

ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ 9

(Συμβολόμετρο Michelson)

Πείραμα 1. (Μέτρηση του μήκους κύματος φωτός λέιζερ)

9.3.3 Εκτέλεση

Από την εκτέλεση του πειράματος 1, πήραμε τον πίνακα μετρήσεων 9.1

Πίνακας 9.1			
Αριθμός κροσσών που πέρασαν από το σημείο αναφοράς, m	Μήκος μετακίνησης κινητού κατόπτρου, dm (μm)		
	1 ^η μέτρηση	2 ^η μέτρηση	3 ^η μέτρηση
*****	*****	*****	*****
*****	*****	*****	*****
*****	*****	*****	*****

Δείτε τις μετρήσεις για τον πίνακα 9.1. που αντιστοιχούν στο Εργαστηριακό Τμήμα σας, στο φάκελο “ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ ΦΥΣΙΚΗΣ II” μέσα στον φάκελο «ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΦΥΣΙΚΗΣ II (Ακ. Έτους 2020 - 21)», στο Eclass.

9.3.4. Επεξεργασία των μετρήσεων

- Υπολογίστε τη μέση τιμή από την 1^η, 2^η και 3^η μέτρηση της μετακίνησης dm για κάθε μια περίπτωση αριθμού κροσσών (π.χ. για $m = 20$).

Βολεύει να προσθέσετε ακόμη μία στήλη στον παραπάνω πίνακα για τις μέσες τιμές $dm_{\text{μέσο}}$ για κάθε αριθμό m των κροσσών.

- Από τη σχέση (9.1), για κάθε ζευγάρι τιμών των m και $dm_{\text{μέσο}}$, υπολογίστε το μήκος κύματος λm του φωτός λέιζερ της πηγής που χρησιμοποιήσατε. (Στην σχέση 9.1, όπου dm θα βάλεται το $dm_{\text{μέσο}}$).

ΠΡΟΣΟΧΗ: Το dm μετρήθηκε σε μm . ($1 \mu m = 10^{-6} m$)

- Για κάθε m θα υπολογίσετε μία τιμή για το λ και στην συνέχεια βρείτε τη μέση τιμή του μήκους κύματος λ του λέιζερ.
- Υπολογίστε την επί της εκατό απόκλιση, (δείτε εισαγωγή στις σημειώσεις εργαστηρίων της Φυσικής Ι), της τιμής του μήκους κύματος που βρήκατε, από την πραγματική τιμή του μήκους κύματος της πηγής του λέιζερ της άσκησης, το οποίο σας δίνεται: $\lambda=632,8nm$.

ΠΡΟΣΟΧΗ: Για να κάνετε την σύγκριση θα πρέπει την τιμή του μήκους κύματος που βρήκατε, να την μετρατέψετε σε nm . ($1 nm = 10^{-9} m$)

Πείραμα 2. (Υπολογισμός του δείκτη διάθλασης του αέρα).

9.4.3 Εκτέλεση

Από την εκτέλεση του πειράματος 1, πήραμε τον πίνακα μετρήσεων 9.2

Πίνακας 9.2	
Αρχική πίεση: $p_i = 76 \text{ cm Hg}$	
Αριθμός σκοτεινών κροσσών που πέρασαν από σημείο αναφοράς (Δm)	Τελική πίεση θαλάμου: p_f (cm Hg)
	
	
	

Δείτε τις μετρήσεις για τον πίνακα 9.2. που αντιστοιχούν στο Εργαστηριακό Τμήμα σας, στο φάκελο “ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ ΦΥΣΙΚΗΣ II” μέσα στον φάκελο «ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΦΥΣΙΚΗΣ II (Ακ. Έτους 2020 - 21)», στο Eclass.

9.4.4. Επεξεργασία των μετρήσεων

1. Από τη σχέση (9.4) υπολογίστε την κλίση k του διαγράμματος του δείκτη διάθλασης ως συνάρτηση της πίεσης, για καθεμία από τις μετρήσεις του πίνακα 9.2.

Δίνεται ότι το μήκος του θαλάμου είναι $L = 3,0 \text{ cm}$ και το μήκος κύματος του λέιζερ στο κενό είναι $\lambda_0 = 632,8 \text{ nm}$.

Προσοχή στις μονάδες, καθώς έχετε το L σε cm και το λ σε nm .

2. Βρείτε τη μέση τιμή της κλίσης $k_{\text{μέσο}}$ από τις διαφορετικές τιμές που υπολογίσατε για κάθε Δm , καθώς και την τυπική απόκλιση της μέσης τιμής.
3. Γνωρίζοντας την κλίση $k_{\text{μέσο}}$ και ότι σε μηδενική πίεση ο δείκτης διάθλασης του αέρα είναι 1 , η εξίσωση που περιγράφει τη σχέση δείκτη διάθλασης n ως συνάρτηση της πίεσης p θα είναι:

$$n = kp + 1$$

Βάζοντας όπου k το $k_{\text{μέσο}}$ στην παραπάνω εξίσωση, βρείτε την εξίσωση της ευθείας και σχεδιάστε τη γραφική παράσταση του δείκτη διάθλασης του αέρα n σε συνάρτηση με την πίεση p .

Για να σχεδιάσετε την γραφική παράσταση του $n = f(p)$, που είναι ευθεία, σε άξονες p (cm Hg) και n (δείτε την μορφή της στις σημειώσεις), χρειάζεστε δύο σημεία. Το ένα είναι ως γνωστό το σημείο $(0, 1)$. Από την εξίσωση που έχετε βρεί στο βήμα 3, βρείτε τις συντεταγμένες ενός ακόμα σημείου βάζοντα μία δική σας τιμή του p (π.χ. $p = 500 \text{ cm Hg}$) και υπολογίζοντας το n .

4. Από τη **γραφική παράσταση ή από την εξίσωση της ευθείας** που βρήκατε στο βήμα 3, βρείτε το δείκτη διάθλασης n_{atm} του αέρα σε πίεση $p_{atm} = 76 \text{ cm Hg}$ (ή 1 atm).

Ο ποιο εύκολος τρόπος είναι από την εξίσωση της ευθείας για $p = p_{atm} = 76 \text{ cm Hg}$.

Επειδή η κλίση της ευθείας είναι πολύ μικρή (για μεγάλες αλλαγές στην πίεση παρατηρούνται μικρές αλλαγές στο δείκτη διάθλασης), επιλέξτε κατάλληλη βαθμονόμηση του άξονα τιμών του n . Η κλίμακα του άξονα τιμών του δείκτη διάθλασης n να είναι μεγαλύτερη από του άξονα τιμών της πίεσης p , **τουλάχιστον δεκαπλάσια**.

Με τον τρόπο αυτό θα γίνει εμφανής η μικρή αλλαγή του δείκτη διάθλασης n , μεταξύ μηδενικής και ατμοσφαιρικής πίεσης.