

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ  
“ΟΠΤΟΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ” 31 /08/2018 (ΣΕΜΦΕ-ΣΗΜΜΗΥ)

Τα θέματα είναι ισοδύναμα. Οι βαθμοί των Εργαστηρίων+Εργασιών θα υπολογισθούν προσθετικά στους βαθμούς της εξέτασης. Κλειστά βιβλία, κινητά και σημειώσεις.

Διάρκεια: 2 ώρες και 15'

Θέμα 1°

(25 μονάδες)

α) Αναφέρατε την αρχή λειτουργίας των φαινομένων διασποράς σε μία οπτική ίνα. Τι είδους ίνα είναι αυτή; Υπάρχει κάποια ομοιότητα με τους ρυθμούς ‘ταλάντωσης’ στο οπτικό αντηχείο των laser; β) Σχεδιάστε μια διάταξη με την οποία να διαχωρίζεται οπτικά μια προσπίπτουσα δέσμη laser που περιέχει δύο δέσμες (μία με κάθετη και μία παράλληλη πόλωση) έτσι ώστε να είναι τελικά δυνατή η διακριτή ανίχνευση των δύο αυτών δεσμών. γ) Στην έξοδο της οπτικής ίνας τοποθετείται ένας γρήγορος ακουστο-οπτικός διακόπτης. Να αναφέρετε την βασική αρχή λειτουργίας του στην περίπτωση που αυτός λειτουργεί σαν ηλεκτροοπτικός διακόπτης Q-switching.

Θέμα 2°

(25 μονάδες)

α) Αναπτύξατε, λεπτομερώς, την αρχή λειτουργίας των φωτοδιόδων χιονοστιβάδας (APD). β) Σε ποιά φασματική περιοχή λειτουργούν; Ποια είναι τα πλεονεκτήματά τους σε σχέση με τις φωτοδιόδους; Πώς επηρεάζει την λειτουργία τους το ρεύμα σκότους; γ) Εάν ο APD έχει συχνότητα δειγματοληψίας (sampling frequency) 100 MHz, τότε ποιά θα ήταν η αντίστοιχη χωρική ακρίβεια μέτρησης του μετρούμενου σήματος;

Θέμα 3°

(25 μονάδες)

α) Αναπτύξατε, λεπτομερώς, την αρχή λειτουργίας των LEDs. Εξηγήστε τη διαφορά μεταξύ των LEDs απλής/διπλής ετεροεπαφής έναντι αυτών της ομοεπαφής; Γιατί η εκπεμπόμενη ακτινοβολία τους δεν είναι μονοχρωματική; Να δοθούν τα αντίστοιχα ενεργειακά διαγράμματα και οι πιθανές ενεργειακές μεταπτώσεις. β) Επιλέξτε ποιά παράμετρο ενός LED να μεταβάλουμε εάν θέλουμε να αυξήσουμε την απόδοση της φωτεινότητά τους. Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

Θέμα 4°

(25 μονάδες)

α) Να περιγραφεί αναλυτικά η αρχή λειτουργίας των ενισχυτών οπτικών ινών (OFA). β) Εάν το εύρος της σχετικής έντασης φωτός σε σχέση με το φάσμα της ενέργειας ενός φωτονίου μιας LED είναι  $\sim 3k_B T$ . Υπολογίστε το αντίστοιχο φασματικό εύρος  $\Delta\lambda$  (FWHM) του φάσματος εκπομπής της LED για «κεντρικό» μήκος κύματος εκπομπής στα 870 nm.