**ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΝ. ΠΑΙΔΕΙΑΣ Β! ΛΥΚΕΙΟΥ**

**ΑΝΑΚΛΑΣΗ, ΔΙΑΘΛΑΣΗ, ΟΛΙΚΗ ΑΝΑΚΛΑΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ**

**Φύλλο Εργασίας (2)**

**Πραγματικά - Εικονικά Πειράματα**

|  |  |
| --- | --- |
| **Α/Α Ομάδας:** |  |
| **Μέλη:** | **1.****2.** |

**Εκτέλεση πραγματικών-εικονικών πειραμάτων:**

|  |  |
| --- | --- |
| **1.** | **Ανάκλαση (κατοπτρική) του φωτός**Τοποθετήστε το επίπεδο κάτοπτρο πάνω στον πάγκο του εργαστηρίου.Ένα μέλος της ομάδας στοχεύει με το Laser τον καθρέπτη, ώστε η φωτεινή ακτίνα να χτυπά στην επιφάνειά του υπο γωνία.Προκειμένου να δούμε την προσπίπτουσα και την ανακλώμενη ακτίνα, ένα άλλο μέλος της ομάδας φυσά μια μικρή ποσότητα σόδας (σε σκόνη) ή τάλκ πάνω στην ακτίνα.Η εικόνα που θα δούμε θα είναι η παρακάτω:**ΠΡΟΣΠΙΠΤΟΥΣΑ ΑΚΤΙΝΑ ΑΝΑΚΛΩΜΕΝΗ ΑΚΤΙΝΑ****ΚΑΤΟΠΤΡΟ**Σύμφωνα με το σχήμα ποιά είναι η σχέση μεταξύ της **γωνίας προσπτώσεως** (γωνία μεταξύ της προσπίπτουσας ακτίνας και της καθέτου στο σημείο προσπτώσεως) και της **γωνίας ανακλάσεως** (γωνία μεταξύ της ανακλώμενης ακτίνας και της καθέτου στο σημείο προσπτώσεως);**Διάχυση του φωτός**Ανοίγετε την προσομοίωση: *Κατοπτρική Ανάκλαση - Διάχυση.*Μετακινήστε την επιφάνεια δεξιά αριστερά παρατηρώντας τι συμβαίνει στη δέσμη παράλληλων μεταξύ τους ακτίνων μετά την ανάκλασή της στη λεία και επίπεδη επιφάνεια αλλά και στην τραχεία επιφάνεια.Διατυπώστε ένα συμπέρασμα συμπληρώνοντας το κείμενο:Όταν δέσμη παράλληλων μεταξύ τους ακτίνων προσπέσει σε λεία και επίπεδη επιφάνεια, τότε μετα την ανάκλαση της **(Κατοπτρική Ανάκλαση)**Όταν δέσμη παράλληλων μεταξύ τους ακτίνων προσπέσει σε τραχεία επιφάνεια, τότε μετα την ανάκλαση της **(Διάχυση)** |
| **2.** | **Διάθλαση του φωτός**Γεμίζουμε το γυάλινο διαφανές δοχείο, που βρίσκεται στον πάγκο του εργαστηρίου με νερό.Ένα μέλος της ομάδας στοχεύει με το Laser την επιφάνεια του νερού, ώστε η φωτεινή ακτίνα να χτυπά στην επιφάνειά του υπο γωνία.Προκειμένου να δούμε την προσπίπτουσα ακτίνα, ένα άλλο μέλος της ομάδας φυσά μια μικρή ποσότητα σόδας (σε σκόνη) ή τάλκ πάνω στην ακτίνα.Παρατηρήστε την ακτίνα έξω απο το νερό και την ακτίνα μέσα στο νερό και συμπληρώστε το παρακάτω σχήμα.Στην διαφάνεια ο παρατηρητής βλέπει τον προβολέα την θέση που βρίσκεται, ψηλότερα ή χαμηλότερα;Προσπαθήστε να εξηγήσετε γιατί.Ας δούμε στην επόμενη διαφάνεια, που οφείλεται το φαινόμενο της **διάθλασης.** |
| **3.** | Απο την επόμενη διαφάνεια ανοίγουμε την προσομοίωση *Ανάκλαση-Διάθλαση.***Δίνεται ότι:**Η φωτεινή δέσμη διαδίδεται από τον αέρα **n=1** σε διαφανές υλικό με δείκτη διάθλασης **n>1**Πατήστε το κουμπί "**έναρξη"** και δύο φορές διαδοχικά το κουμπί "**συνέχεια"** .Συμπληρώστε το κενό στην παρακάτω φράση:Η γωνία πρόσπτωσης **θπ**  είναι ( ) με τη γωνία ανάκλασης **θα.**Πατήστε άλλη μια φορά το κουμπί "**συνέχεια"** για να επαληθεύσετε ή να διορθώσετε την απάντησή σας.Πατήστε άλλη μια φορά το κουμπί "**συνέχεια".** Ποιά είναι τώρα η σχέση μεταξύ της γωνίας πρόσπτωσης **θπ** και της γωνίας διάθλασης **θδ** ;Η γωνία πρόσπτωσης **θπ**  είναι ( ) απο τη γωνία διάθλασης **θδ.**Πατήστε άλλη μια φορά το κουμπί "**συνέχεια".*** Μεταβάλλετε την γωνία πρόσπτωσης και με τη βοήθεια του μοιρογνωμονίου μετρήστε την γωνία ανάκλασης.
* Μεταβάλλοντας τη γωνία πρόσπτωσης παρατηρήστε τι συμβαίνει με τη γωνία διάθλασης.
* Για μια ορισμένη τιμή της γωνίας πρόσπτωσης μεταβάλλετε τον δείκτη διάθλασης του διαφανούς υλικού. Τι παρατηρείτε να συμβαίνει με τη γωνία διάθλασης;
* Παρατηρήστε τι συμβαίνει για γωνία πρόσπτωσης **θπ = 00**.

Με βάση τις παραπάνω παρατηρήσεις συζητήστε μεταξύ σας στην ομάδα και διατυπώστε τα συμπεράσματά σας.Ανακοινώστε και συζητήστε τα συμπεράσματά σας στην ολομέλεια:**ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ** |
| **4.** | Στην προηγούμενη περίπτωση είχαμε μετάβαση της φωτεινής δέσμης απο τον αέρα σε κάποιο διαφανές μέσο **(n>1)** ή απο ένα οπτικά αραιότερο μέσο **(δ.δ. n1)** σε ένα οπτικά πυκνότερο μέσο **(δ.δ. n2)** δηλαδή ισχύει **n1<** **n2.**Ποιά πιστεύετε, ότι θα είναι η σχέση μεταξύ της γωνίας πρόσπτωσης **θπ**  και της γωνίας διάθλασης **θδ**, όταν το φως μεταβαίνει απο οπτικά πυκνότερο σε οπτικά αραιότερο μέσο **n1>** **n2**; **ΑΠΑΝΤΗΣΗ****Πραγματικό Πείραμα**Ένα μέλος της ομάδας κρατάει το τριγωνικό πρίσμα ώστε η βάση του να είναι κατακόρυφη .Κατευθύνουμε την ακτίνα Laser ώστε να χτυπήσει κάθετα στη βάση του πρίσματος, όπως δείχνει το σχήμα. Προκειμένου να δούμε την πορεία της ακτίνας , ένα άλλο μέλος της ομάδας φυσά μια μικρή ποσότητα σόδας (σε σκόνη) ή τάλκ πάνω στην ακτίνα.Σχεδιάστε την πορεία της ακτίνας.**Εικονικό Πείραμα-Προσομοίωση**Ανοίξτε την προσομοίωση *Ολική Ανάκλαση.*Μεταβάλλετε την γωνία πρόσπτωσης και παρατηρήστε:* Ποιά είναι η ανισοτική σχέση μεταξύ της γωνίας πρόσπτωσης και της γωνίας διάθλασης.
* Πώς μεταβάλλεται η γωνία πρόσπτωσης σε σχέση με τη γωνία ανάκλασης.
* Αυξήστε τη γωνία πρόσπτωσης ώστε να γίνει ίση με την **θc**. Tι παρατηρείτε;
* Μεταβάλλετε τον δείκτη διάθλασης του διαφανούς μέσου. Πώς μεταβάλλεται η γωνία **θc**;

**ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ****ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ** |
| **5.** | Στην επόμενη διαφάνεια θα βρείτε την ποσοτική ερμηνεία όλων όσων παρατηρήσατε εκτελώντας τα πραγματικά και εικονικά πειράματα που προηγήθηκαν **(Νόμος Snell).**Ανοίξτε την προσομοίωση *Αρχή του Fermat.*Πριν πατήσετε το κουμπί "*έναρξη"* συζητήστε στην ομάδα σας και προσπαθήστε να βρείτε την απάντηση στο παρακάτω πρόβλημα:*Δύο ναυαγοσώστες ξεκινούν απο το ίδιο σημείο της παραλίας (επάνω κίτρινη βούλα), προκειμένου να σώσουν έναν λουόμενο που ζητά βοήθεια (κάτω κίτρινη βούλα). Ο ένας ακολουθεί την γαλάζια διαδρομή (ευθεία) και ο άλλος την κόκκινη (τεθλασμένη). Ποιός απο τους δύο θα φθάσει πρώτος;*Πατήσετε το κουμπί "*έναρξη"* για να τρέξετε την προσομοίωση.Συζητήστε στην ομάδα σας και στη συνέχεια στην ολομέλεια προκειμένου να εξηγήσετε αυτό που παρατηρήσατε στην προσομοίωση.Να συνδέσετε όλα τα παραπάνω με το φαινόμενο της διάθλασης, που μελετήσατε με τη βοήθεια των πραγματικών και εικονικών πειραμάτων αλλά και θεωρητικά. |
| **6.** | Ανοίξτε τον υπερσύνδεσμο προκειμένου να μελετήσετε τι είναι οι οπτικές ίνες και που χρησιμοποιούνται: <https://goo.gl/tcAYkg>Ανοίξτε την προσομοίωση ώστε να δείτε πώς διαδίδεται το φως σε μια οπτική ίνα. Σε ποιό απο τα φαινόμενα που μελετήσατε οφείλεται η διάδοση του φωτός σε μια οπτική ίνα; **ΑΠΑΝΤΗΣΗ** |
| **7.** | Στις επόμενες διαφάνειες μπορείτε να δείτε και να συζητήσετε στην ομάδα σας και στην ολομέλεια μερικές ακόμη εφαρμογές του φαινομένου της **ολικής ανάκλασης.** |