



**Επαναληπτικό διαγώνισμα
στη Φυσική προσανατολισμού
Γ' Λυκείου**

Θέμα 1°

A. Ένα σώμα μάζας m είναι δεμένο σε οριζόντιο ελατήριο σταθεράς k και εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με πλάτος A και ενέργεια E . Αν αυξήσουμε το πλάτος ταλάντωσης του σώματος κατά 200%, τότε :

- α.** διπλασιάζεται η μέγιστη επιτάχυνση.
- β.** τριπλασιάζεται η μέγιστη ταχύτητα.
- γ.** τετραπλασιάζεται η ολική ενέργεια της ταλάντωσης.
- δ.** τριπλασιάζεται η σταθερά επαναφοράς της ταλάντωσης.

Μονάδες: 5

B. Σημειακό αντικείμενο εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση στην οποία η δύναμη που αντιστέκεται στην κίνηση είναι της μορφής $F_{\text{ANT}} = -bv$. Τη χρονική στιγμή t_1 το πλάτος της ταλάντωσης έχει υποτριπλασιαστεί. Αν E και E_0 είναι η στιγμιαία και η μέγιστη τιμή της ενέργειας ταλάντωσης, αντίστοιχα, τότε η ενέργεια της ταλάντωσης θα γίνει $E = E_0/81$ τη χρονική στιγμή :

- α.** $9t_1$
- β.** $3t_1$
- γ.** $2t_1$
- δ.** t_1

Μονάδες: 5

Γ. Ένα ιδανικό ρευστό κινείται μέσα σε οριζόντιο σωλήνα μεταβλητής διατομής. Για τη μάζα Δm_1 του ρευστού που περνάει από μία διατομή A_1 του σωλήνα και τη μάζα Δm_2 του ρευστού που περνάει από μία διατομή A_2 , με $A_2 = 2A_1$, στο ίδιο χρονικό διάστημα, ισχύει

- α.** $\Delta m_1 = \Delta m_2$
- β.** $\Delta m_1 = 2\Delta m_2$
- γ.** $\Delta m_2 = 2\Delta m_1$
- δ.** $\Delta m_1 = 4\Delta m_2$

Μονάδες: 5

Δ. Ταλαντωτής εκτελεί ταυτόχρονα δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις με συχνότητες $f_1 = 999\text{Hz}$ και $f_2 = 1001\text{Hz}$ που πραγματοποιούνται γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας, έχουν ίδιο πλάτος και ίδια διεύθυνση.

Ο ταλαντωτής μέσα σε χρόνο 3s διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του N φορές, με N :

- α.** 3000
- β.** 6000
- γ.** 6
- δ.** 4

Μονάδες: 5

Ε. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες:

1. Ο συντελεστής ιξώδους ενός νευτώνειου ρευστού είναι ανάλογος με το πάχος του.
2. Το φαινόμενο Doppler αξιοποιείται για τη μέτρηση της ταχύτητας των αυτοκινήτων με το ραντάρ.
3. Ο θεμελιώδης νόμος της στροφικής κίνησης δεν ισχύει στην περίπτωση που ο άξονας περιστροφής μετατοπίζεται.
4. Στη συμβολή κυμάτων, τα σημεία της μεσοκαθέτου είναι σε κάθε περίπτωση ενισχυτικά σημεία.
5. Τα εγκάρσια μηχανικά κύματα διαδίδονται σε όλα τα μέσα.

Μονάδες: 5

Θέμα 2^ο

Α. Δύο σφαίρες Α και Β είναι κατασκευασμένες από το ίδιο υλικό και η ακτίνα της σφαίρας Α είναι διπλάσια από αυτή της Β. Αν I_A και I_B είναι οι ροπές αδράνειας των δύο σφαιρών ως προς άξονες που διέρχονται από τα κέντρα τους, και δίνονται από τη σχέση $I=2/5mR^2$, τότε ισχύει:

α. $I_A=16I_B$

β. $I_A=32I_B$

γ. $I_A=4I_B$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες: 3

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες: 5

Β. Πηγή ηχητικών κυμάτων κινείται με σταθερή ταχύτητα $v_s=v_{HX}/10$ (όπου v_{HX} η ταχύτητα του ήχου στον αέρα) σε οριζόντια διεύθυνση, απομακρυνόμενη από ακίνητο παρατηρητή Α και πλησιάζοντας ακίνητο παρατηρητή Β. Η πηγή εκπέμπει ήχο συχνότητας f . Οι δύο παρατηρητές αντιλαμβάνονται μήκη κύματος λ_A και λ_B αντίστοιχα, για τα οποία ισχύει:

α. $\lambda_A = \frac{9}{11} \lambda_B$

β. $\lambda_A = \frac{11}{10} \lambda_B$

γ. $\lambda_A = \frac{11}{9} \lambda_B$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες: 3

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες: 5

Γ. Σφαίρα μάζας m που κινείται με ταχύτητα v συγκρούεται μετωπικά και ανελαστικά με αρχικά ακίνητη σφαίρα ίσης μάζας. Μετά την κρούση, η πρώτη σφαίρα:

α. Θα κινηθεί στην αρχική της κατεύθυνση.

β. Θα κινηθεί σε κατεύθυνση αντίθετη από αυτή της αρχικής.

γ. Θα μείνει ακίνητη στο σημείο της κρούσης.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες: 3

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες: 6

Θέμα 3^ο

Σε γραμμικό ομογενές ελαστικό μέσον που εκτείνεται στην οριζόντια διεύθυνση του άξονα $x'Ox$ διαδίδεται εγκάρσιο μηχανικό κύμα προς την θετική φορά, αναγκάζοντας τα υλικά σημεία του μέσου διάδοσης να εκτελέσουν απλή αρμονική ταλάντωση. Ένα σημείο του μέσου διανύει απόσταση $d=1,2\text{m}$ μέσα σε χρόνο μίας και μισής περιόδου της κίνησής του. Το κάθε σημείο περνάει από τη θέση ισορροπίας του 20 φορές κάθε 2s. Δύο σημεία του μέσου που απέχουν στην οριζόντια διεύθυνση απόσταση 1m, είναι δύο διαδοχικά σημεία στα οποία παρατηρείται αντίθεση φάσης.

Γ1. Να γράψετε την εξίσωση του τρέχοντος κύματος στο SI.

Μονάδες: 5

Γ2. Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες το στιγμιότυπο του κύματος τη χρονική στιγμή $t=0,45\text{s}$

Μονάδες: 5

Μηδενίζουμε την ένδειξη του χρονομέτρου και επιτρέπουμε σε ένα όμοιο κύμα να διαδίδεται στο ίδιο μέσο προς την αρνητική φορά του άξονα $x'Ox$ και να συναντήσει το πρώτο κύμα την στιγμή $t'=0$ στην αρχή O ($x=0$) του άξονα $x'Ox$.

Γ3. Πόσο είναι το μήκος L του ελαστικού μέσου στο οποίο έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα τη στιγμή $t_1'=0,5\text{s}$;

Μονάδες: 5

Γ4. Για τη χρονική στιγμή t_1' , να βρείτε τον αριθμό των δεσμών του στάσιμου κύματος που έχει δημιουργηθεί.

Μονάδες: 5

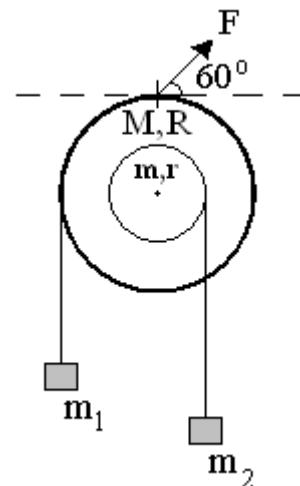
Γ5. Να υπολογίσετε την ταχύτητα ταλάντωσης του σημείου Λ με $x_\Lambda=3,75\text{m}$ τη χρονική στιγμή t_1' .

Μονάδες: 5

Θέμα 4^ο

Ο μηχανισμός του σχήματος αποτελείται από δύο ομόκεντρους συγκολλημένους δίσκους με μάζες $M=1\text{kg}$, $m=20\text{kg}$ και ακτίνες $R=0,5\text{m}$ και $r=0,25\text{m}$ αντίστοιχα, στα αυλάκια των οποίων έχουν τυλιχθεί πολλές φορές αβαρή νήματα στα άκρα των οποίων δένονται τα σώματα $m_1=4\text{kg}$, $m_2=2\text{kg}$.

Το σύστημα των δύο δίσκων μπορεί να στρέφεται χωρίς τριβές γύρω από άξονα κάθετο στο επίπεδο του σχήματος που διέρχεται από



το κέντρο τους Κ.

Το σύστημα αρχικά ισορροπεί με την άσκηση δύναμης F που σχηματίζει γωνία $\theta=60^\circ$ με την οριζόντια διεύθυνση και σημείο εφαρμογής το ανώτατο σημείο του εξωτερικού δίσκου.

Δ1. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης F . Μονάδες: 5

Τη χρονική στιγμή $t=0$ καταργείται η F και το σύστημα αρχίζει να κινείται.

Δ2. Να υπολογίσετε τη γωνιακή επιτάχυνση των δίσκων καθώς το σύστημα κινείται. Μονάδες: 6

Δ3. Πόση είναι η μεταβολή της βαρυτικής δυναμικής ενέργειας του σώματος m_1 όταν η κινητική ενέργεια του σώματος m_2 είναι $K_2=16J$;

Μονάδες: 6

Τη χρονική στιγμή $t_1=6s$, εξαιτίας ενός εσωτερικού μηχανισμού οι δύο δίσκοι ξεκολλούν και κινούνται χωρίς τριβές, ανεξάρτητα ο ένας από τον άλλον. Έχουν έτσι δημιουργηθεί δύο συστήματα, τα $(\Sigma_1) : M-m_1$ και $(\Sigma_2) : m-m_2$

Δ4. Να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια του συστήματος που συνεχίζει να κινείται, τη χρονική στιγμή που το άλλο σύστημα ακινητοποιείται. Μονάδες: 8

Δίνονται : $g=10m/s^2$, η ροπή αδρανείας λεπτού δίσκου μάζας m ακτίνας d ως προς άξονα κάθετο στο επίπεδο του, που περνά από το κέντρο μάζας του $I_{cm}=1/2md^2$

Σχόλια:

Στο 2^ο θέμα, ερώτημα Γ, απαιτείται χρήση βασικών θεωρητικών γνώσεων που αφορούν την ανελαστική κρούση, δηλ. διατήρηση ορμής και μείωση κινητικής ενέργειας του συστήματος.

Στο 3^ο θέμα, ερώτημα Γ3, κατάσταση στάσιμου κύματος έχει αποκατασταθεί στην περιοχή εκείνη του ελαστικού μέσου, στην οποία έχουν ήδη διαδοθεί και τα δύο τρέχοντα κύματα.

Στο 4^ο θέμα, ερώτημα Δ2, το ομόκεντρο σύστημα των δύο δίσκων έχει σταθερή γωνιακή επιτάχυνση και καθένα από τα σώματα m_1 και m_2 έχει επιτάχυνση ίση με την επιτρόχιο επιτάχυνση του σημείου από το οποίο ξετυλίγεται το νήμα. Έχουν, δηλαδή, διαφορετικές a . Στο ίδιο θέμα, ερώτημα Δ4, απαιτείται επανυπολογισμός της επιτάχυνσης καθενός από τα συστήματα Σ_1 και Σ_2 , καθώς κινούνται πλέον ανεξάρτητα το ένα από το άλλο. Και σε αυτή την περίπτωση ασφαλώς ισχύει: $a=a_{\gamma\omega v}R$ ή $a=a_{\gamma\omega v}r$ αντίστοιχα.

Ορόσημο Πειραιά

Ορόσημο Ραφήνας