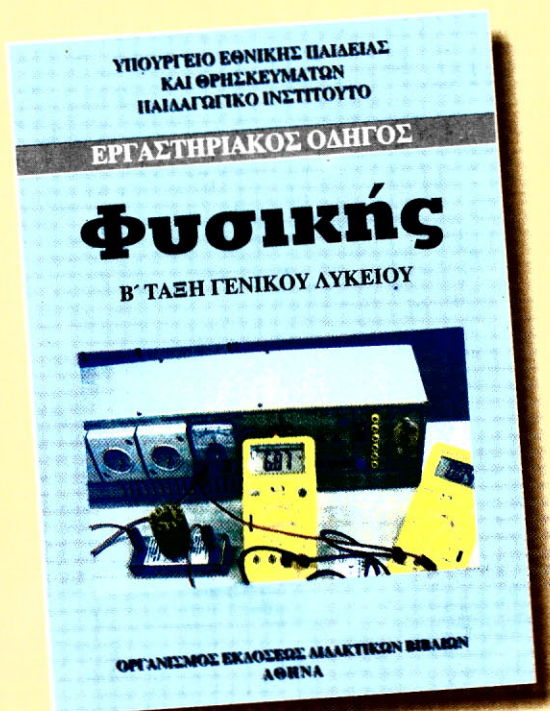


ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ
ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

ΤΕΤΡΑΔΙΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

Φυσικής

Β' ΤΑΞΗ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ



ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
ΑΘΗΝΑ

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ
ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ**

ΤΕΤΡΑΔΙΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

Φυσικής

Β' ΤΑΞΗ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

Με απόφαση της ελληνικής κυβέρνησης τα διδακτικά βιβλία του Δημοτικού, του Γυμνασίου και του Λυκείου τυπώνονται από τον Οργανισμό Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων και διανέμονται δωρεάν.

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ
ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ**

ΤΕΤΡΑΔΙΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

Φυσικής

Β' ΤΑΞΗ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

**Πάρις Κοψιάτης
Χρυσολέων Συμεωνίδης**

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ

ΟΜΑΔΑ ΣΥΓΓΡΑΦΗΣ

Κοψιαύτης Πάρις, φυσικός, υπεύθυνος του εργαστηρίου Φυσικής & Τεχνολογίας των εκπαιδευτηρίων Γείτονα

Συμεωνίδης Χρυσολέων, φυσικός, Λέκτορας τμήματος Φυσικής Πανεπιστημίου Αθηνών

ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΗΣ

Πετρόχειλος Κλεομένης, φυσικός, καθηγητής Αμερικανικού Κολλεγίου

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΣΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΟΥ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟΥ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟΥ

Δρ Ραγιαδάκος Χρήστος, πάρεδρος Παιδαγωγικού Ινστιτούτου, τομέας Φυσικών Επιστημών

ΓΛΩΣΣΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

Λεοντίου Πηνελόπη, φιλόλογος, καθηγήτρια εκπ/ρίων Τσιαμούλη

Περιεχόμενα

1. Αποτύπωση – αισθητοποίηση ηλεκτρικού πεδίου σε αγώγιμο χαρτί με τη βοήθεια γαλβανόμετρου.	9
2. Ενεργειακή μελέτη των στοιχείων απλού ηλεκτρικού κυκλώματος με πηγή, ωμικό καταναλωτή, και κινητήρα.	11
3. Μελέτη χαρακτηριστικής καμπύλης ηλεκτρικής πηγής, ωμικού καταναλωτή και κρυσταλλο-διόδου	15
4. Αποτύπωση (σε επίπεδο) μαγνητικού πεδίου σωληνοειδούς με τη βοήθεια «μαγνητόμετρου».	22
5. Προσδιορισμός της έντασης της βαρύτητας με τη βοήθεια του απλού εκκρεμούς	25
6. Ποιοτική μελέτη κυματικών φαινομένων παλμού και αρμονικού κύματος. Μέτρηση της ταχύτητας διάδοσης και του μήκους κύματος.	28
7. Μελέτη του συστήματος (κατακόρυφο) ελατήριο-μάζα. Προσδιορισμός σταθεράς ελατηρίου-βαθμονόμηση Ενεργειακή μελέτη του συστήματος.	31

Φίλε μαθητή και φίλη μαθήτριά,

Στο Τετράδιο Εργαστηριακών Ασκήσεων Φυσικής Β' Λυκείου Γενικής Παιδείας, θα γράψεις τις μετρήσεις και τα συμπεράσματά σου, θα απαντήσεις σε ερωτήσεις και θα αναφέρεις αν θέλεις τις παρατηρήσεις σου.

Ιδιαίτερος χώρος έχει προβλεφθεί για να κάνεις τις γραφικές παραστάσεις που κάθε φορά χρειάζεται. Αυτή ίσως τη βρεις επίπονη διαδικασία και ασφαλώς όπως κι αλλού θα χρειαστείς ένα κομπιουτεράκι για τις πράξεις. Όμως οι υπολογισμοί και η χάραξη της καμπύλης μπορούν να αυτοματοποιηθούν με τη χρήση υπολογιστή. (Δες το 2ο παράρτημα στον εργαστηριακό οδηγό)

Μην ξεχνάς ότι οι τιμές των μετρήσεών σου είναι πειραματικές. Γι αυτό μην απογοητευτείς αν δεν υπακούουν ακριβώς σε μαθηματικές εξισώσεις. Μια απόκλιση του 10% είναι κατανοητή. Αν την ξεπεράσεις πρόσεξε περισσότερο στην επόμενη άσκηση και θα τα πας καλύτερα. Θα βρεις όμως και πειράματα (όπως το 5ο) όπου με απλά μέσα και με λίγη προσοχή το σφάλμα σου δεν θα ξεπεράσει το 1%.

Όπως θα διαπιστώσεις οι τιμές πρέπει να ταξινομηθούν σε πίνακες, ώστε να διευκολύνεται η επεξεργασία τους. Στο χρόνο που σου διατίθεται στο εργαστήριο, όπου έχεις τα όργανα και τα υλικά, πρωτεύουσα σημασία έχει να συμπληρώσεις τις στήλες των μετρήσεων. Μετά μπορείς να αρχίσεις τους υπολογισμούς και για τις υπόλοιπες στήλες.

Αν τέλος κάτι σε προβλημάτισε ή σε διευκολύνει περισσότερο μη διστάσεις να το αναφέρεις στις παρατηρήσεις σου και να το συζητήσεις στην τάξη με τον καθηγητή ή την καθηγήτριά σου.

Καλή δουλειά!

Όνοματεπώνυμο:.....Τμήμα:.....Ομάδα:Ημερομηνία:.....

1

Αποτύπωση – αισθητοποίηση ηλεκτρικού πεδίου σε αγώγιμο χαρτί με τη βοήθεια γαλβανόμετρου

1. Πραγματοποίησε το κύκλωμα και ρύθμισε το ρεύμα σε χαμηλές τιμές.
2. Πάρε μετρήσεις τάσης - απόστασης με το γαλβανόμετρο μετακινώντας τον ακροδέκτη κατά μήκος της λουρίδας ΒΓ.

Πίνακας 1-1

Γραμμή ΒΓ		
A/A	Μήκος X (cm)	Τάση V (Volt)
1		
2		
3		
4		
5		

3. Χάραξε το διάγραμμα τάσης - απόστασης για την γραμμή ΒΓ.
4. Υπολόγισε την κλίση της και δώσε τη φυσική της σημασία.

.....

Όνοματεπώνυμο:..... Τμήμα:.....

Ομάδα: Ημερομηνία:.....

2**Ενεργειακή μελέτη των στοιχείων απλού ηλεκτρικού κυκλώματος με πηγή, ωμικό καταναλωτή, και κινητήρα**

1. Γράψε την τιμή της αντίστασης του ωμικού καταναλωτή.

.....
.....

2. Μέτρησε την ΗΕΔ της πηγής.

.....
.....

Πραγματοποίησε το κύκλωμα και κλείσε το διακόπτη.

3. Ποιο είναι το ρεύμα που διαρρέει το κύκλωμα;

.....
.....

4. Ποια είναι η πολική τάση της πηγής;

.....
.....

Σταμάτησε για λίγο την περιστροφή του άξονα του κινητήρα.

5. Ποια είναι η μέγιστη ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα;

.....

.....

Συμπλήρωσε με τις μετρήσεις σου τον πίνακα 2-1

Πίνακας 2-1

Μέγεθος	Τιμή	Μονάδα μέτρησης
E		
R		
I		
V_{π}		
I_{\max}		

6. Υπολόγισε την εσωτερική αντίσταση της πηγής.

.....

.....

.....

.....

7. Υπολόγισε την εσωτερική αντίσταση του κινητήρα.

.....

.....

.....

.....

8. Υπολόγισε την ισχύ που παρέχει η πηγή στο κύκλωμα..

.....

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

9. Υπολόγισε την ισχύ που καταναλώνεται στο εσωτερικό της πηγής.

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

10. Υπολόγισε την ισχύ που καταναλώνεται στον αντιστάτη.

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

11. Υπολόγισε τη θερμική ισχύ που παράγεται στο εσωτερικό του κινητήρα..

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

12. Υπολόγισε την ωφέλιμη (μηχανική) ισχύ του κινητήρα.

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

Όνοματεπώνυμο:.....Τμήμα:.....

Ομάδα:Ημερομηνία:.....

3**Μελέτη χαρακτηριστικής καμπύλης ηλεκτρικής πηγής, ωμικού καταναλωτή και κρυσταλλο-διόδου**

1. Συμπλήρωσε με τις μετρήσεις σου τον πίνακα 3-1

Πίνακας 3-1

$R(\Omega)$	$I(A)$	$V_{\pi} (V)$
0		
20		
30		
40		
∞		

.....

.....

.....

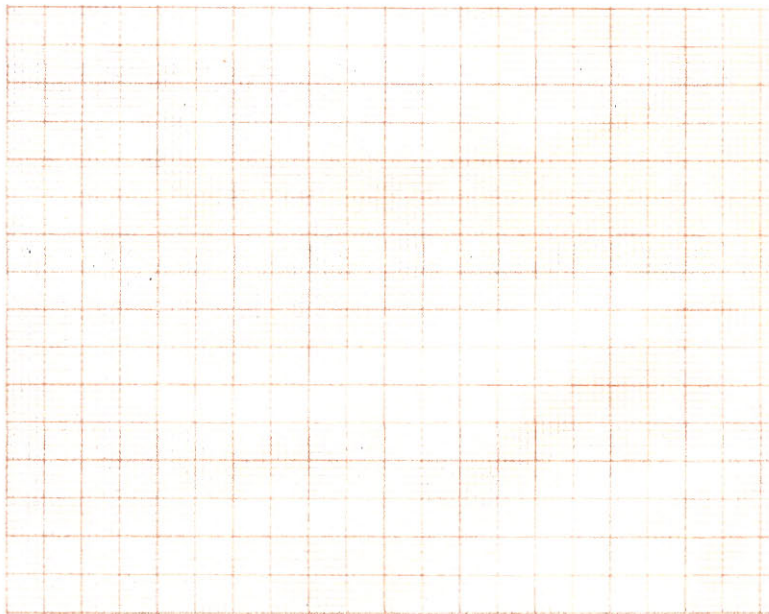
.....

.....

.....

2. Κάνε τη γραφική παράσταση $V=f(I)$

$V(V)$



I(A)

3. Ποια είναι η φυσική σημασία της κλίσης της καμπύλης;

.....
.....

4. Ποια είναι η φυσική σημασία του σημείου τομής της καμπύλης με τον άξονα των πολικών τάσεων;

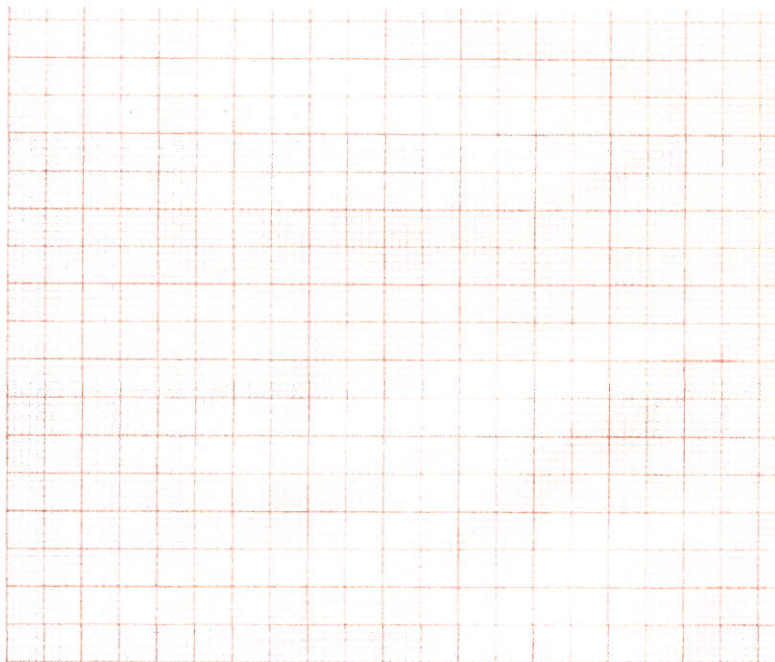
.....
.....

5. Ποια είναι η φυσική σημασία του σημείου τομής της καμπύλης με τον άξονα των ρευμάτων;

.....

8. Κάνε τη γραφική παράσταση $V=f(I)$

V(V)



I(A)

9. Υπακούει η καμπύλη στην εξίσωση $V = I \cdot R$;

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

10. Ποια είναι η φυσική σημασία της κλίσης της καμπύλης;

.....
.....

11. Αν η γραφική παράσταση ήταν η $I=f(V)$ ποια θα ήταν η φυσική σημασία της κλίσης της καμπύλης;

.....

.....

.....

.....

Πραγματοποίησε το κύκλωμα για την εύρεση της χαρακτηριστικής καμπύλης της διόδου. Μετάβαλε την τάση από το τροφοδοτικό από 0-1V για την ορθή φορά σύνδεσης και από 0-8V για την ανάστροφη σύνδεση.

12. Συμπλήρωσε τον πίνακα 3-3 με τις μετρήσεις σου όταν η διάδος είναι συνδεμένη με την ορθή φορά και τον 3-4 για την ανάστροφη σύνδεση.

Πίνακας 3-3

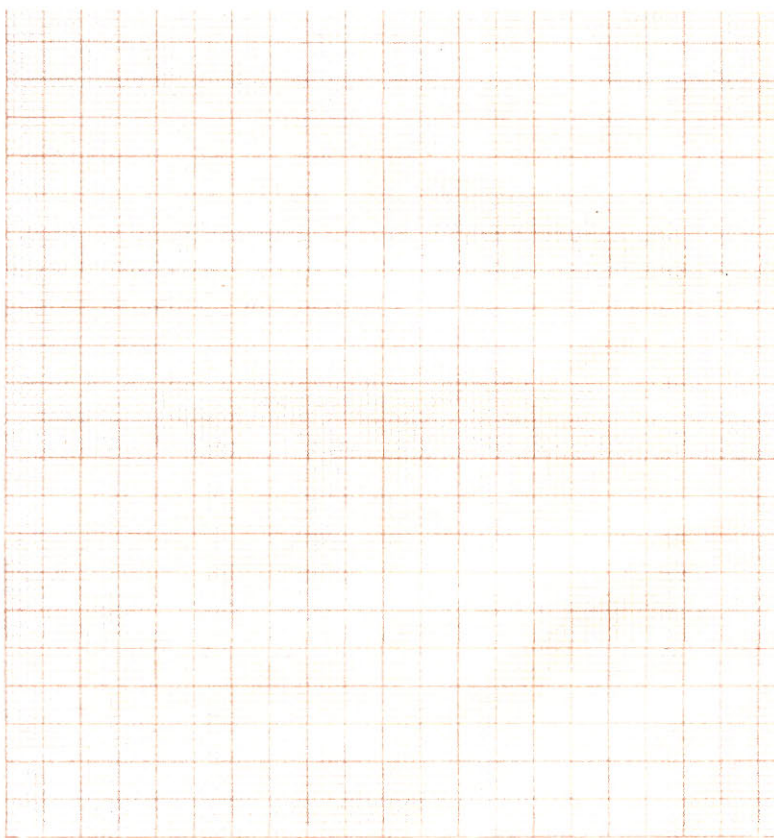
A/A	V (V)	I (A)
1		
2		
3		
4		
5		
6		

Πίνακας 3-4

A/A	V (V)	I (A)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

13. Κάνε την γραφική παράσταση $I=f(V)$ και για τα δύο κυκλώματα.

⊗



V(V)

14. Σε ποια περιοχή του γραφήματος η αντίσταση της διόδου είναι ελάχιστη και σε ποιά μέγιστη;

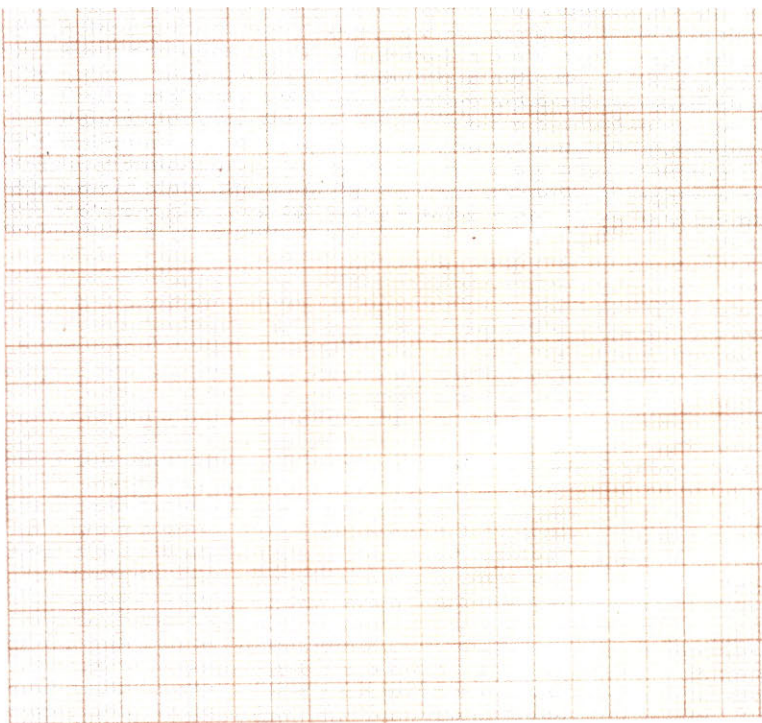
.....

.....

.....

.....

I(A)



V(V)

15. Σε ποια περιοχή του γραφήματος η αντίσταση της διόδου είναι μέγιστη και που ελάχιστη;

.....
.....

Παρατηρήσεις.....

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

Όνοματεπώνυμο:.....Τμήμα:.....
Ομάδα:Ημερομηνία:.....

4

Αποτύπωση (σε επίπεδο) μαγνητικού πεδίου σωληνοειδούς με τη βοήθεια «μαγνητόμετρου»

1. Αναγνώρισε τα διατιθέμενα όργανα και υλικά .
2. Πραγματοποίησε την ηλεκτρική σύνδεση του μεγάλου κυκλικού αγωγού.
3. Σκέπασε το οριζόντιο διαφανές επίπεδο με το χιλιοστομετρικό χαρτί και κατόπιν με σιδερόσκονη ομοιόμορφα κατανεμημένη κατά το δυνατόν σε ένα στρώμα.
4. Δώσε ρεύμα και παρατήρησε τις σχηματιζόμενες μαγνητικές δυναμικές γραμμές.
5. Προσπάθησε να αποτυπώσεις πάνω στο χαρτί με ένα μολύβι τις δυναμικές γραμμές.
6. Χρησιμοποιώντας τώρα το “μαγνητόμετρο” πάρε τις μέγιστες E_m σε διάφορες θέσεις κατά μήκος του άξονα του κυκλικού αγωγού.
7. Καταχώρισε τις τιμές στον πίνακα 4-1

Πίνακας 4-1

I (A)	A/A	r (cm)	E_m (mv)
0,5	1	10	
	2	15	
	3	20	
	4	25	
1	1	10	
	2	15	
	3	20	
	4	25	
1,5	1	10	
	2	15	
	3	20	
	4	25	
2	1	10	
	2	15	
	3	20	
	4	25	

8. Κάνε στους ίδιους άξονες το διάγραμμα $E_m = f(r)$ από τις τιμές του πίνακα 4-1.

.....

.....

.....

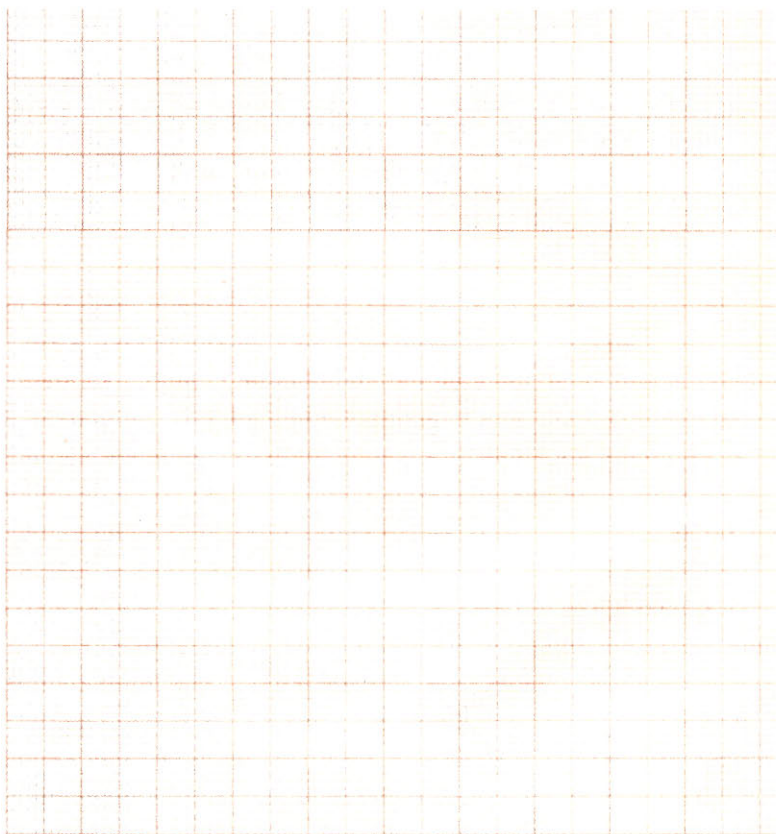
.....

.....

.....

.....

.....

E_m (mV) R (cm)

Παρατηρήσεις.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Όνοματεπώνυμο:.....Τμήμα:.....
 Ομάδα:Ημερομηνία:.....

5

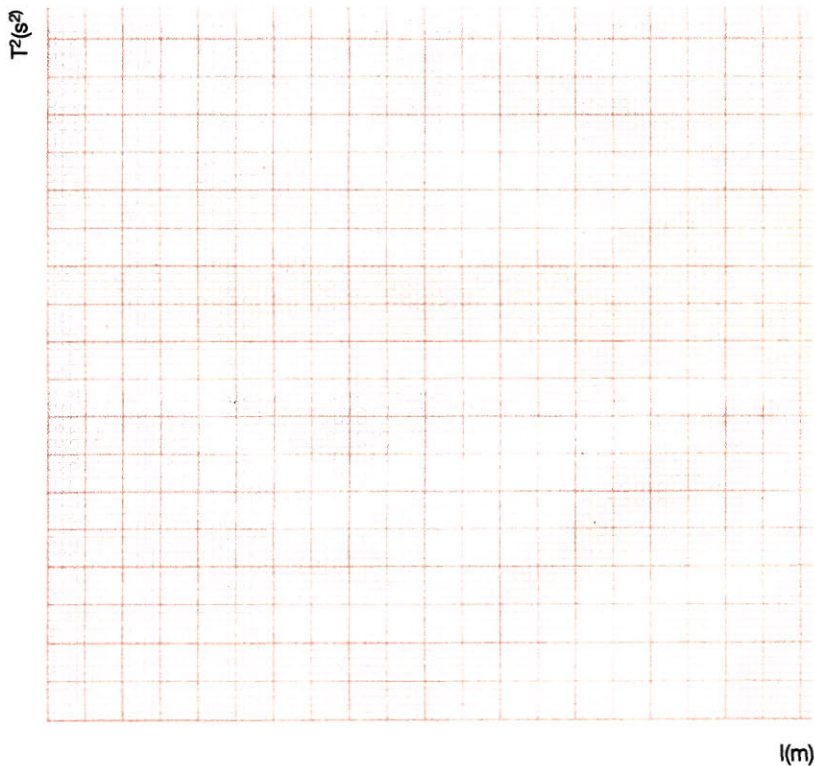
Προσδιορισμός της έντασης της βαρύτητας με τη βοήθεια του απλού εκκρεμούς

1. Μέτρησε τη διάρκεια 30 ταλαντώσεων του εκκρεμούς για 5 διαφορετικά μήκη του. Συμπλήρωσε τον πίνακα 5-1 και κάνε τη γραφική παράσταση $T^2 = f(l)$.

Πίνακας 5-1

A/A	Διάρκεια 30 ταλαντώσεων t(s)	Περίοδος T (s)	Μήκος l (m)	Περίοδος στο τετράγωνο T^2 (s^2)
1			0,3	
2			0,45	
3			0,6	
4			0,75	
5			0,9	

.....



2. Υπολόγισε από το γράφημα την κλίση της ευθείας $k = \frac{4\pi^2}{g}$ και μετά την ένταση g του πεδίου βαρύτητας.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Όνοματεπώνυμο:.....Τμήμα:.....

Ομάδα:Ημερομηνία:.....

6

Ποιοτική μελέτη κυματικών φαινομένων παλμού και αρμονικού κύματος. Μέτρηση της ταχύτητας διάδοσης και του μήκους κύματος

1. Γράψε τις παρατηρήσεις σου από την πτώση του αντικειμένου στην ελεύθερη επιφάνεια του νερού.

.....

.....

.....

.....

.....

2. Γράψε τις παρατηρήσεις σου από την επαφή του δονούμενου σκέλους του διαπασών με την επιφάνεια του νερού.

.....

.....

.....

.....

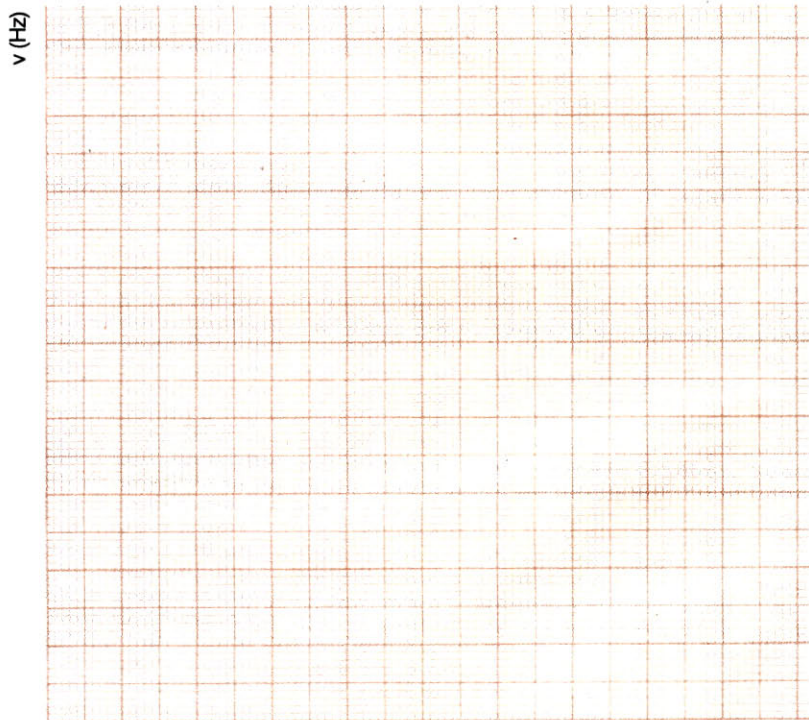
.....

3. Όλες οι τιμές καταχωρούνται στον πίνακα 6-1.

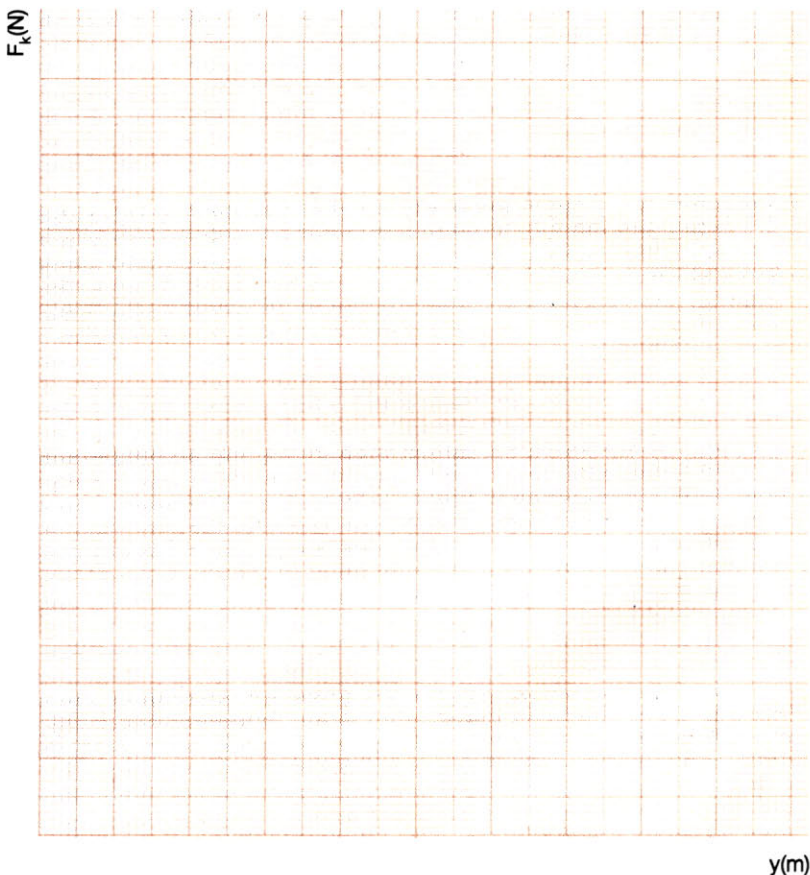
Πίνακας 6-1

A/A	ν (Hz)	L (m)	1/L (1/m)
1			
2			
3			
4			
5			
6			

4. Κάνε τη γραφική παράσταση $\nu=f(1/L)$.



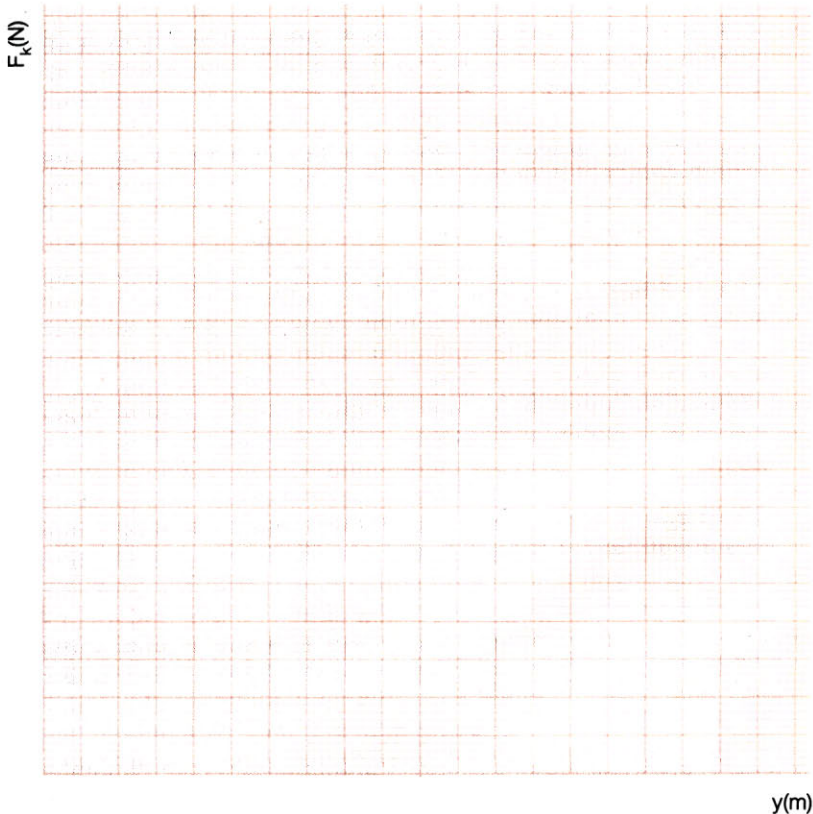
1/L (1/m)



B. Σύγκριση των μεταβολών των δυναμικών ενεργειών βαρύτητας και ελαστικότητας.

2. Κρέμασε το βαρίδι του 1Kg. Άσε το ελατήριο να ισορροπήσει. Ποιες δυνάμεις ασκούνται τώρα στο βαρίδι; Σύγκρινέ τις ως προς το μέτρο τους, τη διεύθυνση και τη φορά τους.

.....
.....



5. Υπολόγισε τη μεταβολή της δυναμικής ενέργειας βαρύτητας για τη διαδρομή του σώματος από τη θέση y_1 ως τη θέση y_2 .

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. Υπολόγισε τη μεταβολή της δυναμικής ενέργειας ελαστικότητας για τη διαδρομή του σώματος από τη θέση y_1 ως τη θέση y_2 .

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

7. Τι συμπεραίνεις από τη σύγκριση των δύο αυτών τιμών;

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

8. Υπολόγισε τη μεταβολή της δυναμικής ενέργειας ελαστικότητας για τη διαδρομή του σώματος από τη θέση y_1 ως τη θέση y_μ .

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

9. Υπολόγισε τη μεταβολή της δυναμικής ενέργειας βαρύτητας για τη διαδρομή του σώματος από τη θέση y_1 ως τη θέση y_μ .

.....

.....

.....

.....

10. Τι συμπεραίνεις από τη σύγκριση των δύο αυτών τιμών; Διαφέρει η απάντησή σου από αυτήν της ερώτησης 7;

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....