ΚΑΝΟΝΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΟΠΤΟΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ 7ου ΕΞ. ΣΕΜΦΕ / ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΟΠΤΙΚΗΣ 5ου ΕΞ. ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ, 03 / 03 / 2007, ΤΟΜΕΑΣ ΦΥΣΙΚΗΣ, ΑΠΑΝΤΗΣΤΕ ΣΕ ΟΚΤΩ ΘΕΜΑΤΑ (ΣΕΜΦΕ) ΚΑΙ ΠΕΝΤΕ ΘΕΜΑΤΑ (ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΙ), ΘΕΜΑΤΑ ΙΣΟΔΥΝΑΜΑ, ΒΙΒΛΙΑ ΚΑΙ ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΚΛΕΙΣΤΑ, ΔΙΔΑΣΚΩΝ Α. Α. ΣΕΡΑΦΕΤΙΝΙΔΗΣ, ΔΙΑΡΚΕΙΑ 2 ΩΡΕΣ ΚΑΙ 30 ΛΕΠΤΑ.

ΘΕΜΑ 1] ΦΩΣ ΠΗΓΗΣ 880 nm ΠΡΟΚΕΙΤΑΙ ΝΑ ΔΙΟΧΕΤΕΥΘΕΙ ΣΕ ΟΠΤΙΚΗ ΙΝΑ ΜΕ ΔΙΑΜΕΤΡΟ ΠΥΡΗΝΑ 12 μm, ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΟ ΑΝΟΙΓΜΑ 0,31 ΚΑΙ ΔΕΙΚΤΗ ΔΙΑΘΛΑΣΗΣ ΠΥΡΗΝΑ 1,52. ΠΟΙΟΣ ΦΑΚΟΣ ΕΣΤΙΑΣΗΣ ΘΑ ΣΑΣ ΔΩΣΕΙ ΤΗΝ ΠΛΕΟΝ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΣΥΖΕΥΞΗ;

ΘΕΜΑ 2] ΕΝΑΣ ΦΩΤΟΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΤΗΣ 14 ΔΥΝΟΔΩΝ, ΔΕΧΕΤΑΙ 800 ΦΩΤΟΝΙΑ ΑΝΑ ΔΕΥΤΕΡΟΛΕΠΤΟ, ΣΤΑ 650 nm. ΑΝ Ο ΦΩΤΟΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΤΗΣ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΙ ΤΗ ΦΩΤΟΚΑΘΟΔΟ S20 ΚΑΙ ΕΜΦΑΝΙΖΕΙ ΑΠΟΛΑΒΗ ΑΝΑ ΔΥΝΟΔΟ 4,0 ΠΟΙΟ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΡΕΥΜΑ-ΣΗΜΑ ΕΞΟΔΟΥ ΤΟΥ ΦΩΤΟΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΤΗ; (Η S20 ΕΧΕΙ 10 % ΚΒΑΝΤΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΑ 650 nm).

* **ΘΕΜΑ 3]** ΘΕΩΡΗΣΤΕ ΟΠΤΙΚΗ ΙΝΑ ΜΕ ΔΕΙΚΤΗ ΔΙΑΘΛΑΣΗΣ ΠΥΡΗΝΑ $\eta_1 = 1,53$ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΛΗΜΑΤΟΣ $\eta_2 = 1,50$ ΚΑΙ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ ΜΗΚΟΥΣ ΚΥΜΑΤΟΣ $\lambda = 1,0$ μm ΠΟΥ ΔΙΑΔΙΔΕΤΑΙ Σ' ΑΥΤΗΝ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕ ΤΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΑΚΤΙΝΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΠΟΙΑ Η ΟΠΤΙΚΗ ΙΝΑ ΠΑΡΑΜΕΝΕΙ ΜΟΝΑΔΙΚΟΥ ΡΥΘΜΟΥ.

ΘΕΜΑ 4] ΟΙ ΗΛΕΚΤΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΤΟΥ KDP ΚΑΙ ΤΟΥ KD*P ΕΙΝΑΙ $10,0 \times 10^{-12}$ m / V ΚΑΙ $20,0 \times 10^{-12}$ m / V ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΑ, ΕΝΩ ΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΔΙΑΘΛΑΣΗΣ ΤΟΥΣ 1,5 ΚΑΙ 1,4 ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΑ. ΠΟΙΟ ΑΠΟ ΤΑ ΔΥΟ ΥΛΙΚΑ ΘΑ ΠΡΟΤΙΜΟΥΣΑΤΕ ΝΑ ΠΕΡΙΛΑΒΕΤΕ ΣΕ ΜΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΟΠΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΜΕ ΤΗ ΜΟΡΦΗ ΔΙΑΜΗΚΟΥΣ ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ POCKELS ΚΑΙ ΓΙΑΤΙ;

ΘΕΜΑ 5] ΓΙΑ ΕΝΑ ΕΝΕΡΓΟ ΥΛΙΚΟ LASER, ΣΕ ΘΕΡΜΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ, ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕ ΤΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΣΤΗΝ ΟΠΟΙΑ ΕΞΙΣΩΝΟΝΤΑΙ ΟΙ ΡΥΘΜΟΙ ΑΥΘΟΡΜΗΤΗΣ ΚΑΙ ΕΞΑΝΑΓΚΑΣΜΕΝΗΣ ΕΚΠΟΜΠΗΣ, ΓΙΑ ΕΚΠΟΜΠΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ Nd:YAG. ΕΠΙΣΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕ ΤΟ ΜΗΚΟΣ ΚΥΜΑΤΟΣ λ ΓΙΑ ΤΟ ΟΠΟΙΟ ΟΙ ΡΥΘΜΟΙ ΑΥΤΟΙ ΕΞΙΣΩΝΟΝΤΑΙ ΟΤΑΝ Η ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΓΙΝΕΙ 4000°K.

ΘΕΜΑ 6] α) ΕΠΙΛΕΞΤΕ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ ΤΟΝ ΚΑΛΥΤΕΡΟ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΔΥΟ ΦΩΤΟΑΓΩΓΙΜΟΥΣ ΑΝΙΧΝΕΥΤΕΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ, Ge:Au ΚΑΙ Ge:Cu, ΕΑΝ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥΣ ΙΣΧΥΕΙ: R (Ge:Au) = R (Ge:Cu) = 5,5 V / W, V_N (Ge:Au) = 0,5 nV ΚΑΙ V_N (Ge:Cu) = 1,5 nV. ΕΞΗΓΗΣΤΕ ΤΗΝ ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΣΑΣ. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΕ ΕΠΙΣΗΣ ΤΗΝ ΑΝΙΧΝΕΥΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ D ΚΑΙ ΤΗΝ ΙΣΟΔΥΝΑΜΗ ΠΡΟΣ ΘΟΡΥΒΟ ΙΣΧΥ P_N ΤΩΝ ΔΥΟ ΑΝΙΧΝΕΥΤΩΝ. (ΘΥΜΙΖΩ ΟΤΙ R ΕΙΝΑΙ Η ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑ ΤΟΥ ΑΝΙΧΝΕΥΤΗ ΚΑΙ V_N Η ΤΑΣΗ ΘΟΡΥΒΟΥ ΤΟΥ ΑΝΙΧΝΕΥΤΗ).

ΘΕΜΑ 7] ΠΑΘΗΤΙΚΗ ΣΥΣΚΕΥΗ ΥΠΕΡΥΘΡΗΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ (ΣΥΣΚΕΥΗ I^2) ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ ΔΙΑΘΛΑΣΤΙΚΑ ΟΠΤΙΚΑ ZnSe. ΠΟΙΑ ΕΙΝΑΙ Η ΑΠΩΛΕΙΑ ΕΝΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΣΕ ΚΑΘΕ ΑΠΛΟ ΟΠΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ, ΓΙΑ ΚΑΘΕΤΗ ΠΡΟΣΠΤΩΣΗ; Η ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗ ΤΟΥ ZnSe ΘΕΩΡΕΙΤΑΙ ΜΗΔΕΝΙΚΗ ΣΤΟ ΜΗΚΟΣ ΚΥΜΑΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ Ο ΔΕΙΚΤΗΣ ΔΙΑΘΛΑΣΗΣ ΤΟΥ ΕΙΝΑΙ ΙΣΟΣ ΜΕ 1,6. ΕΠΙΣΗΣ ΠΟΣΕΣ ΕΝΙΣΧΥΤΙΚΕΣ ΒΑΘΜΙΔΕΣ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΔΙΑΘΕΤΕΙ Η ΣΥΣΚΕΥΗ ΩΣΤΕ ΝΑ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΒΛΕΠΕΙ ΚΑΘΑΡΑ ΜΙΑ ΝΥΧΤΑ ΜΕ ΞΑΣΤΕΡΙΑ, ΜΑΚΡΥΑ ΑΠΟ ΤΑ ΦΩΤΑ ΤΗΣ ΠΟΛΗΣ;

Βιβλίο Σεραφετινίδη σελ. 2.20–2.23

ΘΕΜΑ 8] ΟΙ ΗΜΙΑΓΩΓΟΙ GaP, GaAs, Ge ΚΑΙ Si ΕΧΟΥΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΧΑΣΜΑΤΑ 2,19 eV, 1,38 eV, 0,66 eV ΚΑΙ 1,09 eV ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΑ. ΠΟΙΟΙ ΑΠΟ ΑΥΤΟΥΣ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΔΩΣΟΥΝ ΧΡΗΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΚΠΟΜΠΗΣ, ΓΙΑΤΙ, ΚΑΙ ΣΕ ΠΟΙΟ ΜΗΚΟΣ ΚΥΜΑΤΟΣ;

* **ΘΕΜΑ 9]** ΝΑ ΔΙΕΡΕΥΝΗΘΟΥΝ ΟΙ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΕΝΟΣ ΜΕΤΡΗΤΗ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΝ LASER ΔΙΑΜΟΡΦΩΜΕΝΗΣ ΔΕΣΜΗΣ, ΜΕ ΔΥΟ ΣΥΧΝΟΤΗΤΕΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ 4,4 MHz ΚΑΙ 80 Hz ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΑ.

* **ΘΕΜΑ 10]** Ο ΠΟΜΠΟΣ ΤΗΛΕΜΕΤΡΟΥ LASER Nd:YAG "ΗΧΟΥΣ ΠΑΛΜΩΝ", ΕΚΠΕΜΠΕΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑ E_T. ΝΑ ΒΡΕΘΕΙ Η ΕΠΙΣΤΡΕΦΟΥΣΑ ΣΤΟΝ ΑΝΙΧΝΕΥΤΗ ΤΟΥ ΤΗΛΕΜΕΤΡΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑ E_E, ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΑΝΑΚΛΑΣΗ ΣΕ ΣΤΟΧΟ ΠΟΥ ΒΡΙΣΚΕΤΑΙ ΣΕ ΑΠΟΣΤΑΣΗ L. (ΔΙΝΟΝΤΑΙ Ο ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΕΞΑΣΘΕΝΗΣΗ $\mu = 0,1$ / km, Η ΑΝΑΚΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΣΤΟΧΟΥ $\rho = 0,5$, Η ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΤΟΥ ΟΠΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΛΗΨΗΣ ΤΟΥ ΤΗΛΕΜΕΤΡΟΥ $\delta = 5$ cm ΚΑΙ Η ΔΙΑΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΟΠΤΙΚΩΝ ΛΗΨΗΣ $\tau = 0,5$).

ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΑ ΧΡΗΣΙΜΕΣ ΣΤΑΘΕΡΕΣ - ΣΧΕΣΕΙΣ :

ΣΤΑΘΕΡΑ PLANCK $h = 6,63 \times 10^{-34}$ Js, ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ ΣΤΟ ΚΕΝΟ $c = 3,00 \times 10^{8}$ m / s, ΦΟΡΤΙΟ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΟΥ $e = 1,6 \times 10^{-19}$ C, ΣΤΑΘΕΡΑ BOLTZMANN $k = 1,38 \times 10^{-23}$ J / ^{o}K, $A_{10} = 8\pi h\nu^3{}_{10}B_{10} / c^3$, $\rho_\nu = 8\pi\nu^3 h / c^3 [\exp (h\nu / kT) - 1]$, $\lambda_{Nd:YAG} = 1,0$ μm.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

*Βιβλίο Κοκκίνου