

Μελέτη της ολικής ανάκλασης του φωτός

Φύλλο Εργασίας 7.2.1

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 7.2: Μελέτη της ολικής ανάκλασης του φωτός

Ονοματεπώνυμο:

Τάξη:

Ημερομηνία:

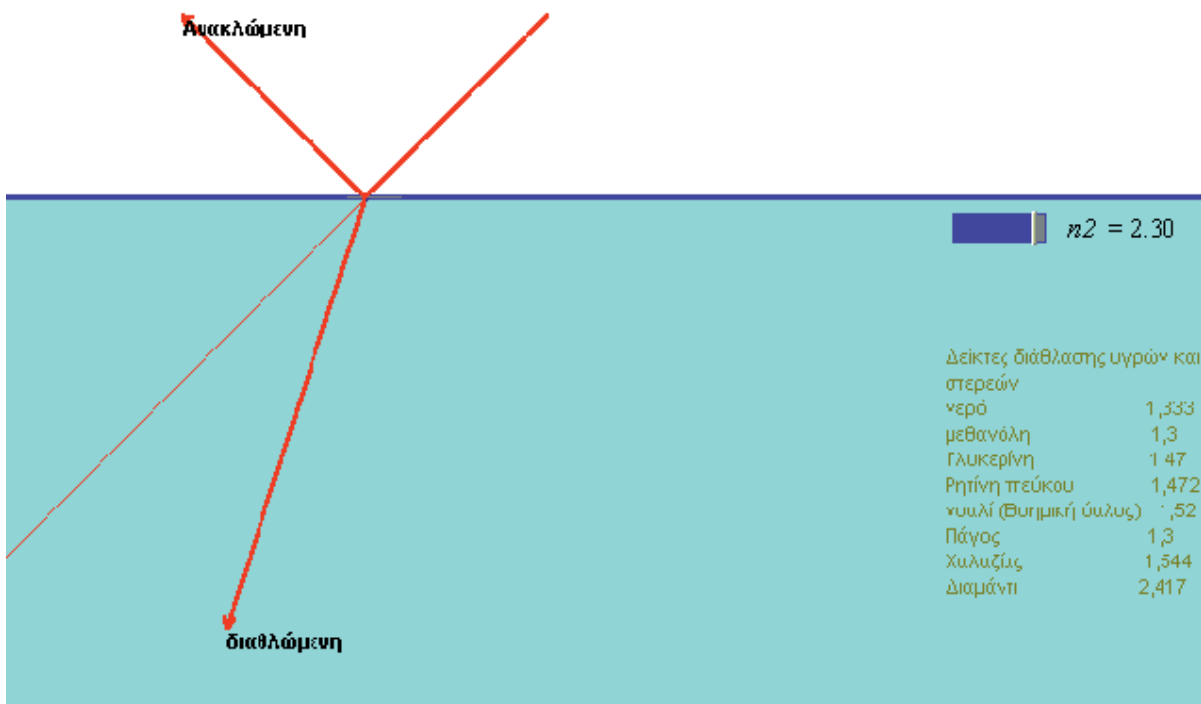
Στην οθόνη του υπολογιστή μας παρουσιάζεται φωτεινή δέσμη που προσπίπτει στη διαχωριστική επιφάνεια δύο διαφορετικών διαφανών υλικών. Η φωτεινή δέσμη ανακλάται και διαθλάται. Το υλικό I είναι πάντοτε ο αέρας. Το υλικό II μπορεί να είναι διάφορα υλικά, όπως το νερό ή η γλυκερίνη.



Περιγραφή της κατάστασης

Ας φανταστούμε ότι μια φωτεινή δέσμη προσπίπτει στη διαχωριστική επιφάνεια του νερού. Η θέση της φωτεινής πηγής μπορεί να αλλάξει με τη βοήθεια του ποτυκίου εφόσον είναι ενεργοποιημένο το αρχείο. Επίσης, με τη βοήθεια του μεταβολέα επιλέγουμε το επιθυμητό μέσον II. Στην οθόνη εμφανίζονται οι τιμές της γωνίας πρόσπτωσης α και της γωνίας διάθλασης δ .

Γωνία πρόσπτωσης $\alpha = 45.00$

Γωνία διάθλασης $\delta = 17.90$



Παράθυρο *Παρουσίαση 1*: Ξεκινάμε το αρχείο πατώντας το κουμπί  στο παράθυρο Έλεγχος.
Ο δείκτης του ποντικιού, στην άκρη της προσπίπτουσας ακτίνας, μετατρέπεται σε δείκτη-χεράκι. Τότε, κάνοντας κλικ και σύροντας, διαμορφώνουμε τη γωνία πρόσπτωσης. Στη συνέχεια, ξεκινάμε την προσομοίωση πατώντας το κουμπί .

Γνωριμία με το περιβάλλον

Τρέξτε το αρχείο. Κάνοντας κλικ και σύροντας, φέρτε τη θέση της πηγής μέσα στο δεύτερο υλικό, που είναι το νερό. Τότε η λεπτή φωτεινή δέσμη διαδίδεται από το νερό στον αέρα και διαθλάται. Αλλάζοντας τη θέση της ακτίνας πρόσπτωσης, παρατηρήστε την πορεία της προσπίπτουσας και της διαθλωμένης ακτίνας. Ταυτόχρονα μπορείτε να παρακολουθείτε τις τιμές της γωνίας πρόσπτωσης α και της γωνίας διάθλασης δ . Στην οθόνη παρουσιάζεται και η ανακλώμενη ακτίνα.

Εργασία 1

Τρέξτε το αρχείο.
Αν αλλάξουμε τη γωνία πρόσπτωσης, διαπιστώνουμε ότι για μια συγκεκριμένη γωνία πρόσπτωσης η διεύθυνση της διαθλωμένης ακτίνας συμπίπτει με τη διαχωριστική επιφάνεια. Για μεγαλύτερες γωνίες από την οριακή, έχουμε ολική ανάκλαση. Για να το πετύχουμε αυτό, μετακινούμε τη φωτεινή δέσμη, ώστε η γωνία πρόσπτωσης να παίρνει τιμές από 10 μοίρες περίπου, μέχρι 80 μοίρες.

Μετρήσεις

Ο ένας μαθητής να αυξάνει τη γωνία α με το ποντίκι και οι άλλοι της ομάδας να «διαβάζουν» τις αντίστοιχες τιμές της γωνίας δ και να συμπληρώνουν τον πίνακα.

Γωνία πρόσπτωσης α (μοίρες)	Γωνία διάθλασης δ (μοίρες)
10	
30	
40	
45	
50	
60	
80	

Από τις μετρήσεις του πίνακα, διατυπώστε τα συμπεράσματά σας για τον τρόπο που μεταβάλλεται η γωνία διάθλασης.

.....

Πόση είναι περίπου η οριακή γωνία;

$\alpha =$

Εργασία 2

Πρόβλεψη

Στο Φύλλο Εργασίας:

Αν αντί για νερό το δεύτερο υλικό είναι γυαλί, η οριακή γωνία θα αλλάξει ή θα μείνει η ίδια;

.....

Πειραματισμός κι επιβεβαίωση

Στο περιβάλλον του προγράμματος:

Για να ελέγξετε την ορθότητα της απάντησής σας, με τη βοήθεια του μεταβολέα επιλέξτε ως δεύτερο υλικό το γυαλί. Μετακινήστε την προσπίπτουσα ακτίνα και προσπαθήστε να πετύχετε ολική ανάκλαση. (Η γωνία διάθλασης θα είναι περίπου 90 μοίρες και η γωνία πρόσπτωσης είναι η οριακή γωνία). Πόσες μοίρες είναι η οριακή γωνία;

$\alpha =$

Επαναλάβετε την ίδια διαδικασία επιλέγοντας ως δεύτερο υλικό τη γλυκερίνη. Σημειώστε την οριακή γωνία:

$\alpha =$

Με τις τιμές των οριακών γωνιών που βρήκατε, συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα:

Διαφανές υλικό	Ταχύτητα του φωτός σε km/s	Οριακή γωνία
νερό	225.000	
γυαλί	220.000	
γλυκερίνη	204.000	

Από τις τιμές του πίνακα να διατυπώσετε τον τρόπο που συνδέεται η ταχύτητα του φωτός με την οριακή γωνία α .

.....

Συζητήστε στην τάξη τα συμπεράσματά σας.