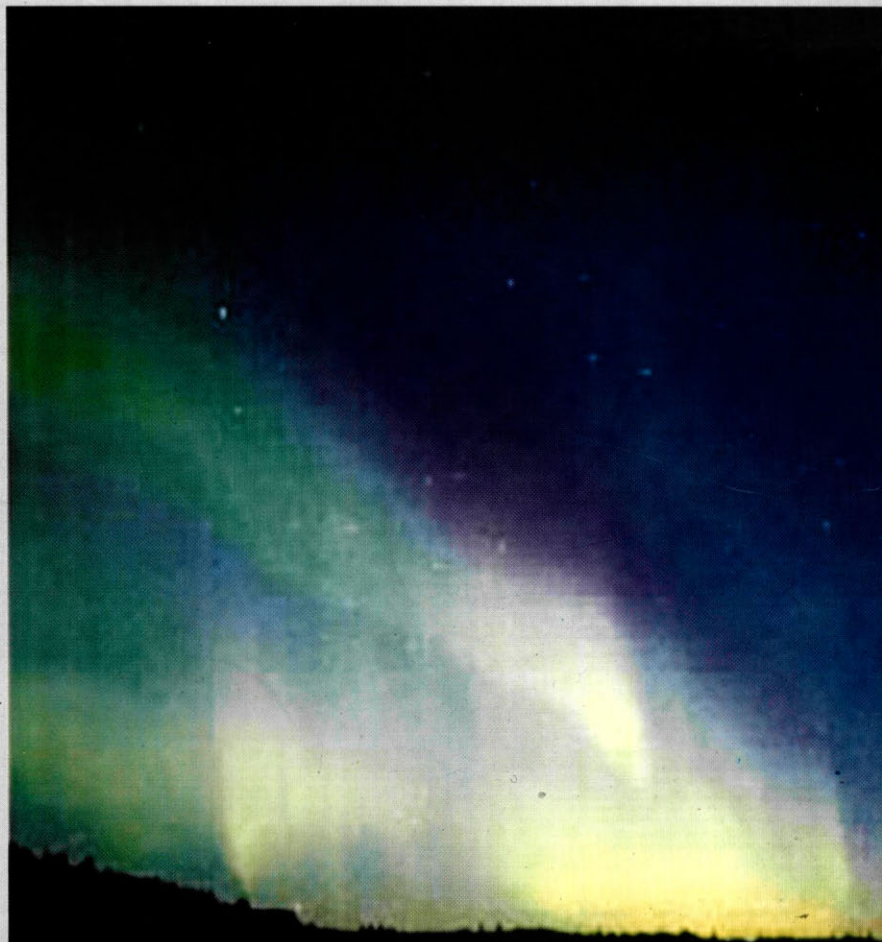


Τετράδιο εργαστηριακών ασκήσεων Φυσικής

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ
ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ
ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ



Β' Λυκείου
Θετική & Τεχνολογική
Κατεύθυνση

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ
ΕΚΔΟΣΕΩΣ
ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ
ΒΙΒΛΙΩΝ

Τετράδιο Εργαστηριακών Ασκήσεων Φυσικής
Θετικής & Τεχνολογικής
κατεύθυνσης

Β΄ τάξη
Γενικού Λυκείου

**Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και
Θρησκευμάτων
Παιδαγωγικό Ινστιτούτο**

**ΑΛΕΚΟΣ ΙΩΑΝΝΟΥ - ΓΙΑΝΝΗΣ ΝΤΑΝΟΣ
ΑΓΓΕΛΟΣ ΠΗΤΤΑΣ - ΣΤΑΥΡΟΣ ΡΑΠΤΗΣ**

**Τετράδιο Εργαστηριακών Ασκήσεων Φυσικής
Θετικής & Τεχνολογικής
κατεύθυνσης**

**Β' τάξη
Γενικού Λυκείου**

**ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
ΑΘΗΝΑ**

Ε.Π.Ε.Α.Ε.Κ.

Υποπρόγραμμα 1: ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

**Μέτρο 1.1: ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΓΕΝΙΚΗΣ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ**

Ενέργεια 1.1α: Προγράμματα – βιβλία

**ΕΡΓΟ: ΑΝΑΔΙΑΤΥΠΩΣΗ ΚΑΙ ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΤΩΝ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΜΕ ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ
ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ**

1. Άσκηση: Επαλήθευση των νόμων των ιδανικών αερίων – της καταστατικής εξίσωσης.

Όνομα:

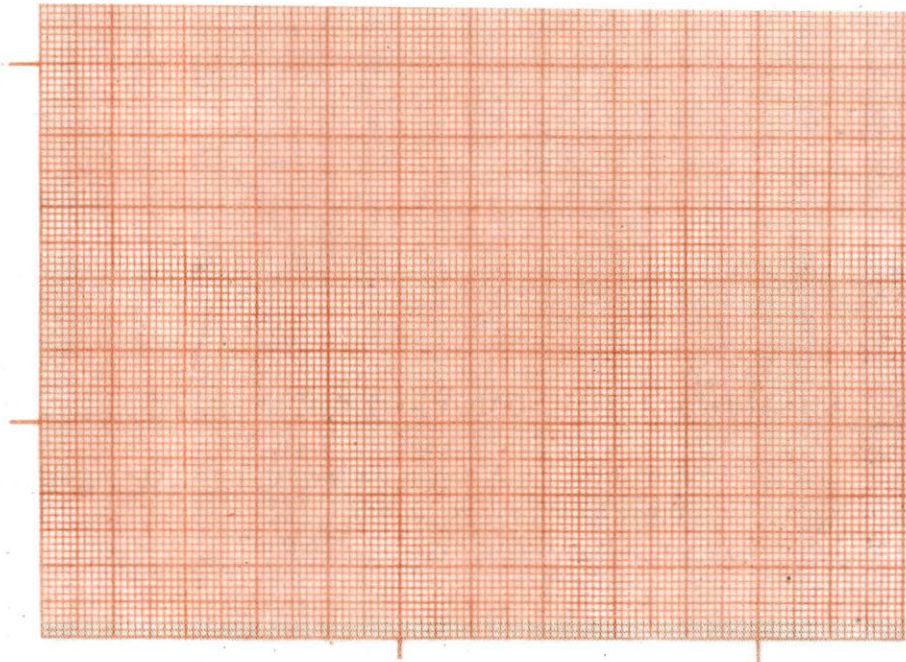
Ημερομηνία:

1. ΕΠΑΛΗΘΕΥΣΗ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΤΟΥ BOYLE

- 1.1 Συμπληρώστε τις στήλες 1,3, και 5 του πίνακα με τις μετρήσεις που πήρατε κατά την εκτέλεση του πειράματος.
Στη συνέχεια συμπληρώστε τις στήλες 2, 4, 6 και 7.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
θ (°C)	T (K)	$V_{\text{σύριγγας}}$ (cm ³)	$V_{\text{αερίου}}$ (cm ³)	Δp (mmHg)	$P_{\text{αερίου}}$ (mmHg)	$P_{\text{αερ}}$ $V_{\text{αερ}}$

1.2 Κατασκευάστε το διάγραμμα p-V.



1.3 Επαληθεύεται ο νόμος του Boyle; Αν δεν επαληθεύεται, πού μπορείτε να αποδώσετε την απόκλιση;

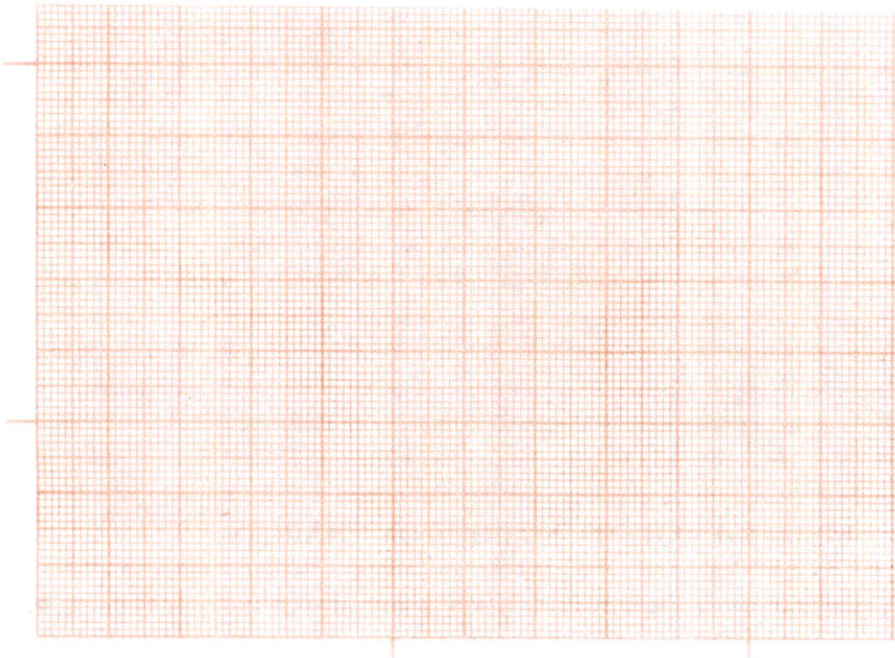
- 1.4 Για δύο ζεύγη μετρήσεων $p_1 - V_1$ και $p_2 - V_2$ υπολογίστε την τιμή του μονωνύμου $\frac{pV}{T}$. Τι παρατηρείτε;

2. ΕΠΑΛΗΘΕΥΣΗ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΤΟΥ CHARLES

- 2.1 Συμπληρώστε τις στήλες 1,3, και 5 του πίνακα με τις μετρήσεις που πήρατε κατά την εκτέλεση του πειράματος.
Στη συνέχεια συμπληρώστε τις στήλες 2,4 και 6.

(1)	(3)	(3)	(4)	(5)	(6)
$V_{\text{σύριγγας}}$ (cm^3)	$V_{\text{αερίου}}$ (cm^3)	θ ($^{\circ}\text{C}$)	T (K)	Δp (mmHg)	$P_{\text{αερίου}}$ (mmHg)

2.2 Κατασκευάστε το διάγραμμα p-T



2.3 Οι μετρήσεις σας συμφωνούν με το νόμο του Charles; Αν όχι, πού νομίζετε ότι οφείλεται η απόκλιση;

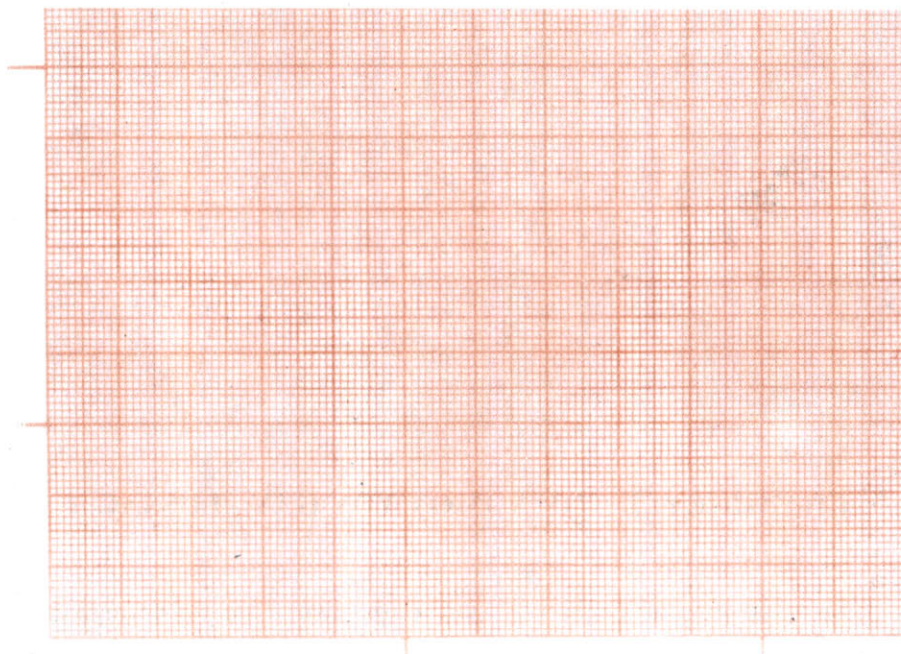
- 2.4 Για δύο ζεύγη μετρήσεων $p_1 - T_1$ και $p_2 - T_2$ υπολογίστε την τιμή του μονωνόμενου $\frac{pV}{T}$. Τι παρατηρείτε;

3. ΕΠΑΛΗΘΕΥΣΗ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΤΟΥ GAY - LUSSAC

- 3.1 Συμπληρώστε τις στήλες 1,2, και 4 του πίνακα με τις μετρήσεις που πήρατε κατά την εκτέλεση του πειράματος.
Στη συνέχεια συμπληρώστε τις στήλες 3 και 5.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
$P_{\text{αερίου}}$ (mmHg)	θ (°C)	T (K)	$V_{\text{σύριγγας}}$ (cm ³)	$V_{\text{αερίου}}$ (cm ³)

3.2 Κατασκευάστε το διάγραμμα V-T.



3.3 Οι μετρήσεις σας συμφωνούν με το νόμο του Gay - Lussac; Αν όχι, πού νομίζετε ότι οφείλεται η απόκλιση;

- 3.4 Για δύο ζεύγη μετρήσεων $p_1 - T_1$ και $p_2 - T_2$ υπολογίστε την τιμή του μονωνύμου $\frac{pV}{T}$. Τι παρατηρείτε;

Ελέγξτε τις γνώσεις σας

1. Υπολογίστε πόσα mol περιέχονται στο αέριο που περιέχει η συσκευή μας. Η μέση γραμμομοριακή μάζα του αέρα είναι 29g/mol.

2. Υποδείξτε ένα τρόπο για να πραγματοποιήσουμε αδιαβατική μεταβολή του αέρα που περιέχεται στη διάταξη.

2. Άσκηση: Μέτρηση του λόγου $\gamma=C_p/C_v$ του αέρα (μέθοδος Clement- Desormes)

Όνομα:

Ημερομηνία:

Συμπληρώστε τον επόμενο πίνακα

Πίνακας μετρήσεων I

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Μέτρηση	$h_1(\text{cm})$	$h_2(\text{cm})$	$h_1-h_2(\text{cm})$	$\gamma = \frac{h_1}{h_1 - h_2}$
1				
2				
3				
4				
5				

Από τις τιμές του γ στη στήλη (5), βρείτε τη μέση τιμή του γ .

$$\bar{\gamma} =$$

Ανάμεσα στη μέση τιμή του γ , όπως την υπολογίσατε με το πείραμα Clement – Desormes και στην τιμή που δίνει το σχολικό βιβλίο για τα διατομικά αέρια ($\gamma=1,4$) υπάρχει απόκλιση. Πού νομίζετε ότι οφείλεται;

Ελέγξτε τις γνώσεις σας:

1. Τι σκοπό εξυπηρετεί η εισαγωγή του πυκνού θειικού οξέος στη φιάλη;

2. Ποιο σκοπό εξυπηρετεί η χρησιμοποίηση φιάλης μεγάλης χωρητικότητας;

3. Αν, αντί για διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου, το μανόμετρο περιείχε υδράργυρο, οι μετρήσεις θα ήταν περισσότερο ακριβείς;

3. Άσκηση: Μέτρηση του ειδικού φορτίου του ηλεκτρονίου

Όνομα:

Ημερομηνία:

1. Από την εκτέλεση του πειράματος να συμπληρωθούν τα παρακάτω στοιχεία.

Για $V=250V$

$I=.....A$

$B = 0,6 \times 10^{-3} T$

$$\frac{e}{m} = \frac{2\pi^2 V_a}{B^2 D^2} =$$

Συγκρίνετε την τιμή που βρήκατε με αυτή της βιβλιογραφίας ($1,757881962 \times 10^{11} C/kg$) και δικαιολογήστε την απόκλιση.

2. Να συμπληρωθούν τα παρακάτω στοιχεία.

Για $V=375V$

$I=.....A$

$B = 0,6 \times 10^{-3} I =T$

$$\frac{e}{m} = \frac{2\pi^2 V_a}{B^2 D^2} =$$

3. Να συμπληρωθούν τα παρακάτω στοιχεία.

Για $V=500V$

$I=.....A$

$B = 0,6 \times 10^{-3} I =T$

$$\frac{e}{m} = \frac{2\pi^2 V_a}{B^2 D^2} =$$

Ελέγξτε τις γνώσεις σας

1. Ο καθοδικός σωλήνας έχει δύο ζεύγη πλακιδίων x και y. Πώς μπορούμε να ελέγξουμε ποια πλακίδια είναι πιο κοντά στην οθόνη;

2. Στο πείραμα που εκτελέσατε πώς μπορεί να μετρηθεί η ακτίνα της τροχιάς των ηλεκτρονίων όταν το μαγνητικό πεδίο έχει πάρει την τελική του τιμή;

3. Αν δεν υπήρχε το ηλεκτρικό πεδίο, τι κίνηση θα έκαναν τα ηλεκτρόνια μέσα στο μαγνητικό πεδίο;

4. Άσκηση: Μέτρηση δύναμης Laplace με μαγνητικό ζυγό

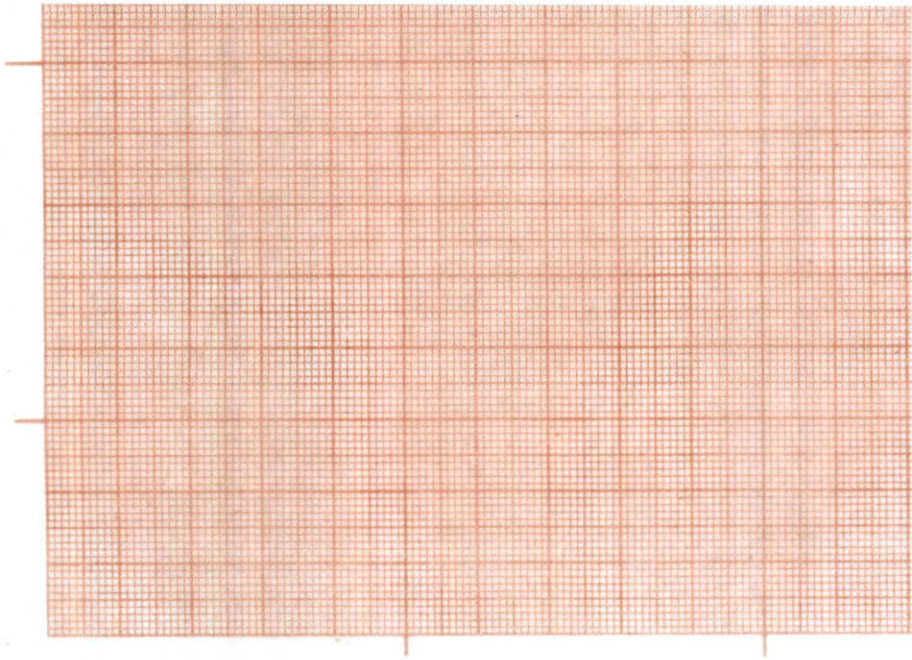
Όνομα:

Ημερομηνία:

1. Συμπληρώστε τον επόμενο πίνακα. Στην πρώτη γραμμή γράψτε την τιμή του ρεύματος που διαρρέει το βρόχο και στη δεύτερη γραμμή τον αριθμό των "σταθμών" που χρειάστηκαν για να ισορροπήσει ο ζυγός.

$I_1(\text{A})$						
κ						

2. Με τις τιμές αυτές κατασκευάστε το διάγραμμα $\kappa=f(I_1)$

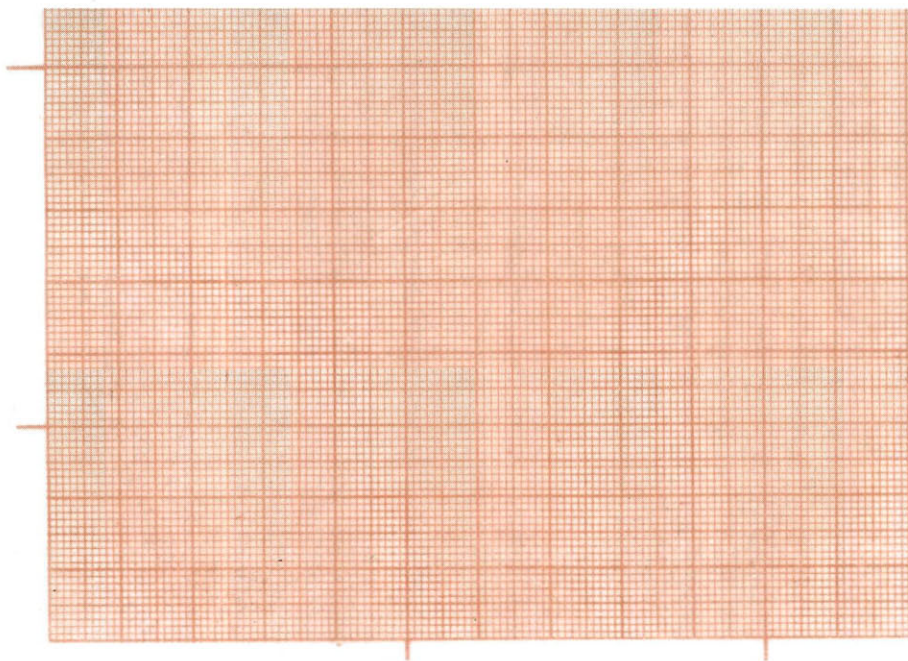


3. Τι συμπεραίνετε από το διάγραμμα αυτό;

4. Συμπληρώστε τον επόμενο πίνακα. Στην πρώτη γραμμή γράψτε την τιμή του ρεύματος που διαρρέει το πηνίο και στη δεύτερη γραμμή τον αριθμό των "σταθμών" που χρειάστηκαν για να ισοροπήσει ο ζυγός.

$I_2(\text{A})$						
κ						

5. Με τις τιμές αυτές κατασκευάστε το διάγραμμα $\kappa=f(I_2)$



6. Τι συμπεραίνετε από το διάγραμμα αυτό;

Ελέγξτε τις γνώσεις σας

1. Σχεδιάστε ένα κύκλωμα στο οποίο το πηνίο και ο βρόχος συνδέονται σε σειρά. Τι σχέση θα είχε σε αυτή την περίπτωση η δύναμη Laplace με την ένταση του ρεύματος;

2. Με ποια προϋπόθεση το βάρος των σταθμών που χρησιμοποιήσατε ισούται με τη δύναμη Laplace που δέχεται ο μαγνητικός ζυγός;

3. Πως θα μπορούσατε να χρησιμοποιήσετε το μαγνητικό ζυγό για να μετρήσετε την ένταση του μαγνητικού πεδίου;

- β) Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα σημειώνοντας 1 όταν μια LED φωτοβολεί και 0 όταν δεν φωτοβολεί

Πίνακας 1

LED 1	LED 2	LED 3

- γ) Παρατηρώντας τον πίνακα συμπληρωμένο μήπως μπορείτε να υποθέσετε γιατί το κύκλωμα που μελετήσατε έχει την ονομασία "λογική πύλη AND" ;

3. α) Να αναφέρετε σε κάθε περίπτωση ποιες LED φωτοβολούν και να εξηγήσετε συνοπτικά το γιατί

-
-
-
- β) Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα σημειώνοντας 1 όταν μια LED φωτοβολεί και 0 όταν δεν φωτοβολεί

Πίνακας 2

LED 1	LED 2	LED 3

- γ) Παρατηρώντας τον πίνακα συμπληρωμένο μήπως μπορείτε να υποθέσετε γιατί το κύκλωμα που μελετήσατε έχει την ονομασία "λογική πύλη OR" ;
-
-
-
-

4. Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα σημειώνοντας 1 όταν μια LED φωτοβολεί και 0 όταν δεν φωτοβολεί

Πίνακας 3

LED 1	LED 2

- γ) Παρατηρώντας τον πίνακα συμπληρωμένο μήπως μπορείτε να υποθέσετε γιατί το κύκλωμα που μελετήσατε έχει την ονομασία "λογική πύλη NOT" ;

3. Τι παρατηρήσατε στην οθόνη του παλμογράφου όταν εκτελέσατε το πείραμα (γ);

Ελέγξτε τις γνώσεις σας

1. Όταν στο ένα πηνίο εφαρμόσουμε εναλλασσόμενη τάση η φωτεινή κηλίδα δεν επιστρέφει στο κέντρο της οθόνης. Πώς εξηγείται αυτό;

2. Όταν τα δύο πηνία έχουν κοινό πυρήνα η φωτεινή κηλίδα αποκλίνει περισσότερο από ότι πριν βάλουμε τον πυρήνα. Πώς εξηγείται αυτό;

7. Άσκηση: Μέτρηση του συντελεστή αυτεπαγωγής πηνίου

Όνομα:

Ημερομηνία:

1. ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΑΥΤΕΠΑΓΩΓΗΣ ΜΕ ΑΜΠΕΡΟΜΕΤΡΟ ΚΑΙ ΒΟΛΤΟΜΕΤΡΟ

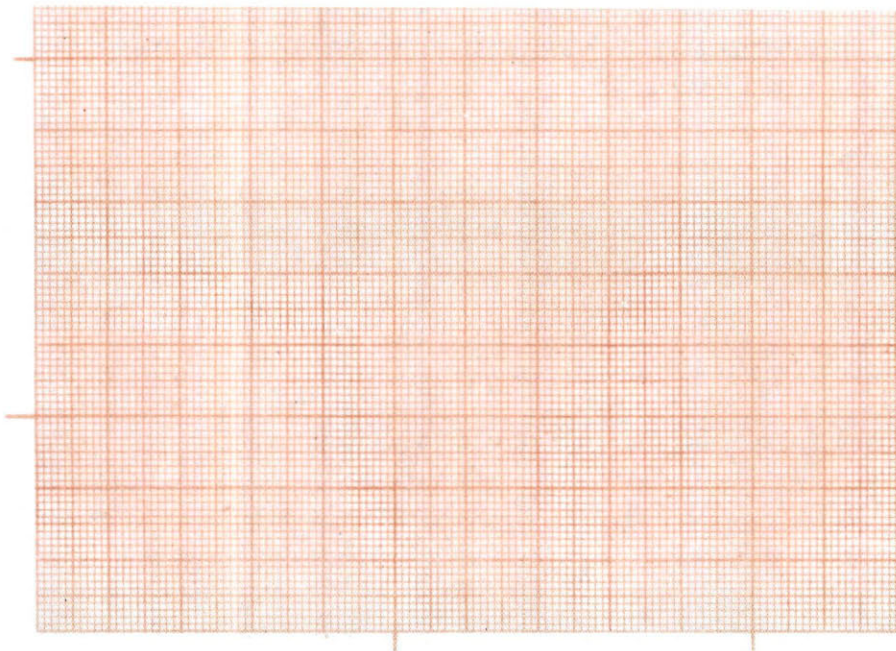
Από τις μετρήσεις που πήρατε συνδέοντας το πηνίο στην πηγή συνεχούς τάσης υπολογίστε την ωμική του αντίσταση:

$$R_{\Pi} = \frac{V_{\Sigma}}{I_{\Sigma}} = \dots\dots\dots \Omega$$

Σημειώστε στον πίνακα τις μετρήσεις που πήρατε κατά την σύνδεση του πηνίου στο κύκλωμα εναλλασσομένου ρεύματος.

Μέτρηση	1η	2η	3η	4η	5η	6η
$I_{\epsilon\nu}$ (A)						
$V_{\epsilon\nu}$ (V)						

Με τις μετρήσεις του πίνακα κατασκευάστε το διάγραμμα $I_{\epsilon\nu} - V_{\epsilon\nu}$ (η γραμμή του διαγράμματος είναι ευθεία).



Υπολογίστε την κλίση της γραμμής του διαγράμματος

$$\kappa = \frac{\Delta V_{\varepsilon v}}{\Delta I_{\varepsilon v}} = \dots\dots\dots \Omega = Z$$

Υπολογίστε το συντελεστή αυτεπαγωγής του πηνίου

$$L = \frac{1}{\omega} \sqrt{Z^2 - R_{\Pi}^2} = \dots\dots\dots \text{H}$$

2. ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΑΥΤΕΠΑΓΩΓΗΣ ΜΕ ΠΑΛΜΟΓΡΑΦΟ

1ος τρόπος

Οι μετρήσεις των y_1 και y_2 έγιναν για τάση συχνότητας

$$f = \dots\dots\dots$$

$$\text{επομένως } \omega = 2\pi f = \dots\dots\dots$$

Η τιμή του $\eta\mu\theta$ που προέκυψε από τις μετρήσεις είναι:

$$\eta\mu\theta = \frac{y_2}{y_1}$$

επομένως ο συντελεστής αυτεπαγωγής του πηνίου είναι:

$$L = \frac{R}{\omega} \frac{\eta\mu\theta}{\sqrt{1 - \eta\mu^2\theta}} = \dots\dots\dots$$

2ος τρόπος

Η συχνότητα f για την οποία σχηματίστηκε κύκλος στην οθόνη του παλμογράφου είναι

$$f = \dots\dots\dots$$

Ο συντελεστής αυτεπαγωγής του πηνίου είναι

$$L = \frac{R}{2\pi f} = \dots\dots\dots$$

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1	Πειραματική επιβεβαίωση γενικού νόμου ιδανικών αερίων	5
2	Μέτρηση του λόγου C_p / C_v	12
3	Μέτρηση ειδικού φορτίου ηλεκτρονίων με τη μέθοδο Thomson	14
4	Μέτρηση δύναμης Laplace	17
5	Σχεδιασμός και μελέτη ψηφιακών κυκλωμάτων συνδυαστικής λογικής	21
6	Γνωριμία με τον παλμογράφο	25
7	Μέτρηση του συντελεστή αυτεπαγωγής πηνίου	28

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 στα Δημόσια Σχολεία. Τα βιβλία μπορεί να διατίθενται προς πώληση, όταν φέρουν βιβλιόσημο προς απόδειξη της γνησιότητάς τους. Κάθε αντίτυπο που διατίθεται προς πώληση και δε φέρει βιβλιόσημο θεωρείται κλεψίτυπο και ο παραβάτης διώκεται σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 7 του Νόμου 1129 της 15/21 Μαρτίου 1946 (ΦΕΚ 1946, 108, Α').



Απαγορεύεται η αναπαραγωγή οποιουδήποτε τμήματος αυτού του βιβλίου, που καλύπτεται από δικαιώματα (copyright), ή η χρήση του σε οποιαδήποτε μορφή, χωρίς τη γραπτή άδεια του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου.

ΕΚΔΟΣΗ 2010 – ΑΝΤΙΤΥΠΑ: 69000 – ΑΡ. ΣΥΜΒ. 10022/8-3-10

ΕΚΤΥΠΩΣΗ: Χ. ΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΣ ΚΑΙ ΣΙΑ Ε.Ε. – ΒΙΒΛΙΟΔΕΣΙΑ: ΜΑΡΙΑ ΑΔΑΜΟΠΟΥΛΟΥ