

**Θέμα 1<sup>ο</sup>**

1. Να συμπληρωθούν τα κενά, στις παρακάτω προτάσεις :

Σύμφωνα με τη κβαντική θεωρία του Planck, το φως εκπέμπεται και ..... από τα άτομα της ύλης ..... , δηλαδή κατά στοιχειώδη ποσά ..... , που ονομάζονται ..... ή .....

(4 μονάδες)

Στις παρακάτω ερωτήσεις 2 – 3 αρκεί να γράψετε στο φύλλο απαντήσεων τον αριθμό της ερώτησης και δεξιά από αυτόν το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

2. Όταν μια ακτίνα φωτός συχνότητας  $f$  περνάει από τον αέρα στο γυαλί :

- α. Η συχνότητά της μεταβάλλεται.
- β. Η ταχύτητά της αυξάνεται.
- γ. Η διαθλώμενη ακτίνα απομακρύνεται από τη κάθετο στη διαχωριστική επιφάνεια στο σημείο πρόσπτωσης.
- δ. Το μήκος κύματος μειώνεται

(4 μονάδες)

3. Όταν μια φωτεινή δέσμη περνά από το νερό στον αέρα, τότε δεν αυξάνεται :

- α. η ταχύτητά της
- β. η ενέργειά της
- γ. το μήκος κύματός της
- δ. η ταχύτητα και το μήκος κύματός της

(4 μονάδες)

4. Χαρακτηρίστε τις παρακάτω ερωτήσεις με σωστό (Σ) ή λάθος (Λ), γράφοντας στο φύλλο απαντήσεων το γράμμα της ερώτησης και δεξιά από αυτόν το γράμμα Σ αν την κρίνετε σωστή ή το γράμμα Λ αν την κρίνετε λανθασμένη.

- α. Η ταχύτητα του φωτός είναι πάντα ίση με  $3 \cdot 10^8$  m/s.
- β. Μια ερυθρή και μια πράσινη ακτίνα πέφτουν με την ίδια γωνία πρόσπτωσης σε πρίσμα. Κατά την έξοδό τους από το πρίσμα θα πάθουν την ίδια εκτροπή γιατί είναι μονοχρωματικές.
- γ. Μια ερυθρή και μια πράσινη ακτίνα πέφτουν με την ίδια γωνία πρόσπτωσης σε πρίσμα. Κατά την έξοδό τους από το πρίσμα η ερυθρή ακτίνα θα πάθει μικρότερη εκτροπή από τη πράσινη γιατί έχει μεγαλύτερο μήκος κύματος και επομένως και μεγαλύτερο δείκτη διάθλασης.
- δ. Μια ερυθρή και μια πράσινη ακτίνα πέφτουν με την ίδια γωνία πρόσπτωσης σε πρίσμα. Κατά την έξοδό τους από το πρίσμα η ερυθρή ακτίνα θα πάθει μικρότερη εκτροπή από τη πράσινη γιατί έχει μεγαλύτερο μήκος κύματος και επομένως και μικρότερο δείκτη διάθλασης.
- ε. Ο Planck με τη θεωρία του δέχεται μόνο τη σωματιδιακή φύση του φωτός.
- ζ. Η ενέργεια ενός φωτονίου δίνεται από τη σχέση  $E = h \cdot f$

(5 μονάδες)

5. Χαρακτηρίστε τις παρακάτω ερωτήσεις με σωστό (Σ) ή λάθος (Λ), γράφοντας στο φύλλο απαντήσεων το γράμμα της ερώτησης και δεξιά από αυτόν το γράμμα Σ αν την κρίνετε σωστή ή το γράμμα Λ αν την κρίνετε λανθασμένη.

**Σύμφωνα με τη θεωρία του Maxwell για το φως :**

- α. Το φως είναι σωματίο και κύμα.
- β. Το φως είναι εγκάρσιο ηλεκτρομαγνητικό κύμα.
- γ. Η ένταση του ηλεκτρικού και η ένταση του μαγνητικού πεδίου ενός ηλεκτρομαγνητικού κύματος είναι κάθετα διανύσματα τοπικά και χρονικά μεταβαλλόμενα.
- δ. Το φως είναι σωματίδια που μεταφέρουν ενέργεια που δίνεται από τη σχέση  $E = h \cdot f$

(4 μονάδες)

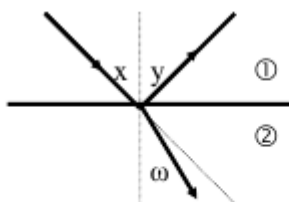
6. Να γίνουν οι αντιστοιχίσεις :

- |                    |  |
|--------------------|--|
| A. Huygens         | α. το φως είναι εγκάρσια κύματα  |
| B. Planck          | β. το φως είναι μόνο σωματίδια   |
| Γ. Maxwell         | γ. το φως και γενικότερα κάθε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία εκπέμπεται ή απορροφάται ασυνεχώς από τα άτομα της ύλης |
| Δ. Αρχαίοι Έλληνες | δ. το φως είναι εγκάρσια ηλεκτρομαγνητικά κύματα   |

(4 μονάδες)

### Θέμα 2<sup>ο</sup>

- Μπορεί για το δείκτη διάθλασης να ισχύει  $n < 1$  ; Δικαιολογήστε την απάντησή σας. (4 μονάδες)
- Ποιο φαινόμενο ονομάζεται διασκεδασμός; (4 μονάδες)
- Να αναφέρετε τις ιδιότητες των υπερύθρων ακτίνων. (4 μονάδες)
- Φως διαδίδεται σε δύο διαφορετικά υλικά με δείκτες διάθλασης  $n_1$  και  $n_2$  αντίστοιχα, με  $n_1 > n_2$ . Να δείξετε ότι το μήκος κύματος στο οπτικά πυκνότερο μέσο, έχει μικρότερη τιμή από αυτή στο οπτικά αραιότερο. (4 μονάδες)
- Να αναφέρετε τρεις ιδιότητες των υπεριωδών ακτίνων και μία διαφορά τους με τις υπέρυθρες ακτίνες. (4 μονάδες)
- Με βάση το παρακάτω σχήμα να δικαιολογήσετε τις προτάσεις που ακολουθούν αν είναι σωστές ή λάθος. ( Η πρόσπτωση γίνεται σε λεία και στιλπνή επιφάνεια)



- $x = y = \omega$
- Το μέσο ① είναι το πυκνότερο και το μέσο ② το αραιότερο .
- $c_1 = c_2$
- $f_1 = f_2$
- $\lambda_1 = \lambda_2$
- $T_1 > T_2$

(5 μονάδες)

### Θέμα 3<sup>ο</sup>

Μια μονοχρωματική ακτίνα με μήκος κύματος 600nm, διαδίδεται στο κενό με ταχύτητα  $3 \cdot 10^8$  m/s. Στη συνέχεια περνά σε ένα άλλο μέσο Β και στο οποίο διαδίδεται με ταχύτητα  $2 \cdot 10^8$  m/s. Με βάση τα προηγούμενα, να βρείτε :

α. Το δείκτη διάθλασης του οπτικά πυκνότερου μέσου. (8 μονάδες)

β. Ποιο είναι το μήκος κύματός της στο οπτικά πυκνότερο μέσο. (8 μονάδες)

γ. Ποια είναι η ενέργεια που μεταφέρουν 100 φωτόνια αυτής της ακτίνας ; (9 μονάδες)

Δίνεται :  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  J.s

### Θέμα 4<sup>ο</sup>

Μονοχρωματικό φως έχει στον αέρα ταχύτητα  $3 \cdot 10^8$  m/s και μήκος κύματος 600nm. Όταν διαδίδεται στο νερό η ταχύτητα μεταβάλλεται κατά 20%.

α. Ποιο είναι το μήκος κύματός του στο νερό; (5 μονάδες)

β. Να βρείτε το δείκτη διάθλασης του νερού. (5 μονάδες)

γ. Να βρείτε τη συχνότητά του. (5 μονάδες)

δ. Να βρείτε την ενέργεια 100 φωτονίων του. (5 μονάδες)

ε. Σχεδιάστε τη πορεία μιας ακτίνας κατά την είσοδό της από τον αέρα στο νερό. (θεωρείστε ότι  $\theta_1 = 30^\circ$ .) (5 μονάδες)

Δίνεται η σταθερή του Planck :  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  J.s

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ