

(ΠΕΙΡΑΜΑ 1)

(Ανάλυση του φωτός με φασματόμετρο πρίσματος)

ΠΕΙΡΑΜΑ 1.

14.3.4 Επεξεργασία μετρήσεων

Βήμα 1.

Με χρήση της σχέσης (14.4) των σημειώσεων και τον πίνακα μετρήσεων (14.3), υπολογίστε το δείκτη διάθλασης n του γυαλιού του πρίσματος, για το μήκος κύματος της κάθε φασματικής γραμμής. (Όπου ϵ στην σχέση 14.4 αντικαθιστούμε το ϵ_{min} των μετρήσεων που σας έχουν δοθεί, για κάθε χρώμα).

Βήμα 2.

Σχεδιάστε σε χαρτί μιλιμετρέ τον δείκτη διάθλασης του n γυαλιού του πειράματός σας, ως συνάρτηση του μήκους κύματος λ κάθε χρώματος. Η καμπύλη αυτή καλείται **καμπύλη διασποράς**. (Ο δείκτης διάθλασης n είναι αυτός που υπολογίσατε στο **βήμα 1** και το μήκος κύματος υπάρχει στον πίνακα 14.2 στο βιβλίο των Εργαστηριακών Ασκήσεων Φυσικής II, στην **σελίδα 164** ή υπάρχει στον **πίνακα μετρήσεων** που σας δόθηκε).

Στην καμπύλη που θα σχεδιάσετε θα πρέπει να **φαίνονται καθαρά** όλα τα σημεία και θα πρέπει να έχει την μορφή της καμπύλης που φαίνεται στο σχήμα 14.4 (α) στην **σελίδα 160** του βιβλίου των Εργαστηριακών Ασκήσεων Φυσικής II.

Βήμα 3.

Υπολογίστε την εξίσωση της ευθείας και **σχεδιάστε** την ευθεία $n_g=f(1/\lambda^2)$ με τη μέθοδο των **ελαχίστων τετραγώνων** (όπου ο δείκτης διάθλασης n_g είναι αυτός που υπολογίσατε στο βήμα 1 για κάθε χρώμα και $1/\lambda^2$ θα υπολογιστεί γνωρίζοντας το κάθε αντίστοιχο μήκος κύματος λ , από τον πίνακα 14.2 στο βιβλίο των Εργαστηριακών Ασκήσεων Φυσικής II στην **σελίδα 164** ή από τον **πίνακα μετρήσεων** που σας δόθηκε).

ΠΡΟΣΟΧΗ: Πριν υπολογίσετε την ποσότητα $1/\lambda^2$, θα πρέπει να μετατρέψετε το μήκος κύματος λ σε **μm** . Υπενθυμίζεται ότι **$1\text{nm} = 10^{-9}\text{ m}$** και **$1\mu\text{m} = 10^{-6}\text{ m}$** .

Η ευθεία που θα σχεδιάσετε πρέπει να έχει την μορφή της ευθείας που φαίνεται στο **σχήμα 14.4 (β)** στην **σελίδα 160** του βιβλίου των Εργαστηριακών Ασκήσεων Φυσικής II.

Στην εξίσωση της παραπάνω ευθείας που θα βρείτε από τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων φαίνεται ότι ο σταθερός όρος **a** και η κλίση **b** της ευθείας είναι αντίστοιχα οι όροι **A** και **B** της εξίσωσης του **Chauchy** στην σχέση (14.6) του βιβλίου.

Οπότε **ορίστε τις τιμές** των σταθερών **A** και **B** που βρήκατε.

Βήμα 4

Υπολογίστε τον συντελεστή συσχέτισης R^2 ή r^2 (correlation coefficient). Όσο η τιμή του R^2 πλησιάζει τη μονάδα, τόσο πιο μεγάλη είναι η προσέγγιση των πειραματικών μετρήσεων με τις θεωρητικές τιμές του Cauchy.

Το τί εκφράζει ο συντελεστής συσχέτισης και η σχέση που τον υπολογίζει, υπάρχει στον φάκελο των εργαστηρίων Φυσικής II, στο eclass.

Βήμα 5.

Συγκρίνετε τις τιμές των **A** και **B** που υπολογίσατε στο **βήμα 4** με τις αντίστοιχες στον πίνακα **14.1** στην **σελίδα 160** του βιβλίου και προσπαθείστε να βρείτε **ποιο είναι το υλικό** του πρίσματος.

Βήμα 6.

Από τη σχέση (14.6) υπολογίστε το δείκτη διάθλασης του πρίσματος του πειράματος, για τα μήκη κύματος **$\lambda_F=484,1 \text{ nm}$** , **$\lambda_C=656,3 \text{ nm}$** και **$\lambda_D=589,3 \text{ nm}$** , χρησιμοποιώντας τις σταθερές **A** και **B** που υπολογίσατε στο **βήμα 4**.

Στη συνέχεια από τη σχέση (14.7) υπολογίστε τον **αριθμό Abbe**. Δείτε και αναφέρατε αν βρίσκεται μέσα στην αναμενόμενη περιοχή τιμών (Δείτε στην **σελίδα 160**, στην παράγραφο κάτω από την σχέση 14.7).

Βήμα 7.

Από τις σταθερές **A** και **B** που υπολογίσατε στο **βήμα 5** υπολογίστε τις τιμές των μηκών κύματος **λ** κάθε χρωματικής φασματικής γραμμής που παρατηρήσατε σε αυτό το πείραμα, κάνοντας χρήση του τύπου του Cauchy (σχέση 14.6).

Βήμα 8.

Υπολογίστε τη **διακριτική ικανότητα** του πρίσματος του πειράματός σας, από τη σχέση (14.8), χρησιμοποιώντας ως **λ_1** και **λ_2** τα θεωρητικά **λ_1** και **λ_2** των γραμμών **του κίτρινου** (κίτρινο 1 και κίτρινο 2 στον **πίνακα 14.2** στο βιβλίο των Εργαστηριακών Ασκήσεων Φυσικής II, στην **σελίδα 164**).

Όπου **$\Delta\lambda=\lambda_1 - \lambda_2$** και **$\lambda=\lambda_1$** .