

1^ο Κεφάλαιο**Η φύση του φωτός****1^ο ΘΕΜΑ****Α. Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής**

Στις παρακάτω ερωτήσεις να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Η υπεριώδης ακτινοβολία

- α. είναι ορατή με γυμνό μάτι
- β. δεν προκαλεί αμαύρωση των φωτογραφικών πλακών
- γ. συμμετέχει στη μετατροπή του οξυγόνου της ατμόσφαιρας σε όζον
- δ. δεν προκαλεί το φθορισμό σε διάφορα σώματα.

2. Όταν ακτίνα μονοχρωματικού φωτός περάσει από τον αέρα σε γυαλί, μεταβάλλεται

- α. η συχνότητά της.
- β. μόνον το μήκος κύματός της.
- γ. το μήκος κύματος και η ταχύτητα διάδοσής της.
- δ. η συχνότητα και η ταχύτητα διάδοσής της.

Ημερ. 2001

3. Ο δείκτης διάθλασης του χαλαζία είναι 1,544. Η ταχύτητα του φωτός στο χαλαζία σε σύγκριση με την ταχύτητά του στο κενό είναι

- α. μεγαλύτερη.
- β. ίση.
- γ. μικρότερη.
- δ. δεν δίνονται επαρκή στοιχεία για να απαντηθεί το ερώτημα.

Εσπερ. 2001

4. Μονοχρωματική φωτεινή δέσμη, που διαδίδεται στον αέρα, προσπίπτει πλάγια στη διαχωριστική επιφάνεια διαφανούς οπτικού μέσου. Οι ακτίνες, που συνεχίζουν να διαδίδονται στο διαφανές οπτικό μέσον, έχουν σε σχέση με τις προσπίπτουσες

- α. την ίδια ταχύτητα.
- β. την ίδια διεύθυνση διάδοσης.
- γ. την ίδια συχνότητα.
- δ. το ίδιο μήκος κύματος.

Ημερ. 2002

5. Η υπέρυθη ακτινοβολία

- α. συμμετέχει στη μετατροπή του οξυγόνου της ατμόσφαιρας σε όζον.
- β. προκαλεί φωσφορισμό.
- γ. διέρχεται μέσα από την ομίχλη και τα σύννεφα.
- δ. έχει μικρότερο μήκος κύματος από την υπεριώδη.

Εσπερ. 2002

6. Λέγοντας "το φως έχει διπλή φύση" εννοούμε ότι

- α. απορροφάται και εκπέμπεται.
- β. αλληλεπιδρά με θετικά και αρνητικά φορτισμένα σωματίδια.
- γ. συμπεριφέρεται ως κύμα και ως σωματίδιο.
- δ. είναι συνδυασμός ηλεκτρικού και μαγνητικού κύματος.

Ημερ. 2003

7. Σύμφωνα με την κβαντική θεωρία του Planck, κάθε άτομο εκπέμπει ή απορροφά στοιχειώδη ποσά ενέργειας, που ονομάζονται

- α. φωτόνια.
- β. ηλεκτρόνια.
- γ. ποζιτρόνια.
- δ. νετρόνια.

Ημερ. 2003

8. Όταν ένα φωτόνιο διαδίδεται σε διαφορετικά οπτικά μέσα,

- α. η ταχύτητά του παραμένει σταθερή.
- β. η ενέργειά του παραμένει σταθερή.
- γ. το μήκος κύματός του παραμένει σταθερό.
- δ. κανένα από τα παραπάνω δεν παραμένει σταθερό.

Εσπερ. 2003

9. Η τιμή του δείκτη διάθλασης ενός οπτικού μέσου

- α. είναι ίδια για όλα τα μήκη κύματος της ορατής ακτινοβολίας
- β. αυξάνεται, όταν ελαττώνεται το μήκος κύματος της ορατής ακτινοβολίας
- γ. ελαττώνεται, όταν ελαττώνεται το μήκος κύματος της ορατής ακτινοβολίας
- δ. εξαρτάται μόνο από το υλικό του οπτικού μέσου.

Επαν. Ημερ. 2003

10. Σύμφωνα με την ηλεκτρομαγνητική θεωρία του Maxwell το ηλεκτρομαγνητικό κύμα παράγεται, όταν ένα ηλεκτρικό φορτίο

- α. ηρεμεί
- β. κινείται ευθύγραμμο και ομαλά
- γ. επιταχύνεται
- δ. όλα τα παραπάνω.

Ημερ. 2004

11. Η υπεριώδης ακτινοβολία σε σχέση με την υπέρυθρη

- α. έχει μεγαλύτερο μήκος κύματος.
- β. έχει μικρότερη συχνότητα.
- γ. έχει μεγαλύτερη συχνότητα.
- δ. έχει διαφορετική ταχύτητα διάδοσης στο κενό.

Εσπερ. 2004

12. Σε ηλεκτρομαγνητικό κύμα που διαδίδεται στο κενό τα διανύσματα της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου και της έντασης του μαγνητικού πεδίου

- α. σχηματίζουν μεταξύ τους τυχία γωνία.
- β. είναι μεταξύ τους παράλληλα.
- γ. σχηματίζουν μεταξύ τους γωνία που εξαρτάται από τη συχνότητα του κύματος.
- δ. είναι μεταξύ τους κάθετα.

Εσπερ. 2004

13. Η θεωρία των κβάντα

- α. δέχεται ότι κάθε άτομο απορροφά και εκπέμπει ενέργεια κατά συνεχή τρόπο.
- β. δέχεται ότι η ενέργεια των φωτονίων είναι ανάλογη με τη συχνότητά τους.
- γ. ερμηνεύει φαινόμενα που σχετίζονται με την κυματική φύση του φωτός.
- δ. δεν ερμηνεύει το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο.

Επαν. Ημερ. 2004

14. Για το γυαλί ο δείκτης διάθλασης μπορεί να είναι

- α. 0 .
- β. 1 .
- γ. 1,5 .
- δ. 0,9 .

Επαν. Εσπερ. 2004

15. Το έτος 2005 ορίστηκε ως έτος Φυσικής και ιδιαίτερα ως έτος Einstein (Αϊνστάιν). Το 1905 ο Einstein χρησιμοποιώντας τη σωματιδιακή φύση του φωτός ερμήνευσε το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο. Σήμερα πιστεύουμε ότι το φως συμπεριφέρεται

- α. ως κύμα.
- β. ως σωματίδιο.
- γ. ως κύμα και ως σωματίδιο.
- δ. ως επιταχυνόμενη μάζα.

Ημερ. 2005

16. Μια φωτεινή δέσμη, που διαδίδεται στον αέρα, προσπίπτει υπό γωνία στην επιφάνεια ενός γυαλιού. Τότε η γωνία διάθλασης είναι

- α. μικρότερη από τη γωνία πρόσπτωσης.
- β. ίση με τη γωνία πρόσπτωσης.
- γ. μεγαλύτερη από τη γωνία πρόσπτωσης.
- δ. ίση με $\pi/2$.

Εσπερ. 2005

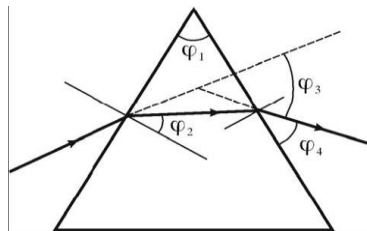
17. Μονοχρωματική ακτινοβολία, η οποία διέρχεται από το οπτικά αραιότερο μέσο (1) προς το οπτικά πυκνότερο μέσο (2), προσπίπτει υπό τυχαία γωνία στη διαχωριστική επιφάνεια των δύο οπτικών μέσων. Τότε

- α. η ταχύτητα της ακτινοβολίας είναι μεγαλύτερη στο μέσο (2) σε σχέση με το μέσο (1).
- β. η γωνία διάθλασης είναι μεγαλύτερη από τη γωνία πρόσπτωσης.
- γ. η ενέργεια κάθε φωτονίου της ακτινοβολίας είναι μεγαλύτερη στο μέσο (1) σε σχέση με το μέσο (2).
- δ. το μήκος κύματος της ακτινοβολίας είναι μικρότερο στο μέσο (2) σε σχέση με το μέσο (1).

Επαν. Ημερ. 2005

18. Μονοχρωματική δέσμη φωτός διέρχεται από πρίσμα, όπως στο σχήμα. Τότε γωνία εκτροπής είναι η

- α. φ_1 .
- β. φ_2 .
- γ. φ_3 .
- δ. φ_4 .



Επαν. Εσπερ. 2005

19. Σύμφωνα με την ηλεκτρομαγνητική θεωρία του Maxwell

- α.** τα διανύσματα της έντασης E του ηλεκτρικού πεδίου και της έντασης B του μαγνητικού πεδίου είναι παράλληλα μεταξύ τους.
- β.** το φως είναι διαμήκη ηλεκτρομαγνητικά κύματα.
- γ.** ερμηνεύονται όλα τα φαινόμενα που έχουν σχέση με το φως.
- δ.** οι εντάσεις του ηλεκτρικού και του μαγνητικού πεδίου έχουν την ίδια φάση.

Ημερ. 2006

20. Η ηλεκτρομαγνητική θεωρία του Maxwell

- α.** ερμηνεύει πλήρως το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο.
- β.** δέχεται τη σωματιδιακή φύση του φωτός.
- γ.** ερμηνεύει τα γραμμικά φάσματα των αερίων.
- δ.** αποδεικνύει ότι, όταν ένα ηλεκτρικό φορτίο ταλαντώνεται, δημιουργεί ηλεκτρομαγνητικό κύμα.

Εσπερ. 2006

21. Η κβαντική θεωρία του Planck

- α.** δεν μπορεί να ερμηνεύσει το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο.
- β.** ερμηνεύει την αλληλεπίδραση της φωτεινής ακτινοβολίας με την ύλη.
- γ.** δέχεται ότι το φως εκπέμπεται και απορροφάται από τα άτομα της ύλης με συνεχή τρόπο.
- δ.** αναιρεί την κυματική φύση του φωτός.

22. Η υπεριώδης ακτινοβολία

- α.** με πολύ μικρό μήκος κύματος δεν προκαλεί βλάβες στα κύτταρα του δέρματος.
- β.** δεν προκαλεί φθορισμό.
- γ.** συμμετέχει στη μετατροπή του οξυγόνου της ατμόσφαιρας σε όζον.
- δ.** δεν προκαλεί αμαύρωση της φωτογραφικής πλάκας.

Επαν. Ημερ. 2006

23. Η υπέρυθρη ακτινοβολία

- α.** συμμετέχει στη μετατροπή του οξυγόνου της ατμόσφαιρας σε όζον.
- β.** απορροφάται επιλεκτικά από την ύλη.
- γ.** προκαλεί φωσφορισμό.
- δ.** έχει μεγαλύτερη συχνότητα από την υπεριώδη.

Ημερ. 2007

24. Η κβαντική θεωρία

- α.** αναιρεί την ηλεκτρομαγνητική θεωρία του Maxwell.
- β.** ερμηνεύει το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο.
- γ.** δέχεται ότι από το άτομο εκπέμπονται συνεχώς κύματα.

δ. προβλέπει ότι κατά την αλληλεπίδραση της ύλης με τα φωτόνια, τα φωτόνια συμπεριφέρονται ως κύμα.

Εσπερ. 2007

25. *Η θεωρία των κβάντα*

α. κατέρριψε την ηλεκτρομαγνητική θεωρία του Maxwell.

β. δέχεται ότι κάθε άτομο απορροφά και εκπέμπει ενέργεια κατά συνεχή τρόπο.

γ. δέχεται ότι η ενέργεια των φωτονίων είναι ανεξάρτητη από τη συχνότητά τους.

δ. ερμηνεύει φαινόμενα που σχετίζονται με την αλληλεπίδραση της φωτεινής ακτινοβολίας με την ύλη.

26. *Το ανθρώπινο μάτι μπορεί να δει μονοχρωματική ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, το μήκος κύματος της οποίας στο κενό είναι*

α. 100 nm.

β. 300 nm.

γ. 500 nm.

δ. 800 nm.

Επαν. Ημερ. 2007

27. *Ακτίνα πράσινου φωτός προερχόμενη από το κενό εισέρχεται σε δεξαμενή νερού, τότε*

α. η ταχύτητα του φωτός αυξάνεται.

β. η συχνότητα του φωτός μειώνεται.

γ. το μήκος κύματος του φωτός δεν μεταβάλλεται.

δ. το μήκος κύματος του φωτός μειώνεται.

Ημερ. 2008

28. *Μία φωτεινή ακτίνα προσπίπτει πλάγια στην επίπεδη διαχωριστική επιφάνεια αέρα-γυαλιού προερχόμενη από το γυαλί, με αποτέλεσμα ένα μέρος της να ανακλαστεί και ένα μέρος της να διαθλαστεί. Στην περίπτωση αυτή η γωνία*

α. πρόσπτωσης είναι μεγαλύτερη από τη γωνία διάθλασης.

β. ανάκλασης είναι μικρότερη από τη γωνία πρόσπτωσης.

γ. ανάκλασης είναι μικρότερη από τη γωνία διάθλασης.

δ. πρόσπτωσης είναι ίση με τη γωνία διάθλασης.

Εσπερ. 2008

29. *Η υπεριώδης ακτινοβολία*

α. είναι ορατή με γυμνό μάτι.

β. ανιχνεύεται με τους φωρατές υπερύθρου.

γ. είναι ακτινοβολία με μήκος κύματος μεγαλύτερο των 400 nm.

δ. προκαλεί αμαύρωση των φωτογραφικών πλακών.

Επαν. Ημερ. 2008

30. Κατά την ανάλυση λευκού φωτός από γυάλινο πρίσμα, η γωνία εκτροπής του κίτρινου χρώματος είναι

- α.** μικρότερη της γωνίας εκτροπής του ιώδους και της γωνίας εκτροπής του κόκκινου.
- β.** μεγαλύτερη της γωνίας εκτροπής του κόκκινου και της γωνίας εκτροπής του ιώδους.
- γ.** μεγαλύτερη της γωνίας εκτροπής του κόκκινου και μικρότερη της γωνίας εκτροπής του ιώδους.
- δ.** μικρότερη της γωνίας εκτροπής του κόκκινου και μεγαλύτερη της γωνίας εκτροπής του ιώδους.

31. Η υπεριώδης ακτινοβολία

- α.** έχει μήκος κύματος από 400 nm έως 700 nm.
- β.** είναι ορατή.
- γ.** δεν προκαλεί αμαύρωση της φωτογραφικής πλάκας.
- δ.** χρησιμοποιείται για την αποστείρωση ιατρικών εργαλείων.

Ημερ. 2009

32. Το ουράνιο τόξο είναι αποτέλεσμα

- α.** της απορρόφησης του φωτός από την ατμόσφαιρα.
- β.** της μονοχρωματικότητας του ηλιακού φωτός.
- γ.** του διασκεδασμού και της ολικής ανάκλασης του λευκού φωτός.
- δ.** των ιδιοτήτων της υπέρυθρης ακτινοβολίας.

33. Η υπέρυθρη ακτινοβολία

- α.** έχει μικρότερο μήκος κύματος στο κενό από την ορατή.
- β.** προκαλεί το μαύρισμα του δέρματός μας, όταν εκτιθέμεθα στον ήλιο.
- γ.** δεν προκαλεί το φαινόμενο του φωσφορισμού.
- δ.** συμμετέχει στην μετατροπή του οξυγόνου της ατμόσφαιρας σε όζον.

Ημερ. 2010

34. Ο δείκτης διάθλασης της στεφανυάλου για μια μονοχρωματική ακτινοβολία είναι

- α.** 0,813.
- β.** 0,417.
- γ.** 0,619.
- δ.** 1,514.

35. Η υπέρυθρη ακτινοβολία

- α.** διέρχεται από την ομίχλη και τα σύννεφα.
- β.** συμμετέχει στη μετατροπή του οξυγόνου της ατμόσφαιρας σε όζον.
- γ.** προκαλεί φωσφορισμό.
- δ.** έχει μικρότερο μήκος κύματος από τις ακτίνες X.

Εσπερ. 2010

Β. Ερωτήσεις Σωστού – Λάθους

Να χαρακτηρίσετε στο τετράδιό σας τις προτάσεις που ακολουθούν με το γράμμα **Σ** αν είναι σωστές και με το γράμμα **Λ** αν είναι λανθασμένες.

1. Σύμφωνα με τη κβαντική θεωρία του Planck, η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία:
 - α. εκπέμπεται κατά ασυνεχή τρόπο από την ύλη
 - β. απορροφάται κατά συνεχή τρόπο από την ύλη
 - γ. εκπέμπεται κατά συνεχή τρόπο από την ύλη
 - δ. απορροφάται κατά ασυνεχή τρόπο από την ύλη
 - ε. εκπέμπεται και απορροφάται κατά ασυνεχή τρόπο από την ύλη.
2. α. Η ταχύτητα με την οποία διαδίδεται στο κενό η ορατή ακτινοβολία είναι μεγαλύτερη από εκείνη της υπέρυθρης.
β. Όταν ακτίνα μονοχρωματικού φωτός περάσει από τον αέρα σε γυαλί, η συχνότητά της δε μεταβάλλεται.
3. α. Μία ερυθρή φωτεινή δέσμη εκτρέπεται περισσότερο από μία ιώδη, όταν διέρχονται από γυάλινο πρίσμα.
β. Στο ουράνιο τόξο η σειρά με την οποία παρατηρούνται τα βασικά χρώματα είναι: ιώδες –μπλε – κίτρινο – πράσινο – πορτοκαλί – ερυθρό.
γ. Η υπέρυθη ακτινοβολία προκαλεί χημική δράση και βλάπτει τα κύτταρα του δέρματος.
δ. Η ακτινοβολία που έχει μήκος κύματος μικρότερο των 400 nm και μεγαλύτερο του 1nm ονομάζεται υπεριώδης.
ε. Διασκεδασμός είναι η ανάκλαση του φωτός προς κάθε κατεύθυνση.
4. α. Ο δείκτης διάθλασης έχει μονάδα μέτρησης το 1nm.
β. Η θεμελιώδης εξίσωση της κυματικής είναι $c = \frac{\lambda}{f}$.
γ. Κατά τον Maxwell το φως είναι εγκάρσια ηλεκτρομαγνητικά κύματα.
5. Το λευκό φως, όταν διαδίδεται στο κενό, εμφανίζει το φαινόμενο του διασκεδασμού.
6. α. Σε ένα ηλεκτρομαγνητικό κύμα στο κενό οι εντάσεις E και B του ηλεκτρικού και μαγνητικού πεδίου αντίστοιχα έχουν την ίδια φάση.
β. Οι υπέρυθρες ακτινοβολίες διέρχονται μέσα από την ομίχλη.
7. Η θεωρία των κβάντα αναιρεί την κυματική φύση του φωτός.

- 8. α.** Κατά τη διάρκεια της ηλιοθεραπείας το μαύρισμα του δέρματος οφείλεται στη μελανίνη που παράγει ο οργανισμός, για να προστατευθεί από την υπέρυθη ακτινοβολία.
- β.** Η υπεριώδης ακτινοβολία δεν προκαλεί φθορισμό.
- γ.** Η υπεριώδης ακτινοβολία χρησιμοποιείται στην ιατρική για την αποστείρωση διαφόρων εργαλείων.
- δ.** Η υπέρυθη ακτινοβολία διέρχεται μέσα από την ομίχλη και τα σύννεφα.
- ε.** Η υπέρυθη ακτινοβολία συμμετέχει στη μετατροπή του οξυγόνου της ατμόσφαιρας σε όζον.
- 9. α.** Η αντίληψη ενός χρώματος είναι διαφορετική σε διαφορετικά διαφανή μέσα διάδοσης.
- β.** Η υπέρυθη ακτινοβολία διέρχεται μέσα από την ομίχλη και τα σύννεφα.
- 10. α.** Το οπτικά πυκνότερο μέσον είναι αυτό που έχει τον μεγαλύτερο δείκτη διάθλασης.
- β.** Σε ένα υλικό οπτικό μέσον η ταχύτητα του φωτός είναι ίδια για διαφορετικά μήκη κύματος.
- 11.** Η υπεριώδης ακτινοβολία έχει μικρότερο μήκος κύματος από την υπέρυθη.
- 12.** Ο διασκεδασμός οφείλεται στο γεγονός ότι ο δείκτης διάθλασης του υλικού έχει διαφορετική τιμή για κάθε χρώμα.
- 13. α.** Οι υπεριώδεις ακτίνες είναι ορατές για το ανθρώπινο μάτι.
- β.** Το φως συμπεριφέρεται άλλοτε ως κύμα και άλλοτε ως σωματίδιο.
- 14.** Οι υπεριώδεις ακτίνες έχουν μικρότερο μήκος κύματος από τις ακτίνες ορατού φωτός.
- 15. α.** Οι φωρατές υπέρυθρου ανιχνεύουν αόρατη ακτινοβολία μεταξύ 700 nm και 106 nm.
- β.** Με βάση την κβαντική θεωρία του Planck, το φως εκπέμπεται και απορροφάται από τα άτομα της ύλης κατά συνεχή τρόπο.
- 16.** Οι υπέρυθρες ακτινοβολίες έχουν μήκη κύματος μικρότερα από 700 nm.
- 17. α.** Σύμφωνα με την κβαντική θεωρία του Planck το φως εκπέμπεται και απορροφάται κατά συνεχή τρόπο.
- β.** Η υπεριώδης ακτινοβολία έχει μεγαλύτερο μήκος κύματος στο κενό από την ιώδη.
- 18.** Η θεωρία των κβάντα δεν αναιρεί την κυματική φύση του φωτός.
- 19. α.** Το φως συμπεριφέρεται ως κύμα και ως σωματίδιο.
- β.** Το λευκό φως είναι μονοχρωματική ακτινοβολία.

Γ. Ερωτήσεις συμπλήρωσης κενού.

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα τη λέξη που συμπληρώνει σωστά την αντίστοιχη πρόταση.

1. Η υπέρυθη ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία έχει συχνότητα από αυτήν της υπεριώδους ακτινοβολίας.
2. Η ιδιότητα μερικών χημικών ουσιών να ακτινοβολούν φως, όταν πάνω τους προσπίπτει αόρατη ακτινοβολία μικρού μήκους κύματος, ονομάζεται
3. α. Η γωνία εκτροπής κάθε χρώματος, όταν αυτό διέρχεται από οπτικό μέσο, εξαρτάται από το του χρώματος και όσο είναι το μήκος κύματος τόσο είναι η γωνία εκτροπής.
β. Η απόλυτη τιμή του ρυθμού μεταβολής του αριθμού των πυρήνων ενός ραδιενεργού δείγματος ονομάζεται του δείγματος.
γ. Η εξάρτηση της ταχύτητας του φωτός και του δείκτη διάθλασης από το μήκος κύματος ονομάζεται
4. Η εξάρτηση της ταχύτητας του φωτός και του δείκτη διάθλασης από το μήκος κύματος ονομάζεται
5. α. Ο Planck, για να ερμηνεύσει την ακτινοβολία που παράγει ένα θερμαινόμενο σώμα, εισήγαγε τη θεωρία των φωτός.
β. Στο φαινόμενο του ουράνιου τόξου η φύση συνδυάζει δύο φαινόμενα, το και την ολική ανάκλαση.

2º OEMA

1. Να αιτιολογήσετε γιατί ο δείκτης διάθλασης ενός οποιουδήποτε οπτικού μέσου για μια μονοχρωματική ακτινοβολία δεν είναι δυνατόν να είναι μικρότερος από τη μονάδα.
2. Μονοχρωματική ακτινοβολία διαδίδεται σε δύο διαφορετικά υλικά, με δείκτες διάθλασης n_1 , n_2 όπου $n_2 > n_1$. Να δείξετε ότι $\lambda_1 > \lambda_2$, όπου λ_1 και λ_2 τα αντίστοιχα μήκη κύματος.

Ημερ. 2001

- 3.** Μονοχρωματική φωτεινή δέσμη που διαδίδεται στο κενό προσπίπτει σε ένα σημείο Α επίπεδης επιφάνειας γυαλιού σχηματίζοντας γωνία θ_{π} με την κάθετο στην επιφάνεια στο σημείο Α. Από το σημείο Α η ακτίνα ακολουθεί δύο πορείες, μια στο κενό και μια στο γυαλί.
- α.** Να σχεδιάσετε την ανακλώμενη και τη διαθλώμενη ακτίνα.
- β.** Να γράψετε τις σχέσεις μεταξύ των γωνιών πρόσπτωσης, ανάκλασης και διάθλασης.

Εσπερ. 2001

4. Δύο μονοχρωματικές ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες Α και Β με συχνότητες, αντίστοιχα, f_A και f_B τέτοιες, ώστε $f_B = 2f_A$, διαδίδονται στο κενό. Αν λ_A είναι το μήκος κύματος της ακτινοβολίας Α, τότε το μήκος κύματος λ_B της ακτινοβολίας Β είναι ίσο με:

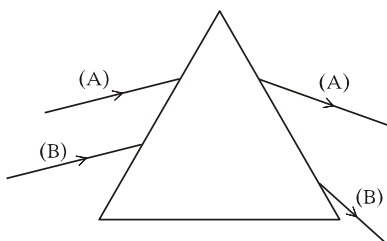
- $$\alpha. \quad 2\lambda_A. \qquad \beta. \quad \frac{\lambda_A}{2}.$$

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Ημερ. 2002

5. Δυο παράλληλες ακτίνες μονοχρωματικού φωτός (Α) και (Β) προσπίπτουν σε πρίσμα και εκτρέπονται, όπως φαίνεται στο σχήμα. Ποια ακτίνα φωτός έχει το μεγαλύτερο μήκος κύματος;
- α. Η ακτίνα Α.
- β. Η ακτίνα Β.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.



Ημερ. 2003

6. Όταν λευκό φως διέρχεται και αναλύεται από διαφανές πρίσμα, παρατηρούμε ότι η γωνία εκτροπής για την ακτινοβολία του κυανού χρώματος είναι φ .

Α. Η γωνία εκτροπής για την ακτινοβολία του κίτρινου χρώματος, σε σχέση με την προηγούμενη, θα είναι

- α.** μικρότερη. **β.** ίση. **γ.** μεγαλύτερη.

B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Εσπερ. 2003

7. Μονοχρωματική ακτίνα φωτός διαδίδεται σε ένα υλικό που έχει δείκτη διάθλασης 1,4 έχοντας μήκος κύματος στο υλικό 500nm. Το χρώμα της ακτίνας φωτός είναι:

- α. ερυθρό. β. πράσινο. γ. μπλε.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Δίνονται τα μήκη κύματος των τριών χρωμάτων στο κενό:

ερυθρό 700 nm, πράσινο 500 nm και μπλε 450 nm.

Επαν. Ημερ. 2004

8. Δύο ακτίνες φωτός, μια κόκκινη και μια ιώδη, όταν διαδίδονται στο κενό έχουν μήκη κύματος $\lambda_{01}=700 \text{ nm}$ και $\lambda_{02}=400 \text{ nm}$ αντίστοιχα. Η κόκκινη ακτίνα φωτός εισέρχεται σε οπτικό μέσο με δείκτη διάθλασης $n = \frac{7}{4}$.

A. Το μήκος κύματος αυτής της ακτίνας μέσα στο οπτικό μέσο θα είναι

- α.** 700 nm. **β.** 400 nm. **γ.** 500 nm.

B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

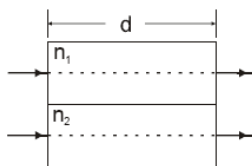
Γ. Το χρώμα αυτής της ακτίνας μέσα στο οπτικό μέσο θα είναι

- α. κόκκινο.** **β. ιώδες.** **γ. λευκό.**

Δ. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Επαν. Εσπερ. 2004

9. Μονοχρωματικό φως, που διαδίδεται στον αέρα, εισέρχεται ταυτόχρονα σε δύο οπτικά υλικά του ίδιου πάχους d κάθετα στην επιφάνειά τους, όπως φαίνεται στο σχήμα. Οι δείκτες διάθλασης των δύο υλικών είναι n_1 και n_2 με $n_1 > n_2$.



A. Αν t_1 και t_2 είναι οι χρόνοι διάδοσης του φωτός στα δύο υλικά αντίστοιχα, τότε:

- α .** $t = t$.

$t_1 \quad t_2$

β . $t > t$.

$t_1 \quad t_2$

γ . $t < t$.

$t_1 \quad t_2$

B. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Εσπερ. 2005

10. Μονοχρωματική ακτινοβολία διαδίδεται στο κενό σε απόσταση κατά 50% μεγαλύτερη από την απόσταση που διαδίδεται σε διαφανές οπτικό μέσο στον ίδιο χρόνο. Ο δείκτης διάθλασης του οπτικού μέσου για την ακτινοβολία αυτή είναι:

α. $\frac{3}{2}$.

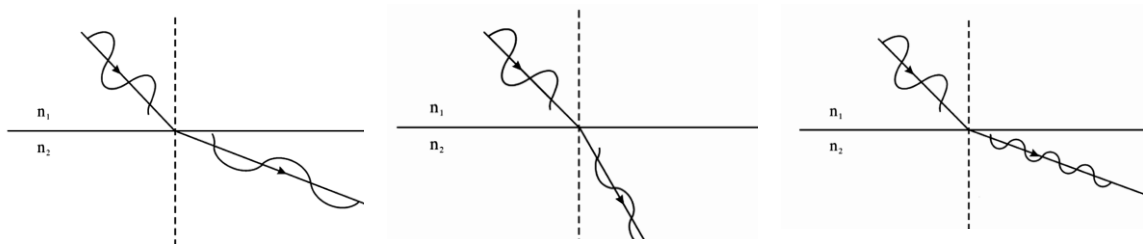
β. 3.

γ. 2.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Επαν. Ημερ. 2005

11. Δέσμη φωτός διέρχεται από οπτικό μέσο με δείκτη διάθλασης n_1 σε οπτικό μέσο με δείκτη διάθλασης n_2 .



A. Αν ισχύει $n_2 < n_1$, τότε το σωστό σχήμα που περιγράφει την πορεία του κύματος είναι το

α. i.

β. ii.

γ. iii.

B. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Επαν. Εσπερ. 2005

12. Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία με συχνότητα $5 \cdot 10^{14}$ Hz διαδίδεται στο κενό με ταχύτητα $3 \cdot 10^8$ m/s. Δεδομένου ότι $1\text{m} = 10^9 \text{ nm}$, η ακτινοβολία

α. είναι ορατή.

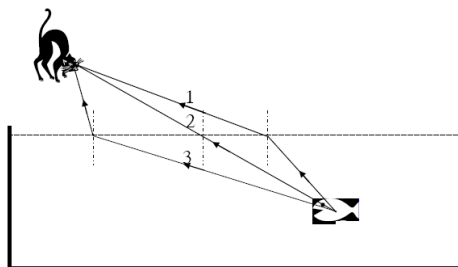
β. είναι υπεριώδης.

γ. είναι υπέρυθρη.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Ημερ. 2006

13. Στο σχήμα φαίνεται ένα ενυδρείο με ένα ψάρι. Το μάτι μιας γάτας παρατηρεί το ψάρι.



A. Η σωστή πορεία της φωτεινής ακτίνας από το ψάρι στο μάτι της γάτας είναι η

α. 1.

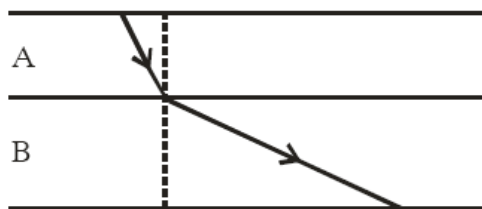
β. 2.

γ. 3.

B. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Εσπερ. 2006

14. Μονοχρωματική ακτίνα φωτός εισέρχεται από το διαφανές οπτικό μέσο Α στο διαφανές οπτικό μέσο Β, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Για τις ταχύτητες διάδοσης του φωτός στα δύο μέσα ισχύει:

α. $c_A = c_B$.

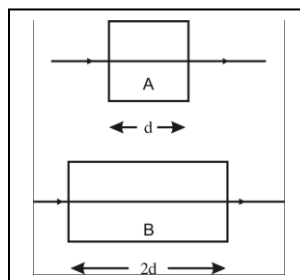
β. $c_A > c_B$.

γ. $c_A < c_B$.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Επαν. Ημερ. 2006

15. Δύο ακτίνες της ίδιας μονοχρωματικής ακτινοβολίας προσπίπτουν κάθετα από το κενό σε οπτικά υλικά Α και Β πάχους d και $2d$, αντίστοιχα, και διέρχονται από αυτά όπως φαίνεται στο σχήμα.



Τα μήκη κύματος της ακτινοβολίας στα δύο υλικά είναι αντίστοιχα λ_A και λ_B και ισχύει $\lambda_A = \frac{\lambda_B}{2}$.

Αν t_A και t_B είναι οι αντίστοιχοι χρόνοι διέλευσης της ακτινοβολίας από τα δύο υλικά ισχύει:

α. $t_A = \frac{t_B}{2}$.

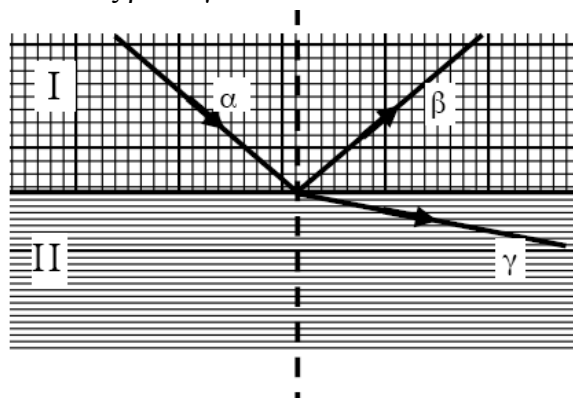
β. $t_A = t_B$.

γ. $t_A = \frac{t_B}{4}$.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Ημερ. 2007

16. Μονοχρωματική φωτεινή ακτίνα α προσπίπτει στη διαχωριστική επιφάνεια δύο μέσων Ι και ΙΙ, οπότε προκύπτουν οι ακτίνες β και γ .



α. Για τους δείκτες διάθλασης των δύο μέσων θα ισχύει:

- i)** $n_I > n_{II}$. **ii)** $n_I = n_{II}$. **iii)** $n_I < n_{II}$.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

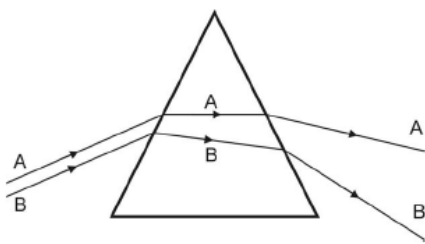
β. Για τα μήκη κύματος των ακτίνων α, β και γ θα ισχύει:

- i)** $\lambda_{\alpha} > \lambda_{\beta}$ και $\lambda_{\alpha} > \lambda_{\gamma}$. **ii)** $\lambda_{\alpha} = \lambda_{\beta}$ και $\lambda_{\alpha} > \lambda_{\gamma}$. **iii)** $\lambda_{\alpha} = \lambda_{\beta}$ και $\lambda_{\alpha} = \lambda_{\gamma}$. **iv)** $\lambda_{\alpha} = \lambda_{\beta}$ και $\lambda_{\alpha} < \lambda_{\gamma}$.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Επαν. Ημερ. 2007

17. Δύο παράλληλες ακτίνες μονοχρωματικού φωτός (Α) και (Β) προσπίπτουν σε γυάλινο πρίσμα και εκτρέπονται όπως φαίνεται στο σχήμα.



Για τις ταχύτητες διάδοσης των δύο ακτινοβολιών μέσα στο πρίσμα, ισχύει

- α.** $v_A > v_B$. **β.** $v_A = v_B$. **γ.** $v_A < v_B$.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Εσπ. 2007

18. Λεπτή φωτεινή δέσμη αποτελείται από δύο παράλληλες μονοχρωματικές ακτίνες, μία ιώδη και μία κόκκινη. Η δέσμη προσπίπτει πλάγια σε γυάλινη επίπεδη επιφάνεια προερχόμενη από τον αέρα. Η γωνία εκτροπής είναι:

- α.** μεγαλύτερη για την κόκκινη. **β.** μεγαλύτερη για την ιώδη. **γ.** ίδια και για τις δύο.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Εσπ. 2008

19. Δύο μονοχρωματικές ακτινοβολίες (Α) και (Β) διαδίδονται στο κενό με μήκη κύματος λ_A και λ_B αντίστοιχα, για τα οποία ισχύει η σχέση $\lambda_A = 2\lambda_B$. Αν είναι γνωστό ότι το ανθρώπινο μάτι αντιλαμβάνεται ακτινοβολίες με μήκη κύματος από 400 nm έως 700 nm και η ακτινοβολία (Α) είναι ορατή, τότε η ακτινοβολία (Β) είναι

- α.** ορατή. **β.** υπεριώδης. **γ.** υπέρυθρη.

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμα.

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Επαν. Ημερ. 2008

20. Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία μήκους κύματος λ_0 στο κενό διαδίδεται σε γυαλί με δείκτη διάθλασης $n > 1$. Η ενέργεια ενός φωτονίου της ακτινοβολίας

α. είναι μεγαλύτερη στο κενό.

β. έχει την ίδια τιμή στο γυαλί και στο κενό.

γ. είναι μεγαλύτερη στο γυαλί.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Ημερ. 2009

21. Δύο μονοχρωματικές ακτινοβολίες, μία ερυθρή και μία πράσινη, διέρχονται από πλακίδιο χαλαζία.

A. Ο δείκτης διάθλασης του χαλαζία για τις ακτινοβολίες αυτές είναι

α. μεγαλύτερος για την ερυθρή.

β. μεγαλύτερος για την πράσινη.

γ. ίσος και για τις δύο.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

B. Η ταχύτητα διάδοσης στο χαλαζία είναι

α. μεγαλύτερη για την ερυθρή.

β. μεγαλύτερη για την πράσινη.

γ. ίση και για τις δύο.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Εσπ. 2009

22. Μονοχρωματική ακτίνα φωτός διαπερνά διαδοχικά δύο οπτικά υλικά με δείκτες διάθλασης n_1 και n_2 αντίστοιχα, όπου $n_2 = 1,5 \cdot n_1$.

Η ακτίνα προσπίπτει κάθετα στις διαχωριστικές επιφάνειες των δύο οπτικών υλικών, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Τα δύο οπτικά υλικά έχουν πάχος d και $2d$ αντίστοιχα.

Στο οπτικό υλικό με δείκτη διάθλασης n_1 το πάχος d ισούται με 10^5 μήκη κύματος της ακτινοβολίας στο μέσο αυτό. Με πόσα μήκη κύματος της ακτινοβολίας στο μέσο με δείκτη διάθλασης n_2 ισούται το πάχος $2d$;

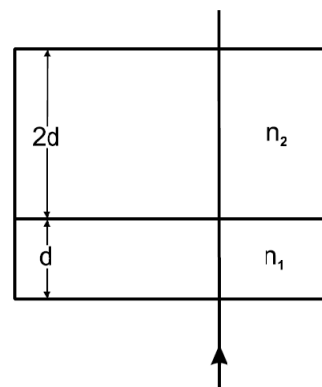
α. $2 \cdot 10^5$.

β. $0,75 \cdot 10^5$.

γ. $3 \cdot 10^5$.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.



23. Δύο δέσμες ακτίνων Χ παράγονται από συσκευές στις οποίες η τάση μεταξύ ανόδου-καθόδου είναι V_1 για την πρώτη δέσμη και V_2 για τη δεύτερη. Οι δέσμες προσπίπτουν σε μια πλάκα. Η πρώτη δέσμη απορροφάται πλήρως από την πλάκα, ενώ η δεύτερη την διαπερνά. Ποια από τις παρακάτω συνθήκες ισχύει;

- α. $V_1 > V_2$. β. $V_1 < V_2$. γ. $V_1 = V_2$.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Ημερ. 2010

24. Μονοχρωματική ακτινοβολία μεταβαίνει από ένα οπτικά αραιό μέσο σε ένα άλλο οπτικά πυκνό. Το μήκος κύματος της ακτινοβολίας

- α. μένει ίδιο. β. αυξάνεται. γ. ελαττώνεται.

Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Εσπ. 2010

3^ο ΘΕΜΑ

1. Μονοχρωματική ακτινοβολία συχνότητας $f = 5 \cdot 10^{14}$ Hz προσπίπτει από το κενό σε διαφανές υλικό, μέσα στο οποίο το μήκος κύματός της μειώνεται κατά το $1/6$ της αρχικής του τιμής. Η ακτίνα, μέσα στο διαφανές υλικό, διανύει απόσταση $d = 5 \cdot 10^{-2}$ m .

Να υπολογίσετε:

- α. το μήκος κύματος της ακτινοβολίας στο κενό
- β. το δείκτη διάθλασης του διαφανούς υλικού
- γ. την ταχύτητα του φωτός στο διαφανές υλικό
- δ. τον αριθμό των μηκών κύματος που περιλαμβάνονται στην απόσταση d του διαφανούς υλικού.

(Δίνεται η ταχύτητα του φωτός στο κενό $c_0 = 3 \cdot 10^8 \frac{m}{s}$).

Εσπερ. 2001

2. Ακτίνα ορατής μονοχρωματικής ακτινοβολίας συχνότητας $6 \cdot 10^{14}$ Hz , διέρχεται από τον αέρα σε γυάλινη πλάκα. Ο δείκτης διάθλασης του γυαλιού για την παραπάνω ακτινοβολία είναι 1,5.

- α. Να υπολογίσετε το μήκος κύματος της ακτινοβολίας λ_0 στο κενό.
- β. Να υπολογίσετε την ταχύτητα διάδοσης της ακτινοβολίας μέσα στο γυαλί.
- γ. Να υπολογίσετε το μήκος κύματος της ακτινοβολίας λ μέσα στο γυαλί.
- δ. Να βρείτε πόσο διαφέρει η ενέργεια ενός φωτονίου της ακτινοβολίας στο κενό από την ενέργεια του φωτονίου αυτού, όταν η ακτίνα βρίσκεται μέσα στο γυαλί.

Δίνεται: η ταχύτητα του φωτός στο κενό $c_0 = 3 \cdot 10^8 \frac{m}{s}$.

Ημερ. 2003

3. Δέσμη φωτός, που διαδίδεται στο κενό, αποτελείται από δύο μονοχρωματικές ακτινοβολίες: την ιώδη με μήκος κύματος $\lambda_{oi} = 400$ nm και την ερυθρά με μήκος κύματος $\lambda_{oe} = 700$ nm.

Η δέσμη φωτός εισέρχεται σε γυαλί. Το γυαλί εμφανίζει για την ιώδη ακτινοβολία δείκτη διάθλασης n_i και για την ερυθρά ακτινοβολία δείκτη διάθλασης n_e με λόγο $\frac{n_i}{n_e} = \frac{8}{7}$. Το μήκος κύματος της ιώδους ακτινοβολίας στο γυαλί είναι 200 nm.

- α. Να υπολογιστεί ο δείκτης διάθλασης του γυαλιού για την ιώδη ακτινοβολία.
- β. Ναδειχθεί ότι το μήκος κύματος της ερυθράς ακτινοβολίας στο γυαλί είναι ίσο με το μήκος κύματος της ιώδους ακτινοβολίας στο κενό.

γ. Παρατηρείται αλλαγή του χρώματος της ερυθράς ακτινοβολίας κατά τη διάδοσή της μέσα στο γυαλί; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

δ. Έστω N_i και N_e οι αριθμοί των φωτονίων της ιώδους και της ερυθράς ακτινοβολίας αντίστοιχα, που προσπίπτουν στο γυαλί στη μονάδα του χρόνου. Να βρεθεί ο λόγος $\frac{N_i}{N_e}$, ώστε ο ρυθμός με τον οποίο προσπίπτει η ενέργεια της ιώδους ακτινοβολίας στο γυαλί να είναι ίσος με το ρυθμό, με τον οποίο προσπίπτει η ενέργεια της ερυθράς ακτινοβολίας στο γυαλί.

Ημερ. 2005

4. Μονοχρωματική ακτινοβολία μήκους κύματος $\lambda_0=500$ nm διαδίδεται στο κενό και προσπίπτει κάθετα σε πλακίδιο διαφανούς υλικού πάχους $d=3$ cm. Η ακτινοβολία στο εσωτερικό του πλακιδίου διαδίδεται με μήκος κύματος $\lambda = 400$ nm. Να υπολογίσετε:

- α. Τον δείκτη διάθλασης του υλικού για την παραπάνω ακτινοβολία.
- β. Τον αριθμό των μηκών κύματος στο εσωτερικό του πλακιδίου.
- γ. Τον χρόνο που χρειάζεται η ακτινοβολία για να διατρέξει το πλακίδιο.
- δ. Την ενέργεια ενός φωτονίου της ακτινοβολίας στο εσωτερικό του πλακιδίου.

Δίνονται: ταχύτητα του φωτός στο κενό: $c_0=3 \cdot 10^8 \frac{m}{s}$, σταθερά του Planck: $h=6,6 \cdot 10^{-34}$ J.s.

Εσπερ. 2008

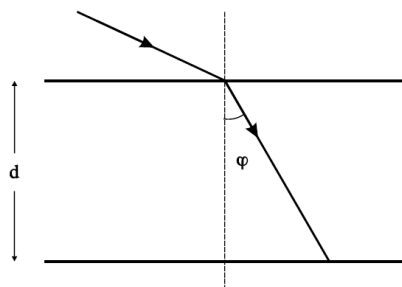
5. Υπέρυθη ακτινοβολία διαδίδεται στον αέρα με μήκος κύματος $\lambda_0=900$ nm. Η ακτινοβολία απορροφάται πλήρως από ποσότητα νερού με ρυθμό 10^{20} φωτόνια/s. Γνωρίζουμε ότι για να αυξηθεί η θερμοκρασία αυτής της ποσότητας του νερού κατά 1°C (βαθμό Κελσίου) απαιτείται ενέργεια $E=1100$ J.

- α. Να υπολογίσετε την ενέργεια ενός φωτονίου αυτής της ακτινοβολίας.
- β. Να υπολογίσετε την ολική ενέργεια των φωτονίων τα οποία απορροφώνται από την παραπάνω ποσότητα νερού σε χρονική διάρκεια $t_1=20$ s.
- γ. Αν η ίδια ποσότητα νερού απορροφήσει ακτινοβολία για χρονική διάρκεια $t_2=100$ s, να βρείτε τη μεταβολή της θερμοκρασίας του νερού στη χρονική διάρκεια t_2 .

Δίνονται: $1\text{nm}=10^{-9}$ m, $h=6,6 \cdot 10^{-34}$ J.s, η ταχύτητα του φωτός στον αέρα $c_0=3 \cdot 10^8 \frac{m}{s}$.

Επαν. Ημερ. 2008

5. Λεπτή μονοχρωματική δέσμη εισέρχεται από το κενό σε γυάλινη πλάκα πάχους $d = \frac{\sqrt{3}}{8} \text{ m}$ όπως φαίνεται στο σχήμα.



Η ακτινοβολία στο κενό έχει μήκος κύματος $\lambda_0 = 600 \text{ nm}$ και η γωνία διάθλασης στο σημείο εισόδου της δέσμης στη γυάλινη πλάκα είναι $\varphi = 30^\circ$.

Ο δείκτης διάθλασης του γυαλιού για την ακτινοβολία αυτή είναι $n = 1,2$.

Να υπολογισθούν:

- α.** Το μήκος κύματος λ της ακτινοβολίας αυτής στο γυαλί.
- β.** Η ταχύτητα c της ακτινοβολίας στο γυαλί.
- γ.** Το χρονικό διάστημα Δt που χρειάζεται η ακτινοβολία για να διαπεράσει το γυαλί.
- δ.** Ο αριθμός N των μηκών κύματος της ακτινοβολίας στο γυαλί με τον οποίο ισοδυναμεί η διαδρομή της στο γυαλί.

Δίνονται: ταχύτητα του φωτός στο κενό $c_0 = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$, $\eta_{\mu 30} = \frac{1}{2}$, $\sigma\upsilon\nu 30 = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$.

Ημερ. 2009

4^ο ΘΕΜΑ

1. Μονοχρωματική ακτινοβολία φωτός διατρέχει στο κενό απόσταση $d=10\lambda_0$ σε χρόνο $2 \cdot 10^{-14}$ s, όπου λ_0 το μήκος κύματος της ακτινοβολίας στο κενό.

α. Να υπολογίσετε το μήκος κύματος της ακτινοβολίας στο κενό και να εξετάσετε αν αυτή ανήκει στο ορατό φάσμα.

β. Να υπολογίσετε την ενέργεια ενός φωτονίου της ακτινοβολίας στο κενό.

γ. Η ακτινοβολία αυτή από το κενό εισέρχεται σε διαφανές μέσο με δείκτη διάθλασης $n=1,5$. Να υπολογίσετε σε πόσο χρόνο διανύει απόσταση $10\lambda_0$ στο μέσο αυτό.

δ. Να βρεθεί ο αριθμός μηκών κύματος της ακτινοβολίας στο μέσο αυτό, που αντιστοιχεί στην απόσταση $10\lambda_0$ την οποία διανύει η ακτινοβολία στο ίδιο μέσο.

Δίνονται η ταχύτητα του φωτός στο κενό $c_0=3 \cdot 10^8 \frac{m}{s}$ και η σταθερά του Planck $h=6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$.

Ημερ. 2008