

Φυσική και Βιολογία και καθημερινή ζωή

Το ηλιακό φως

Το ηλιακό φως είναι λευκό γιατί περιέχει φωτόνια όλων των ενεργειών του ορατού φάσματος. Περιέχει όμως περισσότερα φωτόνια που αντιστοιχούν στην ενδιάμεση περιοχή μεταξύ του κίτρινου και του πράσινου χρώματος και λιγότερα στις ακραίες περιοχές του κόκκινου και του ιώδους. Επειδή το ανθρώπινο είδος εξελίχθηκε στο περιβάλλον του ηλιακού φωτός, τα μάτια μας είναι πιο ευαίσθητα στο φως αυτών των χρωμάτων. Γι' αυτό κάποιες λουρίδες σε αυτοκινητόδρομους βάφονται κίτρινες ώστε να διακρίνονται καλύτερα. Για τον ίδιο λόγο βλέπουμε καλύτερα με το κίτρινο φως που εκπέμπουν λαμπτήρες ατμών νατρίου.

Ερωτήσεις

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

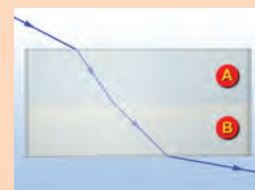
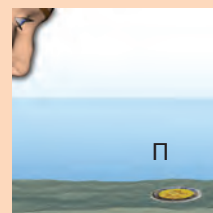
► Χρησιμοποίησε και εφάρμοσε τις έννοιες που έμαθες:

1. Συμπλήρωσε τις λέξεις που λείπουν από το παρακάτω κείμενο έτσι ώστε οι προτάσεις που προκύπτουν να είναι επιστημονικά ορθές:

 - α. Όταν το φως περνά από ένα διαφανές υλικό σε ένα άλλο διαφανές υλικό, στο οποίο διαδίδεται με διαφορετική ταχύτητα, η διεύθυνση διάδοσής του Αυτό το φαινόμενο ονομάζεται
 - β. Γωνία πρόσπτωσης είναι η γωνία που σχηματίζεται από την ακτίνα και την στο σημείο πρόσπτωσης. Γωνία διάθλασης είναι η γωνία που σχηματίζεται μεταξύ της ακτίνας και της στη διαχωριστική επιφάνεια. Η προσπίπτουσα φωτεινή ακτίνα, η και η κάθετη στην επιφάνεια επαφής στο σημείο πρόσπτωσης βρίσκονται στο ίδιο
 - γ. Όταν το φως περνά από ένα διαφανές σώμα σε άλλο οπτικά πυκνότερο (όπως όταν περνά από τον αέρα στο γυαλί), τότε η γωνία διάθλασης (δ) είναι από τη γωνία πρόσπτωσης (π). Αντίθετα όταν το φως περνά από ένα οπτικά πυκνότερο σε ένα οπτικά αραιότερο μέσο, για παράδειγμα από το νερό στον αέρα, η γωνία διάθλασης είναι από τη γωνία πρόσπτωσης. Όταν η δέσμη του φωτός προσπίπτει κάθετα στην επιφάνεια διαχωρισμού δύο μέσων, τότε το φως περνά στο άλλο μέσο και συνεχίζει να διαδίδεται στην διεύθυνση.
 - δ. Όταν η γωνία πρόσπτωσης λάβει μια ορισμένη τιμή τέτοια ώστε η διαθλώμενη ακτίνα να γίνει παράλληλη προς τη διαχωριστική επιφάνεια των δύο μέσων, τότε αυτή η γωνία ονομάζεται γωνία διάθλασης και συμβολίζεται με Με χρήση του νόμου του Σνελ για τη διάθλαση προκύπτει: $n_1 \mu_1 = \frac{1}{\dots}$. Για ακόμα μεγαλύτερη γωνία η προσπίπτουσα δέσμη υφίσταται μόνον Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται ανάκλαση.
 - ε. Αν ένα σώμα ανακλά τις φωτεινές ακτίνες που αντιστοιχούν σε όλα τα χρώματα, τότε θα εμφανίζεται με το της φωτεινής δέσμης με την οποία φωτίζεται. Αν ένα σώμα τις φωτεινές ακτίνες που αντιστοιχούν σε όλα τα χρώματα της ορατής ακτινοβολίας και δεν ανακλά κανένα, τότε θα εμφανίζεται Τα διαφανή έγχρωμα σώματα αφήνουν να περάσουν που αντιστοιχούν στο χρώμα που εμφανίζουν και όλες τις υπόλοιπες.
2. Να διατυπώσεις τον νόμο του Σνελ για τη διάθλαση του φωτός.
3. Πώς ορίζεται ο δείκτης διάθλασης ενός υλικού και ποιες είναι οι μονάδες του;
4. Να συγκρίνεις τη γωνία πρόσπτωσης με τη γωνία διάθλασης όταν μια φωτεινή δέσμη διέρχεται από τον αέρα στο γυαλί και δεν είναι κάθετη στη διαχωριστική επιφάνεια. Το ίδιο όταν διέρχεται από το γυαλί στον αέρα. Να σχεδιάσεις σε κατάλληλο σχήμα την πορεία των φωτεινών ακτίνων.
5. Το φαινόμενο της ατμοσφαιρικής διάθλασης αυξάνει ή μειώνει τη διάρκεια της ημέρας. Δικαιολόγησέ το.

► **Εφάρμοσε τις γνώσεις σου και γράψε τεκμηριωμένες απαντήσεις για τις ερωτήσεις που ακολουθούν:**

6. Στο διπλανό σχήμα φαίνεται ένα νόμισμα Π που έχει τοποθετηθεί στον πυθμένα μιας λίμνης. Σε ποιο σημείο πρέπει να τοποθετηθεί το μάτι του ένας παρατηρητής ώστε να δει το νόμισμα; Να παραστήσεις γραφικά στο τετράδιό σου την πορεία των φωτεινών ακτίνων.
7. Μια μονοχρωματική φωτεινή δέσμη διαδίδεται από το νερό στο γυαλί. Συμβουλευόσου τα δεδομένα που δίδονται στο διάγραμμα 8.1 για την ταχύτητα διάδοσης του φωτός στο νερό και το γυαλί και σχεδίασε την πορεία της φωτεινής δέσμης.
8. Να συμπληρώσεις την πορεία των φωτεινών δεσμών που παριστάνονται στο διπλανό σχήμα.
9. Κατά τις ζεστές καλοκαιρινές ημέρες οι ευθείς ασφαλτοστρωμένοι δρόμοι συχνά δίνουν την εντύπωση ότι σε μεγάλη απόσταση είναι βρεγμένοι. Πώς θα μπορούσες να εξηγήσεις αυτό το φαινόμενο;
10. Παρατήρησε την εικόνα 8.1 στην οποία παριστάνεται ένα κουτάλι βυθισμένο σε ένα ποτήρι με νερό. Πώς θα μπορούσες να εξηγήσεις το σπάσιμο που παρατηρείς στη λαβή του κουταλιού; Σχεδίασε ένα κατάλληλο σχήμα με το οποίο να δικαιολογείς αυτό που παρατηρείς.
11. Ένας Εσκιμώος θέλει να χτυπήσει με το καμάκι του μια φώκια που βρίσκεται βυθισμένη στο νερό.
Θα πρέπει να στοχεύσει πιο πάνω, πιο κάτω ή κατευθείαν πάνω της; Θα έκανε το ίδιο αν χρησιμοποιούσε ως όπλο ένα πιστόλι με ισχυρή δέσμη λέιζερ; Μπορείς να αιτιολογήσεις την απάντησή σου σχεδιάζοντας και το ανάλογο σχήμα;
12. Θέλεις να στείλεις μια δέσμη λέιζερ σε έναν διαστημικό σταθμό ο οποίος βρίσκεται μέσα στην ατμόσφαιρα ακριβώς στη γραμμή του ορίζοντα. Θα σκοπεύσεις πιο πάνω, πιο κάτω ή τον ίδιο το δορυφορικό σταθμό; Θα έκανες το ίδιο αν αντί για δέσμη λέιζερ εκτόξευες έναν πύραυλο;
13. Γνωρίζεις ότι το φως διαδίδεται ευθύγραμμα σε ένα ομογενές μέσο αλλά σε μια οπτική ίνα φαίνεται να κάμπτεται και να ακολουθεί τη διεύθυνσή της. Μπορείς να εξηγήσεις γιατί συμβαίνει αυτό;
14. Παρατήρησε τη διπλανή εικόνα στην οποία παριστάνεται η πορεία μιας φωτεινής δέσμης, καθώς διέρχεται από το υλικό Α στο υλικό Β. Ποιο από τα δύο υλικά έχει το μεγαλύτερο δείκτη διάθλασης; Σε ποιο υλικό το φως διαδίδεται με τη μεγαλύτερη ταχύτητα;
15. Το γυαλί έχει μεγαλύτερο δείκτη διάθλασης από το νερό. Ποιο υλικό παρουσιάζει τη μεγαλύτερη ορική γωνία;
16. Σ' ένα πρίσμα το ιώδες φως εκτρέπεται από την πορεία διάδοσής του περισσότερο από το κόκκινο. Γιατί συμβαίνει αυτό;
17. Ποια έγχρωμη δέσμη έχει μεγαλύτερη ταχύτητα στο γυαλί; Η κόκκινη, η πράσινη ή η μπλε;
18. Να εξηγήσεις γιατί ένα σκοτεινό σύννεφο προμηνύει βροχή αν γνωρίζεις ότι οι μεγάλες σταγόνες νερού απορροφούν μεγαλύτερο ποσοστό ακτινοβολίας απ' όση διαχέουν.
19. Ένα διαφανές τζάμι όταν φωτίζεται με λευκό φως φαίνεται κόκκινο, ενώ ένα άλλο πράσινο. Κατασκευάζουμε ένα γυάλινο κουτί που το περίβλημά του αποτελείται από τα δύο τζάμια τοποθετημένα το ένα πάνω στο άλλο. Στο εσωτερικό του κουτιού τοποθετούμε μια λευκή πηγή φωτός. Ποιο είναι το χρώμα που θα δούμε;
20. Να χαρακτηρίσεις με Σ τις προτάσεις των οποίων το περιεχόμενο είναι επιστημονικά ορθό και με Λ αυτές που το περιεχόμενό τους είναι επιστημονικά λανθασμένο.
 - i. Όταν ο Νηλ Άρμστρονγκ, ο πρώτος άνθρωπος που πάτησε την επιφάνεια της Σελήνης, έστρεψε το βλέμμα του προς τα πάνω αντίκρισε έναν μαύρο ουρανό σε αντίθεση με τον καταγάλανο της Γης. Αυτό συμβαίνει γιατί: α) στη Σελήνη δεν υπάρχουν φωτεινές πηγές, β) η Σελήνη δεν έχει ατμόσφαιρα, γ) η Σελήνη έχει πολύ χαμηλή θερμοκρασία, δ) η Σελήνη δεν έχει ωκεανούς που να ανακλούν το ηλιακό φως, ε) τίποτε από όλα αυτά.
 - ii. Η σκηνή ενός θεάτρου φωτίζεται από έναν προβολέα που εκπέμπει ακτινοβολία μπλε χρώματος. Το χρώμα που φαίνεται να έχει ο κίτρινος μανδύας του πρωταγωνιστή είναι: α) μπλε, β) κίτρινο, γ) λευκό, δ) μαύρο, ε) κανένα από αυτά.



Ασκήσεις

ασκήσεις

1. Μια φωτεινή δέσμη προσπίπτει στην επάνω επιφάνεια μιας ορθογώνιας γυάλινης πλάκας με γωνία πρόσπτωσης 60° , ενώ η γωνία διάθλασης της δέσμης είναι 35° . Να σχεδιάσεις την προσπίπτουσα και τη διαθλώμενη φωτεινή ακτίνα, καθώς και την κάθετη στη διαχωριστική επιφάνεια στο σημείο πρόσπτωσης. Να προσδιορίσεις τη γωνία πρόσπτωσης της φωτεινής δέσμης στην κάτω επιφάνεια της πλάκας. Αν η πλάκα περιβάλλεται από αέρα, να υπολογίσεις τη γωνία με την οποία εξέρχεται η φωτεινή ακτίνα από αυτή. Ποια είναι η διεύθυνση της εξερχόμενης φωτεινής δέσμης σε σχέση με τη διεύθυνση της προσπίπτουσας;
2. Να προσδιορίσεις τον δείκτη διάθλασης ενός υλικού αν γνωρίζεις ότι μια φωτεινή δέσμη διαθλάται με γωνία 30° όταν η γωνία πρόσπτωσης είναι 45° .

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

- Διάθλαση ονομάζεται το φαινόμενο της αλλαγής της διεύθυνσης διάδοσης του φωτός όταν αυτό περνά από ένα διαφανές υλικό σε ένα άλλο διαφανές υλικό, στο οποίο διαδίδεται με διαφορετική ταχύτητα.
- Κατά τη διάθλαση του φωτός ισχύουν οι ακόλουθοι νόμοι:
 - α) Η προσπίπτουσα ακτίνα, η διαθλώμενη και η ευθεία που είναι κάθετη στην επιφάνεια επαφής των δυο υλικών και περνά από το σημείο πρόσπτωσης βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο.
 - β) Το ημίτονο της γωνίας πρόσπτωσης προς το ημίτονο της γωνίας διάθλασης είναι σταθερό: $\frac{\eta\mu(\hat{\pi})}{\eta\mu(\hat{\delta})} = \text{σταθερό}$ (νόμος του Σνελ για τη διάθλαση)
- Δείκτης διάθλασης ενός υλικού ορίζεται το πηλίκο $n = (\text{ταχύτητα διάδοσης του φωτός στο κενό}) / (\text{ταχύτητα διάδοσης του φωτός στο υλικό})$ ή $n = c/v$
- Όταν φωτεινή ακτίνα προσπίπτει στην επιφάνεια επαφής δυο υλικών, προερχόμενη από το οπτικά πυκνότερο με γωνία μεγαλύτερη μιας ορικής γωνίας τότε υφίσταται μόνο ανάκλαση. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται ολική ανάκλαση.
- Το λευκό φως είναι σύνθετο. Αποτελείται από ακτινοβολίες που αντιστοιχούν σε κάθε χρώμα. Το λευκό φως αναλύεται από ένα πρίσμα, οπότε σχηματίζεται το χρωματικό φάσμα.
- Η ανάλυση του φωτός οφείλεται στο ότι η ταχύτητα διάδοσης μιας φωτεινής ακτίνας σ' ένα υλικό, επομένως και ο δείκτης διάθλασης του υλικού, εξαρτάται από το «χρώμα» της.
- Το χρώμα ενός αδιαφανούς σώματος καθορίζεται από το χρώμα που αντιστοιχεί στις φωτεινές ακτίνες που αυτό ανακλά, ενώ ενός διαφανούς καθορίζεται από το χρώμα που αντιστοιχεί στις φωτεινές ακτίνες των οποίων επιτρέπει τη διέλευση.

ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

Οπτικά πυκνότερο υλικό
Ολική ανάκλαση

Διάθλαση
Ανάλυση του φωτός

Δείκτης διάθλασης
Χρωματικό φάσμα