

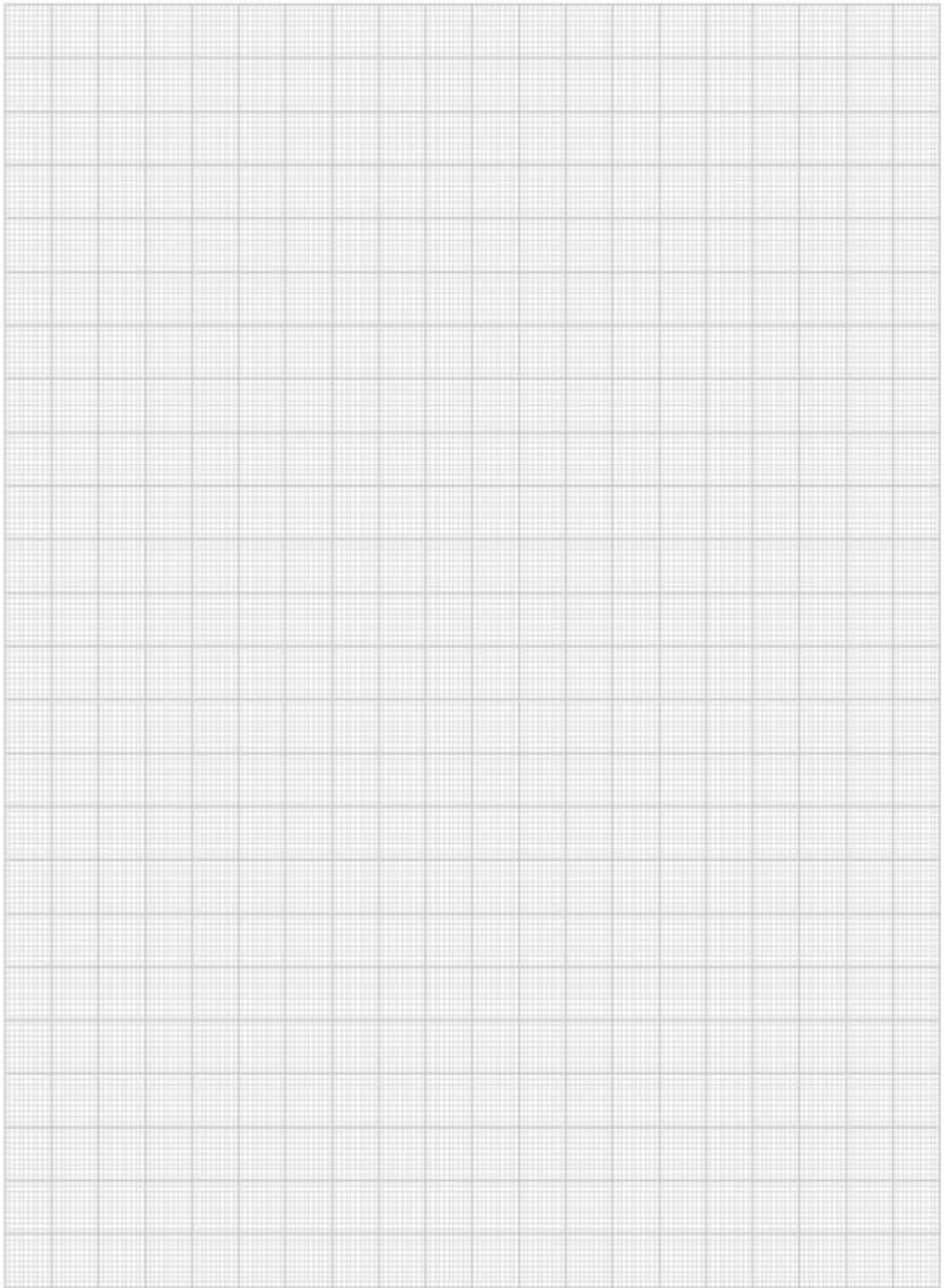
# Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

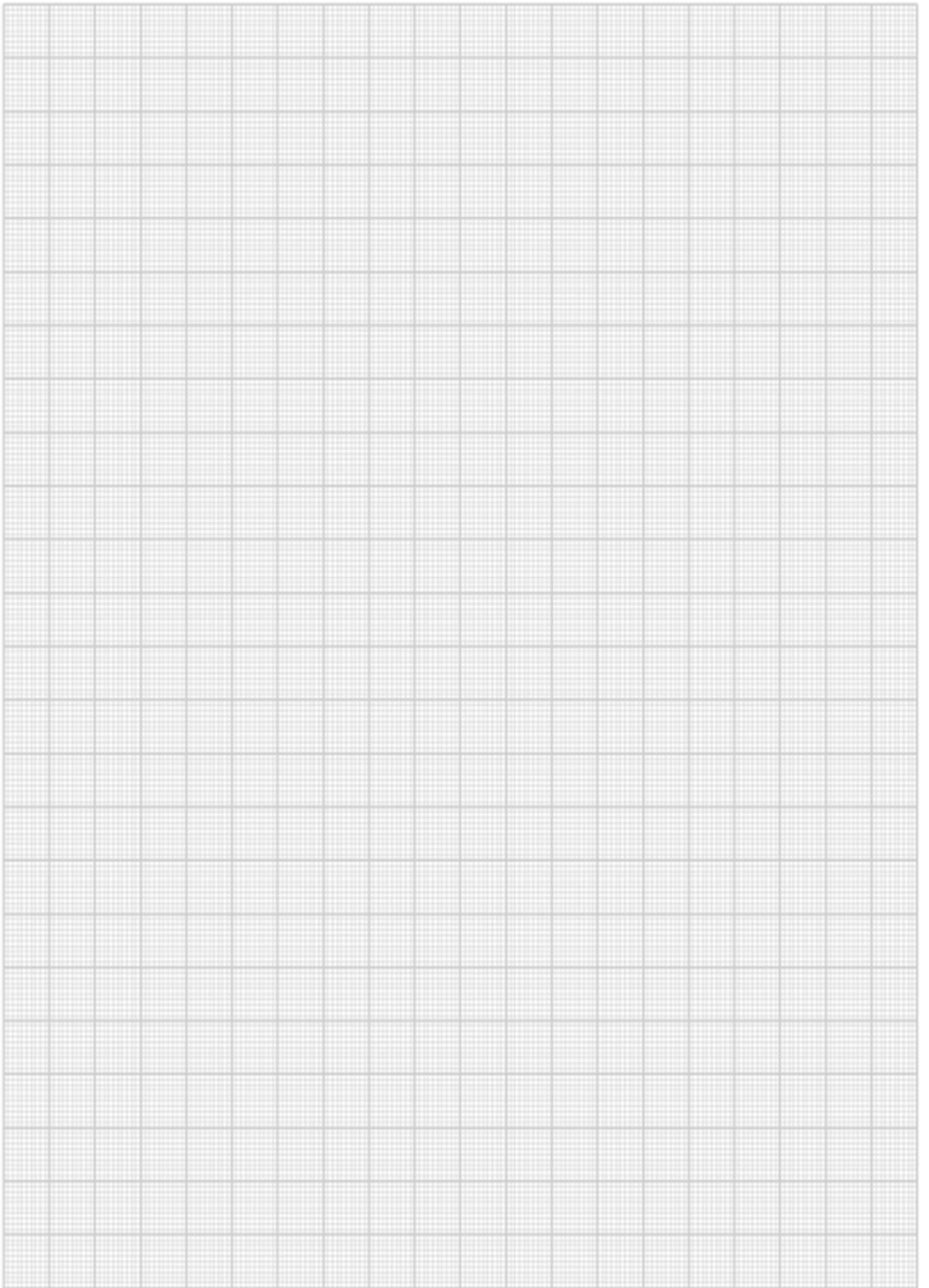
## ΑΠΑΝΤΗΤΙΚΟ ΦΥΛΛΟ

(Συμπληρώστε τα στοιχεία σας με μικρά γράμματα και τόνους)

Επώνυμο: .....	Όνομα μητέρας: .....
Όνομα: .....	Πόλη: .....
Όνομα πατέρα: .....	Σχολείο: .....









36ος  
ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ  
ΦΥΣΙΚΗΣ ΛΥΚΕΙΟΥ  
«ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ»  
ΤΑΞΗ Γ΄

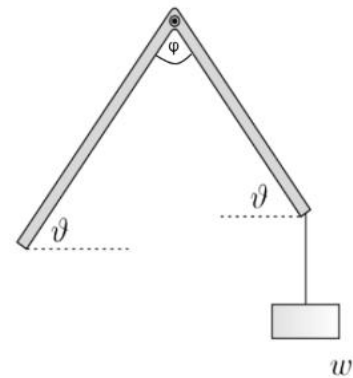
ΕΝΩΣΗ  
ΕΛΛΗΝΩΝ  
ΦΥΣΙΚΩΝ

Σάββατο 7 Μαρτίου 2026

### ΘΕΜΑ Γ1

Μια ομογενής ράβδος με βάρος  $w_0$  διπλώνεται ώστε τα άνισα σκέλη της να σχηματίζουν μια οξεία γωνία ίση με  $\varphi$ . Τα μήκη των δύο σκελών έχουν λόγο ίσο με  $\lambda > 1$ . Η «γωνία» κρεμείται από την κορυφή της σε ένα καρφί χωρίς τριβές και αφήνεται να ισορροπήσει στο κατακόρυφο επίπεδο, ελεύθερα εξαιτίας του βάρους της.

α) Να βρεθεί στη θέση αυτή η γωνία ανάμεσα στην διχοτόμο της γωνίας  $\varphi$  και την κατακόρυφη διεύθυνση.  
β) Με ένα βαρίδι με βάρος  $w$  που αναρτάται με νήμα στο ένα από τα δύο άκρα της ράβδου, η «γωνία» στρέφεται με τρόπο ώστε στη νέα ισορροπία, κάθε σκέλος να σχηματίζει με την οριζόντια διεύθυνση, την ίδια γωνία  $\theta$ . Να δειχτεί ότι  $\frac{w}{w_0} = \frac{\lambda-1}{2}$ .



Δίνονται :  $\sin(90-A) = \eta\mu A$  ,  $\eta\mu(A\pm B) = \eta\mu A\sin B \pm \eta\mu B\sin A$ .

(Μονάδες 2X8)

### ΘΕΜΑ Γ2

Στο κύκλωμα του σχήματος οι ηλεκτρικές πηγές έχουν ΗΕΔ ίση με  $E$  και αμελητέα εσωτερική αντίσταση, και το πηνίο έχει συντελεστή αυτεπαγωγής  $L$  και αμελητέα ωμική αντίσταση, ενώ για τις αντιστάσεις ισχύει  $R_1=2R$  και  $R_2=R$ .

Αρχικά ο διακόπτης  $\delta$  είναι ανοιχτός και έχει αποκατασταθεί σταθερή τιμή του ρεύματος.

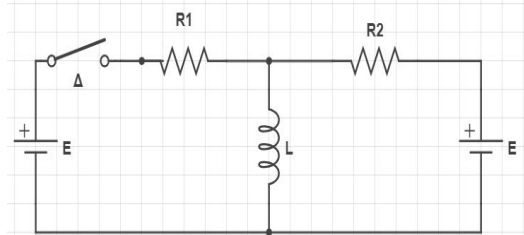
Τη χρονική στιγμή  $t=0$  κλείνουμε το διακόπτη  $\delta$ .

α) Για αυτή τη χρονική στιγμή να βρεθούν:

α1) Ο ρυθμός μεταβολής της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το πηνίο.

α2) Η συνολική ισχύς που προσφέρουν οι δύο πηγές στο κύκλωμα μόλις κλείσει ο διακόπτης και πώς συγκρίνεται με την ισχύ πριν το κλείσιμο;

α3) Η θερμική ισχύς σε κάθε αντιστάτη και ο ρυθμός μεταβολής της ενέργειας μαγνητικού πεδίου του πηνίου.



(Μονάδες 3x4)

β) Ποια είναι η τελική τιμή της έντασης του ρεύματος στο πηνίο;

(Μονάδες 4)

### ΘΕΜΑ Γ3

Σε έναν επιταχυντή σωματιδίων μια λεπτή δέσμη  $n$  σωματιδίων που το καθένα έχει μάζα  $m$  και φορτίο  $q > 0$ , διαγράφει κυκλική τροχιά με ακτίνα ίση με  $R$ . Η ένταση του ρεύματος που αντιστοιχεί στην κίνηση των φορτίων είναι αρχικά ίση με  $i_0$ . Εάν η μαγνητική ροή του μαγνητικού πεδίου που επιδρά κάθετα στο επίπεδο της κυκλικής τροχιάς αυξάνεται με σταθερό ρυθμό  $\lambda \frac{Wb}{s}$  να βρεθεί η ένταση του ρεύματος όταν τα σωματίδια έχουν διαγράψει  $N$  περιστροφές.



(Μονάδες 16)

### ΘΕΜΑ Γ4

Η καθέλκυση ενός πλοίου σε ένα ναυπηγείο, γίνεται με την κίνηση της επιφάνειας του πλοίου επάνω σε κυλιόμενους κυλίνδρους. Ο κάθε κύλινδρος κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει στο οριζόντιο δάπεδο του ναυπηγείου με ταχύτητα του κέντρου μάζας ίση με  $v$ , ενώ η επιφάνεια του πλοίου δεν ολισθαίνει σε σχέση με την επιφάνεια κάθε κυλίνδρου.



α) Να βρεθεί η ταχύτητα με την οποία μετατοπίζεται το πλοίο.

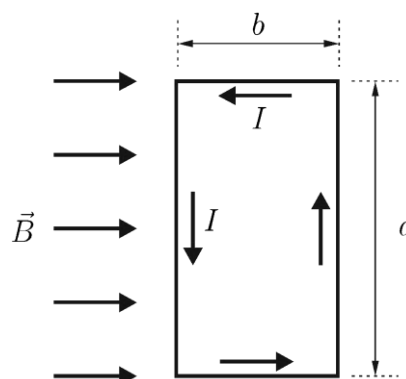
β) Εάν το μήκος της επιφάνειας του πλοίου είναι ίσο με  $d$  να βρεθούν η μετατόπιση του πλοίου κατά τη διάρκεια της επαφής του με ένα κύλινδρο και ο χρόνος που διήρκεσε η επαφή αυτή.

γ) Η ταχύτητα του πλοίου εξαρτάται από το πλήθος των κυλίνδρων;

(Μονάδες 6+6+4)

### ΘΕΜΑ Γ5

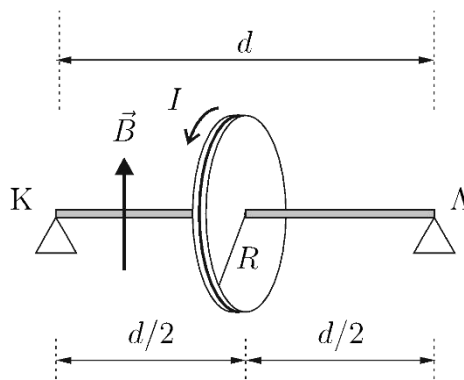
Ένα αγώγιμο ορθογώνιο πλαίσιο με μήκος  $a$  και πλάτος  $b$  διαρρέεται από ρεύμα έντασης  $I$  και τοποθετείται με το επίπεδό του παράλληλα στις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου με ένταση  $\vec{B}$ .



α) Να σχεδιάσετε και να υπολογίσετε τα μέτρα των δυνάμεων που ασκούνται σε κάθε πλευρά του πλαισίου. (Μονάδες 4)

β) Να υπολογίσετε την τιμή της ροπής του ζεύγους των δυνάμεων ως προς άξονα παράλληλο με το μήκος  $a$  του πλαισίου ο οποίος διέρχεται από το κέντρο του. (Μονάδες 4)

γ) Ένας ξύλινος δίσκος με μάζα  $m$  και ακτίνα  $R$  έχει ένα συρμάτινο βρόγχο τυλιγμένο στην περιφέρειά του. Ο δίσκος τοποθετείται στο μέσο μιας ράβδου με μήκος ίσο με  $d$  και αμελητέα μάζα η οποία διέρχεται από το κέντρο του. Τα άκρα Κ και Λ της ράβδου στηρίζονται σε δύο υποστηρίγματα και το επίπεδο του δίσκου είναι κατακόρυφο. Το σύστημα τοποθετείται μέσα σε κατακόρυφο ομογενές μαγνητικό πεδίο με ένταση  $\vec{B}$  και ο βρόγχος διαρρέεται από ρεύμα έντασης  $I$ . Σε αντιστοιχία με την απάντηση στο ερώτημα (β) να βρείτε:



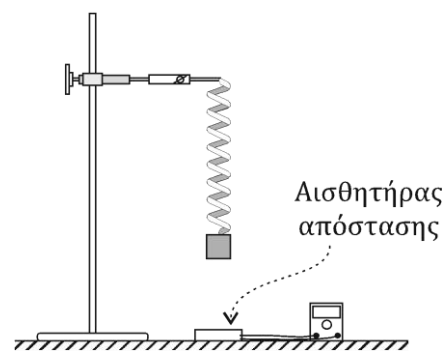
γ1) Ποιο από τα άκρα Κ ή Λ της ράβδου θα εγκαταλείψει πρώτο το υποστήριγμά του.

γ2) Ποια είναι η μέγιστη τιμή της έντασης του ρεύματος, ώστε να μην χάνεται η επαφή. Δίνεται η  $g$ .

(Μονάδες 2x4)

## ΘΕΜΑ Γ6

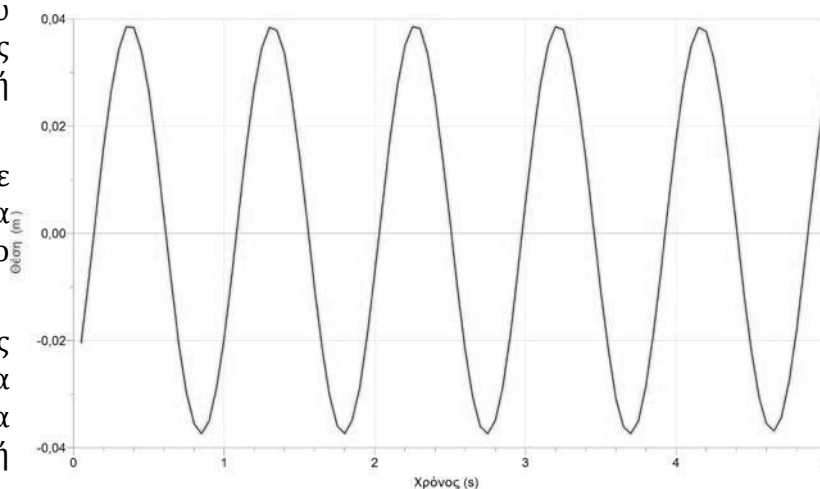
Με το παρακάτω πείραμα μελετήσαμε την κίνηση που εκτελεί ένα σώμα αναρτημένο στο άκρο ενός κατακόρυφου ελατηρίου, εάν το απομακρύνουμε κατακόρυφα από τη θέση ισορροπίας του και το αφήσουμε ελεύθερο. Ως σημείο αναφοράς θα θεωρήσουμε τη θέση ισορροπίας. Για τη μελέτη αυτή πραγματοποιήσαμε τη διπλανή πειραματική διάταξη και κατάλληλο λογισμικό για τη μελέτη της κίνησης.



Μετακινήσαμε τη μάζα κατακόρυφα προς τα πάνω και την αφήσαμε ελεύθερη. Μετά από χρόνο 5 s περίπου στην οθόνη του υπολογιστή μας εμφανίστηκε η διπλανή γραφική παράσταση.

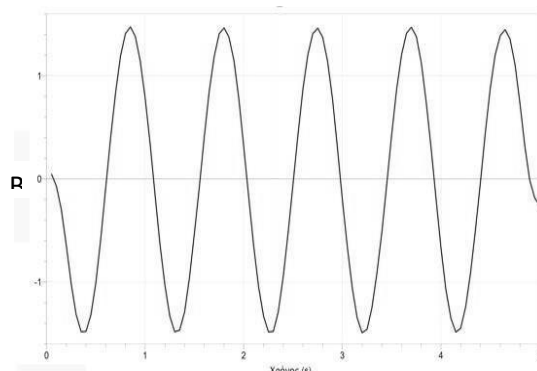
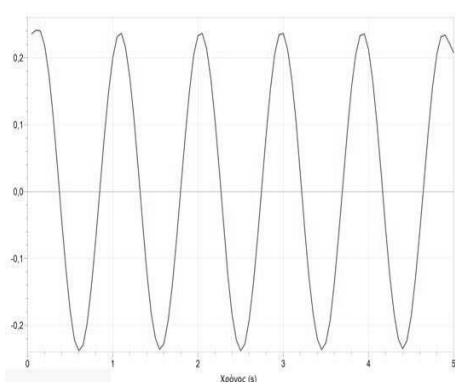
1. Πως χαρακτηρίζετε την κίνηση της μάζας; Να αιτιολογήσετε τον χαρακτηρισμό σας.

2. Να ανακαλέσετε τις γνώσεις σας από τα μαθηματικά και να γράψετε τη μαθηματική



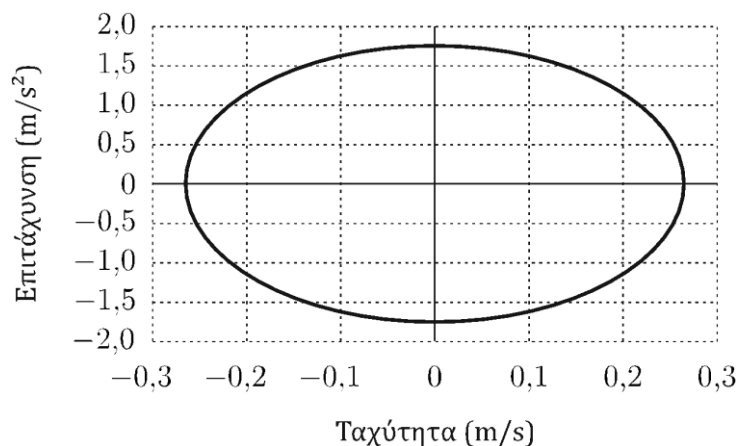
σχέση που συνδέει τη θέση με το χρόνο στη γενική μορφή της, ονομάζοντας τα σύμβολα που θα χρησιμοποιήσετε.

3. Ποια από τις παρακάτω γραφικές παραστάσεις δείχνει το πώς μεταβάλλεται η ταχύτητα με το χρόνο και ποια το πώς μεταβάλλεται η επιτάχυνση με το χρόνο. Να γράψετε τις σχετικές εξισώσεις.



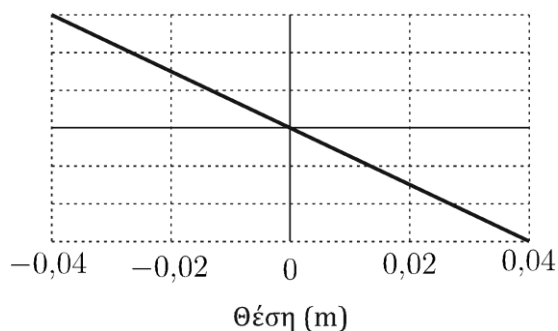
Στη συνέχεια με τη βοήθεια του λογισμικού πήραμε την παρακάτω γραφική παράσταση:

4. Με τη βοήθεια αυτής της γραφικής παράστασης και τις γνώσεις που διαθέτετε, να υπολογίσετε το χρόνο μιας πλήρους αιώρησης.



Κάνοντας παραπέρα επεξεργασία των δεδομένων μας πήραμε την παρακάτω γραφική παράσταση:

5. Η σχέση ποιου μεγέθους σε σχέση με τη θέση απεικονίζεται σε αυτή τη γραφική παράσταση; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



(Μονάδες 4x5)