



**ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΟΠΤΙΚΗΣ 5^ο ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΕΜΦΕ, 2013-14
ΔΙΔΑΣΚΟΥΣΑ: Ι. ΖΕΡΓΙΩΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ: 2^{1/2} ΩΡΕΣ**

Θέμα 1^ο (2,5 μονάδες)

Μονοχρωματικό φως (που διαδίδεται κατά μήκος του άξονα z) προσπίπτει σε σειρά οπτικών στοιχείων, S1: Γραμμικός πολωτής με τον άξονα πόλωσης σε γωνία $+45^\circ$ ως προς τον άξονα των y, S2: Πλακίδιο $\lambda/4$ με τον αργό άξονα παράλληλο προς τον ox, S3: Πλακίδιο $\lambda/4$ με τον αργό άξονα παράλληλο προς τον ox, S4: Γραμμικός πολωτής με τον άξονα πόλωσης σε γωνία $+45^\circ$ ως προς τον άξονα των y. Να βρείτε την κατάσταση πόλωσης μετά από κάθε οπτικό στοιχείο και να υπολογίσετε την ένταση ακτινοβολίας, μετά το $4^{\text{ο}}$ στοιχείο, ως ποσοστό της αρχικής (προσπίπτουσας) έντασης ακτινοβολίας.

Θέμα 2^ο (2,5 μονάδες) Έστω επίπεδο μονοχρωματικό κύμα πόλωσης TE προσπίπτει σε επίπεδη επιφάνεια (r και t είναι οι συντελεστές πλάτους ανάκλασης και διέλευσης αντίστοιχα από το μέσο Τ στο 2). Θεωρείστε επίπεδο κύμα που προσπίπτει από μέσο 1 (με δείκτη διάθλασης n_1) στο μέσο 2 (με δείκτη διάθλασης n_2).

- A) Αν οι συντελεστές ανακλασης πλάτους (r) των TE και TM δινονται από τις εξισωσεις FRESNEL (βλ. Τυπολόγιο) σχεδιάστε τις R_{TE} , R_{TM} σαν συνάρτηση της γωνίας πρόσπτωσης για $n_2 > n_1$ ($n_2/n_1 = 3$) και για $n_2 < n_1$ ($n_2/n_1 = 0,5$). (1,5 μονάδα)
- B) Αν σχεδιάζατε γναλιά ηλίου για να ελαχιστοποιήσετε το φως που προσπίπτει στα μάτια εκ ανακλάσεως από την επιφάνεια του εδάφους, ποια συνιστώσα του ηλεκτρομαγνητικού κύματος θα επιτρέπεται να διέλθει? Το φως του ήλιου λάμπει κυρίως μετά από την ανάκλαση του από τις επιφάνειες στην γη. (1 μονάδα)

Θέμα 3^ο (2,5 μονάδες):

Να υπολογιστεί η παράλληλη μετατόπιση οπτικής ακτίνας που διέρχεται από πλακίδιο με παράλληλες έδρες πάχους d και δείκτη διάθλασης n . Θεωρείστε γωνία πρόσπτωσης θ_i .

(Θεωρήστε ότι το πλακίδιο περιβάλλεται από αέρα, $n_{\text{αέρα}} = 1$)

Θέμα 4^ο (2,5 μονάδες):

Ένας επιπεδόκυρτος φακός έχει ακτίνα καμπυλότητας 50 mm και είναι από γναλί με $n=1.5$. Να υπολογίσετε την εστιακή του απόσταση. Εάν ένα αντικείμενο-τοποθετηθεί σε αποστάσεις 600 mm, 200 mm, 150 mm, 100 mm, 50 mm να υπολογίσετε και να σχεδιάσετε:

A) την θέση του ειδώλου, B) την μεγέθυνση, Γ) σε ποια θέση θα είναι πραγματικό ή φανταστικό το είδωλο.

Χρήσιμες σχέσεις

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f}, \quad m \equiv \frac{y'}{y} = -\frac{s'}{s}, \quad \frac{1}{f} = (n-1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$$
$$\theta_{\pi\rho o\sigma\pi\tau} = \theta_{\alpha\nu\alpha\kappa\lambda}, \quad n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

$$r_\perp \equiv \left(\frac{E_r^0}{E_i^0} \right)_\perp = \frac{n_i \cos \theta_i - n_r \cos \theta_r}{n_i \cos \theta_i + n_r \cos \theta_r},$$

$$t_\perp \equiv \left(\frac{E_t^0}{E_i^0} \right)_\perp = \frac{2 n_i \cos \theta_i}{n_i \cos \theta_i + n_r \cos \theta_r}$$

$$r_\parallel \equiv \left(\frac{E_r^0}{E_i^0} \right)_\parallel = \frac{n_i \cos \theta_i - n_r \cos \theta_r}{n_i \cos \theta_i + n_r \cos \theta_r},$$

$$t_\parallel \equiv \left(\frac{E_t^0}{E_i^0} \right)_\parallel = \frac{2 n_i \cos \theta_i}{n_i \cos \theta_i + n_r \cos \theta_r}$$

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!