

ΠΡΟΤΥΠΟ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΛΥΚΕΙΟ ΕΥΑΓΓΕΛΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΣΜΥΡΝΗΣ

Φυσική Θετικής και Τεχνολογικής Κατεύθυνσης Γ' Λυκείου

ΓΡΑΠΤΕΣ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2014

Θέμα Α

Στις παρακάτω ερωτήσεις Α1-Α4 επιλέξτε την ορθή απάντηση.

Α1. Ο ήχος διαδίδεται στον ακίνητο αέρα με ταχύτητα u . Όταν κινούμενος παρατηρητής απομακρύνεται με ταχύτητα u_A από μία ακίνητη πηγή ήχου τότε η ταχύτητα με την οποία διαδίδεται ο ήχος ως προς τον παρατηρητή είναι:

- α. $u-u_A$ β. u γ. $u+u_A$ δ. $u^2/(u+u_A)$ **Μονάδες 5**

Α2. Η δυναμική ενέργεια των σωμάτων που μετέχουν σε μία κρούση

- α. Πάντα μειώνεται.
β. Πάντα παραμένει σταθερή.
γ. Πάντα αυξάνεται.
δ. Παραμένει σταθερή μόνο στις ελαστικές κρούσεις **Μονάδες 5**

Α3. Η χρονική διάρκεια περιστροφής της Γης γύρω από τον εαυτό της παραμένει σταθερή γιατί

- α. Η τροχιά της είναι ελλειπτική με τον ήλιο σε μια εστία της έλλειψης.
β. Η Γη περιστρέφεται και γύρω από τον εαυτό της.
γ. Ο άξονας περιστροφής της Γης έχει κλίση ως προς το επίπεδο περιστροφής της Γης γύρω από τον Ήλιο.
δ. Γιατί ο φορέας της δύναμης Ήλιου-Γης διέρχεται από το κέντρο μάζας της Γης.

Μονάδες 5

Α4. Από τα χρώματα πράσινο, κίτρινο, πορτοκαλί, μπλε μεγαλύτερο μήκος κύματος έχει το:

- α. Μπλε
β. Πράσινο
γ. Πορτοκαλί
δ. Κίτρινο **Μονάδες 5**

Α5. 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.

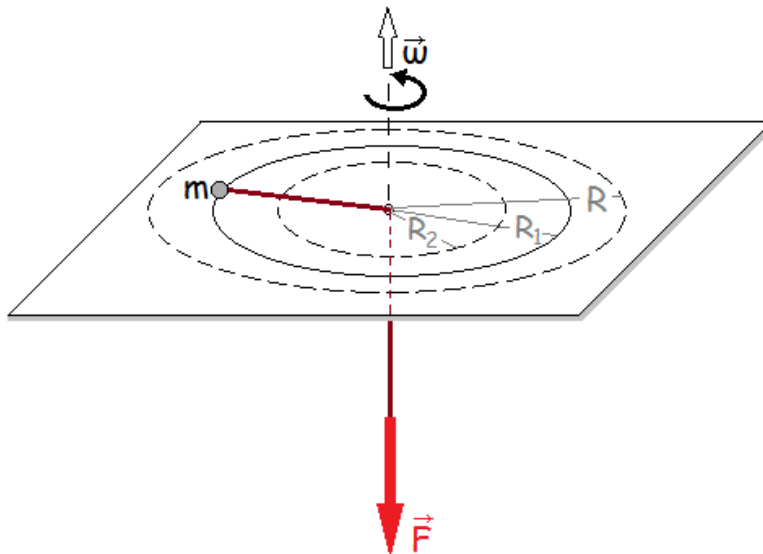
- α. Οι ακτίνες Χ χρησιμοποιούνται στην μελέτη των κρυσταλλικών δομών.
β. Οι κεραμικές επιφάνειες παίζουν για τα ραδιοκύματα το ρόλο που παίζουν οι καθρέφτες για το φως.
γ. Μηχανικά στερεά είναι τα υποθετικά στερεά που δεν παραμορφώνονται όταν τους ασκούνται δυνάμεις.
δ. Το αλγεβρικό άθροισμα των ροπών των εξωτερικών δυνάμεων σε ένα σύστημα σωμάτων είναι πάντα μηδέν.
ε. Σε μία πλάγια ελαστική κρούση σφαίρας με λείο κατακόρυφο τοίχο η κατακόρυφη συνιστώσα της ταχύτητας δεν μεταβάλλεται.

Μονάδες 5

Θέμα Β

Να απαντήσετε σε δύο από τα τρία θέματα.

B1. Υλικό σωματίο μάζας m περιστρέφεται σε λεία οριζόντια επιφάνεια δεμένο στο άκρο αβαρούς νήματος, το άλλο άκρο του οποίου είναι κατακόρυφο και το τραβάμε ασκώντας δύναμη μέτρου F από μια οπή που υπάρχει στο κέντρο της οριζόντιας επιφάνειας, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Αν ξέρουμε ότι όταν το σώμα περιστρέφεται σε κυκλική τροχιά ακτίνας R έχει γωνιακή ταχύτητα ω και στροφορμή L ως προς το κέντρο της τροχιάς, και ότι τραβάμε το νήμα πολύ αργά - έτσι ώστε να μπορούμε να θεωρήσουμε ότι πάντα η τροχιά θα είναι κυκλική -, το έργο που απαιτείται ώστε η ακτίνα περιστροφής να ελαττωθεί από $R_1=R/2$ σε $R_2=R/4$, είναι:

α. $W = 12L\omega$

β. $W = 6L^2 / (m \cdot R^2)$

γ. $W = 2L \cdot R^2$

- i. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.
ii. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 2,5

Μονάδες 10

B2. Στο ένα άκρο ελατηρίου σταθεράς k είναι κρεμασμένος δίσκος μάζας M , ενώ το άλλο άκρο είναι ακλόνητα στερεωμένο στην οροφή εργαστηρίου. Αρχικά ο δίσκος ηρεμεί.

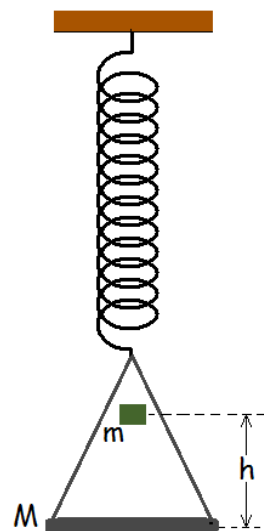
Σώμα μάζας m αφήνεται να πέσει από ύψος h πάνω από το δίσκο και τη χρονική στιγμή $t = 0$ κολλάει πάνω σ' αυτόν, οπότε και ο δίσκος αρχίζει να ταλαντώνεται.

Το πλάτος των ταλαντώσεων του συστήματος θα είναι:

α. $A = m \cdot \sqrt{\frac{2gh}{(M+m)k}}$

β. $A = \frac{mg}{k} + m \sqrt{\frac{2gh}{(M+m)k}}$

γ. $A = \frac{mg}{k} \cdot \sqrt{1 + \frac{2kh}{(M+m)g}}$



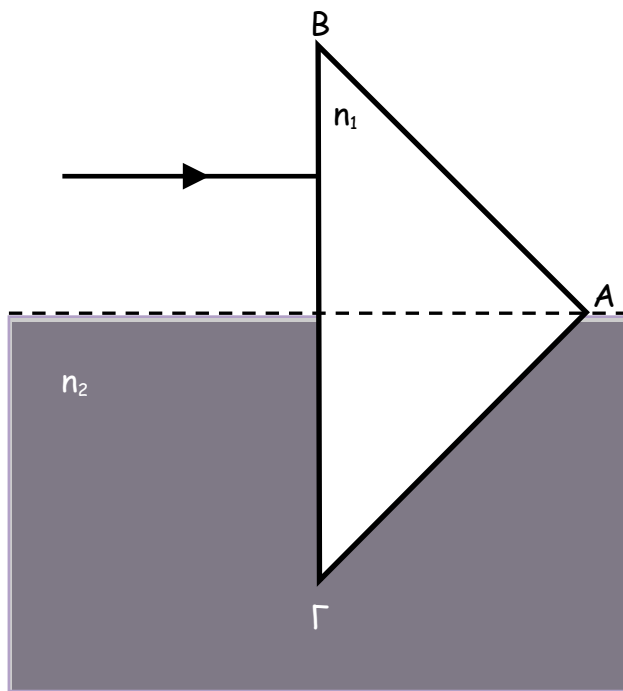
- i. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2,5

- ii. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 10

B3. Ορθογώνιο ισοσκελές πρίσμα με δείκτη διάθλασης $n_1=2$ είναι σφηνωμένο σε κρύσταλλο με δείκτη διάθλασης $n_2=2\sqrt{2}$ έτσι ώστε η πλευρά ΒΓ του πρίσματος να είναι κάθετη στην διαχωριστική επιφάνεια κρυστάλλου-αέρα και η κορυφή Α μόλις να ακουμπά την διαχωριστική επιφάνεια. Ακτίνα μονοχρωματικού φωτός, παράλληλη στην επιφάνεια κρυστάλλου-αέρα, εισέρχεται από τον αέρα στο πρίσμα. Για την πορεία του φωτός ισχύει:



α. Ένα μέρος του φωτός εξέρχεται από την πλευρά ΑΒ με γωνία 45° και ένα μέρος από την ΑΓ με γωνία 60° ως προς την πλευρά του πρίσματος.

β. Το φως εξέρχεται από την πλευρά ΑΓ με γωνία 30° ως προς την πλευρά του πρίσματος.

γ. Ένα μέρος του φωτός εξέρχεται από την πλευρά ΑΓ με γωνία 60° ως προς την πλευρά και ένα μέρος από την ΒΓ, κάθετα σε αυτήν.

i. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2,5

ii. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 10

Θέμα Γ

Σε οριζόντια χορδή ΟΛ έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα που στην θέση Ο έχει κοιλία και στην θέση Λ δεσμό. Την χρονική στιγμή $t=0s$ το σημείο Ο κινείται προς τα πάνω και βρίσκεται στην θέση $y=0m$. Η απόσταση ανάμεσα σε δύο διαδοχικούς δεσμούς είναι $0,1m$ και η μέγιστη δυνατή κατακόρυφη απόσταση ανάμεσα στις ακραίες θέσεις ταλάντωσης σημείου της χορδής είναι $0,8m$. Η ταχύτητα διάδοσης του κύματος στην χορδή είναι $0,8m/s$ και στο κύμα έχουν δημιουργηθεί πέντε κοιλίες.

Γ1. Να γράψετε την εξίσωση του στάσιμου κύματος καθώς και των δύο τρεχόντων κυμάτων που το δημιουργούν.

Μονάδες 8

Γ2. Να σχεδιάσετε το στιγμιότυπο του στάσιμου κύματος την χρονική στιγμή $t=5/24s$ και να υπολογίσετε την ταχύτητα ταλάντωσης της θέσης $x=0,425s$ εκείνη την στιγμή.

Μονάδες 9

Γ3. Αυξάνουμε σταδιακά την συχνότητα ταλάντωσης της χορδής. Για συγκεκριμένες συχνότητες δημιουργείται στάσιμο. Για τρίτη φορά μετά την έναρξη αύξησης της συχνότητας δημιουργείται στάσιμο για συχνότητα f_1 . Τότε παύουμε την αύξηση της συχνότητας. Να υπολογίσετε την συχνότητα f_1 .

Μονάδες 8

Την Γ4 την απαντάτε προαιρετικά

Γ4. Μετά την αύξηση της συχνότητας να βρείτε την συντεταγμένη του $5^{ου}$ σημείου από την αρχή των αξόνων που έχει πλάτος Α, όπου Α το πλάτος των τρεχόντων κυμάτων που δημιουργούν το στάσιμο.

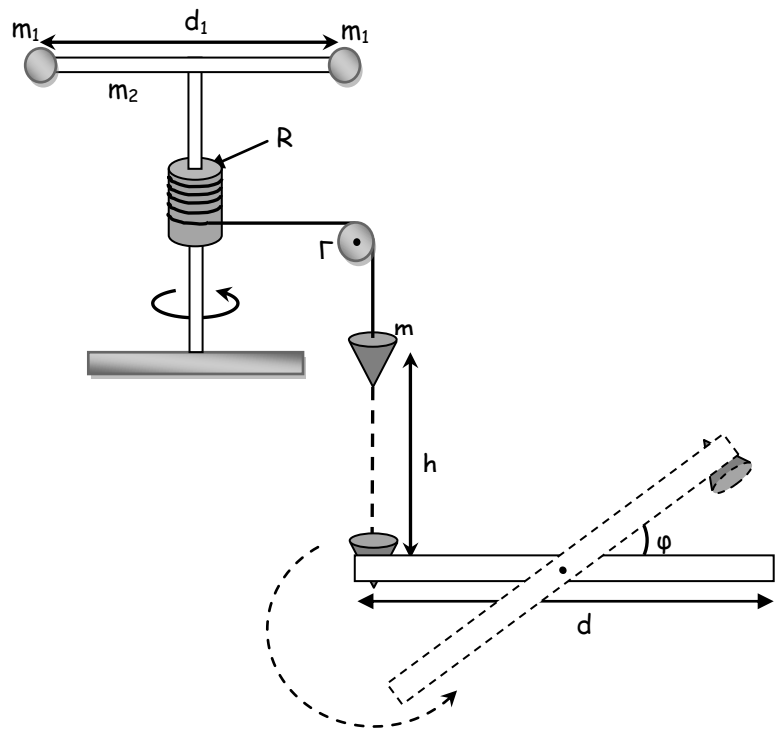
Μονάδες 7,5

Θέμα Δ

Δύο σημειακές μάζες $m_1 = 1/12 \text{ kg}$ συνδέονται με οριζόντια ράβδο μάζας $m_2 = 0,25 \text{ kg}$ και μήκους $d_1 = 0,4 \text{ m}$. Η ράβδος μπορεί και περιστρέφεται γύρω από κατακόρυφο άξονα με την βοήθεια κατακόρυφου κυλίνδρου ακτίνας $R = 0,1 \text{ m}$. Στον κύλινδρο είναι τυλιγμένο νήμα που περνά από τροχαλία Γ και συνδέεται με μάζα $m = 1 \text{ kg}$. Ο κατακόρυφος άξονας, ο κύλινδρος ακτίνας R η τροχαλία Γ και το νήμα είναι αβαρή.

Η μάζα m , που είναι αρχικά ακίνητη, κατεβαίνει και το σύστημα με τις δύο μάζες περιστρέφεται. Όταν η μάζα m κατέβει ύψος $h = 10 \text{ m}$ το σχοινί έχει ξετυλιχτεί πλήρως από τον κύλινδρο.

Τότε η μάζα m συγκρούεται πλαστικά με οριζόντια σανίδα στο άκρο της. Κατά την διάρκεια της κρούσης η σανίδα δεν μετακινείται. Η σανίδα έχει μάζα $M = 27 \text{ kg}$ και μήκος $L = 2 \text{ m}$ και μπορεί να περιστρέφεται γύρω από σταθερό άξονα K που περνάει από το κέντρο μάζας της σανίδας. Μετά την κρούση η σανίδα περιστρέφεται και σταματά στιγμιαία αφού σχηματίσει γωνία φ με το οριζόντιο επίπεδο.



Δ1. Να υπολογίσετε την ροπή αδράνειας I_{Σ} του συστήματος των δύο μαζών (m_1) και της ράβδου (m_2) ως προς τον άξονα περιστροφής.

Μονάδες 5

Δ2. Να υπολογίσετε την ταχύτητα που έχει η μάζα m λίγο πριν χτυπήσει την σανίδα.

Μονάδες 10

Δ3. Να υπολογίσετε την ταχύτητα που έχει το σύστημα ράβδος- μάζα m αμέσως μετά την κρούση (Μον. 5) και την γωνία φ που σχηματίζει η ράβδος με το οριζόντιο επίπεδο όταν σταματάει στιγμιαία. (Μον. 5)

Μονάδες 10