

γ. το μήκος κύματος δεν μεταβάλλεται. δ. μεταβάλλονται το μήκος κύματος και η συχνότητά του. (Μον2.5)

A6. Το πλάτος της ταλάντωσης κάθε σημείου ελαστικού μέσου στο οποίο σχηματίζεται στάσιμο κύμα:
α. είναι το ίδιο για όλα τα σημεία του μέσου β. εξαρτάται από τη θέση του σημείου
γ. εξαρτάται από τη θέση και τη χρονική στιγμή δ. εξαρτάται από τη χρονική στιγμή (Μον2.5)

A7. Τροχός κυλίνεται πάνω σε οριζόντιο επίπεδο χωρίς να ολισθαίνει. Αν η ταχύτητα του κέντρου μάζας του τροχού έχει μέτρο v_{cm} , η ταχύτητα του κατώτερου σημείου της περιφέρειας έχει μέτρο:
α. v_{cm} β. $v_{cm}/2$ γ. 0 δ. $2v_{cm}$ (Μον2.5)

A8. Στο φαινόμενο Doppler η συχνότητα του ήχου που αντιλαμβάνεται ένας ακίνητος παρατηρητής:
α. Είναι πάντα σταθερή.
β. Είναι ανεξάρτητη από την ταχύτητα της πηγής .
γ. Είναι πάντα μικρότερη από την συχνότητα της πηγής
δ. Εξαρτάται από την ταχύτητα της πηγής . (Μον2.5)

A9. 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. Το φαινόμενο Doppler ισχύει μόνο στα ηχητικά κύματα.
β. Όταν ένα σώμα εκτελεί μεταφορική κίνηση, κάθε στιγμή όλα τα σημεία του έχουν ίσες ταχύτητες.
γ. Η ροπή ζεύγους δυνάμεων είναι ίδια ως προς οποιοδήποτε σημείο του επιπέδου στο οποίο ανήκει το ζεύγος.
δ. Κατά τη διάδοση διαμήκους αρμονικού κύματος τα μόρια του ελαστικού μέσου ταλαντώνονται παράλληλα στη διεύθυνση διάδοσης του κύματος.
ε. Όταν ένα σώμα εκτελεί ομαλή στροφική κίνηση, τότε η γωνιακή του ταχύτητα αυξάνεται . (Μον 5)

ΘΕΜΑ Β

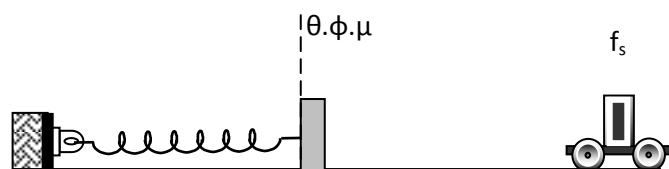
B1. Δύο σύγχρονες πηγές αρμονικών κυμάτων Π_1 και Π_2 απέχουν μεταξύ τους απόσταση d εκτελούν ταλαντώσεις με εξίσωση $y = A \eta \mu \omega t$ και δημιουργούν εγκάρσια αρμονικά κύματα τα οποία διαδίδονται στην επιφάνεια του ίδιου ελαστικού μέσου. Η απόσταση σε δύο διαδοχικά σημεία ενισχυτικής συμβολής του ευθύγραμμου τμήματος $\Pi_1 \Pi_2$ είναι ίση με:

α) $\frac{\lambda}{4}$ β) $\frac{\lambda}{2}$ γ) λ

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (Μον 1)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (Μον 4)

B2. Στο διπλανό σχήμα φαίνεται ένας ανιχνευτής ηχητικών κυμάτων που είναι δεμένος σε ελατήριο και εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με πλάτος A και γωνιακή συχνότητα ω και μια ακίνητη ηχητική πηγή που εκπέμπει ήχο συχνότητας f_s . Ο ανιχνευτής μετρά συχνότητα ίση με αυτή που εκπέμπει η πηγή κάθε $0,01\pi$ sec. Η διαφορά της μέγιστης και της ελάχιστης συχνότητας ηχητικών κυμάτων που μετρά ο ανιχνευτής ισούται με $0,2 f_s$. Το πλάτος A της ταλάντωσης που εκτελεί ο ανιχνευτής είναι ίσο με:



α) 0,17 m β) 0,34 m γ) 0,68 m

Δίνεται η ταχύτητα του ήχου στον αέρα $v_{\eta\chi} = 340 \text{ m/s}$.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μον 1)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μον 4)

B3. Ένας τροχός κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει σε οριζόντιο επίπεδο. Κάποια στιγμή δύο σημεία A και B της κατακόρυφης διαμέτρου του που ισαπέχουν από το κέντρο έχουν αντίστοιχα ταχύτητες $v_A = 10 \text{ m/s}$ και $v_B = 4 \text{ m/s}$. Η ταχύτητα του κέντρου μάζας του τροχού είναι:

- α) 6 m/s β) 14 m/s γ) 7 m/s

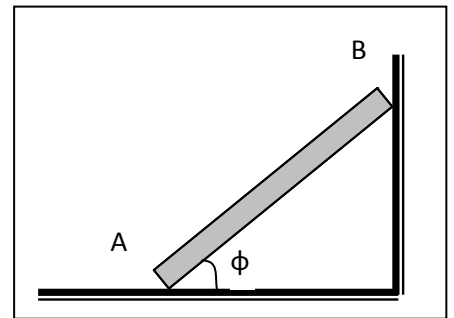
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μον 1)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μον 4)

B4. Η ομογενής ράβδος AB του σχήματος στηρίζεται με το ένα άκρο της σε οριζόντιο δάπεδο και με το άλλο σε λείο κατακόρυφο τοίχο. Ο συντελεστής στατικής τριβής μεταξύ της ράβδου και του δαπέδου είναι $\mu_{στ}$. Η ελάχιστη τιμή της γωνίας ϕ για την οποία η ράβδος δεν ολισθαίνει πάνω στο δάπεδο δίνεται από τη σχέση:



- α) $\epsilon\phi\phi_{\min} = \frac{1}{\mu_{στ}}$ β) $\epsilon\phi\phi_{\min} = \frac{1}{2\mu_{στ}}$ γ) $\epsilon\phi\phi_{\min} = 2\mu_{στ}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μον 1)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μον 4)

B5. Σε μια χορδή μήκους L που το ένα της άκρο είναι ακλόνητα στερεωμένο ενώ το άλλο της άκρα είναι ελεύθερο να κινείται, έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα. Αν v είναι η ταχύτητα διάδοσης των κυμάτων που με τη συμβολή τους δημιουργούν το στάσιμο κύμα, τότε η ελάχιστη συχνότητα με την οποία μπορούν να ταλαντώνονται τα υλικά σημεία της χορδής με το O να παραμένει κοιλία είναι:

- α) $f_{\min} = \frac{v}{4L}$ β) $f_{\min} = \frac{v}{2L}$ γ) $f_{\min} = \frac{v}{L}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μον 1)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

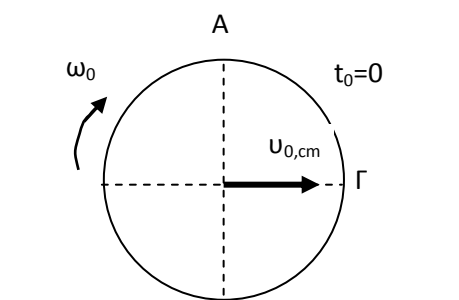
(Μον 4)

ΘΕΜΑ Γ

A. Ο τροχός του διπλανού σχήματος ακτίνας $R=0,9\text{m}$ κυλάει χωρίς να ολισθαίνει σε οριζόντιο δρόμο με γωνιακή ταχύτητα $\omega_0 = 60 \text{ rad/s}$. Τη χρονική στιγμή $t_0=0$ αρχίζει να επιβραδύνεται ομαλά και ακινητοποιείται όταν το κέντρο μάζας του διανύσει απόσταση $\Delta x = 81 \text{ m}$.

α. Να υπολογίσετε τον ρυθμό με τον οποίο ελαττώνεται το μέτρο της ταχύτητας του κέντρου μάζας του τροχού. (Μον 4)

β. Να γράψετε την χρονική εξίσωση του μέτρου της ταχύτητας του κέντρου μάζας του τροχού και να σχεδιάσετε την αντίστοιχη γραφική

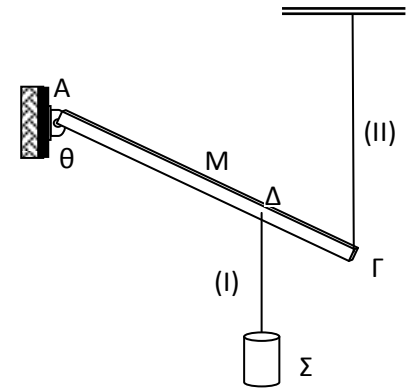


παράσταση σε βαθμολογημένους άξονες για το χρονικό διάστημα επιβράδυνσης του τροχού. (Μον 4)

γ. Να υπολογίσετε το μέτρο της κεντρομόλου επιτάχυνσης του ανώτερου σημείου Α του τροχού τη χρονική στιγμή t_1 κατά την οποία ο τροχός συμπληρώνει $N = \frac{40}{\pi}$ περιστροφές. (Μον 4)

δ. Να βρείτε το μέτρο της ταχύτητας των σημείων Α και Γ τη χρονική στιγμή $t_0=0$. (Μον 4)

Β. Στο διπλανό σχήμα απεικονίζεται μια ομογενής και ισοπαχής ράβδος ΑΓ, μήκους $L = 4\text{m}$ και βάρους $w = 40\text{N}$ η οποία μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές σε κατακόρυφο επίπεδο γύρω από το άκρο της Α μέσω άρθρωσης. Η ράβδος ισορροπεί ακίνητη με τη βοήθεια κατακόρυφου αβαρούς και μη εκτατού νήματος (II) του οποίου το ένα άκρο έχει προσδεθεί σε ακλόνητο σημείο της οροφής και το άλλο άκρο του στο άκρο Γ της ράβδου. Μέσω του κατακόρυφου αβαρούς και μη εκτατού νήματος (I) έχουμε κρεμάσει στο σημείο Δ της ράβδου με $(ΓΔ) = 1\text{m}$ σώμα Σ. Το μέτρο της ροπής της τάσης T_2 του νήματος (II) που ασκείται στη ράβδο, ως προς το άκρο Α της ράβδου ισούται με $100\text{ N}\cdot\text{m}$. Εάν η ράβδος σχηματίζει γωνία $\theta = 30^\circ$ με την κατακόρυφη διεύθυνση να υπολογίσετε:



α. τη μάζα του σώματος Σ. (Μον 4)

β. το μέτρο της δύναμης που ασκεί η ράβδος στην άρθρωση. (Μον 5)

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

ΘΕΜΑ Δ

Α. Σε ομογενές γραμμικό ελαστικό μέσο που εκτείνεται κατά την διεύθυνση του οριζώντιου άξονα x' Όχ διαδίδεται εγκάρσιο αρμονικό κύμα προς την θετική φορά. Όταν το κύμα φτάνει σε κάποιο σημείο του ελαστικού μέσου αυτό ξεκινά την αρμονική του ταλάντωση από την θέση ισορροπίας του προς την θετική κατεύθυνση του άξονα $y'y$. Κάθε σημείο που ταλαντώνεται διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του 20 φορές σε κάθε 2 δευτερόλεπτα με ταχύτητα μέτρου $v = 2\pi\text{ m/s}$. Η ελάχιστη οριζόντια απόσταση δύο σημείων του ελαστικού μέσου των οποίων οι ταλαντώσεις έχουν διαφορά φάσης $\Delta\phi = \pi\text{ rad}$ είναι 1m .

α. Να υπολογίσετε το μήκος κύματος, την συχνότητα και την ταχύτητα διάδοσης του κύματος και να γράψετε την εξίσωση του κύματος $y(x,t)$. (Μον 3)

β. Να βρείτε τον λόγο των εγκάρσιων ταχυτήτων των σημείων Κ ($x_K = 1\text{m}$) και Λ ($x_L = 4\text{m}$) όταν η πηγή του κύματος έχει κάνει δύο πλήρεις ταλαντώσεις. (Μον 4)

γ. Να βρείτε πόσα υλικά σημεία έχουν τη χρονική στιγμή $t_1 = 1\text{s}$ μέγιστη αρνητική ταχύτητα. (Μον 4)

Β. Ένα δεύτερο πανομοιότυπο κύμα διαδίδεται στο ίδιο ελαστικό μέσο αλλά προς την αρνητική φορά του άξονα x' Όχ και συναντιέται με το πρώτο κύμα στην αρχή Ο ($x=0$) του άξονα x' Όχ τη χρονική στιγμή $t_0=0$.

α. Να υπολογίσετε σε πόσο μήκος του ελαστικού μέσου έχει διαδοθεί στάσιμο κύμα την χρονική στιγμή $t_1 = 0,2\text{s}$. (Μον 4)

β. Να βρείτε πόσοι δεσμοί έχουν δημιουργηθεί στην περιοχή αυτή του στάσιμου κύματος. (Μον 3)

γ. Να υπολογίσετε την διαφορά φάσης ταλάντωσης, τη χρονική στιγμή $t_1 = 0,2\text{s}$, των σημείων Κ ($x_K = 1\text{m}$) και Ζ ($x_Z = -0,25\text{m}$). (Μον 3)

δ. Να υπολογίσετε την απομάκρυνση από τη θέση ισορροπίας του σημείου Μ ($x_M = -1,75\text{m}$) τις χρονικές στιγμές που το σημείο Ο βρίσκεται σε απομάκρυνση $y_0 = 0,2\sqrt{2}\text{ m}$ από την θέση ισορροπίας του. (Μον 4)

★ **ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ** ★