

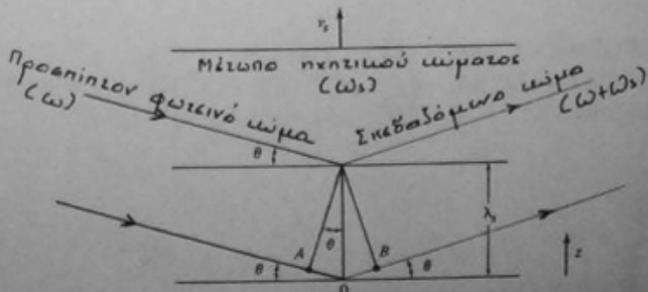
ΚΑΝΟΝΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΟΠΤΟΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ 7ου ΕΞΑΜΗΝΟΥ ΣΕΜΦΕ / ΣΗΜΜΥ. ΤΟΜΕΑΣ ΦΥΣΙΚΗΣ, 04-11-2011. ΑΠΑΝΤΗΣΤΕ ΚΑΙ ΤΑ ΠΕΝΤΕ ΙΣΟΔΥΝΑΜΑ ΘΕΜΑΤΑ. ΒΙΒΛΙΑ, ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΑ ΚΛΕΙΣΤΑ. ΔΙΔΑΣΚΩΝ Α. Α. ΣΕΡΑΦΕΤΙΝΙΔΗΣ. ΔΙΑΡΚΕΙΑ 2 ΩΡΕΣ ΚΑΙ 30 ΛΕΠΤΑ.

ΘΕΜΑ 1] α) ΣΧΕΔΙΑΣΤΕ ΕΝΑ ΔΙΕΥΡΥΝΤΗ ΔΕΣΜΗΣ, ΕΞΗΓΗΣΤΕ ΤΟΝ ΤΡΟΠΟ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΚΑΙ ΔΩΣΤΕ ΤΙΣ ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ ΤΟΥ, ΜΕ ΕΝΑ ΔΙΚΟ ΣΑΣ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ. β) ΣΧΕΔΙΑΣΤΕ ΜΙΑ ΟΠΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΠΟΥ ΝΑ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΖΕΙ ΚΑΘΑΡΑ ΕΝΑ ΤΟΠΟ, ΜΙΑ ΝΥΧΤΑ ΜΕ ΕΛΑΣΤΕΡΙΑ, ΜΑΚΡΥΑ ΑΠΟ ΤΑ ΦΩΤΑ ΤΗΣ ΠΟΛΗΣ, ΣΥΝΔΥΑΖΟΝΤΑΣ ΔΥΟ ΟΠΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ, ΜΙΑ ΣΥΣΚΕΥΗ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΕΙΚΟΝΑΣ (I^2 - IMAGE INTENSIFIER) ΚΑΙ ΜΙΑ ΑΝΑΛΟΓΙΚΗ Ή ΨΗΦΙΑΚΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΜΗΧΑΝΗ. ΔΩΣΤΕ ΟΣΕΣ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΕΣ ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΜΠΟΡΕΙΤΕ (ΚΥΡΙΩΣ ΟΣΟΝ ΑΦΟΡΑ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΦΑΚΩΝ ΠΟΥ ΘΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΕΤΕ). γ) ΠΟΣΕΣ ΕΝΙΣΧΥΤΙΚΕΣ ΒΑΘΜΙΔΕΣ ΔΙΑΘΕΤΕΙ Η ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΑΤΕ ΣΤΟ ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΟ ΕΡΩΤΗΜΑ ΚΑΙ ΓΙΑΤΙ. δ) ΠΟΙΕΣ ΕΙΝΑΙ ΟΙ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΠΡΟΥΠΟΘΕΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ «ΟΠΤΙΚΗΣ ΔΙΣΤΑΘΜΙΑΣ» ΣΕ ΕΝΑ ΥΛΙΚΟ; ΕΞΗΓΗΣΤΕ ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ ΠΩΣ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΤΙΣ ΕΞΑΣΦΑΛΙΣΕΙ ΚΑΝΕΙΣ.

ΘΕΜΑ 2] ΘΕΩΡΗΣΤΕ ΟΠΤΙΚΗ ΙΝΑ ΜΕ ΔΕΙΚΤΗ ΔΙΑΘΛΑΣΗΣ ΠΥΡΗΝΑ $n_1 = 1,53$ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΛΗΜΑΤΟΣ $n_2 = 1,50$ ΚΑΙ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ LASER He-Ne ΠΟΥ ΔΙΑΔΙΔΕΤΑΙ Σ' ΑΥΤΗΝ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕ ΤΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΑΚΤΙΝΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΠΟΙΑ Η ΟΠΤΙΚΗ ΙΝΑ ΠΑΡΑΜΕΝΕΙ ΕΝΟΣ ΡΥΘΜΟΥ. ΑΝ Η ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΤΟΥ ΠΥΡΗΝΑ ΤΗΣ ΟΠΤΙΚΗΣ ΙΝΑΣ ΓΙΝΕΙ $80 \mu\text{m}$ ΠΟΙΑ ΘΑ ΕΙΝΑΙ Η ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΔΙΑΔΟΣΗΣ ΤΟΥ ΧΑΜΗΛΟΤΕΡΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΤΑΛΑΝΤΩΣΗΣ U_{lm} ; 2,2 c

ΘΕΜΑ 3] ΕΝΑΣ ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΕΧΕΙ ΤΑ ΑΚΟΛΟΥΘΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ: ΕΜΒΑΔΟΝ ΑΝΙΧΝΕΥΤΗ $A = 1 \text{ cm}^2$, ΜΗΚΟΣ ΚΥΜΑΤΟΣ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΑΥΤΟ ΤΟΥ LASER Nd:YAG, ΚΒΑΝΤΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ $\eta_q = 20\%$, ΕΥΡΟΣ ΖΩΝΗΣ $f = 1 \text{ Hz}$ ΚΑΙ ΡΕΥΜΑ ΘΟΡΥΒΟΥ $I_{\text{SH}} = 10 \text{ pA}$. ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕ ΤΗΝ ΕΥΔΙΣΘΗΣΙΑ, ΤΗΝ ΙΣΟΔΥΝΑΜΗ ΠΡΟΣ ΘΟΡΥΒΟ ΙΣΧΥ, ΤΗΝ ΑΝΙΧΝΕΥΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΙΔΙΚΗ ΑΝΙΧΝΕΥΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΝΙΧΝΕΥΤΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ.

ΘΕΜΑ 4]



ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΠΑΡΑΠΛΑΝΩ ΣΧΗΜΑΤΟΣ (ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΚΟΥΣΤΟΟΠΤΙΚΟΥ ΔΙΑΜΟΡΦΩΤΗ), ΒΡΕΙΤΕ ΤΗ ΣΥΝΘΗΚΗ ΣΚΕΔΑΣΗΣ BRAGG ΦΩΤΟΣ ΑΠΟ ΗΧΗΤΙΚΟ ΚΥΜΑ

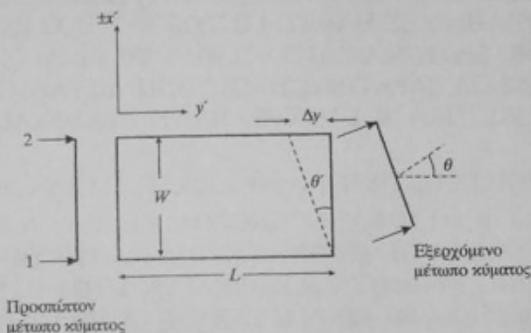
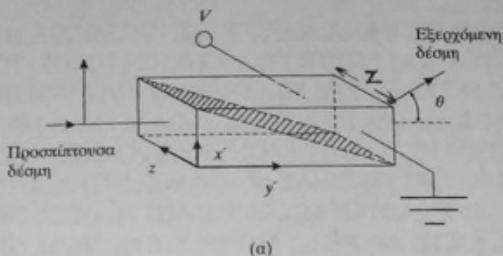
$$v = 330 \text{ m/s}$$

$$n = 1,5$$

$$\omega = 10^{14} \text{ rad/s}$$

ΚΑΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΕ ΤΗ ΓΩΝΙΑ (ΕΚΤΟΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΤΗ) ΕΚΤΡΟΠΗΣ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ, ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΠΟΥ ΤΟ ΦΩΣ ΠΡΟΕΡΧΕΤΑΙ ΑΠΟ LASER Nd:YAG ΚΑΙ ΤΟ ΗΧΗΤΙΚΟ ΚΥΜΑ ΕΧΕΙ ΤΑΧΥΤΗΤΑ $3,8 \times 10^3 \text{ ms}^{-1}$ (ΔΙΑΜΟΡΦΩΤΗΣ ΠΥΡΙΤΙΑΣ ΜΕ ΔΕΙΚΤΗ ΔΙΑΘΛΑΣΗΣ 1,5) ΚΑΙ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ $500 \times 10^6 \text{ Hz}$.

ΘΕΜΑ 5]



ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΠΑΝΩ ΔΥΟ ΣΧΗΜΑΤΩΝ (ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΗΛΕΚΤΡΟΟΠΤΙΚΟΥ ΕΚΤΡΟΠΕΑ ΚDP), ΒΡΕΙΤΕ ΤΗ ΓΩΝΙΑ (ΕΚΤΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΟΠΤΙΚΟΥ ΕΚΤΡΟΠΕΑ ΚDP) ΕΚΤΡΟΠΗΣ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ, ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΠΟΥ ΤΟ ΦΩΣ ΠΡΟΕΡΧΕΤΑΙ ΑΠΟ LASER HeNe, $L = 4 \text{ cm}$, $W = 1 \text{ cm}$, $Z = 1 \text{ cm}$, $n_0 = 1,5$ ΚΑΙ $r_{63} = 10 \times 10^{-12} \text{ mV}^{-1}$. (ΘΥΜΙΖΩ ΟΤΙ $\Delta n = n_0^3 r_{63} E_z / 2$).

ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΑ ΧΡΗΣΙΜΕΣ ΣΤΑΘΕΡΕΣ:

ΣΤΑΘΕΡΑ PLANCK $h = 6,6 \times 10^{-34} \text{ Js}$, ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ ΣΤΟ ΚΕΝΟ $c = 3,0 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$, ΦΟΡΤΙΟ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΟΥ $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ