

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΤΟ ΦΩΣ
ΓΡΗΓΟΡΗ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ ΘΕΩΡΙΑ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Με τον όρο ότι το φως έχει διπλή φύση εννοούμε ότι:
 - α. είναι εγκάρσιο κύμα.
 - β. αποτελείται από μικρά σωματίδια.
 - γ. συμπεριφέρεται σαν κύμα και σαν σωματίδιο.
 - δ. είναι ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.

2. Την έννοια των κβάντα φωτός, εισήγαγε :
 - α. ο Maxwell.
 - β. ο Νεύτωνας.
 - γ. ο Young.
 - δ. ο Plank.

3. Η ταχύτητα διάδοσης του φωτός είναι:
 - α. Ίδια σε όλα τα οπτικά μέσα.
 - β. Μεγαλύτερη στο γυαλί απ' ότι στο κενό.
 - γ. Μέγιστη στο κενό.
 - δ. Ελάχιστη στο κενό.

4. 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 διάδοσης
 - δ. η συχνότητα και η ταχύτητα διάδοσής της.

5. Να σημειώσετε με Σ τις σωστές και με Λ τις λανθασμένες προτάσεις.
Μονοχρωματική ακτίνα διαδίδεται από τον αέρα στο γυαλί.
 - α. Η ταχύτητα της ακτίνας παραμένει σταθερή.
 - β. Η συχνότητα της ακτίνας παραμένει σταθερή.
 - γ. Το μήκος κύματος ελαττώνεται.
 - δ. Η ακτίνα συνεχίζει την πορεία της στην ίδια διεύθυνση.

6. Να αιτιολογήσετε γιατί ο δείκτης διάθλασης ενός οποιουδήποτε οπτικού μέσου για μια μονοχρωματική ακτινοβολία δεν είναι δυνατόν να είναι μικρότερος από τη μονάδα.

7. Η ενέργεια ενός φωτονίου είναι:
 - α. ανάλογη του μήκους κύματος
 - β. ανεξάρτητη της συχνότητας f
 - γ. αντιστρόφως ανάλογη της συχνότητας f
 - δ. ανάλογη της συχνότητας f .

8. Στο νερό διαδίδονται δύο μονοχρωματικές ακτινοβολίες, μία πράσινη και μια κόκκινη. Ποια διαδίδεται με μεγαλύτερη ταχύτητα; Ποια έχει το μεγαλύτερο μήκος κύματος;

9. Μια μονοχρωματική ακτινοβολία έχει στο κενό μήκος κύματος $\lambda_0 = 0,8 \mu\text{m}$. Η ακτινοβολία αυτή ανήκει:
 - α. στο ορατό
 - β. στο υπεριώδες
 - γ. στο υπέρυθρο φως
 - δ. σε καμμία από τις παραπάνω περιοχές.

10. Το ορατό φως έχει μήκη κύματος στο κενό που κυμαίνονται περίπου από:
 - α. 0 - 400nm
 - β. 400nm - 600nm
 - γ. 400nm - 700nm
 - δ. 700nm - 1000nm.

11. Να σημειώσετε με Σ τις σωστές και με Λ τις λανθασμένες προτάσεις.

α. Διασκεδασμός είναι η ανάκλαση του φωτός προς όλες τις κατευθύνσεις.

β. Η μονάδα του δείκτη διάθλασης είναι το nm.

γ. Ο δείκτης διάθλασης ενός υλικού μεταβάλλεται σε συνάρτηση με το μήκος κύματος της ακτινοβολίας.

δ. Οι υπεριώδεις ακτινοβολίες είναι αόρατες ενώ οι υπέρυθρες ορατές.

12. Η υπεριώδης ακτινοβολία :

α. είναι ορατή με γυμνό μάτι

β. δεν προκαλεί αμύρωση των φωτογραφικών πλακών

γ. συμμετέχει στη μετατροπή του οξυγόνου της ατμόσφαιρας σε όζον

δ. δεν προκαλεί το φθορισμό σε διάφορα σώματα.

13. Μονοχρωματική ακτινοβολία διαδίδεται σε δύο διαφορετικά υλικά, με δείκτες διάθλασης n_1 και n_2 , όπου $n_2 > n_1$. Να δείξετε ότι $\lambda_1 > \lambda_2$, όπου λ_1 και λ_2 τα αντίστοιχα μήκη κύματος.

14. Αντιστοιχίστε τα σύμβολα της πρώτης στήλης με τα μεγέθη που αυτά αντιπροσωπεύουν στη δεύτερη στήλη.

- | | |
|------|-----------------------|
| 1. C | α. μήκος κύματος |
| 2. h | β. συχνότητα κύματος |
| 3. f | γ. σταθερά του Planck |
| 4. λ | δ. ταχύτητα κύματος |

15 Μια μονοχρωματική ακτίνα φωτός έχει στο κενό μήκος κύματος $\lambda_0 = 500$ nm ενώ στο γυαλί έχει μήκος κύματος $\lambda = 450$ nm.

Να βρείτε:

α. τη συχνότητα της ακτίνας,

β. την ταχύτητα c της ακτίνας στο γυαλί,

γ. τον δείκτη διάθλασης του γυαλιού.

Δίνεται: $c_0 = 3 \cdot 10^8$ m/s.

[$6 \cdot 10^{14}$ Hz, $2,7 \cdot 10^8$ m/s, 10/9]

16 Η ταχύτητα διάδοσης του φωτός στο κενό είναι $c_0 = 3 \cdot 10^8$ m/s. Φωτεινή ακτίνα μήκους κύματος 600 nm διαδίδεται στον αέρα και στη συνέχεια εισέρχεται σε γυαλί το οποίο έχει δείκτη διάθλασης $n = 1,5$.

Υπολογίστε:

α. τη συχνότητα της φωτεινής ακτίνας,

β. τη ταχύτητα με την οποία διαδίδεται η φωτεινή ακτίνα στο γυαλί,

γ. το μήκος κύματος της φωτεινής ακτίνας στο γυαλί. [$5 \cdot 10^{14}$ Hz, $2 \cdot 10^8$ m/s, 400nm]

17 Το μήκος κύματος ακτινοβολίας όταν διαδίδεται στο κενό, είναι 500nm.

Υπολογίστε:

α. τη συχνότητα της ακτινοβολίας,

β. την ενέργεια κάθε φωτονίου της ακτινοβολίας,

γ. τον αριθμό φωτονίων των οποίων η ενέργεια είναι 2 J.

$c_0 = 3 \cdot 10^8$ m/s, $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J s.

[$6 \cdot 10^{14}$ Hz, $3,978 \cdot 10^{-19}$ J, $5 \cdot 10^{18}$]

18 Μια μονοχρωματική φωτεινή ακτινοβολία όταν διαδίδεται στο νερό που έχει δείκτη διάθλασης $n_1 = 4/3$ έχει μήκος κύματος $\lambda_1 = 500$ nm.

Υπολογίστε:

α. τη ταχύτητα με την οποία διαδίδεται η ακτινοβολία αυτή στο νερό,

β. τη ταχύτητα με την οποία διαδίδεται η ακτινοβολία αυτή σε γυαλί που έχει

δείκτη διάθλασης $n_2 = 1,5$.

γ. Την συχνότητα της ακτινοβολίας.

δ. Το μήκος κύματος της ακτινοβολίας αυτής όταν διαδίδεται στο γυαλί.

[$2,25 \cdot 10^8$ m/s, $2 \cdot 10^8$ m/s, $45 \cdot 10^{13}$ Hz, $4/9 \cdot 10^{-6}$ m]

19 Φωτεινή μονοχρωματική ακτίνα, με μήκος κύματος στο κενό $\lambda_0 = 500\text{nm}$ εισέρχεται

από τον αέρα σε γυαλί που έχει δείκτη διάθλασης $n = 1,5$.

α. Να βρείτε τη συχνότητα της ακτίνας. Είναι ίδια στον αέρα και στο γυαλί;

β. Ποια είναι η ταχύτητα του φωτός στο γυαλί;

γ. Να βρείτε το μήκος κύματος της ακτίνας στο γυαλί.

$c_0 = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

[$6 \cdot 10^{14}\text{Hz}$, $2 \cdot 10^8\text{m/s}$, $1/3 \cdot 10^{-6}\text{m}$]

20 Ακτίνα φωτός προσπίπτει πλάγια στην οριζόντια επιφάνεια νερού. Αν αυξάνουμε τη γωνία πρόσπτωσης

α. ο δείκτης διάθλασης του νερού αυξάνει, β. ο δείκτης διάθλασης του νερού ελαττώνεται, γ. ο δείκτης

διάθλασης του νερού μένει σταθερός, δ. ο δείκτης διάθλασης του νερού αυξάνει αρχικά και μετά ελαττώνεται.

21 Το κίτρινο φως έχει μικρότερη συχνότητα από το πράσινο, και το πράσινο μικρότερη από αυτή του ιώδους. Επιλέξτε τη σωστή από τις παρακάτω προτάσεις:

α. Όταν το κίτρινο φως περνάει από τον αέρα στο γυαλί, η ταχύτητά του αυξάνεται.

β. Το κίτρινο φως έχει μεγαλύτερη ταχύτητα από ότι το πράσινο.

γ. Η ενέργεια των φωτονίων του ιώδους φωτός είναι μικρότερη από αυτήν των φωτονίων του πράσινου.

δ. Όταν ακτίνα πράσινου φωτός, που διαδίδεται στον αέρα, προσπίπτει πλάγια στην έδρα τριγωνικού γυάλινου πρίσματος, εκτρέπεται εντονότερα από το κίτρινο και λιγότερο από το ιώδες.

22 Φωτεινή πηγή εκπέμπει λεπτή δέσμη μονοχρωματικού φωτός συχνότητας $f = 5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$.

Η δέσμη διαδίδεται στον αέρα και προσπίπτει στην επιφάνεια νερού όπου και διαθλάται. Αν ο δείκτης διάθλασης του νερού είναι $n = 4/3$ και η ταχύτητα του φωτός στον αέρα

είναι $c_0 = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

α. Να σχεδιάσετε ποιοτικά την μετάβαση της δέσμης από τον αέρα στο νερό και να συγκρίνετε τις γωνίες πρόσπτωσης και διάθλασης.

β. Να υπολογίσετε το μήκος κύματος του μονοχρωματικού φωτός στον αέρα και το νερό.

γ. Να υπολογίσετε την ταχύτητα διάδοσης καθώς και τη συχνότητα του μονοχρωματικού φωτός στο νερό.

δ. Είναι δυνατόν κατά τη μετάβαση της δέσμης από τον αέρα στο νερό να συμβεί ολική ανάκλαση;

[600nm , 450nm , $2,25 \cdot 10^8 \text{ m/s}$]

23 Φωτεινή πηγή ισχύος $P = 663\text{W}$ εκπέμπει μονοχρωματικό φώς μήκους κύματος $\lambda_0 = 500\text{nm}$ για χρονικό διάστημα $t = 5 \text{ min}$.

Να βρεθούν:

α. Η ενέργεια των φωτονίων που εκπέμπονται στο παραπάνω χρονικό διάστημα,

β. η συχνότητα του φωτός,

γ. ο αριθμός των φωτονίων στον ίδιο χρόνο.

Δίνονται: $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$ και $c_0 = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

[$1989 \cdot 10^2 \text{ J}$, $6 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$, $5 \cdot 10^{23}$]

24 . Κόκκινο και κίτρινο φως διαδίδονται σε ομίχλη. Η διεισδυτική ικανότητα του κόκκινου φωτός είναι:

α. μικρότερη της αντίστοιχης ικανότητας του κίτρινου φωτός,

β. μεγαλύτερη της αντίστοιχης ικανότητας του κίτρινου φωτός,

γ. ίδια με την αντίστοιχη ικανότητας του κίτρινου φωτός,

δ. δεν μπορούμε να απαντήσουμε.

25 . Να χαρακτηρίσετε με Σ τις σωστές και με Λ τις λανθασμένες προτάσεις που ακολουθούν.

α. Η υπέρυθη ακτινοβολία διέρχεται μέσα από την ομίχλη, τα σύννεφα και την ατμόσφαιρα.

β. Οι υπεριώδεις ακτινοβολίες είναι αόρατες ενώ οι υπέρυθρες ορατές.

γ. Ο δείκτης διάθλασης ενός οπτικού μέσου έχει την ίδια τιμή για όλα τα χρώματα που διαδίδονται στο οπτικό μέσο.

26. Το μήκος κύματος μιας ακτινοβολίας είναι $\lambda=4 \cdot 10^{-7} \text{ m}$. Πόσα φωτόνια της ακτινοβολίας αυτής μεταφέρουν την ενέργεια που χρειάζεται για την ανύψωση σώματος μάζας $m=10^{-3} \text{ g}$ σε ύψος $h=1 \text{ mm}$;

27. Ακτινοβολία με μήκος κύματος $\lambda=500 \text{ nm}$ προσπίπτει στην επιφάνεια ενός φωτοκύτταρου εμβαδού $S=1 \text{ cm}^2$. Αν η ισχύς της ακτινοβολίας είναι $P=4 \text{ W/cm}^2$, να βρείτε:

A) Την ενέργεια που δέχεται το φωτοκύτταρο σε χρόνο 2 sec .

B) Την ενέργεια κάθε φωτονίου.

Γ) Τον αριθμό των φωτονίων που πέφτουν στην επιφάνεια του φωτοκύτταρου σε χρόνο 3 sec .

28. Μια δέσμη μονοχρωματικής ακτινοβολίας διέρχεται μέσα από δοχείο με νερό πάχους $d=20 \text{ cm}$ μέσα σε χρόνο t_1 . Αν η ίδια ακτινοβολία χρειάζεται χρόνο t_2 για να διαπεράσει το ίδιο δοχείο με διθειάνθρακα αντί για νερό, να βρείτε τη χρονική διαφορά t_2-t_1 .

Δίνονται οι δείκτες διάθλασης του νερού $n_N=4/3$ και του διθειάνθρακα $n_\Delta=5/3$ και η ταχύτητα του φωτός στο κενό $c_0=3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

29 α) Πόσο χρόνο χρειάζεται το φως για να φτάσει στην γη από τον Ήλιο;

β) Αν το φως από τον αμέσως πλησιέστερο αστέρα χρειάζεται $4,3$ χρόνια για να μας φτάσει, πόσο μακριά είναι ο αστέρας;

30 α κύματα του ασυρμάτου ταξιδεύουν με την ταχύτητα του φωτός μέσα στον κενό χώρο ή αέρα.

α) Πόσο χρόνο χρειάζεται ένα σήμα ασυρμάτου για να ταξιδέψει από την Αθήνα στην Αλεξανδρούπολη, μια απόσταση δηλαδή περίπου 1000 Km

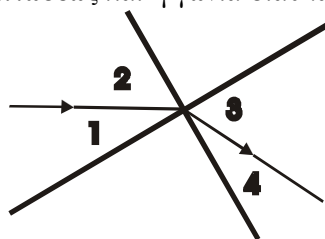
β) Ένας πομπός ραντάρ που στέλνει σήματα ασυρμάτου ενός ειδικού τύπου, όταν σκοπεύει την σελήνη, δέχεται την ανάκλαση $2,7 \text{ s}$ μετά την εκπομπή του σήματος. Πόση απόσταση μεταξύ γης και σελήνης δίνει αυτό το πείραμα.

31 Ένα έτος φωτός είναι η απόσταση που διανύει το φως σε ένα έτος. Με πόσα Km είναι ίσο ένα έτος φωτός.

32 Ένα από τα πειράματα των καθυστερήσεων των χρόνων έναρξης των εκλείψεων έδειξε ότι ο χρόνος που χρειάζεται το φως για να διασχίσει μια διάμετρο της τροχιάς της γης είναι 16 λεπτά και 33 δευτερόλεπτα. Γνωρίζουμε ότι μέση απόσταση Γης – Ηλίου είναι $1,49 \cdot 10^{11} \text{ m}$ ποια πρέπει να είναι η ταχύτητα του φωτός.

33 Το Σχήμα 2 δείχνει την τροχιά του φωτός που περνά από τον αέρα στο γυαλί. Το γυαλί είναι στην δεξιά ή στην αριστερή πλευρά του σχήματος

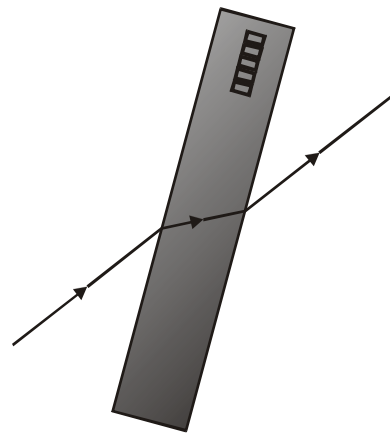
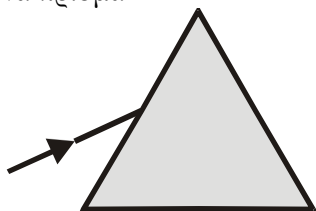
Στο Σχήμα 2 ποια είναι η γωνία προσπτώσεως και η γωνία διαθλάσεως;



Σχήμα 2

34 Στο Σχήμα 3 φαίνεται μια δέσμη φωτός να διαπερνά ένα κομμάτι γυαλί. Να αποδειχθεί ότι η εισερχόμενη και η εξερχόμενη δέσμη είναι μεταξύ τους παράλληλες. (Να γίνει χρήση του νόμου του Snell)

35 Να σχεδιάσετε κατά προσέγγιση την πορεία μιας φωτεινής δέσμης φωτός μέσα σε ένα πρίσμα.



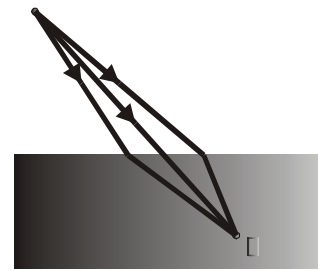
• Σχήμα 3

36 Το μήκος κύματος του κίτρινου φωτός νατρίου είναι 589nm.

- α) Ποια είναι η συχνότητά του;
β) Ποιο είναι το μήκος κύματός του μέσα σε γυαλί το οποίο έχει δείκτη διαθλάσεως 1,52;
γ) Από τα συμπεράσματα στο α) και στο β) να βρείτε την ταχύτητα του μέσα στο γυαλί

37 Ας υποθέσουμε ότι είστε ναυαγισμένος σε μια ακτή και επισημαίνετε κάποιον μέσα στην θάλασσα που κινδυνεύει (Σχήμα 4). ποια διαδρομή θα ακολουθούσατε προκειμένου να φτάσετε το γρήγορα

- α) Την ευθύγραμμη ΑΒ
β) Την διαδρομή ΑΓΒ ή
γ) Την ΑΔΒ;



Σχήμα 4

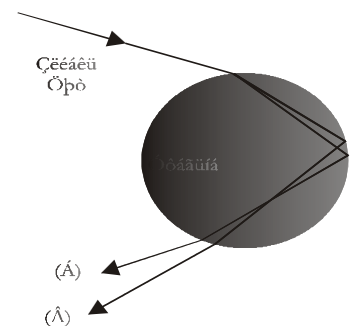
38 Αν το φως είχε την ίδια ταχύτητα σε όλα τα μέσα, θα πάθαινε διάθλαση περνώντας από το ένα μέσο στο άλλο;

Αν θέλατε να τρυπήσετε ένα ψάρι με ένα Laser, θα το σκοπεύατε πιο πάνω, πιο κάτω ή απευθείας πάνω του, ώστε να πετύχετε ένα άμεσο χτύπημα; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

39 Αν το φως όλων των συχνοτήτων διαδιδόταν με την ίδια ταχύτητα μέσα στο γυαλί, πώς θα φαινόταν το λευκό φως μετά τη διόδου του από ένα πρίσμα;

40 Στο Σχήμα 5 βλέπουμε το ηλιακό φως να προσπίπτει σε σταγόνα βροχής. Ποια φαινόμενα παρατηρούνται κατά την πορεία των ακτίνων; Ποια από τις δυο ακτίνες είναι η κόκκινη.

41 Ποιο φως κινείται πιο γρήγορα στο γυαλί το κόκκινο το κίτρινο ή το ιώδες.



Σχήμα 5

42 Σε τι διαφέρουν τα φάσματα εκπομπής από τα φάσματα απορρόφησης;

43 Ο Ήλιος είναι θερμή πηγή και εκπέμπει συνεχές φάσμα. Αν όμως παρατηρήσουμε από κοντά το φάσμα του παρατηρούμε ότι έχουμε μερικές σκοτεινές γραμμές. Που οφείλονται οι γραμμές αυτές;

44 Ποιες οι διαφορές έχει η ακτινοβολία ενός πυρακτωμένου στερεού από την ακτινοβολία που εκπέμπει ένα θερμό αέριο;

45 Αφού όλα τα αντικείμενα έχουν κάποια θερμοκρασία, το καθένα ακτινοβολεί ενέργεια. Γιατί τότε, δεν μπορούμε να τα δούμε στο σκοτάδι;

1 Να επιλέξετε τη σωστή αντιστοίχιση ονομάτων της αριστερής στήλης με τις θεωρίες της δεξιάς.

- | | |
|-------------|---|
| 1. Einstein | A. Το φως είναι μηχανικό κύμα. |
| 2. Young | B. Το φως είναι ηλεκτρομαγνητικό κύμα. |
| 3. Maxwell | Γ. Το φως αποτελείται από σωματίδια |
| 4. Newton | Δ. Το φως είναι ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που εκπέμπεται και απορροφάται από τα άτομα της ύλης κατά ασυνεχή τρόπο. |

2 Να επιλέξετε τη σωστή αντιστοίχιση θεωρία της αριστερής στήλης με το φαινόμενο που ερμηνεύτηκε με βάση τη θεωρία αυτή.

- | | |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| 1 Το φως είναι σωματίδια. | A Φαινόμενο συμβολής. |
| 2 Το φως είναι μηχανικό κύμα . | B Φωτοηλεκτρικό φαινόμενο |
| 3 Το φως είναι ηλεκτρομαγνητικό κύμα. | Γ Φαινόμενο ευθύγραμμης διάδοσης |
| 4 Το φως αποτελείται από φωτόνια. | Δ Φαινόμενο διάδοσης στο κενό. |

- 3 Να γίνει επιλογή της σωστής ή των σωστών προτάσεων
- A. Η ενέργεια ενός φωτονίου είναι ανάλογη της ταχύτητάς του.
 - B. Το μήκος κύματος ενός φωτονίου στο κενό είναι αντιστρόφως ανάλογο της ενέργειάς του.
 - C. Το φαινόμενο της συμβολής ερμηνεύεται μόνο με την θεωρία των φωτονίων .
 - D. Το φαινόμενο της διάδοσης του φωτός στο κενό δεν μπορεί να ερμηνευτεί με την ηλεκτρομαγνητική θεωρία.

- 4 Να γίνει επιλογή της σωστής ή των σωστών προτάσεων
- A. Φωτοηλεκτρικό φαινόμενο ονομάζουμε το φαινόμενο της παραγωγής φωτός από ηλεκτρικό ρεύμα.
 - B. Το ηλεκτρικό και το μαγνητικό πεδίο ενός ηλεκτρομαγνητικού κύματος έχουν την ίδια φάση και την ίδια συχνότητα μεταβολής.
 - C. Το ηλεκτρικό και μαγνητικό πεδίο ενός ηλεκτρομαγνητικού κύματος έχουν την ίδια φάση και διαφορετικές συχνότητες.
 - D. Η ταχύτητα ενός ηλεκτρομαγνητικού κύματος στο κενό εξαρτάται απο την συχνότητά του .

- 5 Να γίνει επιλογή της σωστής ή των σωστών προτάσεων
- A. Η ενέργεια ενός φωτονίου είναι ανάλογη της συχνότητάς του.
 - B. Το μήκος κύματος ενός φωτονίου είναι ανεξάρτητο απο το μέσο στο οποίο κινείται το φωτόνιο.
 - C. Όταν ένα φωτόνιο αλλάζει μέσο διάδοσης μεταβάλλεται η συχνότητά του και η ενέργειά του
 - D. Το μήκος κύματος ενός φωτονίου είναι αντιστρόφως ανάλογο της συχνότητάς του .

- 6 Ποια ή ποιες απο τις παρακάτω σχέσεις είναι σωστή ;

$$E = \frac{h \cdot c}{\lambda} \quad \lambda = \frac{f}{c} \quad f = \sqrt{\frac{E \cdot c}{h \cdot \lambda}} \quad f = E \cdot h \quad \lambda = \frac{E}{c \cdot h}$$

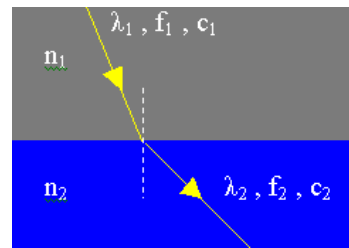
7. Να γίνει επιλογή της σωστής πρότασης
- A. Η ταχύτητα του φωτός είναι σταθερή και ίση με $c=3 \cdot 10^8$ m/s ανεξάρτητα από το μέσο διάδοσης
 - B. Όταν το φως διέρχεται από οπτικά πυκνότερο σε οπτικά αραιότερο μέσο η ταχύτητα διάδοσής του αυξάνεται .
 - C. Όταν το φως διέρχεται από οπτικά πυκνότερο σε οπτικά αραιότερο μέσο η ταχύτητα διάδοσής του μειώνεται και η συχνότητά του παραμένει σταθερή .
 - D. Οπτικά πυκνότερο ονομάζουμε το μέσο στο οποίο το φως διαδίδεται με μεγαλύτερη ταχύτητα.

- 8 Να γίνει επιλογή της σωστής πρότασης
- A. Ο δείκτης διάθλασης ενός υλικού είναι σταθερός και εξαρτάται μόνο από τη φύση του υλικού.
 - B. Όταν το φως διέρχεται από οπτικά αραιότερο σε οπτικά πυκνότερο μέσο η ταχύτητα διάδοσής του μειώνεται και το μήκος κύματος μειώνεται .
 - C. Ο δείκτης διάθλασης όλων των υλικών είναι αριθμός θετικός και μικρότερος της μονάδος
 - D. Ο δείκτης διάθλασης του κενού είναι εξ' ορισμού ίσος με μηδέν.

- 9 Όταν η φωτεινή ακτίνα διέρχεται από οπτικά αραιότερο μέσο σε οπτικά πυκνότερο τότε :
- A. Η γωνία μεταξύ της ακτίνας και της καθέτου στη διαχωριστική επιφάνεια των υλικών μειώνεται.
 - B. Η γωνία μεταξύ της ακτίνας και της καθέτου στη διαχωριστική επιφάνεια των υλικών αυξάνεται.
 - C. Η εκτροπή εξαρτάται μόνο απο το δείκτη διάθλασης και είναι ανεξάρτητη απο τη γωνία πρόσπτωσης
 - D. Αν η ακτίνα πέφτει κάθετα στη διαχωριστική επιφάνεια δεν έχουμε διάθλαση .

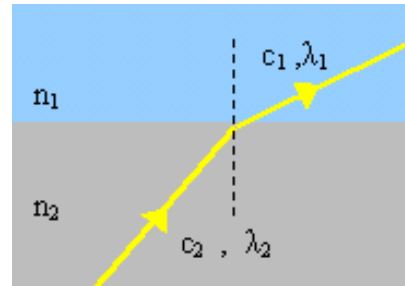
10 : Απο την διπλανή εικόνα βγάζουμε συμπέρασμα ότι :

- A. $n_1 > n_2$, $c_1 > c_2$, $\lambda_1 < \lambda_2$, $f_1 = f_2$
- B. $n_1 < n_2$, $c_1 > c_2$, $\lambda_1 > \lambda_2$, $f_1 < f_2$
- C. $n_1 > n_2$, $c_1 < c_2$, $\lambda_1 > \lambda_2$, $f_1 = f_2$
- D. $n_1 > n_2$, $c_1 < c_2$, $\lambda_1 < \lambda_2$, $f_1 = f_2$



11 Απο την διπλανή εικόνα βγάζουμε συμπέρασμα ότι :

- $n_1 > n_2$
- $n_1 < n_2$

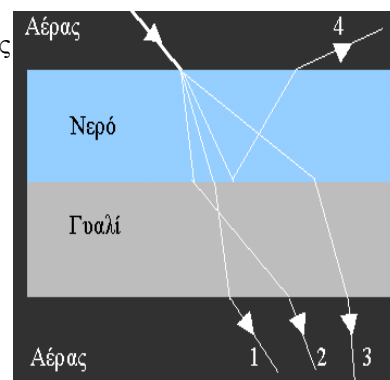


12. Φωτεινή μονοχρωματική ακτίνα πέφτει στην επιφάνεια νερού ($n=1,33$) που έχει για πυθμένα επίπεδη γυάλινη πλάκα ($n=1,5$) όπως στο σχήμα.

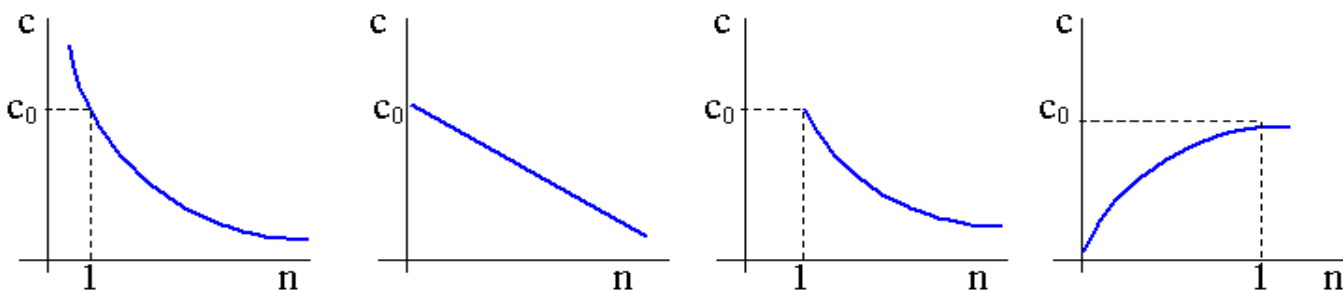
Ποια από τις τέσσερις πορείες της ακτίνας πιστεύετε ότι είναι σωστή; Αιτιολογήστε την επιλογή σας αναφέροντας και τα λάθη που υπάρχουν στην χάραξη των άλλων πορειών .

Οι δείκτες διάθλασης δίνονται μόνο για σύγκριση και όχι για να γίνουν υπολογισμοί.

A : 1 B : 2 Γ : 3 Δ : 4



13 Ποια απο τις παρακάτω γραφικές παραστάσεις της ταχύτητας του φωτός συναρτήσε του δείκτη διάθλασης είναι σωστή;

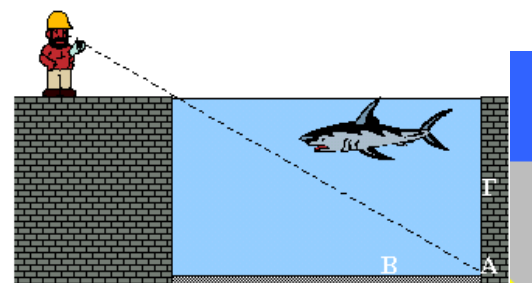


14 Ποια απο τις παρακάτω προτάσεις που αναφέρονται στο διπλανό σχήμα είναι σωστή;

- A. Στο μέσο n_2 το φως έχει μεγαλύτερη ταχύτητα .
- B. Το σχήμα είναι λάθος γιατί η φωτεινή ακτίνα έπρεπε να πλησιάζει την κάθετη
- C. Δεν υπάρχει μέσο με το δείκτη διάθλασης του n_2 .
- D. Καθώς η φωτεινή ακτίνα αλλάζει μέσο το μήκος κύματος μειώνεται.

15 Απο την διπλανή εικόνα βγάζουμε συμπέρασμα ότι :

- A. Το μέσο (1) είναι οπτικά πυκνότερο απο το μέσο (2)
- B. Η ταχύτητα του φωτός αυξήθηκε
- C. Η συχνότητα αυξήθηκε
- D. Το μέσο (2) είναι οπτικά πυκνότερο απο το μέσο (1)



- A. Ο παρατηρητής σίγουρα δεν βλέπει το σημείο Α
- B. Ο παρατηρητής πιθανόν να μην βλέπει το σημείο Α
- C. Ο παρατηρητής πιθανόν βλέπει το σημείο Β
- D. Ο παρατηρητής πιθανόν δεν βλέπει το σημείο Γ

18 Να γίνει επιλογή της σωστής πρότασης

- A. Ο δείκτης διάθλασης ενός υλικού είναι σταθερός και εξαρτάται μόνο από τη φύση του υλικού.
- B. Διασκεδασμός ονομάζεται το φαινόμενο της μεταβολής της ταχύτητας του φωτός όταν αλλάζει μέσο διάδοσης.
- C. Η ανάλυση του φωτός οφείλεται στο φαινόμενο του διασκεδασμού .
- D. Η ανάλυση του λευκού φωτός εμφανίζεται πάντα όταν μια ακτίνα φωτός πέφτει στη διαχωριστική επιφάνεια δύο μέσων .

19 Όταν ακτίνα λευκού φωτός διέρχεται από πρίσμα τότε:

- A. Μεγαλύτερη εκτροπή υφίσταται το ερυθρό μέρος του φάσματος και μικρότερη το ιώδες.
- B. Το ιώδες διαδίδεται στο εσωτερικό του πρίσματος με μεγαλύτερη ταχύτητα από το ερυθρό.
- C. Ο δείκτης διάθλασης του γυαλιού του πρίσματος είναι μικρότερος για το ερυθρό και μεγαλύτερος για το ιώδες.
- D. Στο εσωτερικό του πρίσματος όλα τα χρώματα έχουν την ίδια συχνότητα αλλά διαφορετικό μήκος κύματος.

20 Μονοχρωματική ακτινοβολία Α εκτρέπεται περισσότερο απο τη μονοχρωματική ακτινοβολία Β όταν περνά απο τον αέρα στο γυαλί με ίδια γωνία πρόσπτωσης. Άρα:

- A. Ένα φωτόνιο της Α έχει μεγαλύτερη ενέργεια απο ένα φωτόνιο Β.
- B. Η ακτινοβολία Α έχει μεγαλύτερο μήκος κύματος απο τη Β.
- C. Είναι πιθανό η Α να είναι κίτρινη και η Β ιώδης .
- D. Ο δείκτης διάθλασης του γυαλιού είναι μικρότερος για την Α απο ότι για την Β .

21 Ακτίνα λευκού φωτός πέφτει κάθετα σε γυάλινη πλάκα . Άρα :

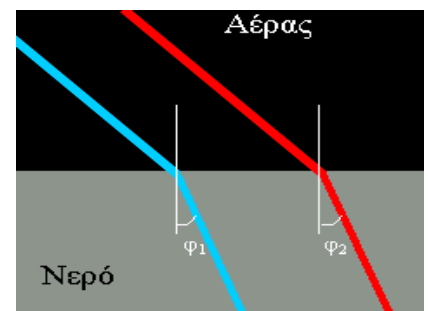
- A. Αναλύεται σε όλα τα χρώματα που αποτελούν το λευκό φως .
- B. Αφού πέφτει κάθετα δεν υπάρχει διασκεδασμός του φωτός .
- C. Ο διασκεδασμός υπάρχει ανεξάρτητα απο τη γωνία πρόσπτωσης.
- D. Δεν γίνεται ανάλυση γιατί όλα τα χρώματα διαδίδονται με την ίδια ταχύτητα στο γυαλί

22 Να γίνει επιλογή της σωστής ή των σωστών προτάσεων.

- A. Όταν φωτόνιο ερυθρού διέρχεται απο τον αέρα στο νερό η ενέργειά του μειώνεται λιγότερο απο όσο μειώνεται η ενέργεια φωτονίου του ιώδους .
- B. Η ενέργεια ενός φωτονίου δεν μεταβάλλεται όταν αλλάζει μέσο διάδοσης .
- C. Η γωνία εκτροπής κατα την αλλαγή μέσου διάδοσης εξαρτάται μόνο απο τη συχνότητα της ακτινοβολίας
- D. Όσο μεγαλύτερη συχνότητα έχει μια ακτινοβολία που διαδίδεται σε ένα οπτικό μέσο τόσο μεγαλύτερος είναι ο δείκτης διάθλασης του μέσου αυτού για τη συγκεκριμένη ακτινοβολία .

23 Στο σχήμα βλέπουμε δύο παράλληλες μονοχρωματικές ακτίνες να περνάνε απο τον αέρα σε νερό. Επιλέξτε τις σωστές προτάσεις .

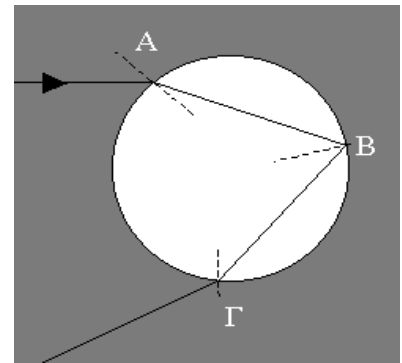
- A. Η γωνία φ_1 είναι μεγαλύτερη απο τη φ_2 . .
- B. Η γωνία φ_1 είναι μικρότερη απο τη φ_2
- C. Η ταχύτητα της ερυθρής είναι μεγαλύτερη απο τη ταχύτητα της κυανής στο νερό .
- D. Στον αέρα έχουν και οι δύο το ίδιο μήκος κύματος .



24 Στο σχήμα βλέπουμε ακτίνα φωτός που εισέρχεται σε σφαιρική βροχοσταγόνα.

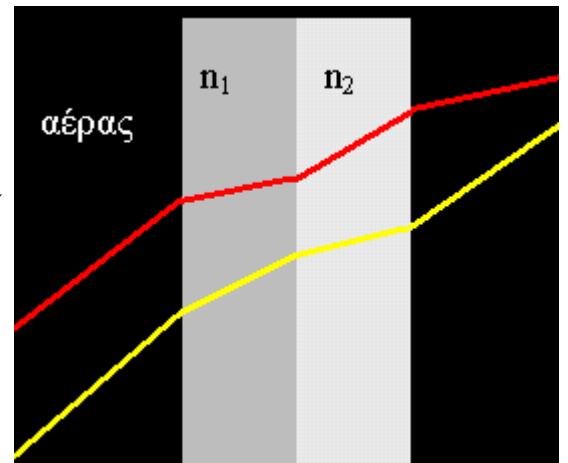
Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή;

- A. Η ακτίνα είναι μονοχρωματική.
- B. Στο σημείο B η ακτίνα υφίσταται ολική εσωτερική ανάκλαση.
- C. Η γωνία μεταξύ της εισερχόμενης και της εξερχόμενης ακτίνας εξαρτάται από την ακτίνα της σφαιρικής σταγόνας.
- D. Η ένταση της φωτεινής ακτίνας που εξέρχεται είναι ίση με την ένταση της ακτίνας που εισέρχεται στη σταγόνα.



25 Στο σχήμα βλέπουμε δύο μονοχρωματικές ακτίνες να περνάνε δύο διαφανείς πλάκες με $n_1 > n_2$. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;

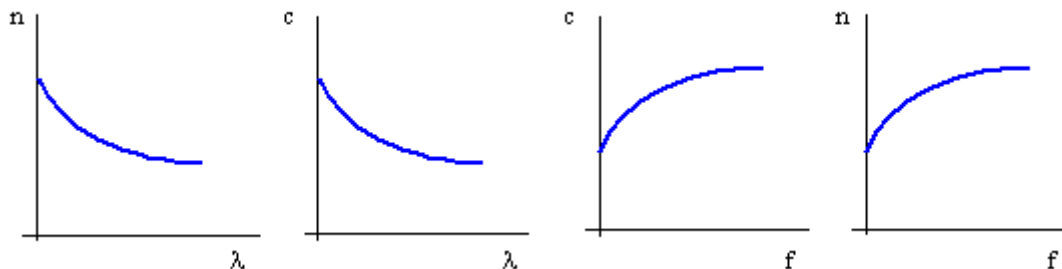
- A. Και οι δύο τροχιές είναι σωστές.
- B. Μόνο η τροχιά της κίτρινης ακτίνας είναι λάθος γιατί εκτρέπεται λιγότερο στο υλικό n_1 από ότι στο n_2 .
- C. Μόνο η τροχιά της ερυθρής είναι λάθος γιατί εκτρέπεται περισσότερο στο n_1 από ότι στο n_2 .
- D. Και οι δύο τροχιές είναι λάθος.
- E. Θα έπρεπε οπωσδήποτε η εξερχόμενη από τα πλακίδια ερυθρή ακτίνα να είναι παράλληλη στην εισερχόμενη.



26 Σχετικά με τις υπέρυθρες ακτίνες.

- A. Το όνομά τους δηλώνει ότι έχουν συχνότητα μεγαλύτερη του ερυθρού.
- B. Προκαλούν φθορισμό σε ορισμένα σώματα.
- C. Διαπερνούν τα σύννεφα και την ομίχλη.
- D. Χρησιμοποιούνται στην ιατρική για αποστείρωση εργαλείων.

27 Ποιά ή ποιές από τις παρακάτω γραφικές παραστάσεις είναι σωστές;

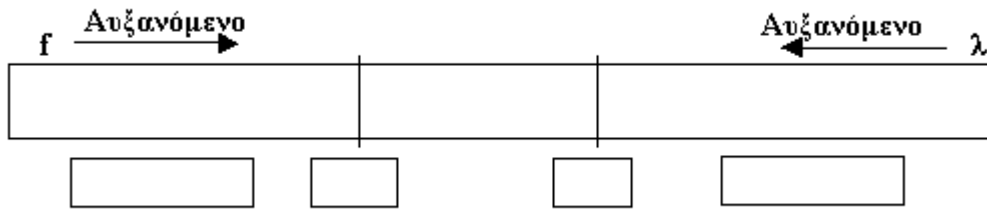


28 Ακτίνα κυανού φωτός ($\lambda_0=450\text{nm}$) πέφτει κάθετα σε γυάλινη πλάκα ($n=1,5$). Άρα :

- A. Η ακτίνα αλλάζει διεύθυνση λόγω διάθλασης.
- B. Η ακτίνα δεν φαίνεται στο γυαλί γιατί το νέο μήκος κύματος είναι έξω από την περιοχή του ορατού.
- C. Η ταχύτητα της ακτίνας στο γυαλί μειώθηκε κατά 50%.
- D. Το μήκος κύματος μειώθηκε κατά 25%.

Στο παρακάτω σχήμα βλέπουμε τη ζώνη του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος .

Ποια απο τις παρακάτω σειρές λέξεων πρέπει να τοποθετηθεί στα κατάλληλα κουτιά ;



- A. Υπεριώδες , Υπέρυθρο , Ερυθρό , Ιώδες
- B. Υπεριώδες , Ιώδες , Ερυθρό , , Υπέρυθρο
- C. Υπέρυθρο , Ερυθρό , Ιώδες , Υπεριώδες
- D. Υπέρυθρο , Ιώδες , Ερυθρό , Υπεριώδες

I