2 . Οι ταχύτητες των σφαιρών μετά την κρούση

- α. έχουν πάντα την ίδια φορά
- β. σχηματίζουν μεταξύ τους γωνία 90°
- γ. έχουν πάντα αντίθετη φορά
- δ. έχουν πάντα την ίδια διεύθυνση.

2.. Στερεό σώμα στρέφεται γύρω από σταθερό άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας του. Η γωνιακή ταχύτητα (ω) μεταβάλλεται με το χρόνο (t), όπως στο σχήμα: Η συνισταμένη των ροπών που ασκούνται στο σώμα:



- α. είναι μηδέν τη χρονική στιγμή t_1
- β. είναι σταθερή και διάφορη του μηδενός
- γ. είναι σταθερή και ίση με το μηδέν
- δ. αυξάνεται με το χρόνο.

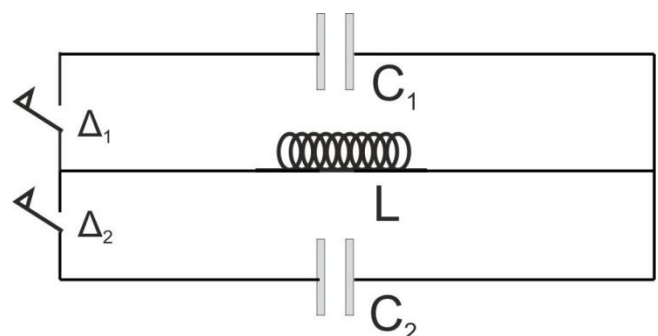
3.. Η μετάδοση ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων στις οπτικές ίνες στηρίζεται στο φαινόμενο:

- α. της συμβολής.
- β. της διάθλασης.
- γ. της περίθλασης.
- δ. της ολικής ανάκλασης.

- 4.. Σε μία φθίνουσα μηχανική ταλάντωση η δύναμη αντίστασης έχει τη μορφή $F_{αντ} = -bv$. Αρχικά η σταθερά απόσβεσης έχει τιμή b_1 . Στη συνέχεια η τιμή της γίνεται b_2 με $b_2 > b_1$. Τότε:
- Το πλάτος της ταλάντωσης μειώνεται πιο γρήγορα με το χρόνο και η περίοδος της παρουσιάζει μικρή μείωση.
 - Το πλάτος της ταλάντωσης αυξάνεται πιο γρήγορα με το χρόνο και η περίοδος της παρουσιάζει μικρή αύξηση.
 - Το πλάτος της ταλάντωσης μειώνεται πιο γρήγορα με το χρόνο και η περίοδος της παρουσιάζει μικρή αύξηση.
 - Το πλάτος της ταλάντωσης αυξάνεται πιο γρήγορα με το χρόνο και η περίοδος της παρουσιάζει μικρή μείωση.
- 5.. Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό**, για τη σωστή πρόταση, και τη λέξη **Λάθος**, για τη λανθασμένη.
- Το ρεύμα σε μία κεραία παραγωγής ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων γίνεται μέγιστο, όταν τα φορτία στα άκρα της κεραίας μηδενίζονται.
 - Οι ακτίνες Χ εκπέμπονται σε αντιδράσεις πυρήνων και σε διασπάσεις στοιχειωδών σωματιδίων.
 - Το πλάτος ενός αρμονικού κύματος εξαρτάται από το μήκος κύματος λ του κύματος αυτού.
 - Η ροπή αδράνειας ως προς άξονα ενός στερεού έχει τη μικρότερη τιμή της, όταν ο άξονας αυτός διέρχεται από το κέντρο μάζας του στερεού.
 - Μονάδα μέτρησης του ρυθμού μεταβολής της στροφορμής είναι και το $1\text{N}\cdot\text{m}$.

ΖΗΤΗΜΑ 2^ο

- 1.. Στο ιδανικό κύκλωμα L-C του σχήματος έχουμε αρχικά τους διακόπτες Δ_1 και Δ_2 ανοικτούς. Οι πυκνωτές χωρητικότητας C_1 και C_2



έχουν φορτιστεί μέσω πηγών συνεχούς τάσης με φορτία $Q_1=Q_2=Q$. Τη χρονική στιγμή $t_0=0$ ο διακόπτης Δ_1 κλείνει, οπότε στο κύκλωμα $L-C_1$ έχουμε αμείωτη ηλεκτρική ταλάντωση. Τη χρονική στιγμή $t_1=\frac{7T_1}{4}$ όπου T_1 η περίοδος της ταλάντωσης του κυκλώματος $L-C_1$, ο διακόπτης Δ_1 ανοίγει και ταυτόχρονα κλείνει ο διακόπτης Δ_2 . Δίνεται ότι $C_2 = 2C_1$.

Το μέγιστο φορτίο που θα αποκτήσει ο πυκνωτής χωρητικότητας C_2 κατά τη διάρκεια της ηλεκτρικής ταλάντωσης του κυκλώματος $L-C_2$ είναι:

α) $\frac{3Q}{2}$ β) $\frac{Q}{\sqrt{3}}$ γ) $\sqrt{3}Q$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2).

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 6).

2.. Υλικό σημείο εκτελεί ταυτόχρονα δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις, γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας και στην ίδια διεύθυνση. Οι ταλαντώσεις

περιγράφονται από τις σχέσεις: $x_1 = A\eta\mu\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right)$ και $x_2 = \sqrt{3}A\eta\mu\left(\omega t - \frac{\pi}{6}\right)$

Αν E_1, E_2, E είναι οι ενέργειες ταλάντωσης για την πρώτη, για τη δεύτερη και για τη συνισταμένη ταλάντωση, τότε ισχύει:

Α) $E = E_1 - E_2$ β. $E = E_1 + E_2$ γ. $E^2 = E_1^2 + E_2^2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2).

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 7)

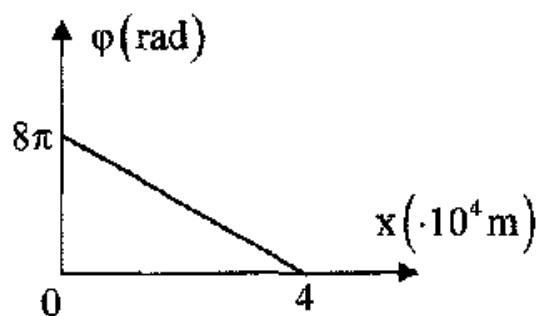
3.. Στο διάγραμμα φαίνεται η κοινή φάση ενός ηλεκτρικού και ενός μαγνητικού πεδίου την $t = 2 \cdot 10^{-3}$ sec

i) Η συχνότητα του κύματος είναι:

α) $2 \cdot 10^3$ Hz β) $2 \cdot 10^{-3}$ Hz γ) $4 \cdot 10^{-3}$ Hz

ii) Ο δείκτης διάθλασης του μέσου στο οποίο διαδίδεται το κύμα είναι:

α) 1,5 β) 15 γ) 2



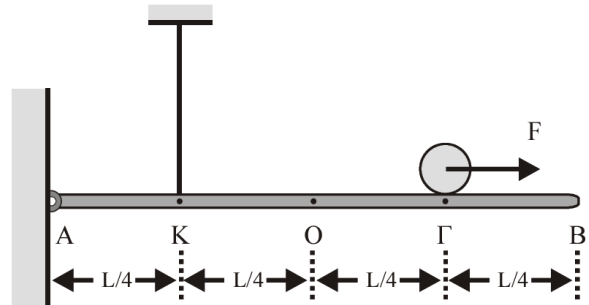
Δίνεται $c = 3 \cdot 10^8$ m/s.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2).

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 6)

ΖΗΤΗΜΑ 3^ο

Ομογενής και ισοπαχής ράβδος μήκους $L = 4 \text{ m}$ και μάζας $M = 2 \text{ kg}$ ισορροπεί οριζόντια. Το άκρο A της ράβδου συνδέεται με άρθρωση σε κατακόρυφο τοίχο. Σε σημείο K της ράβδου έχει προσδεθεί το ένα άκρο κατακόρυφου αβαρούς νήματος σταθερού μήκους, με το επάνω άκρο του συνδεδεμένο στην οροφή, όπως φαίνεται στο σχήμα. Στο σημείο Γ ισορροπεί ομογενής σφαίρα μάζας $m = 2,5 \text{ kg}$ και ακτίνας $r = 0,2 \text{ m}$.



$$\text{Δίνονται } AK = \frac{L}{4}, \quad A\Gamma = \frac{3L}{4}$$

α. Να υπολογισθεί το μέτρο της δύναμης που ασκεί το νήμα στη ράβδο.

Τη χρονική στιγμή $t = 0$ ασκείται στο κέντρο μάζας της σφαίρας με κατάλληλο τρόπο, σταθερή οριζόντια δύναμη μέτρου $F = 7 \text{ N}$, με φορά προς το άκρο B. Η σφαίρα κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει.

β. Να υπολογισθεί το μέτρο της επιτάχυνσης του κέντρου μάζας της σφαίρας κατά την κίνησή της.

γ. Να υπολογισθεί το μέτρο της ταχύτητας του κέντρου μάζας της σφαίρας όταν φθάσει στο άκρο B καθώς και ο αριθμός των περιστροφών που έχει εκτελέσει.

δ. Να υπολογισθεί το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της κινητικής στροφικής ενέργειας της σφαίρας όταν φθάσει στο άκρο B.

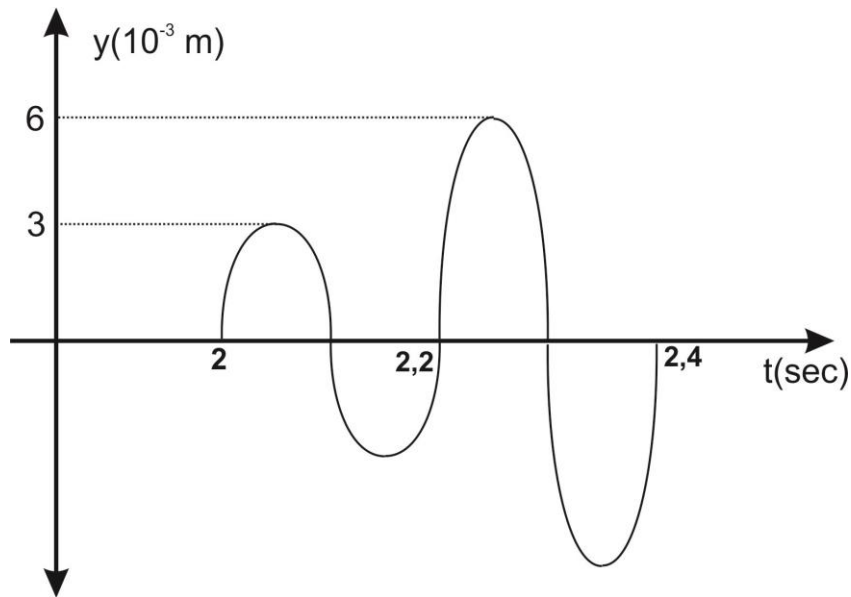
Δίνονται: η ροπή αδράνειας της σφαίρας μάζας m ως προς το κέντρο μάζας της

$$I_{\text{cm}} = \frac{2}{5}mr^2 \quad \text{και} \quad g = 10 \text{ m/s}^2$$

ΖΗΤΗΜΑ 4^ο

Με κατάλληλο τρόπο δημιουργούμε στην ήρεμη επιφάνεια υγρού δύο σύγχρονες πηγές παραγωγής κυμάτων O_1 και O_2 που βρίσκονται μεταξύ τους σε απόσταση $\ell = 6 \text{ m}$. Κάποια χρονική στιγμή $t_0 = 0$, που θεωρούμε σαν αρχή των χρόνων, οι πηγές αρχίζουν να ταλαντώνονται, παράγοντας εγκάρσια κύματα που διαδίδονται στην

επιφάνεια του υγρού, με ταχύτητα 2 m/sec. Σε σημείο A της επιφάνειας του υγρού



τοποθετείται φελλός, του οποίου η απομάκρυνση από την θέση ισορροπίας σε συνάρτηση με τον χρόνο περιγράφεται από την γραφική παράσταση που ακολουθεί

- i) Να γραφούν οι εξισώσεις των κυμάτων που παράγουν οι πηγές O_1 και O_2 .
- ii) Να εξετάσετε αν το σημείο A στο οποίο βρίσκεται ο φελλός είναι σημείο ενίσχυσης, απόσβεσης ή τυχαίο σημείο, και να βρείτε την μέγιστη ταχύτητα της ταλάντωσης του μετά την $t=2$ sec
- iii) Να βρεθεί η απομάκρυνση λόγω ταλάντωσης του φελλού τις χρονικές στιγμές $t_1=1$ sec, $t_2=2,125$ sec και $t_3=2,275$ sec.
- iv) Να βρεθεί το πλήθος των υπερβολών ενίσχυσης που τέμνουν το ευθύγραμμο τμήμα που συνδέει το σημείο A, με την πλησιέστερη πηγή και βρίσκονται μεταξύ του A και της πηγής.