

<p>Μάθημα: Οπτικοηλεκτρονική</p> <p>Εισηγητής: Κωνσταντίνος Μουτζούρης</p>	<p>Ακαδημαϊκό Έτος 2013-14 Χειμερινό Εαρινό Α' Εξεταστική Περίοδος Σημειώσεις : κλειστές Διάρκεια εξέτασης: 2 ώρες Ημ. εξέτασης: 19/02/2014</p>
--	--

Θέμα 1^ο (μονάδες 3):

Περιγράψτε τις διαδικασίες αλληλεπίδρασης ακτινοβολίας-ύλης και εξηγήστε πώς προκύπτει η συνθήκη αναστροφής πληθυσμού για τη λειτουργία ενός laser.

Θέμα 2^ο (μονάδες 2):

Ένα laser εκπέμπει παλμούς ακτινοβολίας με σταθερή μέση ισχύ $P_{av} = 0,5W$ και σταθερή χρονική διάρκεια $\Delta t = 1ps$. Η διάταξη επιτρέπει στο χρήστη να μεταβάλλει τη συχνότητα επανάληψης των παλμών του laser από $RR = 1KHz$ ως $RR = 10MHz$. Να γίνουν γραφικές παραστάσεις (α) της ενέργειας κάθε παλμού και (β) της μέγιστης ισχύος που παράγει το laser, σε συνάρτηση με τη συχνότητα επανάληψης παλμών.

Θέμα 3^ο (μονάδες 2):

Ένα laser αερίου εκπέμπει ακτινοβολία η οποία παραμένει σύμφωνη σε μήκος $L_c = 1m$. Ο δείκτης διάθλασης του ενεργού μέσου είναι (κατά προσέγγιση) ίσος με $n \cong 1$, ενώ το φάσμα του laser περιέχει 10 τρόπους (ή ρυθμούς). Να υπολογίσετε το μήκος της οπτικής κοιλοότητας.

Θέμα 4^ο (μονάδες 3):

Φωτοδίοδος LED έχει εσωτερική κβαντική απόδοση $n_i = 90\%$ και εξωτερική κβαντική απόδοση $n_{ext} = 10\%$. Η LED εκπέμπει στο περιβάλλον μέγιστη οπτική ισχύ $P_{ext}^{max} = 5mW$, όταν διαρρέεται από το μέγιστο επιτρεπτό ρεύμα $I^{max} = 20mA$. Ζητείται να υπολογιστούν: (α) Το μήκος κύματος της ακτινοβολίας που εκπέμπει η LED. (β) Η μέγιστη ηλεκτρική ισχύς $P_{\eta\lambda}^{max}$ που καταναλώνει η LED. (Ο υπολογισμός αυτός μπορεί να γίνει κατά προσέγγιση).

Δίνονται οι τιμές των σταθερών: $h = 6,626 \cdot 10^{-34}J \cdot s$, $c = 3 \cdot 10^8m/s$, $q_e = 1,602 \cdot 10^{-19}C$.
Δίνεται ακόμα ότι $1eV = 1.602 \cdot 10^{-19}J$