

Γ' Λυκείου

7 Μαρτίου 2015

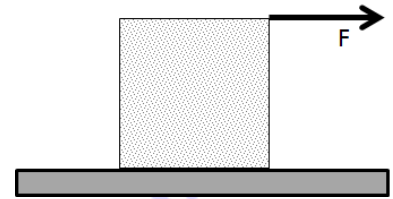
ΟΔΗΓΙΕΣ:

1. Η επεξεργασία των θεμάτων θα γίνει γραπτώς σε χαρτί Α4 ή σε τετράδιο που θα σας δοθεί (το οποίο θα παραδώσετε στο τέλος της εξέτασης). Εκεί θα σχεδιάσετε και όσα γραφήματα ζητούνται στο **Θεωρητικό Μέρος**.
2. Τα γραφήματα του **Πειραματικού Μέρους** θα τα σχεδιάσετε *κατά προτεραιότητα* στο μιλιμετρέ χαρτί που συνοδεύει τις εκφωνήσεις.
3. Οι απαντήσεις στα υπόλοιπα ερωτήματα τόσο του **Θεωρητικού Μέρους** όσο και του **Πειραματικού** θα πρέπει *οπωσδήποτε* να συμπληρωθούν στο **"Φύλλο Απαντήσεων"** που θα σας δοθεί μαζί με τις εκφωνήσεις των θεμάτων.

Θεωρητικό Μέρος

Θέμα 1°

Ομογενές σώμα κυβικού σχήματος βρίσκεται σε οριζόντιο δάπεδο και δέχεται στην πάνω έδρα του σταθερή οριζόντια δύναμη με φορά προς τα δεξιά (βλ. σχήμα), υπό την επίδραση της οποίας ολισθαίνει εκτελώντας ευθύγραμμη ομαλή κίνηση χωρίς να ανατρέπεται.



A1. Ο φορέας του βάρους του σώματος

- α. βρίσκεται αριστερότερα του β. συμπίπτει με το γ. βρίσκεται δεξιότερα του

φορέα της αντίδρασης N του δαπέδου.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

A2. Ο συντελεστής τριβής ανάμεσα στο δάπεδο και στο σώμα προκειμένου αυτό να μην ανατρέπεται πρέπει να είναι μικρότερος ή ίσος του:

- α. $1/2$ β. $1/3$ γ. $1/4$

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Θέμα 2°

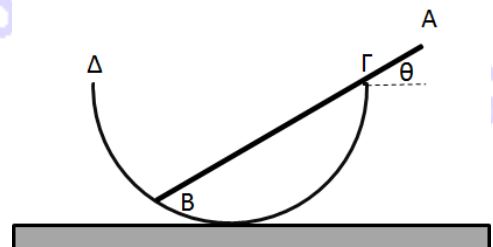
Στα σημεία Α και Β επίπεδου ελαστικού μέσου βρίσκονται δύο σύγχρονες πηγές Π_1 και Π_2 που δημιουργούν Γραμμικά Αρμονικά Κύματα με $A=1\text{cm}$, $\lambda=0,8\text{m}$ και $T=0,2\text{s}$. Η ταλάντωση ενός σημείου Κ του ελαστικού μέσου ξεκινά τη στιγμή $t_1=0,1\text{s}$, ενώ τη στιγμή $t_0=0,25\text{s}$ το πλάτος ταλάντωσής του έχει ήδη γίνει $\sqrt{2}\text{cm}$.

A) Να βρείτε τις αποστάσεις r_1 και r_2 του Κ από τις δύο πηγές.

B) Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση της μετατόπισης του σημείου Κ ως προς το χρόνο από τη στιγμή 0 μέχρι τη στιγμή 5T.

Θέμα 3°

Δοχείο ημισφαιρικού σχήματος κέντρου Ο και ακτίνας R με τέλεια λεία τοιχώματα στερεώνεται σε οριζόντιο δάπεδο, κατά τρόπο ώστε η διάμετρος ΓΔ να είναι οριζόντια. Μέσα σε αυτό τοποθετείται πολύ λεπτή



ομογενής ράβδος AB μήκους $2s$ (με $s>R$) και βάρους w , η οποία αφήνεται να ισορροπήσει σχηματίζοντας γωνία θ με την οριζόντια διεύθυνση. Να υπολογίσετε:

A. τις δυνάμεις που δέχεται η ράβδος από το δοχείο,

B. το μήκος $ΑΓ=x$ του τμήματος της ράβδου που εξέχει από το δοχείο,

Γ. τις τιμές της γωνίας θ για τις οποίες είναι δυνατή η ισορροπία της ράβδου.

Πειραματικό Μέρος

Συμβολή σε λεπτά υμένια

Ένα λεπτό στρώμα λαδιού που επιπλέει σε νερό, ή μια ποσότητα πετρελαίου που βρίσκεται στο οδόστρωμα ονομάζονται υμένια. Υμένιο επίσης ονομάζεται το λεπτό περίβλημα που δημιουργεί μια σαπουνόφουσκα.

Αν ένα υμένιο φωτιστεί με μονοχρωματικό φως, τότε ενδέχεται να παρατηρήσουμε (υπό κατάλληλη γωνία θέασης) φωτεινές και σκοτεινές περιοχές. Το φαινόμενο αυτό είναι αποτέλεσμα συμβολής που υφίστανται οι ακτίνες φωτός που φτάνουν στο μάτι μας έχοντας ανακλαστεί από τις απέναντι επιφάνειες που οριοθετούν το υμένιο. Αν, αντίθετα, φωτίσουμε το υμένιο με λευκό φως θα δούμε έγχρωμους ιριδισμούς με τα διάφορα χρώματα να εναλλάσσονται μεταξύ τους σε διάφορες περιοχές της επιφάνειας του υμενίου.

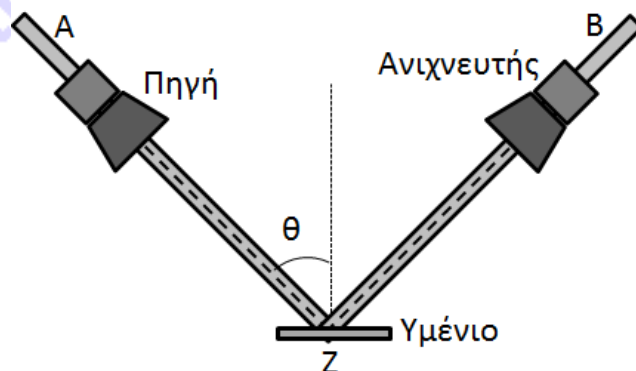
Στην περίπτωση μονοχρωματικού φωτός οι θέσεις των φωτεινών και σκοτεινών περιοχών εξαρτώνται από το μήκος κύματος λ του φωτός, το πάχος d του υμενίου, τη γωνία πρόσπτωσης θ και το δείκτη διάθλασης n .

Προκειμένου να μετρήσουμε το δείκτη διάθλασης ενός υμενίου χρησιμοποιούμε την πειραματική διάταξη του σχήματος (Δε θα χρησιμοποιήσουμε ορατό φως, αφού τα μικρά μήκη κύματος δε βοηθούν στη λήψη καλών μετρήσεων, αλλά μικροκυματική ακτινοβολία με λ τάξης μεγέθους cm).

Δύο βραχίονες A και B έχουν αρθρωθεί στο σημείο Z κατά τρόπο ώστε η περιστροφή του ενός να προκαλεί ταυτόχρονη και ισόποση περιστροφή του άλλου (όπως σε έναν καλής ποιότητας διαβήτη)

Μια πηγή μικροκυμάτων εκπέμπει Η/Μ κύμα το οποίο προσπίπτει στο υμένιο. Με τη βοήθεια του ανιχνευτή, ο οποίος μετατρέπει την ένταση της ακτινοβολίας σε ένταση ηλεκτρικού ρεύματος και συνδέεται με ευαίσθητο αμπερόμετρο, καταγράφουμε την ένταση των κυμάτων που ανακλώνται στην πάνω και την κάτω επιφάνεια του υμενίου και συμβάλλουν.

Τροποποιώντας τη γωνία θ (σε μοίρες) λαμβάνουμε σειρά μετρήσεων της έντασης I του ρεύματος (σε mA), τις οποίες καταγράφουμε στον ακόλουθο πίνακα:



θ	I	θ	I	θ	I	θ	I
38,0	0,307	47,0	0,041	56	0,564	65	0,858
39,0	0,269	48,0	0,067	57	0,621	66	0,904
40,0	0,227	49,0	0,136	58	0,666	67	0,968
41,0	0,195	50,0	0,215	59	0,593	68	1,023
42,0	0,165	51,0	0,264	60	0,72	69	1,017
43,0	0,113	52,0	0,321	61	0,752	70	0,926
44,0	0,064	53,0	0,389	62	0,797	71	0,8
45,0	0,035	54,0	0,453	63	0,829	72	0,771
46,0	0,022	55,0	0,513	64	0,834	73	0,916

Όλες οι τιμές της γωνίας συνοδεύονται από σφάλμα $0,5^\circ$ και της έντασης του ρεύματος από σφάλμα $0,001 \text{ mA}$.

Δ1. Να βρείτε μαθηματικές εκφράσεις για την ενισχυτική και την αποσβετική συμβολή σε συνάρτηση με τα θ , λ , d και n . Να λάβετε υπόψη σας ότι η ανακλώμενη ακτίνα ενός ηλεκτρομαγνητικού κύματος που κινείται από οπτικώς αραιότερο προς οπτικώς πυκνότερο μέσο διάδοσης, υφίσταται αλλαγή φάσης κατά π σε σχέση με την προσπίπτουσα.

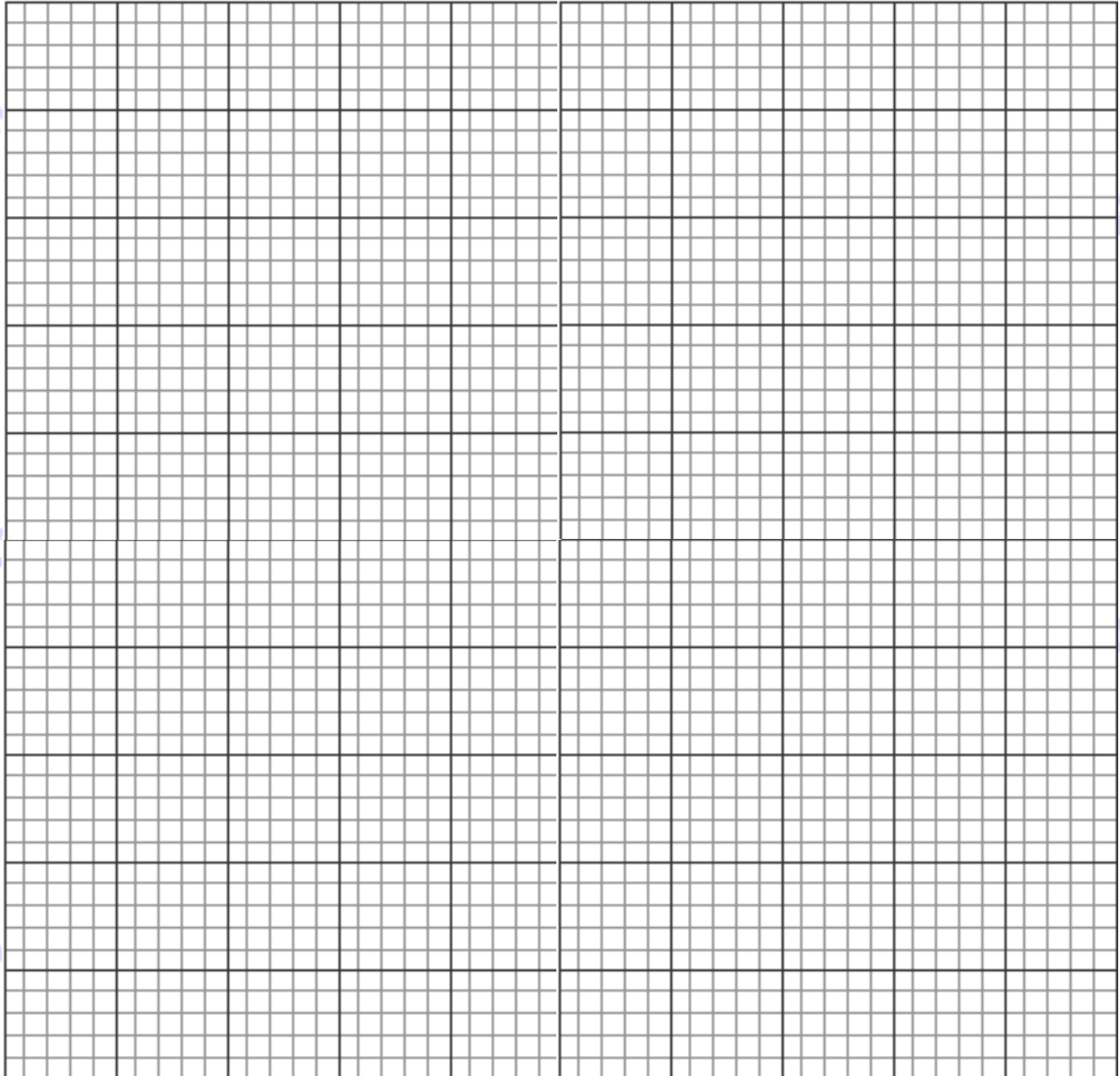
Δ2. Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση $I=f(\theta)$ και να προσδιορίσετε όσο καλύτερα μπορείτε την τιμή της γωνίας για την οποία έχουμε αποσβετική συμβολή (έστω θ_{\min}) και την τιμή της γωνίας για την οποία έχουμε ενισχυτική συμβολή (έστω θ_{\max}).

Δ3. Αν γνωρίζετε ότι ο δείκτης διάθλασης του αέρα είναι $n_a=1$, το πάχος του υμενίου είναι $d=4,6 \text{ cm}$ και το μήκος κύματος της Η/Μ ακτινοβολίας που χρησιμοποιείται για τις μετρήσεις είναι $\lambda=2,7 \text{ cm}$ να βρείτε την τιμή του δείκτη διάθλασης του υμενίου με προσέγγιση δύο δεκαδικών ψηφίων. Αν δεν έχετε δυνατότητα υπολογισμού τριγωνομετρικών αριθμών γράψτε τελικούς τύπους υπολογισμού του ζητούμενου αποτελέσματος σε συνάρτηση με τους τριγωνομετρικούς αριθμούς των γωνιών που εμφανίζονται σε αυτό.

Καλή Επιτυχία

Αν θέλετε, μπορείτε να κάνετε κάποιο γράφημα σ' αυτή τη σελίδα και να την επισυνάψετε μέσα στο τετράδιό σας.

Επιλέξτε τους άξονες, τιλοδοτήστε και συμπεριλάβετε τις κατάλληλες μονάδες σε κάθε άξονα.



Γ΄ Λυκείου
ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ

Θεωρητικό Μέρος

Θέμα 1^ο

A1. Σωστή είναι η πρόταση:

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

A2. Σωστή είναι η πρόταση:

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Θέμα 2^ο

A. $r_1 = \dots\dots\dots$ $r_2 = \dots\dots\dots$

B. Να σχεδιάσετε το γράφημα στο τετράδιό σας

Θέμα 3^ο

A.

$F_1 = \dots\dots\dots$

$F_2 = \dots\dots\dots$

B.

$x = \dots\dots\dots$

Γ. Για τη γωνία θ ισχύει

Πειραματικό Μέρος**Δ1.** Για ενισχυτική συμβολή

Για αποσβετική συμβολή

Δ2. Σχεδιάστε το γράφημα στο μιλιμετρέ χαρτί των εκφωνήσεων.

$$\theta_{min} \cong \dots\dots\dots \theta_{max} \cong \dots\dots\dots$$

Δ2. $n = \dots\dots\dots$