

Τα θέματα είναι ισοδύναμα. Κλειστά βιβλία και σημειώσεις. φωτοχρινή απόγονων πατέρων

Διδάσκοντες: Μ. Μακροπούλου, Α. Παπαγιάννης

Διάρκεια: 2½ ώρες προκατανομή.

### Θέμα 1

ΑΝΩΝ, αρχηγός

(2,5 μονάδες) ΗΕΡ

(α) Περιγράψτε συνοπτικά τους τρεις βασικούς μηχανισμούς αλληλεπίδρασης της ακτινοβολίας laser με τους ιστούς. Σε ποιο μηχανισμό βασίζεται η φωτοδυναμική θεραπεία καρκινικών άγκων; Εξηγείστε με συντομία.

Λαζεροθεραπεία των άγκων

(β) Περιγράψτε τη βασική αρχή της μεθόδου διάγνωσης παθολογικών δομών (π.χ. καρκινικών άγκων, αθηροσκλήρωσης) με φθορισμό που επάγεται από ακτινοβολία laser (Laser Induced Fluorescence, LIF). Σχεδιάστε μια διάταξη που να χρησιμοποιεί laser για τη διάγνωση αθηροσκληρωτικής πλάκας σε αρτηρίες. ΡΑΟ

### Θέμα 2

ΟΡΑΤΟ

ΣΟΛ ΚΟΠΤΗ

(2,5 μονάδες)

στην πλευρά

Δίνονται τα παρακάτω laser κατά σειρά αυξανόμενου μήκους κύματος:

a) XeCl excimer laser, b) He-Ne laser, c) Nd: YAG laser, d) Er: YAG laser, e) CO<sub>2</sub> laser.

(α) Με ποιο κύριο μηχανισμό δρα το καθένα από αυτά σε μαλακούς βιολογικούς ιστούς, σε σχέση με το μήκος κύματος που εκπέμπει; Ποιες άλλες φυσικές παράμετροι της δέσμης παίζουν ρόλο στο μηχανισμό αλληλεπίδρασης του laser με τους ιστούς;

(β) Ποια είναι τα προβλήματα επικινδυνότητας που προκαλούνται από τα μήκη κύματος των παραπάνω laser για:

- τον κερατοειδή χιτώνα του οφθαλμού
- τον αμφιβληστροειδή χιτώνα του οφθαλμού;

### Θέμα 3

(2,5 μονάδες)

A) Να περιγραφεί συνοπτικά η αρχή λειτουργίας της τεχνικής lidar και να σχεδιάστε την αντίστοιχη πειραματική διάταξη. Να γραφεί και να επεξηγηθεί η βασική εξίσωση lidar (περίπτωση ελαστικής σκέδασης). B) Να περιγράψετε πολύ συνοπτικά την ελαστική και μη-ελαστική σκέδαση lidar, καθώς και την διαφορική απορρόφηση DIAL.

Λαζεροθεραπεία λαζ.

$$\frac{P_{out}}{P_{in}} = C \cdot e^{-\alpha \cdot \left( \sigma_{el} \cdot \rho_{el} + \sigma_{inel} \cdot \rho_{inel} \right) \cdot L}$$

### Θέμα 4

(2,5 μονάδες)

A) Να δώσετε τους ορισμούς του γεωμετρικού συντελεστή επικάλυψης και του λόγου lidar.

B) Να περιγράψετε πώς μπορούμε να υπολογίσουμε το ύψος του Ατμοσφαιρικού Οριακού Στρώματος (ΑΟΣ) με την βοήθεια της τεχνικής lidar.

C) Να περιγράψετε και να σχεδιάσετε την εφαρμογή της τεχνικής lidar στο θαλάσσιο τεριβάλλον (πχ. υπολογισμός του βάθους του θαλάσσιου πυθμένα).

D) Εάν ένας παλμός laser που διαδίδεται στην ατμόσφαιρα έχει διάρκεια 8 ns να υπολογισθεί η μεγιστηριακή διαστάση σκέδασης ΔR της πραγματοποιούμενης μέτρησης. Να δώσετε την απαραίτητη επεξήγηση με τη χρήση ενός απλού σχεδίου. Αναφέρατε, εάν υπάρχουν, στην πράξη, περιορισμοί στην τιμή της ΔR. - Αποτελεσματικότητα

$$\Delta R = \frac{(t_0 + t_L)C}{2}$$



η ράξη γράφεται

UVB- λειτουργία και επιτελυνση φωτοχρινής θεραπείας

λλνλ = 290nm

