

Επίδραση εντάσεως ακτινοβολίας και πείραμα δύο σχισμών

Χρήστος Πολύξερρος, Θεόδωρος Νικολάου, Γιώργος Πασκουάλ, Νικόλαος Δίντσιος, Σταύρος Παπαδόπουλος, Κλαίρη Αχιλλέως

doi: [10.12681/osj.32446](https://doi.org/10.12681/osj.32446)

Copyright © 2023, Χρήστος Πολύξερρος, Θεόδωρος Νικολάου, Γιώργος Πασκουάλ, Νικόλαος Δίντσιος, Σταύρος Παπαδόπουλος, Κλαίρη Αχιλλέως



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

To cite this article:

Πολύξερρος Χ., Νικολάου Θ., Πασκουάλ Γ., Δίντσιος Ν., Παπαδόπουλος Σ., & Αχιλλέως Κ. (2023). Επίδραση εντάσεως ακτινοβολίας και πείραμα δύο σχισμών. *Open Schools Journal for Open Science*, 6(1). <https://doi.org/10.12681/osj.32446>

Επίδραση εντάσεως ακτινοβολίας και πείραμα δύο σχισμών

Χρήστος Πολύξερος¹, Θεόδωρος Νικολάου², Γιώργος Πασκουάλ³

1^ο Πρότυπο Πειραματικό Λύκειο Θεσσαλονίκης «Μανόλης Ανδρόνικος»

¹c.polyxeros@gmail.com , ²theodoros05nikolaou@gmail.com , ³gpntinou@gmail.com

Επιβλέπων Καθηγητής/Επιβλέπουσα Καθηγήτρια:

Σταύρος Παπαδόπουλος¹, Κλαίρη Αχιλλέως²

Δρ. Φυσικοί ΠΕ04.01, 1^ο Πειραματικό Λύκειο Θεσσαλονίκης «Μανόλης Ανδρόνικος»

Δίντσιος Νικόλαος³

Δρ. Φυσικός ΠΕ04.01 ΓΕΛ ΠΑ.ΜΑΚ.

¹stpapado@sch.gr , ²cachilleosa@gmail.com, ³nikos.dintsios@gmail.com,

Περίληψη

Στο πλαίσιο του τρίτου μαθητικού συνεδρίου Έρευνας και Επιστήμης, η ομάδα μας αποφάσισε να συμμετάσχει ασχολούμενη με το πείραμα των δύο σχισμών. Το ερευνητικό ερώτημα που τέθηκε στην εργασία αυτή είναι το αν μεταβάλλονται οι κροσσοί συμβολής που προκύπτουν κατά τη περίθλαση του φωτός όταν η ένταση ακτινοβολίας της πηγής ελαττώνεται. Αρχικά, χαράξαμε και αφαιρέσαμε ένα κομμάτι σχήματος ορθογωνίου παραλληλογράμμου από χαρτόνι. Στη συνέχεια διαχωρίσαμε το παραλληλόγραμμο σε δύο ίσα μέρη-σχισμές με τη βοήθεια μιας τρίχας. Κατόπιν κατευθύναμε μία δέσμη φωτός λέιζερ πάνω στην τρίχα, προκαλώντας το φαινόμενο της περίθλασης. Με κατάλληλη διάταξη (χρήση μεταβλητού αντιστάτη), μειώθηκε η τάση τροφοδοσίας του λέιζερ, με συνέπεια να μειωθεί η ένταση της ακτινοβολίας. Από το πείραμα αναμένουμε να μην παρατηρηθεί αλλοίωση στην εικόνα των κροσσών περίθλασης, αλλά, επειδή η ακτινοβολία εξασθενεί οι κροσσοί θα ατονήσουν, χωρίς κάποια άλλη ποιοτική αλλοίωση της εικόνας τους.

Λέξεις κλειδιά: Πείραμα των δύο σχισμών, κυματική μορφή, φως, φυσική, κροσσός.

Εισαγωγή

Το πείραμα των δύο σχισμών πραγματοποιήθηκε από τον Τόμας Γιανγκ περί το 1800 και κατέχει εξέχουσα θέση στον κόσμο της φυσικής. Μέσα από πλήθος πειραμάτων, παρατηρήθηκε ότι το φως εμφανίζει δύο φύσεις, σωματιδιακή και κυματική. Το φαινόμενο της περίθλασης είναι πολύ δύσκολο να παρατηρηθεί στην καθημερινή ζωή. Αξιοσημείωτο, είναι ότι προς τα τέλη του 19ου αιώνα, ο Άλμπερτ Αϊνστάιν,

υπέθεσε πως το φως αποτελείται από σωματίια, τα φωτόνια, και η ενέργεια ενός φωτονίου είναι ανάλογη της συχνότητας του φωτός (φωτοηλεκτρικό φαινόμενο).



Wikimedia Commons

Εικόνα 1: Τόμας Γιανγκ

Πειραματική Διαδικασία

Σκοπός Πειράματος

Με την πραγματοποίηση του συγκεκριμένου πειράματος σκοπεύουμε να εξετάσουμε αν είναι δυνατόν να μεταβληθούν οι κροσσοί συμβολής που προκύπτουν κατά την περίθλαση του φωτός όταν η ένταση της ακτινοβολίας της πηγής ελαττωθεί ή αυξηθεί. Η πειραματική διάταξη που υλοποιήσαμε, προσπαθεί να παρέχει τις πιο κατάλληλες και σταθερές συνθήκες ώστε να διεξαχθεί σωστά το πείραμα, αλλά και να παρέχει τα πιο ακριβή αποτελέσματα.

Περιγραφή του πειράματος

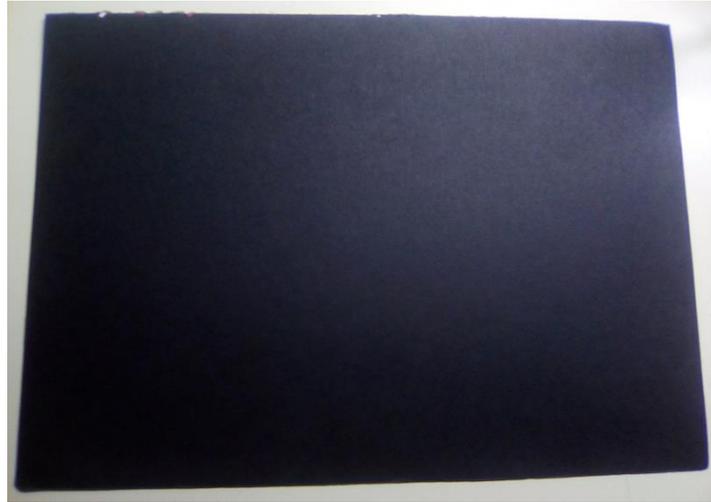
Τα υλικά τα οποία χρησιμοποιήθηκαν για την διεξαγωγή του πειράματος παρουσιάζονται στον πίνακα 1.

Σύμφωνα με τα παρακάτω υλικά, η πειραματική διάταξη υλοποιήθηκε ως εξής:

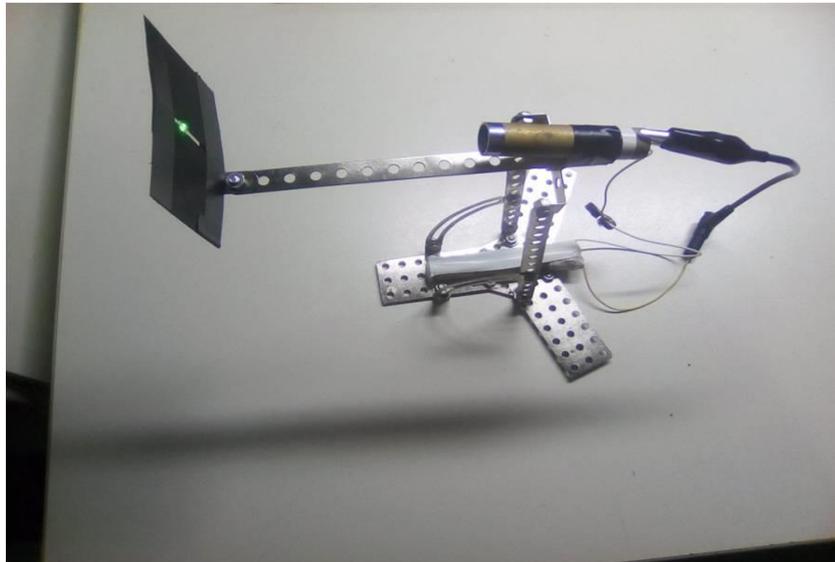
Αρχικά, σε ένα τραπέζι, τοποθετούμε ένα μεταλλικό στήριγμα (Εικόνα 3). Στο κάτω μέρος της σιδερένιας βάσης τοποθετούμε το πρώτο μισό του λέιζερ όπου βρίσκονται οι μπαταρίες. Εν συνεχεία συνδέουμε το ένα καλώδιο στο θετικό πόλο της μιας μπαταρίας και το άλλο στον αρνητικό πόλο της άλλης μπαταρίας. Το μεν πρώτο καλώδιο καταλήγει σε ένα κροκοδειλάκι και συνδέεται με το μέρος του λέιζερ που παρέχει την δέσμη φωτός. Στο άκρο του δεύτερου καλωδίου συνδέουμε τους μεταβλητούς αντιστάτες παράλληλα μεταξύ τους και από εκεί καταλήγουμε στο άλλο μισό του λέιζερ.

1. Σελοτέιπ	2. Λέιζερ (Πράσινο)	3. Χαρτόνι
-------------	---------------------	------------

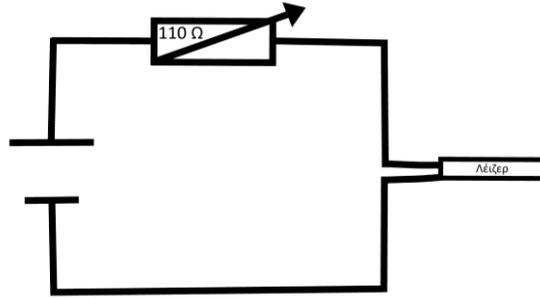
Στη τελική φάση διεξαγωγής του πειράματος ενεργοποιούμε το λέιζερ και παρατηρούμε τους κροσσούς που προκύπτουν. Έχοντας βεβαιωθεί πως η πειραματική διάταξη είναι σωστά τοποθετημένη και ευθυγραμμισμένη προς τον στόχο ακτινοβολούμε τη σχισμή. Μεταβάλλοντας την ένταση του ρεύματος παρατηρούμε και καταγράφουμε αν υπάρχει μεταβολή στους κροσσούς. Αυτή η διαδικασία επαναλαμβάνεται τρεις ακόμα φορές, για να υπάρχει όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ακρίβεια.



Εικόνα 4: Μαύρο χαρτόνι



Εικόνα 5: Διάταξη πειράματος

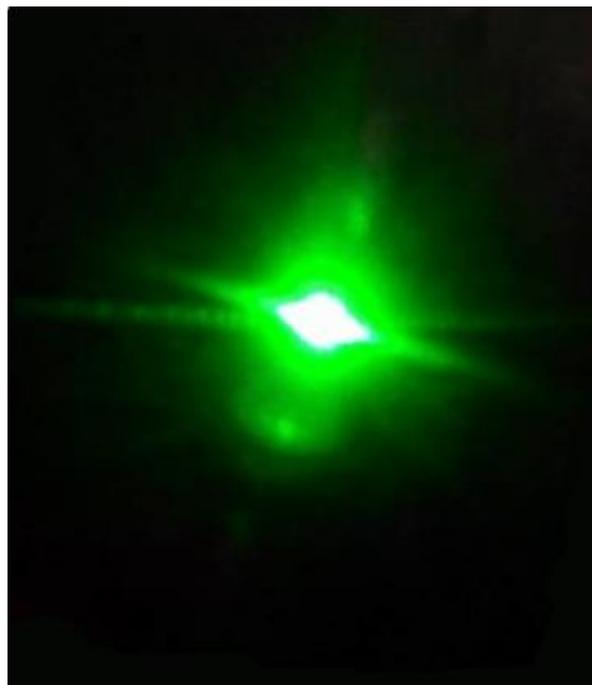


Εικόνα 6: Κύκλωμα του πειράματος

Αποτελέσματα

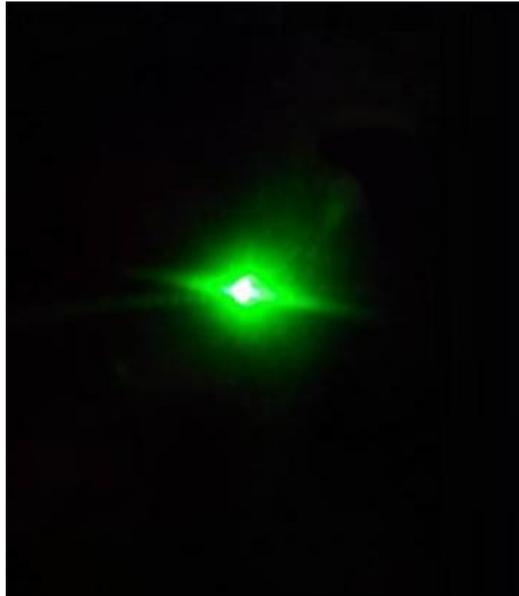
Αφού πραγματοποιηθεί το πείραμα, παρατηρούμε, καθώς μεταβάλλουμε την ένταση του ρεύματος, τρεις διαφορετικές περιπτώσεις:

1η περίπτωση: Αν δεν μεταβάλλουμε καθόλου την ένταση της φωτεινότητας, τότε θα παρατηρήσουμε ότι οι κροσσοί θα παραμένουν στο ίδιο σημείο, με την ίδια ένταση (Εικόνα 7).



Εικόνα 7: 1η Περίπτωση

2η περίπτωση: Αν ελαττώσουμε την τάση τροφοδοσίας του LASER τότε μειώνεται και η ένταση της φωτεινότητας της δέσμης σε σχέση με την αρχική ένταση. Παρατηρώντας την εικόνα των κροσσών προκύπτει ότι αυτοί είναι πιο ασθενείς χωρίς να έχει μεταβληθεί η θέση τους και ο αριθμός τους (Εικόνα 8).



Εικόνα 8: 2η Περίπτωση

3η περίπτωση: Περαιτέρω ελάττωση της έντασης της φωτεινότητας, έχει ως αποτέλεσμα οι περισσότεροι κροσσοί να μην είναι πλέον αντιληπτοί με γυμνό μάτι (Εικόνα 9).



Εικόνα 9: Περίπτωση 3

Συμπεράσματα

Από την πραγματοποίηση του συγκεκριμένου πειράματος, καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι καθώς η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος ελαττώνετε, ο αριθμός των κροσσών συμβολής παραμένει ίδιος. Βέβαια, σε καμία περίπτωση ο αριθμός των κροσσών δεν αλλάζει, απλώς γίνονται όλο και πιο δυσδιάκριτοι.

Μέσα από το πείραμα, καταφέραμε να αναπτύξουμε το ενδιαφέρον για το μάθημα της φυσικής και να έρθουμε πιο κοντά με αυτό, αλλά και να κατανοήσουμε καλύτερα ορισμένα πράγματα (π.χ. ορολογίες). Βέβαια, πέρα από αυτό, αναπτύξαμε και κάποιες δεξιότητες,

όπως το να αυτενεργούμε, να συνεργαζόμαστε, να λύνουμε προβλήματα (ειδικά τώρα στην εποχή του Covid-19) αλλά και να αλληλεπιδρούμε με τους γύρω μας.

Ευχαριστίες

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τους καθηγητές της φυσικής του σχολείου μας, κυρία Κλαίρη Αχιλλέως και κύριο Σταύρο Παπαδόπουλο για το ενδιαφέρον την θέληση αλλά και την στήριξη που έδειξαν σε εμάς προσφέροντας μας την ευκαιρία να γνωρίσουμε καλύτερα, ορισμένα πράγματα στην φυσική (τον τρόπο μάθησης και έρευνας). Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε ιδιαίτερα τον κ Νικόλαο Δίντσιο για την πολύ χρήσιμη βοήθεια που μας παρείχε σε όλη την διαδικασία της προετοιμασίας της εργασίας. Εν τέλει, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε και τον διευθυντή του σχολείου μας κ Κεραμιδά

Βιβλιογραφικές αναφορές

Το παράδοξο αποτέλεσμα του «πειράματος των δύο σχισμών» τελικά είναι ακόμη πιο παράδοξο

<https://www.blackstate.gr/beyond-physics/473-neo-peirama-dyo-sxismon.html>

Πείραμα των δύο σχισμών

https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CE%B5%CE%AF%CF%81%CE%B1%CE%BC%CE%B1_%CF%84%CF%89%CE%BD_%CE%B4%CF%8D%CE%BF_%CF%83%CF%87%CE%B9%CF%83%CE%BC%CF%8E%CE%BD

Το πείραμα των δύο σχισμών- Καθημερινή Φυσική

<https://www.kathimerinifysiki.gr/2016/07/peirama-dyo-sxismwn.html>

Συμβολή κυμάτων – Πείραμα διπλής σχισμής – Προσδιορισμός της κατανομής της έντασης της οπτικής ακτινοβολίας

<http://physics.teiath.gr/physics/pdf/O14.pdf>

Τα πειράματα που συγκλόνισαν τον κόσμο

<https://www.kathimerini.gr/world/131263/ta-peiramata-poy-sygklonisan-ton-kosmo/>