

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

10/03/2018

Θέμα 1^ο

Στις ερωτήσεις Α1 έως Α4 να επιλέξετε την σωστή επιλογή.

Α1. Η ροπή αδράνειας ενός στερεού σώματος ως προς άξονα περιστροφής

α. είναι διανυσματικό μέγεθος.

β. έχει μονάδα μέτρησης το $1\text{N}\cdot\text{m}$, στο S.I.

γ. δεν εξαρτάται από την θέση του άξονα περιστροφής.

δ. εκφράζει την αδράνεια του σώματος στην περιστροφική κίνηση.

(Μονάδες 5)

Α2. Δυο σύγχρονες πηγές δημιουργούν στην επιφάνεια υγρού εγκάρσια κύματα πλάτους A και μήκους κύματος λ . Ένα σημείο Σ το οποίο βρίσκεται στην επιφάνεια του υγρού σε αποστάσεις r_1 και r_2 από τις πηγές αντίστοιχα. Αν ξέρουμε ότι ισχύει $r_1 - r_2 = -5\lambda$, τότε το Σ ταλαντώνεται με πλάτος

α. A .

β. $A\sqrt{2}$.

γ. 0 .

δ. $2A$.

(Μονάδες 5)

Α3. Δεν έχουμε φαινόμενο Doppler όταν

α. ο παρατηρητής είναι ακίνητος και απομακρύνεται η πηγή.

β. ο παρατηρητής και η πηγή κινούνται προς την ίδια κατεύθυνση με την ίδια ταχύτητα.

γ. ο παρατηρητής είναι ακίνητος και πλησιάζει η πηγή.

δ. η πηγή είναι ακίνητη και πλησιάζει ο παρατηρητής.

(Μονάδες 5)

Α4. Στη χορδή μιας κιθάρας, της οποίας τα άκρα είναι σταθερά στερεωμένα, δημιουργείται στάσιμο κύμα. Το μήκος της χορδής είναι ίσο με L . Τέσσερα (4) συνολικά σημεία (μαζί με τα άκρα) παραμένουν συνεχώς ακίνητα. Αν λ είναι το μήκος κύματος των κυμάτων από τη συμβολή των οποίων προήλθε το στάσιμο κύμα, τότε

α. $L = 3\lambda$.

β. $L = 2\lambda$.

γ. $L = \frac{3\lambda}{2}$.

δ. $L = \frac{2\lambda}{3}$.

(Μονάδες 5)

Α5. Χαρακτηρίστε κάθε μία από τις ακόλουθες προτάσεις με (Σ) αν είναι σωστή ή με (Λ) αν είναι λανθασμένη.

α. Δύο διαδοχικές κοιλίες σε ένα στάσιμο κύμα απέχουν οριζόντια απόσταση ίση με το μήκος κύματος.

β. Όταν η απόσταση μεταξύ πηγής ήχου και παρατηρητή μειώνεται τότε ο παρατηρητής ακούει ήχο μεγαλύτερης συχνότητας από την εκπεμπόμενη συχνότητα.

γ. Μια μπαλαρίνα όταν κλείνει τα χέρια της ενώ περιστρέφεται χωρίς την επίδραση εξωτερικών ροπών αυξάνει την συχνότητα περιστροφής της.

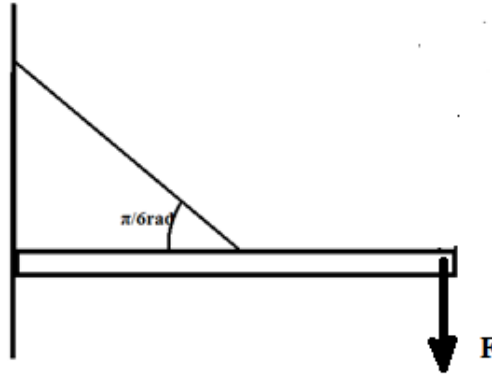
δ. Σφαίρα κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει κατά μήκος οριζόντιου δρόμου, οπότε τα σημεία της περιφέρειας της σφαίρας που απέχουν απόσταση ίση με την ακτίνα από το έδαφος έχουν ταχύτητα μέτρου u_{cm} .

ε. Το φαινόμενο της παλίρροιας οφείλεται στην εξαναγκασμένη ταλάντωση του νερού εξ' αιτίας της βαρυτικής έλξης της σελήνης

(Μονάδες $5 \times 1 = 5$)

Θέμα 2^ο

B1. Ομογενής ράβδος ισορροπεί σε οριζόντια θέση στερεωμένη σε άρθρωση. Στη ράβδο είναι δεμένο, στο μέσο της, αβαρές και μη εκτατό νήμα το οποίο σχηματίζει γωνία $\pi/6$ rad ($\eta\mu \frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}$, $\sigma\upsilon\nu \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}$) με αυτή, ενώ η τάση του νήματος έχει μέτρο 200N. Στο άκρο της ράβδου ασκείται μια κατακόρυφη δύναμη 32N με φορά προς τα κάτω.



Η μάζα της ράβδου είναι:

α. 10Kg

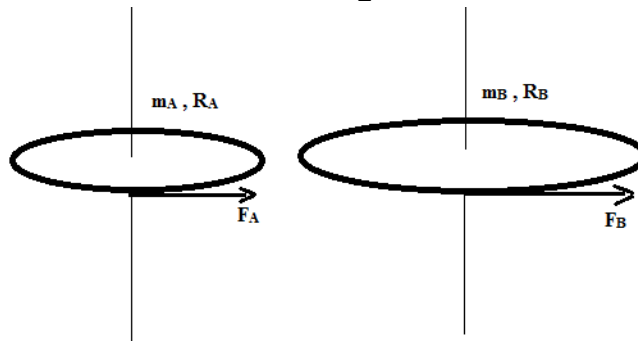
β. 8,4Kg

γ. 3,6Kg

Να επιλέξετε την σωστή επιλογή (Μονάδα 2)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας (Μονάδες 4)

B2. Δύο οριζόντιοι ομογενείς δίσκοι A και B έχουν μάζες m_A και $m_B=2m_A$ και ακτίνες R_A και $R_B=2R_A$. Οι δύο δίσκοι περιστρέφονται χωρίς τριβές γύρω από ακλόνητο κατακόρυφο άξονα που περνάει από το κέντρο μάζας τους. Σε κάθε δίσκο ασκείται εφαπτομενικά δύναμη F_A και $F_B = \frac{F_A}{2}$ αντίστοιχα.



Δίνεται η ροπή αδράνειας δίσκου υπολογίζεται από την σχέση $I_{cm} = \frac{1}{2} mR^2$.

Η σχέση των γωνιακών επιταχύνσεων των δύο δίσκων είναι:

α. $\alpha_{\gamma A} = 16\alpha_{\gamma B}$

β. $\alpha_{\gamma A} = 2\alpha_{\gamma B}$

γ.

$\alpha_{\gamma A} = 8\alpha_{\gamma B}$

Να επιλέξετε την σωστή επιλογή (Μονάδα 2)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας (Μονάδες 4)

B3. Παρατηρητής κινείται σε οριζόντιο επίπεδο με σταθερή ταχύτητα u_A , πλησιάζοντας προς μια ηχητική πηγή η οποία κινείται ομόρροπα με ταχύτητα u_B ($u_B < u_A$). Το μήκος κύματος του ήχου που αντιλαμβάνεται αρχικά ο παρατηρητής είναι $\lambda_{A1} = 1,1 \lambda$ (όπου λ το πραγματικό μήκος κύματος). Έστω f_{A1} η συχνότητα που αντιλαμβάνεται ο παρατηρητής καθώς αυτός πλησιάζει προς την πηγή και f_{A2} η συχνότητα που αντιλαμβάνεται όταν την προσπερνά και αρχίζει να απομακρύνεται.

Αν γνωρίζουμε ότι $\frac{f_{A1}}{f_{A2}} = \frac{27}{22}$, τότε η ταχύτητα u_A με την οποία κινείται ο παρατηρητής είναι ίση με :

α. $u_{\eta\chi}$

β. $0,1 u_{\eta\chi}$

γ. $0,2 u_{\eta\chi}$

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση (Μονάδες 2)
 Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.
 (Μονάδες 4)

B4.

Σε ένα γραμμικό ελαστικό μέσο, μετά από την συμβολή δύο αρμονικών κυμάτων ίδιου μήκους κύματος έχουμε δημιουργία στάσιμου κύματος με το σημείο O $x=0m$ να είναι κοιλία. Ένα σημείο K $x_K=2,5m$ είναι δεσμός και μεταξύ του K και του O υπάρχουν άλλοι δύο δεσμοί. Ένα άλλο σημείο Λ είναι δεσμός και μεταξύ K και Λ υπάρχουν δύο ακόμα δεσμοί. Η θέση x_Λ του σημείου Λ είναι:

α. $5m$

β. $5,5m$

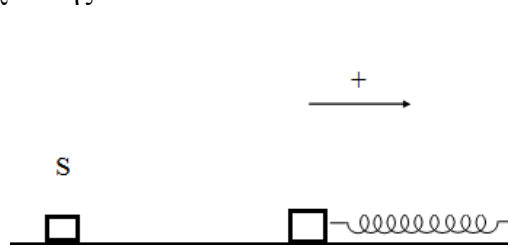
γ. $10m$

Να επιλέξετε την σωστή επιλογή (Μονάδα 2)
 Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας (Μονάδες 5)

Θέμα 3^ο

Σώμα μάζας $m=1Kg$ είναι δεμένο στο άκρο ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $K=400N/m$ και εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Το σώμα φέρει πάνω του έναν ανιχνευτή ήχου ενώ κοντά σε αυτό υπάρχει μια ακίνητη ηχητική πηγή συχνότητας $f_s=680Hz$. Κατά την ταλάντωση του σώματος η μέγιστη συχνότητα

που καταγράφει ο ανιχνευτής είναι $f_{A,max} = \frac{18}{17} f_s$.



Γ1) Να βρεθεί το πλάτος ταλάντωσης του σώματος.

(Μονάδες 6)

Γ2) Να βρεθεί η εξίσωση της συχνότητας που καταγράφει ο ανιχνευτής σε συνάρτηση τον χρόνο. (Θεωρήστε ότι την χρονική στιγμή μηδέν το σώμα βρίσκεται στην θέση $\frac{A}{2}$ και κινείται με θετική ταχύτητα.)

(Μονάδες 6)

Γ3) Αν την $t=0s$ ξεκινήσει και μια δεύτερη ταλάντωση με εξίσωση

$$x_2 = \sqrt{3}\eta\mu\left(20t + \frac{2\pi}{3}\right) \text{ στο S.I. να γραφεί η εξίσωση της συνισταμένης ταλάντωσης}$$

και να βρεθεί και η ενέργεια της ταλάντωσης αυτής.

(Μονάδες 7)

Γ4) Να βρεθούν οι συχνότητες που καταγράφει ο ανιχνευτής όταν διέρχεται από την θέση $x=\sqrt{3}m$ κατά την διάρκεια της σύνθετης ταλάντωσης.

(Μονάδες 6)

Δίνεται $u_{\eta\chi\omicron\nu}=340m/s$. (Θεωρείστε ότι κατά την διάρκεια της ταλάντωσης του το σώμα δεν προσκρούει με την ηχητική πηγή.)

Θέμα 4^ο

Ομογενής ράβδος μάζας $M=3Kg$ και μήκους $L=1 m$ μπορεί να στρέφεται γύρω ακλόνητο άξονα που περνάει από το ένα άκρο της A, ενώ στο άλλο άκρο της είναι κολλημένο ένα σώμα αμελητέων διαστάσεων και μάζας $m=1Kg$. Η ράβδος ισορροπεί οριζόντια με τη βοήθεια νήματος το οποίο δεμένο σε απόσταση d από το άκρο της A

Δ1. Να βρεθεί η ροπή αδράνειας του στερεού «ράβδος-σώμα m » ως προς τον άξονα περιστροφής A.

(Μονάδες 5)

Δ2. Αν μέτρο της τάσης του νήματος είναι $50N$, να βρεθεί η απόσταση d του σημείου που είναι δεμένο το νήμα από τον άξονα περιστροφής καθώς και η δύναμη που ασκείται στη ράβδο από την άρθρωση.

(Μονάδες 5)

Κάποια στιγμή κόβουμε το νήμα οπότε η ράβδος αρχίζει να στρέφεται, με την αντίσταση του αέρα να είναι αμελητέα.

Δ3. Να βρεθεί η γωνιακή επιτάχυνση του στερεού την στιγμή που κόβεται το νήμα καθώς και όταν σχηματίζεται γωνία 60° με το οριζόντιο επίπεδο.

(Μονάδες 5)

Δ4. Να βρεθεί ο ρυθμός μεταβολής της στροφορμής του σώματος μάζας m όταν το στερεό διέρχεται από θέση στην οποία η ράβδος σχηματίζει ίση γωνία $\pi/4 \text{ rad}$ με το οριζόντιο επίπεδο.

(Μονάδες 5)

Δ5. Να βρεθεί το μέτρο της στροφορμής της ράβδου όταν η ταχύτητα κίνησης του σώματος μάζας m έχει μέτρο $5m/s$.

(Μονάδες 5)

Δίνεται για την ράβδο $I_{cm} = \frac{1}{12}ML^2$ και ότι $g=10m/s^2$.

Καλή επιτυχία!

