

**ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ**  
**ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ**  
**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**  
**ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΠΤΑ (5)**

**ΘΕΜΑ Α**

*Στις ημιτελείς προτάσεις **A1-A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία τη συμπληρώνει σωστά.*

**A1.** Κατά τη διάρκεια μιας εξαναγκασμένης ταλάντωσης

**α.** έχουμε πάντα συντονισμό

**β.** η συχνότητα ταλάντωσης δεν εξαρτάται από τη συχνότητα της διεγείρουσας δύναμης

**γ.** για δεδομένη συχνότητα του διεγέρτη το πλάτος της ταλάντωσης παραμένει σταθερό

**δ.** η ενέργεια που προσφέρεται στο σώμα δεν αντισταθμίζει τις απώλειες.

**Μονάδες 5**

**A2.** Η ταχύτητα διάδοσης ενός αρμονικού κύματος εξαρτάται από

**α.** τη συχνότητα του κύματος

**β.** τις ιδιότητες του μέσου διάδοσης

**γ.** το πλάτος του κύματος

**δ.** την ταχύτητα ταλάντωσης των μορίων του μέσου διάδοσης.

**Μονάδες 5**

**A3.** Αν το πλάτος της έντασης του εναλλασσόμενου ρεύματος που διαρρέει έναν αντιστάτη υποδιπλασιαστεί, τότε ο ρυθμός με τον οποίο ο αντιστάτης αποδίδει θερμότητα στο περιβάλλον:

**α.** υποδιπλασιάζεται.

**β.** διπλασιάζεται.

**γ.** υποτετραπλασιάζεται.

**δ.** τετραπλασιάζεται.

**Μονάδες 5**

**A4.** Στο φάσμα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας

- α.** οι ακτίνες X έχουν μεγαλύτερο μήκος κύματος από τα ραδιοκύματα και μεγαλύτερη συχνότητα από το υπέρυθρο
- β.** το ερυθρό φως έχει μεγαλύτερο μήκος κύματος από το πράσινο φως και μεγαλύτερη συχνότητα από τις ακτίνες X
- γ.** τα μικροκύματα έχουν μικρότερο μήκος κύματος από τα ραδιοκύματα και μικρότερη συχνότητα από το υπεριώδες
- δ.** το πορτοκαλί φως έχει μικρότερο μήκος κύματος από τις ακτίνες X και μεγαλύτερη συχνότητα από το υπεριώδες.

**Μονάδες 5**

**A5.** 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.** Η ροπή ζεύγους δυνάμεων είναι ίδια ως προς οποιοδήποτε σημείο του επιπέδου που αυτές ορίζουν.
- β.**  $1 \text{ Wb} = 1 \text{ V} \cdot \text{s}$ .
- γ.** Ένας ευθύγραμμος ρευματοφόρος αγωγός, που βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο, θα μπορούσε να μη δέχεται δύναμη Laplace.
- δ.** Σε στερεό σώμα που εκτελεί στροφική κίνηση και το μέτρο της γωνιακής του ταχύτητας αυξάνεται, τα διανύσματα της γωνιακής ταχύτητας και της γωνιακής επιτάχυνσης είναι αντίρροπα.
- ε.** Η ταυτόχρονη διάδοση δύο ή περισσότερων κυμάτων στην ίδια περιοχή ενός ελαστικού μέσου ονομάζεται συμβολή.

**Μονάδες 5**

## **ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Σε μια χορδή με ακλόνητα άκρα, έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα με  $N_1=10$  δεσμούς συνολικά. Τα σημεία της χορδής ταλαντώνονται με συχνότητα  $f_1$ . Μειώνουμε τη συχνότητα σε  $f_2$ , οπότε οι δεσμοί γίνονται συνολικά  $N_2=7$ . Ο λόγος των συχνοτήτων είναι:

**α.**  $\frac{f_1}{f_2} = \frac{10}{7}$

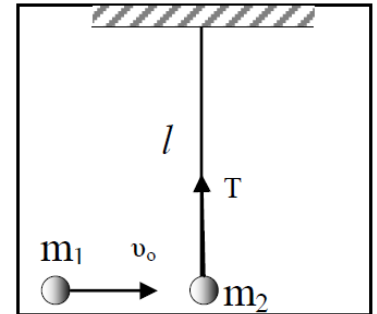
**β.**  $\frac{f_1}{f_2} = \frac{3}{2}$

**γ.**  $\frac{f_1}{f_2} = \frac{5}{3}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (Μονάδες 2)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (Μονάδες 6)

**B2.** Ένα σώμα μάζας  $m_1=m$  κινείται οριζόντια στον αέρα με ταχύτητα  $v_0 = \sqrt{2gl}$ , όταν συγκρούεται ελαστικά με δεύτερο ακίνητο σώμα μάζας  $m_2=3m$ , το οποίο είναι δεμένο με αβαρές νήμα μήκους  $l$ , όπως στο σχήμα. Η τάση του νήματος  $T$ , ακριβώς μετά την κρούση, έχει μέτρο ίσο με



α.  $T = 2mg$

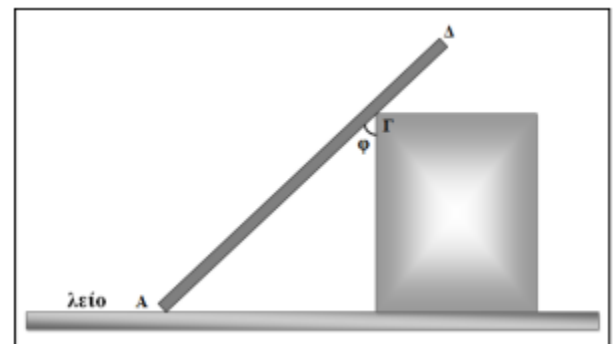
β.  $T = 4mg$

γ.  $T = 6mg$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (Μονάδες 2)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (Μονάδες 6)

**B3.** Μία ομογενής ράβδος ΑΔ, μήκους  $L$  και βάρους  $w$ , ισορροπεί ακουμπώντας στο άκρο της Α σε λείο οριζόντιο δάπεδο και στο σημείο της Γ, με  $ΑΓ=3L/4$ , σε ορθογώνιο κιβώτιο, όπως δείχνεται στο σχήμα. Η γωνία που σχηματίζει η ράβδος με την κατακόρυφο είναι  $\phi=30^\circ$ . Η στατική τριβή μεταξύ ράβδου και κιβωτίου έχει μέτρο ίσο με:



α.  $w\sqrt{3}/2$

β.  $w/2$

γ.  $w\sqrt{3}/3$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (Μονάδες 2)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (Μονάδες 7)

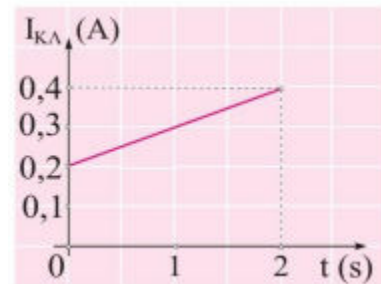
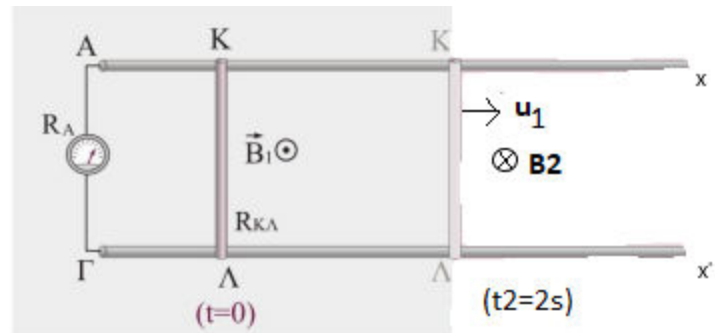
### ΘΕΜΑ Γ

Στην διάταξη του σχήματος, ο αγωγός ΚΛ έχει αντίσταση  $R_{ΚΛ}=9\Omega$ , μήκος  $L=1\text{m}$ , μάζα  $m=0,2\text{kg}$  και αποτελεί τμήμα ενός κλειστού κυκλώματος που δημιουργούν οι οριζόντιοι και παράλληλοι αγωγοί-οδηγοί Αχ, Γχ' και το αμπερόμετρο αντίστασης  $R_A=1\Omega$ .

Οι αγωγοί-οδηγοί Αχ, Γχ έχουν αμελητέα αντίσταση και πάνω τους μπορεί να ολισθαίνει ο αγωγός ΚΛ χωρίς τριβές, παραμένοντας διαρκώς κάθετος σε αυτούς. Η όλη διάταξη βρίσκεται μέσα σε κατακόρυφο ομογενές μαγνητικό πεδίο του οποίου η ένταση έχει μέτρο  $B_1=1\text{T}$

με τις δυναμικές γραμμές να έχουν φορά από τη σελίδα προς τον αναγνώστη.

Από τη χρονική στιγμή  $t=0\text{s}$  έως τη χρονική στιγμή  $t=2\text{s}$  ασκούμε στον αγωγό ΚΛ κατάλληλη οριζόντια εξωτερική δύναμη παράλληλη προς τους αγωγούς-οδηγούς με φορά προς τα δεξιά, οπότε η κίνηση του αγωγού προκαλεί ηλεκτρικό ρεύμα του οποίου η ένταση σε σχέση με το χρόνο μεταβάλλεται όπως δείχνεται στο διάγραμμα.



**Γ1.** Να προσδιορίσετε το είδος της κίνησης του αγωγού στο χρονικό διάστημα  $0\text{s}$  έως  $2\text{s}$ .

(Μονάδες 6)

**Γ2.** Να σχεδιάσετε σε αριθμημένους άξονες τη γραφική παράσταση του μέτρου της εξωτερικής δύναμης που ασκείται στον αγωγό στο χρονικό διάστημα  $0\text{s}$  έως  $2\text{s}$ .

(Μονάδες 6)

**Γ3.** Τη χρονική στιγμή  $t_1=1\text{s}$  να βρείτε:

- το ρυθμό προσφοράς ενέργειας από την εξωτερική δύναμη στη διάταξη.
- το ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του αγωγού ΚΛ.

(Μονάδες 6)

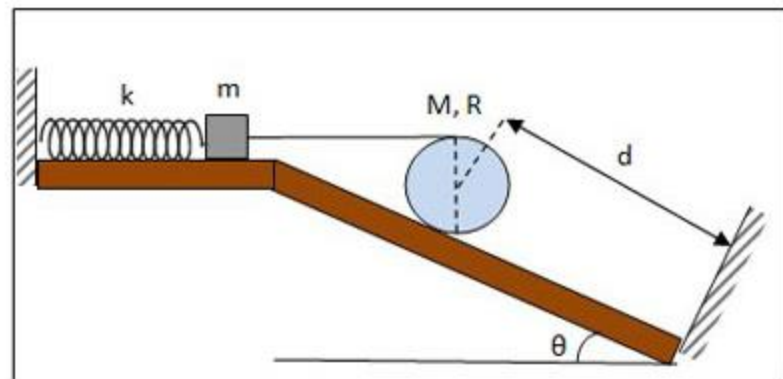
**Γ4.** Τη χρονική στιγμή  $t_2=2s$ , αντιστρέφουμε τη φορά του μαγνητικού πεδίου και ταυτόχρονα διπλασιάζουμε το μέτρο της έντασής του,  $B_2=2T$ , διατηρώντας την εξωτερική δύναμη σταθερή και ίση με την τιμή που αυτή είχε τη χρονική στιγμή  $t_2$ . Να βρείτε την οριακή ταχύτητα του αγωγού.

(Μονάδες 7)

Δίνεται  $g=10m/s^2$ .

### ΘΕΜΑ Δ

Ο ομογενής δίσκος του διπλανού σχήματος μάζας  $M=3kg$  και ακτίνας  $R=10cm$  ισορροπεί σε κεκλιμένο επίπεδο, γωνίας  $\theta$ , με  $\eta\mu\theta=0,6$  και  $\sigma\upsilon\nu\theta=0,8$  με τη βοήθεια οριζόντιου νήματος, το οποίο είναι δεμένο σε σώμα μάζας  $m=1kg$ . Το σώμα μάζας  $m$  βρίσκεται πάνω σε λείο οριζόντιο



επίπεδο και είναι δεμένο στο άκρο ελατηρίου σταθεράς  $k=100N/m$ , το άλλο άκρο του οποίου είναι ακλόνητα στερεωμένο. Το κέντρο μάζας του δίσκου απέχει από τον πλάγιο τοίχο απόσταση  $d=1,9m$ .

Τη χρονική στιγμή  $t_0=0$  κόβεται το νήμα και ο δίσκος κυλιόμενος με ομαλά επιταχυνόμενη στροφική κίνηση, κατέρχεται το πλάγιο επίπεδο και κτυπά στον τοίχο τη στιγμή που το σώμα μάζας  $m$  σταματά στιγμιαία για 3<sup>η</sup> φορά. Να υπολογίσετε:

- Δ1.** τον ελάχιστο συντελεστή στατικής τριβής, έτσι ώστε ο δίσκος να μην ολισθαίνει, πριν το κόψιμο του νήματος.
- Δ2.** την επιτάχυνση του κέντρου μάζας του δίσκου καθώς κατέρχεται.
- Δ3.** την εξίσωση της απομάκρυνσης του σώματος μάζας  $m$  σε συνάρτηση με τον χρόνο, λαμβάνοντας ως θετική φορά προς τα δεξιά.
- Δ4.** τις περιστροφές που έχει κάνει ο δίσκος μέχρι τη χρονική στιγμή που η κινητική ενέργεια του σώματος μάζας  $m$  είναι τριπλάσια από τη δυναμική ενέργεια ταλάντωσης για 2<sup>η</sup> φορά.

Δίνονται  $\pi^2=10$  και  $g=10m/s^2$ .