ΕΜΠ - ΣΕΜΦΕ - ΤΟΜΕΑΣ ΦΥΣΙΚΗΣ - ΚΑΝΟΝΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΣΤΗ "ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ LASER" / ΣΤΑ "LASER ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΟΠΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ" - 11 / 09 / 2006 - ΘΕΜΑΤΑ ΙΣΟΔΥΝΑΜΑ - ΒΙΒΛΙΑ, ΒΟΗΘΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΚΛΕΙΣΤΑ - ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ 3 ΩΡΕΣ - ΑΠΑΝΤΗΣΤΕ ΟΛΑ ΤΑ ΘΕΜΑΤΑ.

ΘΕΜΑ 1] ΘΕΩΡΗΣΤΕ ΕΝΑ ΟΠΤΙΚΟ ΑΝΤΗΧΕΙΟ LASER ΠΟΥ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΕΝΑ ΚΥΡΤΟ ΚΑΤΟΠΤΡΟ ($R_1<0$) ΚΑΙ ΕΝΑ ΚΟΙΛΟ ΚΑΤΟΠΤΡΟ ($R_2>0$), ΤΑ ΟΠΟΙΑ ΑΠΕΧΟΥΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΟΥΣ ΑΠΟΣΤΑΣΗ L. ΒΡΕΙΤΕ ΤΙΣ ΤΙΜΕΣ ΤΟΥ L ΓΙΑ ΤΙΣ ΟΠΟΙΕΣ ΤΟ ΟΠΤΙΚΟ ΑΝΤΗΧΕΙΟ ΕΙΝΑΙ ΣΤΑΘΕΡΟ. ΘΕΩΡΗΣΤΕ ΚΑΙ ΤΙΣ ΔΥΟ ΔΥΝΑΤΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ, ΔΗΛΑΔΗ $[R_1]>R_2$ ΚΑΙ $[R_1]<R_2$.

ΘΕΜΑ 2] ΠΟΙΑ Η ΔΙΑΦΟΡΑ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΟΥ TEM_{00} ΚΑΙ ΤΟΥ TEM_{01}, ΓΙΑ ΤΗΝ ΙΔΙΑ ΤΙΜΗ ΤΟΥ q, ΑΝ ΤΟ ΜΗΚΟΣ ΤΟΥ ΑΝΤΗΧΕΙΟΥ LASER CO_2 ΕΙΝΑΙ L = 4m ΚΑΙ ΤΑ R_1, R_2 = 20m; ΤΙ ΠΟΣΟΣΤΟ ΤΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΕΚΠΟΜΠΗΣ ΤΟΥ LASER CO_2 ΠΑΡΙΣΤΑΝΕΙ Η ΔΙΑΦΟΡΑ ΑΥΤΗ;

ΘΕΜΑ 3] Ο ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΑΣΘΕΝΟΥΣ ΣΗΜΑΤΟΣ ΕΝΟΣ ΕΝΙΣΧΥΤΗ LASER ΡΟΥΒΙΝΙΟΥ 15cm ΜΗΚΟΥΣ ΕΙΝΑΙ β = 12. ΘΕΩΡΟΝΤΑΣ ΑΜΕΛΗΤΕΟ ΤΟΝ ΚΟΡΕΣΜΟ ΤΗΣ ΑΠΟΛΑΒΗΣ (ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ), ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕ ΤΟΝ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΟ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΓΙΑ ΜΗΚΟΣ ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΥ L = 20cm.

ΘΕΜΑ 4] ΝΑ ΔΙΕΡΕΥΝΗΘΟΥΝ ΟΙ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ ΕΝΟΣ ΜΕΤΡΗΤΗ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΝ LASER ΔΙΑΜΟΡΦΩΜΕΝΗΣ ΔΕΣΜΗΣ , ΓΙΑ ΔΥΟ ΣΥΧΝΟΤΗΤΕΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ 4,4 MHz ΚΑΙ 80Hz ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΑ.

ΘΕΜΑ 5] ΠΟΙΑ ΕΙΝΑΙ Η ΠΙΕΣΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΜΙΑΣ ΦΩΤΕΙΝΗΣ ΔΕΣΜΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ I ΠΟΥ ΠΡΟΣΠΙΠΤΕΙ ΥΠΟ ΓΩΝΙΑ ΠΡΟΣΠΤΩΣΗΣ θ ΣΕ ΜΙΑ ΑΠΟΛΥΤΑ ΑΠΟΡΡΟΦΗΤΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ; ΠΟΙΑ ΕΙΝΑΙ ΟΤΑΝ Η ΠΡΟΣΠΤΩΣΗ ΓΙΝΕΤΑΙ ΚΑΘΕΤΑ ΣΤΗΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΚΑΙ Η ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΕΙΝΑΙ ΑΠΟΛΥΤΑ ΑΝΑΚΛΑΣΤΙΚΗ;

ΘΕΜΑ 6] ΘΕΩΡΗΣΤΕ ΔΥΟ ΔΙΑΔΟΧΙΚΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΕΠΙΠΕΔΑ, ΣΕ ΘΕΡΜΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΣΕ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΔΩΜΑΤΙΟΥ, ΤΕΤΟΙΑ ΩΣΤΕ Η ΜΕΤΑΠΤΩΣΗ ΑΠΟ ΤΟ ΑΝΩΤΕΡΟ ΣΤΟ ΚΑΤΩΤΕΡΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΕΙ ΣΕ ΟΡΑΤΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕ ΤΟΝ ΛΟΓΟ ΤΩΝ ΠΛΗΘΥΣΜΩΝ

ΤΩΝ ΔΥΟ ΑΥΤΩΝ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΚΑΙ ΚΡΙΝΕΤΑΙ ΑΝ ΕΙΝΑΙ ΔΥΝΑΤΗ Η ΕΚΠΟΜΠΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ LASER, ΚΑΤΑ ΤΗ ΜΕΤΑΠΤΩΣΗ, ΜΕ ΤΙΣ ΠΑΡΑΠΑΝΩ ΣΥΝΘΗΚΕΣ.

ΘΕΜΑ 7] ΑΥΞΑΝΟΝΤΑΣ ΤΗΝ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΔΥΟ ΚΑΤΟΠΤΡΩΝ ΕΝΟΣ MODE LOCKED LASER (LASER ΜΕ ΕΓΚΛΕΙΔΩΣΗ ΡΥΘΜΩΝ-ΤΡΟΠΩΝ) ΤΙ ΘΑ ΣΥΜΒΕΙ ΣΤΙΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ; α) ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΠΑΛΜΟΥ, β) ΧΡΟΝΙΚΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΔΥΟ ΔΙΑΔΟΧΙΚΩΝ ΠΑΛΜΩΝ, γ) ΜΕΣΗ ΕΝΤΑΣΗ ΤΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΚΑΘΕ ΠΑΛΜΟΥ ΚΑΙ δ) ΔΙΑΦΟΡΑ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΜΕΤΑΞΥ ΔΥΟ ΓΕΙΤΟΝΙΚΩΝ ΡΥΘΜΩΝ-ΤΡΟΠΩΝ. ΕΞΗΓΕΙΣΤΕ-ΑΠΟΔΕΙΞΤΕ ΤΙΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΑΣ.

ΘΕΜΑ 8] ΕΣΤΩ ΕΝΑ LASER He-Ne ΜΕ ΟΜΟΕΣΤΙΑΚΟ ΑΝΤΗΧΕΙΟ ΜΗΚΟΥΣ L = 1m, ($L = R_1 = R_2$). ΝΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΘΕΙ: α) ΤΟ ΜΕΓΕΘΟΣ ΤΗΣ ΔΕΣΜΗΣ ΤΟΥ ΣΤΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΟΥ ΑΝΤΗΧΕΙΟΥ ΚΑΙ ΣΤΑ ΚΑΤΟΠΤΡΑ, β) Η ΔΙΑΦΟΡΑ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΜΕΤΑΞΥ ΔΥΟ ΔΙΑΔΟΧΙΚΩΝ ΔΙΑΜΗΚΩΝ ΡΥΘΜΩΝ (ΤΡΟΠΩΝ) ΤΑΛΑΝΤΩΣΗΣ ΚΑΙ γ) ΝΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΘΕΙ ΠΟΣΟΙ ΔΙΑΜΗΚΕΙΣ ΡΥΘΜΟΙ (ΤΡΟΠΟΙ) ΒΡΙΣΚΟΝΤΑΙ ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΕΥΡΟΣ ΤΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ ΜΕΤΑΠΤΩΣΗΣ ΤΟΥ Ne (1,5GHz).

ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΑ ΧΡΗΣΙΜΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ - ΣΤΑΘΕΡΕΣ:

$\nu_{m,n,q} = [\, q + (m+n+1)(\cos^{-1} (g_1 g_2)^{1/2} / \pi) \,]\, c / 2L$

$\beta = \exp [\, \sigma (N_j - N_i) L \,]$, σ = ΕΝΕΡΓΟΣ ΔΙΑΤΟΜΗ ΤΗΣ ΕΞΑΝΑΓΚΑΣΜΕΝΗΣ ΕΚΠΟΜΠΗΣ

ΣΤΑΘΕΡΑ PLANCK $h = 6{,}63 \times 10^{-34}$ Js

ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ ΣΤΟ ΚΕΝΟ $c = 3{,}00 \times 10^{8}$ m /s

ΣΤΑΘΕΡΑ BOLTZMANN $K = 1{,}38 \times 10^{-23}$ J/°K

ΦΟΡΤΙΟ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΟΥ $e = 1{,}6 \times 10^{-19}$ C

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

Ο ΔΙΔΑΣΚΩΝ

Α.Α. ΣΕΡΑΦΕΤΙΝΙΔΗΣ