

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΠΡΟΣΟΜΙΩΣΗΣ
ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
Γ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΘΕΜΑ 1

Στις παρακάτω ερωτήσεις, 1-4, να διαλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Δύο ακίνητοι παρατηρητές A και B βρίσκονται στην ίδια ευθεία και απέχουν μεταξύ τους απόσταση $d=500\text{m}$. Στην ίδια ευθεία και ανάμεσα στους παρατηρητές, κινείται μια ηχητική πηγή S με ταχύτητα $u_S=\frac{1}{3}u$, όπου u το μέτρο της ταχύτητας διάδοσης του ήχου στον ακίνητο αέρα. Η πηγή πλησιάζει τον παρατηρητή B και απομακρύνεται από τον παρατηρητή A. Ο λόγος των συχνοτήτων $\frac{f_A}{f_B}$ των ηχητικών κυμάτων που αντιλαμβάνονται οι δυο παρατηρητές είναι :

- α) 2 β) $\frac{3}{2}$ γ) $\frac{1}{2}$ δ) $\frac{4}{3}$

Μονάδες 5

2. Μια σφαίρα μάζας m_1 κινείται με ταχύτητα μέτρου u και συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με δεύτερη, αρχικά ακίνητη σφαίρα μάζας m_2 . Αν για τις μάζες των σφαιρών ισχύει η σχέση $\frac{m_2}{m_1} = \frac{1}{3}$, τότε ο λόγος $\frac{v_1}{v_2}$ των ταχυτήτων των σφαιρών μετά την κρούση θα είναι :

- α) 1 β) $\frac{1}{3}$ γ) 3 δ) $\frac{1}{2}$

Μονάδες 5

3. Σε μια φθίνουσα μηχανική ταλάντωση στην οποία η δύναμη απόσβεσης είναι της μορφής $F = -bv$, με b θετική σταθερά, το πλάτος υποδιπλασιάζεται μετά από τις 10 πρώτες ταλαντώσεις. Το πλάτος της ταλάντωσης τη χρονική στιγμή που ο ταλαντωτής έχει εκτελέσει 20 επιπλέον ταλαντώσεις, θα είναι :

- α) $\frac{A_0}{8}$ β) $\frac{A_0}{16}$ γ) $\frac{A_0}{4}$ δ) $\frac{A_0}{32}$

Μονάδες 5

4. Ένα στάσιμο κύμα δημιουργείται από την συμβολή δύο ίδιων κυμάτων, τα οποία διαδίδονται κατά μήκος ενός γραμμικού ελαστικού μέσου με αντίθετη φορά κίνησης. Το μήκος κύματος των τρεχόντων κυμάτων είναι $\lambda=0,2\text{m}$. Το στάσιμο κύμα έχει κοιλία στην θέση $x=0$. Μεταξύ δύο υλικών σημείων A και B με $x_A=-0,25\text{m}$ και $x_B=+0,15\text{m}$, ο αριθμός των κοιλιών που σχηματίζονται θα είναι :

- α) 5 β) 3 γ) 6 δ) 4

Μονάδες 5

5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν γράφοντας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη Λάθος, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

α) Η λειτουργία των ραντάρ με τα οποία είναι εφοδιασμένη η αστυνομία για τον έλεγχο της ταχύτητας των οχημάτων, στηρίζεται στο φαινόμενο της συμβολής των κυμάτων.

- β) Η συρρίκνωση των αστεριών στο τελευταίο στάδιο της ζωής τους, οφείλεται στην αύξηση της ταχύτητας περιστροφής τους, λόγω της διατήρησης της στροφορμής.
γ) Ίδανικό, ονομάζεται ένα ρευστό του οποίου η ροή δεν παρουσιάζει εσωτερικές τριβές και τριβές με τα τοιχώματα του σωλήνα μέσα στον οποίο ρέει, και είναι ασυμπίεστο.
δ) Ένα σώμα που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση, δεν έχει αρχική φάση όταν την χρονική στιγμή $t=0$, περνά από την θέση ισορροπίας του.
ε) Μια ομάδα ανθρώπων που κινείται με βηματισμό, μπορεί να προκαλέσει κατάρρευση μιας γέφυρας.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2

Στις παρακάτω ερωτήσεις, να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

1. Μια ομογενής και ισοπαχής ράβδος AB, μήκους ℓ και μάζας $M=4m$, μπορεί να περιστρέφεται κατακόρυφα, χωρίς τριβές, γύρω από οριζόντιο άξονα που διέρχεται από το άκρο της A. Η ράβδος αρχικά ισορροπεί σε κατακόρυφη θέση. Βλήμα μάζας m κινείται οριζόντια με ταχύτητα μέτρου u_0 και χτυπά τη ράβδο στο σημείο B, από το οποίο εξέρχεται, έχοντας ταχύτητα $u=0,6u_0$. Αν για τη ράβδο ισχύει ότι $I_{cm} = \frac{1}{12}M\ell^2$, τότε η γραμμική ταχύτητα του άκρου B της ράβδου μετά την κρούση, θα είναι :

- α) $0,3u_0$ β) $0,6u_0$ γ) $0,4u_0$

Μονάδες 2+6

2. Εγκάρσιο αρμονικό κύμα διαδίδεται κατά μήκος μιας χορδής (1). Η εξίσωση του κύματος είναι $y = 0,2\eta\mu 2\pi\left(5t - \frac{x}{2}\right)$ (S.I.). Το ίδιο κύμα διαδίδεται σε μια άλλη χορδή (2), στην οποία η ταχύτητα διάδοσής του είναι αυξημένη κατά 50% σε σχέση με την ταχύτητα που έχει στην χορδή (1). Η φάση ενός σημείου της χορδής (2) που απέχει απόσταση $x=30\text{m}$ από την αρχή O, την χρονική στιγμή $t=3\text{s}$, είναι :

- α) 0 β) $10\pi \text{ rad}$ γ) $15\pi \text{ rad}$

Μονάδες 2+6

3. Ένα σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση, με εξίσωση $x = 2\eta\mu 20\pi t$ (S.I.). Η θέση στην οποία η κινητική ενέργεια του σώματος γίνεται για πρώτη φορά τριπλάσια της δυναμικής, είναι :

- α) $+1\text{m}$ β) -1m γ) $+0,5\sqrt{2}\text{m}$

Μονάδες 2+3

Πόσες φορές στη διάρκεια δύο περιόδων της ταλάντωσης, η κινητική ενέργεια του σώματος γίνεται ίση με τη δυναμική;

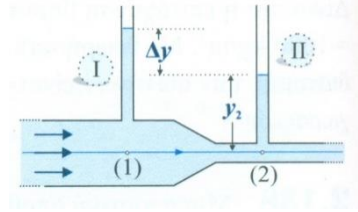
- α) 12 β) 4 γ) 8

Μονάδες 1+3

ΘΕΜΑ 3

Στον οριζόντιο σωλήνα του σχήματος, ρέει νερό με σταθερή παροχή. Τα σημεία (1) και (2) του ρευστού βρίσκονται στην ίδια ρευματική γραμμή. Το εμβαδό διατομής του σωλήνα στο σημείο (1)

είναι σταθερό και τριπλάσιο από το εμβαδό διατομής του σωλήνα στο σημείο (2). Η ταχύτητα ροής του νερού στο σημείο (1) είναι $u_1=2\text{m/s}$ ενώ το εμβαδό διατομής του σωλήνα στην περιοχή του σημείου (2) είναι $A_2=100\text{cm}^2$. Ο κατακόρυφος λεπτός σωλήνας που βρίσκεται στο σημείο (2), περιέχει νερό σε ύψος $y_2=1\text{m}$. Αν θεωρήσουμε ότι το νερό συμπεριφέρεται ως ιδανικό ρευστό, η ροή είναι στρωτή, η ατμοσφαιρική πίεση είναι $P_{\text{atm}}=10^5\text{Pa}$, η πυκνότητα του νερού είναι $\rho=10^3\text{kg/m}^3$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g=10\text{m/s}^2$, να βρείτε :



- α) την παροχή του νερού στον σωλήνα
β) την πίεση P_1 του νερού στο σημείο (1) του οριζόντιου σωλήνα
γ) το ύψος y_1 του νερού στον κατακόρυφο σωλήνα που βρίσκεται στο σημείο (1).

δ) Μετά το σημείο (2), το νερό εξέρχεται από τον σωλήνα και πέφτει σε μεγάλο ανοιχτό κυλινδρικό δοχείο το οποίο βρίσκεται στο έδαφος. Όταν η στάθμη του νερού φτάσει σε ύψος $h=5,2\text{m}$, ανοίγουμε μια οπή εμβαδού $A=1\text{cm}^2$ σε ύψος $h_1=5\text{m}$ από την ελεύθερη επιφάνεια του νερού και σταματάμε την παροχή νερού από τον σωλήνα. Αν θεωρήσουμε ότι το ύψος του νερού στη δεξαμενή παραμένει σταθερό, να βρεθεί το βεληνεκές της φλέβας.

Μονάδες 4+5+4+12

ΘΕΜΑ 4

Συμπαγής και ομογενής σφαίρα μάζας $m=5\text{kg}$ και ακτίνας $r=0,5\text{m}$ έχει ροπή αδράνειας $I_{\text{cm}} = \frac{2}{5}mr^2$. Η σφαίρα αρχικά εκτελεί μεταφορική κίνηση με σταθερή ταχύτητα $u_{\text{cm}0}=10\text{m/s}$ και με φορά προς τα δεξιά και περιστροφική κίνηση αντίθετα από την φορά των δεικτών του ρολογιού με σταθερή γωνιακή ταχύτητα $\omega_0=8\text{rad/s}$. Τη χρονική στιγμή $t=0$ εισέρχεται σε ένα οριζόντιο επίπεδο με το οποίο εμφανίζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu=0,2$.

- α) Να βρεθεί η χρονική στιγμή t_0 κατά την οποία η σφαίρα αρχίζει να κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει.
β) Να γίνει η γραφική παράσταση της στροφορμής της σφαίρας σε συνάρτηση με το χρόνο, από τη χρονική στιγμή $t=0$, έως τη χρονική στιγμή που αρχίζει η κύλιση χωρίς ολίσθηση.
γ) Η σφαίρα μετά τη χρονική στιγμή t_0 , εισέρχεται σε κυκλικό οδηγό ακτίνας R στον οποίο κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει. Να υπολογίσετε τη μέγιστη ακτίνα του κυκλικού οδηγού, έτσι ώστε η σφαίρα να διαγράψει με ασφάλεια τον κύκλο.

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

Μονάδες 10+5+10

ΚΑΛΗ ΤΥΧΗ