

Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα (ΠΜΑ) της Μικροδιδασκαλίας στα πλαίσια του Βασικού Εργαστηρίου Φυσικής ΙΙΙ (Θερμοδυναμική- Κυματική - Οπτική)

Τα ΠΜΑ θα διαμορφωθούν με βάση τα **φαινόμενα**, τα **μεγέθη** και τις **διατάξεις** κάθε εργαστηριακής άσκησης, όπως εμφανίζονται στο **Απαραίτητες Γνώσεις**. Στην επιλογή των ΠΜΑ θα συνυπολογιστεί η **τάξη των μαθητών** και η **χρονική διάρκεια**.

Στις περισσότερες ασκήσεις (πλην κυρίως της Γ2) βασική έννοια είναι το **κύμα** και κυρίως το **Η/Μ κύμα** και η εκδήλωση χαρακτηριστικών και ιδιοτήτων του, τα οποία αναδεικνύονται μέσα από το συγκεκριμένο πείραμα.

Επομένως, ένα βασικό ΠΜΑ είναι να μπορούν οι μαθητές

- Να ορίζουν τις **έννοιες** του κύματος και του ΗΜ κύματος.
- Να περιγράφουν **χαρακτηριστικά** του κύματος όπως: **διεύθυνση διάδοσης, μέσο διάδοσης, συχνότητα και μήκος κύματος, ΗΜ φάσμα, εξίσωση κύματος, ταξινόμηση σε διαμήκη και εγκάρσια, πολωμένο κύμα.**
- Να ερμηνεύουν πειράματα, τα οποία συνδέονται με **φαινόμενα** συντελούμενα κατά τη διάδοση κυμάτων όπως: **ανάκλαση, διάθλαση, περίθλαση, συμβολή, στάσιμα κύματα.**
- Να περιγράφουν και να χρησιμοποιούν διατάξεις και όργανα όπως: **φασματοσκόπιο, συμβολόμετρο, πολωτής, αναλύτης, φακός.**

Βιβλιογραφία

Εργαστηριακός οδηγός <https://eclass.uoa.gr/modules/document/?course=PHYS204>

Σχολικά Διαδραστικά Βιβλία <http://ebooks.edu.gr/ebooks> Προγράμματα σπουδών στη Φυσική Γυμνασίου, Λυκείου

Στη συνέχεια παρουσιάζονται για κάθε μία εργαστηριακή άσκηση, οι Απαραίτητες Γνώσεις όπως εμφανίζονται στον Εργαστηριακό Οδηγό, ενδεικτικά τα βασικά σημεία μίας μικροδιδασκαλίας, η οποία θα μπορούσε να βοηθήσει τους φοιτητές να διαμορφώσουν την δική τους και τα ΠΜΑ όπως εμφανίζονται στα Προγράμματα Σπουδών Γυμνασίου και Λυκείου.

Γ1. Φασματοσκόπια φράγματος και πρίσματος

Απαραίτητες Γνώσεις. Δείκτης διάθλασης, διασκεδασμός (διασπορά), συμβολή, περίθλαση, φράγμα περίθλασης, πρίσμα, γωνία ελάχιστης εκτροπής, φασματοσκόπιο.

Ενδεικτική μικροδιδασκαλία

Τίτλος Υπολογισμός μήκους κύματος χρησιμοποιώντας το φασματοσκόπιο φράγματος.

Θεματικό Πεδίο - Θεματική Ενότητα : Οπτική- Φάσμα ΗΜ ακτινοβολίας.

Χρονική διάρκεια : 20' x 2

Τάξη: Β' - Γ' Λυκείου

ΠΜΑ Στο τέλος των δύο μικροδιδασκαλιών οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να περιγράφουν το φως, το οποίο εκπέμπεται από τον λαμπτήρα Υδραργύρου.
- Να χρησιμοποιούν το φασματοσκόπιο φράγματος.
- Να υπολογίζουν το μήκος κύματος της πράσινης γραμμής, $\lambda_{\text{πρ}}$.
- Να αναγνωρίζουν ότι η φασματοσκοπία περιλαμβάνει τη χρήση της ΗΜ ακτινοβολίας και των ιδιοτήτων της για την αποσαφήνιση πληροφοριών για οποιοδήποτε δείγμα.

Μέσα

Λαμπτήρας υδραργύρου

Φασματοσκόπιο

Φύλλο Εργασίας

Περιγραφή

Χρησιμοποιώντας το φράγμα των 600 σχισμών/mm, οι φοιτητές καθοδηγούν τους μαθητές στο να υπολογίσουν το μήκος κύματος του πράσινου φωτός. Οι φοιτητές έχουν φτιάξει και έχουν δώσει στους μαθητές **Φύλλο Εργασίας**, το οποίο περιέχει **Έναυσμα - Φαινόμενο - Μαθηματικός Τύπος - Επεξεργασία - Αποτελέσματα - Σύνδεση με την καθημερινότητα**. Οι φοιτητές εισάγουν τις έννοιες ΗΜ κύμα - μήκος κύματος - συχνότητα - ΗΜ φάσμα- ορατό -

γραμμικό φάσμα εκπομπής (ταυτοποίηση στοιχείων μέσω αυτού) - μονοχρωματική ακτινοβολία (χρώμα). Αναφέρουν τον σκοπό χρήσης του φράγματος περίθλασης και του φασματοσκοπίου (αν έχουν επιλέξει αυτήν την μικροδιδασκαλία το φασματοσκόπιο παρουσιάζεται ως ένα μαύρο κουτί το οποίο απλώς αναλύει την ακτινοβολία). Δίνουν τον μαθηματικό τύπο που θα χρησιμοποιηθεί και στη συνέχεια υπολογίζουν το $\lambda_{\text{πρ}}$. Επιβεβαιώνουν ότι με τη φασματοσκοπία μπορείς να υπολογίσεις μήκη κύματος και να πάρεις πληροφορίες για την ύλη.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Εργαστηριακός Οδηγός Βασικού Εργαστηρίου Φυσικής III.

- Σχολικό Βιβλίο Β Λυκείου Γενικής Παιδείας

http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2682/Fysiki_B-Lykeiou-GP_html-empl/index3_0.html

Η παραπάνω περιγραφή είναι συνοπτική (οι φοιτητές θα καταγράψουν αναλυτικότερα τα ακολουθούμενα στάδια κατά την πορεία της μικροδιδασκαλίας) και η επιλογή είναι ενδεικτική. Δηλαδή οι φοιτητές, σε συνεργασία με τους υπευθύνους, αφού πραγματοποιήσουν την άσκηση και διαβάσουν το Πρόγραμμα Σπουδών της Φυσικής στα σχολεία μπορούν να επιλέξουν πλήθος άλλες μικροδιδασκαλίες, όπως: [ανάλυση του φωτός με χρήση φασματοσκοπίου πρίσματος](#), [αρχές λειτουργίας του φασματοσκοπίου](#), κ.ά.

Από το Πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματος της Φυσικής των Α', Β' και Γ' τάξεων Γυμνασίου και Λυκείου:

Θεματικές Ενότητες 3.2 Διάθλαση και εφαρμογές (ΦΥΣΙΚΗ Γ Γυμνασίου)

ΠΜΑ • Να σχεδιάζουν την πορεία φωτεινών ακτίνων καθώς το φως περνά τη διαχωριστική επιφάνεια δύο οπτικών μέσων με αξιοποίηση των νόμων της διάθλασης. • Να ερμηνεύουν την ανάλυση του φωτός με την εξάρτηση του δείκτη διάθλασης από το χρώμα. • Να αναφέρουν τη λειτουργία του οφθαλμού και τη διόρθωση παθήσεων με τη χρήση φακών.

Θεματικές Ενότητες 3.3 ΗΜ κύματα και φως (ΦΥΣΙΚΗ Γ Γυμνασίου)

ΠΜΑ • Να αναγνωρίζουν το ορατό φως ως τμήμα της ΗΜ ακτινοβολίας • Να αναφέρουν τα βασικά χαρακτηριστικά των ΗΜ κυμάτων

Θεματικές Ενότητες 3.3 Το φάσμα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας (ΦΥΣΙΚΗ Β ΛΥΚΕΙΟΥ-Γενικής Παιδείας)

ΠΜΑ • Να αναλύουν τι είναι το ηλεκτρομαγνητικό κύμα και να ορίζουν την έντασή του. • Να διακρίνουν τα είδη της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας ανάλογα της συχνότητας της / του μήκους κύματός της. • Να συσχετίζουν τα είδη της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας με την πηγή εκπομπής τους. • Να συσχετίζουν την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία με τη μεταφορά ενεργειακών πακέτων. • Να αναπαριστούν το φάσμα της ορατής ακτινοβολίας και να αναγνωρίζουν τις χαρακτηριστικές περιοχές του ΗΜ φάσματος. • Να εξοικειωθούν με τη λειτουργία του φασματοσκοπίου. • Να διακρίνουν τα φάσματα εκπομπής και απορρόφησης. • Να αναφέρουν τα χαρακτηριστικά της υπεριώδους και της υπέρυθρης ακτινοβολίας.

Γ2. Ισόθερμη μεταβολή ιδανικού αερίου - Κύκλος Otto

Απαραίτητες Γνώσεις. Ανοικτό, κλειστό, απομονωμένο σύστημα, έργο, εσωτερική ενέργεια, θερμότητα, θερμοχωρητικότητα. Διαδικασίες (ισόθερμη, ισόχωρη, αδιαβατική κλπ.), αντιστρεπτή, μη-αντιστρεπτή διαδικασία, κυκλική διαδικασία. Ιδανικό αέριο. Θερμική μηχανή, κύκλος Otto, κύκλος Carnot, συντελεστής απόδοσης θερμικής μηχανής. Αντίστροφος κύκλος, αντλία θερμότητας, ψυκτική διάταξη.

Ενδεικτική μικροδιδασκαλία

Τίτλος [Υπολογισμός συντελεστή απόδοσης θερμικής μηχανής.](#)

Θεματικό Πεδίο – Θεματική Ενότητα : Θερμοδυναμική – Θερμικές Μηχανές

Χρονική διάρκεια : 20' x 2

Τάξη: Β' - Γ' Λυκείου

ΠΜΑ Στο τέλος των δύο μικροδιδασκαλιών οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να περιγράφουν ένα θερμοδυναμικό σύστημα και τις μεταβολές του.
- Να πραγματοποιούν μία κυκλική μεταβολή.
- Να υπολογίζουν την απόδοσή της και να την συγκρίνουν με τη θεωρητική.
- Να αναγνωρίζουν τον διαχρονικό ρόλο που διαδραματίζει η μετατροπή θερμότητας σε μηχανική ενεργειακή στην τεχνολογική και επιστημονική εξέλιξη.

Μέσα

ΗΥ

Περιγραφή

Χρησιμοποιώντας το περιεχόμενο στο δοχείο θερμοδυναμικό σύστημα, οι φοιτητές καθοδηγούν τους μαθητές να πραγματοποιήσουν μία κυκλική μεταβολή και να υπολογίσουν τον συντελεστή απόδοσής της. Οι φοιτητές έχουν φτιάξει και έχουν δώσει στους μαθητές **Φύλλο Εργασίας**, το οποίο **Έναυσμα - Φαινόμενο - Μαθηματικός Τύπος - Επεξεργασία - Αποτελέσματα - Σύνδεση με την καθημερινότητα**. Οι φοιτητές εισάγουν τις έννοιες θερμοδυναμικό σύστημα- θερμοδυναμικές μεταβλητές - αδιαβατική και ισόχωρη μεταβολή - κυκλική μεταβολή - θερμική μηχανή - απόδοση θερμικής μηχανής. Περιγράφουν και πραγματοποιούν τον αντίστροφο κύκλο του Otto. Υπολογίζουν τον συντελεστή απόδοσης και συγκρίνουν με τον θεωρητικό.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Εργαστηριακός Οδηγός Βασικού Εργαστηρίου Φυσικής III

Σχολικό Βιβλίο Β Λυκείου Κατεύθυνσης

http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2684/Fysiki_B-Lykeiou-ThSp_html-empl/index4_11.html

Η παραπάνω περιγραφή είναι συνοπτική (οι φοιτητές θα καταγράψουν αναλυτικότερα τα ακολουθούμενα στάδια κατά την πορεία της μικροδιδασκαλίας) και η επιλογή είναι ενδεικτική. Δηλαδή, οι φοιτητές σε συνεργασία με τους υπευθύνους, αφού πραγματοποιήσουν την άσκηση και διαβάσουν το Πρόγραμμα Σπουδών της Φυσικής στα σχολεία μπορούν να επιλέξουν πλήθος άλλες μικροδιδασκαλίες, όπως: [μελέτη ισόθερμης μεταβολής και υπολογισμός έργου, χρήση αισθητήρων και περιγραφή μεταβολών](#), κ.ά.

Από το Πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματος της Φυσικής των Α', Β' και Γ' τάξεων Γυμνασίου και Λυκείου:

Θεματικές Ενότητες 3.6 Από τη θερμότητα στη μηχανική ενέργεια- Θερμικές μηχανές (ΦΥΣΙΚΗ Α ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ)

ΠΜΑ • Να ορίζουν τη θερμική μηχανή και την απόδοσή της. • Να σχετίζουν την εξέλιξη των θερμικών μηχανών με την απόδοσή τους.

Θεματικές Ενότητες 3.6. Υποβάθμιση της ενέργειας - Θερμικές μηχανές (ΦΥΣΙΚΗ Α ΛΥΚΕΙΟΥ)

ΠΜΑ • Να ορίζουν την κυκλική μεταβολή. • Να περιγράφουν τα βασικά μέρη της θερμικής μηχανής (θερμή και ψυχρή δεξαμενή, εργαζόμενο μέσο (ένα αέριο που εκτελεί κυκλική μεταβολή)). • Να περιγράφουν τη λειτουργία της θερμικής μηχανής με τη βοήθεια απλού διαγράμματος μεταφοράς ενέργειας. • Να διακρίνουν ότι σε μια θερμική μηχανή μόνο ένα μέρος της χορηγούμενης ενέργειας μέσω θερμότητας Q_h από τη θερμή δεξαμενή στο εργαζόμενο μέσο μεταφέρεται στο περιβάλλον μέσω «ωφέλιμου» μηχανικού έργου W , ενώ το υπόλοιπο αποβάλλεται στην ψυχρή δεξαμενή Q_c (μη μετατρέψιμη θερμότητα). • Να ορίζουν και να υπολογίζουν την απόδοση μιας θερμικής μηχανής. • Να ορίζουν την απόδοση μιας θερμικής μηχανής και να εκτελούν απλούς υπολογισμούς. $e = W/Q_h$. • Να αναγνωρίζουν ότι δεν υπάρχει θερμική μηχανή με απόδοση 1. • Να επιλύουν απλά προβλήματα ιδιαίτερα με διαγράμματα μεταφοράς ενέργειας. • Να αναγνωρίζουν, να συζητούν και να προτείνουν τρόπους για την αντιμετώπιση των τεράστιων περιβαλλοντικών και κοινωνικών προβλημάτων που σχετίζονται με την ενέργεια.

Θεματικές Ενότητες 3.4 1ος Θερμοδυναμικός νόμος και εφαρμογές του (ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Β ΛΥΚΕΙΟΥ)

ΠΜΑ • Να διατυπώνουν τους ορισμούς: α. Της αντιστρεπτής και μη αντιστρεπτής μεταβολής και να συνδέουν τους ορισμούς των μεταβολών αυτών με παραδείγματα. β. Της εσωτερικής ενέργειας γενικά και ειδικότερα της εσωτερικής ενέργειας ιδανικού αερίου. • Να παριστάνουν γραφικά μια αντιστρεπτή μεταβολή σε ένα διάγραμμα P-V. • Να αποδεικνύουν τη σχέση του έργου αερίου με τις μεταβολές όγκου και με βάση τη σχέση αυτή να εξηγούν πότε το έργο αυτό θεωρείται θετικό και πότε αρνητικό. • Να εξηγούν πώς υπολογίζεται το έργο αερίου από το διάγραμμα P-V για μια αντιστρεπτή μεταβολή. • Να αντιλαμβάνονται τη διαφορά μεταξύ θερμότητας και θερμοκρασίας. • Να διατυπώνουν τον 1ο θερμοδυναμικό νόμο και να εξηγούν ότι αποτελεί εφαρμογή της αρχής διατήρησης της ενέργειας. • Να ορίζουν την αδιαβατική, την κυκλική μεταβολή και να διατυπώνουν τον νόμο του Poisson. • Να εφαρμόζουν τον 1ο θερμοδυναμικό νόμο στις παρακάτω μεταβολές ιδανικού αερίου: α. Ισόθερμη, β. Ισοβαρή, γ. Ισόχωρη, δ. Αδιαβατική, ε. Κυκλική. • Να διατυπώνουν τους ορισμούς των ειδικών γραμμομοριακών θερμοτήτων υπό σταθερή πίεση και υπό σταθερό όγκο και επιπρόσθετα: - Να αποδεικνύουν την μεταξύ τους σχέση χρησιμοποιώντας τον 1ο θερμοδυναμικό νόμο. - Να πραγματοποιούν υπολογισμούς για το ιδανικό μονοατομικό αέριο. - Να εξηγούν πού οφείλονται οι αποκλίσεις μεταξύ των θεωρητικών και των πειραματικά υπολογιζόμενων τιμών για τα πραγματικά αέρια.

Θεματικές Ενότητες 3.5 2ος Θερμοδυναμικός νόμος και εφαρμογές του (ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Β ΛΥΚΕΙΟΥ)

ΠΜΑ • Να διατυπώνουν τον 2ο θερμοδυναμικό νόμο χρησιμοποιώντας και τις δύο ισοδύναμες μεταξύ τους διατυπώσεις (Kelvin-Planck, Clausius). • Να συνδέουν τον 2ο θερμοδυναμικό νόμο με παραδείγματα από την καθημερινή τους ζωή (π.χ. ψυγείο, κλιματιστικό μηχάνημα). • Να ορίζουν την ψυκτική μηχανή και να διαπιστώνουν τη διαφορά της από τη θερμική μηχανή. • Να συγκρίνουν τον 1ο με τον 2ο θερμοδυναμικό νόμο ως προς τους περιορισμούς που θέτουν στις μετατροπές ενέργειας. • Να διαπιστώνουν, με βάση τον 2ο θερμοδυναμικό νόμο, ποια είναι η κατεύθυνση κατά την οποία τα φαινόμενα συμβαίνουν αυθόρμητα στη φύση. • Να υπολογίζουν την απόδοση θερμικής και ψυκτικής μηχανής.

Θεματικές Ενότητες 3.7 Κύκλος Carnot (ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Β ΛΥΚΕΙΟΥ)

ΠΜΑ • Να περιγράφουν τη λειτουργία της θεωρητικής μηχανής Carnot, με τη βοήθεια των αντιστρεπτών μεταβολών στις οποίες υποβάλλεται το ιδανικό αέριο της. • Να σχεδιάζουν έναν κύκλο Carnot. • Να αποδεικνύουν τη μαθηματική σχέση από την οποία προκύπτει η απόδοση της μηχανής Carnot με τη βοήθεια του ορισμού της μεταβολής της εντροπίας. • Να περιγράφουν γιατί οι πραγματικές θερμικές μηχανές, οι οποίες λειτουργούν μεταξύ των ίδιων ακραίων θερμοκρασιών που λειτουργεί και μια μηχανή Carnot, έχουν απόδοση μικρότερη αυτής. • Να υπολογίζουν την απόδοση σε μηχανή Carnot.

Γ3. Ταχύτητα διαδόσεως διαμηκών κυμάτων και ελαστικές σταθερές σε στερεά

Απαραίτητες Γνώσεις. Κυματική (διαφορική) εξίσωση, φασική ταχύτητα, στάσιμα κύματα (κανονικοί τρόποι ταλάντωσης, δεσμοί και κοιλίες), ιδιοσυχνότητες (συχνότητες συντονισμού) ενός συστήματος, εικόνες Lissajous, νόμος Hooke, μέτρο ελαστικότητας Young.

Ενδεικτική μικροδιδασκαλία

Τίτλος Μελέτη στάσιμων κυμάτων σε ράβδο – Υπολογισμός θεμελιώδους ιδιοσυχνότητας.

Θεματικό Πεδίο – Θεματική Ενότητα : Πεδία και κύματα- Στάσιμο ηχητικό κύμα

Χρονική διάρκεια : 20' x 2

Τάξη: Γ' Γυμνασίου

ΠΜΑ Στο τέλος των δύο μικροδιδασκαλιών οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να περιγράφουν τη δημιουργία στάσιμου κύματος και την εμφάνιση δεσμών και κοιλιών.
- Να συνδέουν το μήκος κύματος με τη συχνότητα.
- Να εντοπίζουν πειραματικά τις θέσεις των δεσμών και των κοιλιών πάνω στη ράβδο.
- Να υπολογίζουν την θεμελιώδη ιδιοσυχνότητα από την εικόνα στον παλμογράφο.
-

Μέσα

Παλμογράφος

Ράβδος

Σφυρί - Μικρόφωνο

Φύλλο Εργασίας

Περιγραφή

Χρησιμοποιώντας ράβδο συγκεκριμένου μήκους και υλικού, οι φοιτητές καθοδηγούν τους μαθητές να υπολογίσουν τη θεμελιώδη συχνότητα από την εικόνα στον παλμογράφο. Οι φοιτητές έχουν φτιάξει και έχουν δώσει στους μαθητές

Φύλλο Εργασίας, το οποίο Έναυσμα - Φαινόμενο - Μαθηματικός Τύπος - Επεξεργασία - Αποτελέσματα - Σύνδεση με την καθημερινότητα. Οι φοιτητές εισάγουν τις έννοιες στάσιμο κύμα - κοιλίες, δεσμοί, μήκος κύματος, συχνότητα. Περιγράφουν την εξίσωση του στάσιμου κύματος και εντοπίζουν τις θέσεις των κοιλιών και των δεσμών επάνω στη ράβδο. Διεγείρουν τη ράβδο εισάγουν την έννοια της ιδιοσυχνότητας και εντοπίζουν τη θεμελιώδη ιδιοσυχνότητα από την εμφάνιση έλλειψης στον παλμογράφο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Εργαστηριακός Οδηγός Βασικού Εργαστηρίου Φυσικής ΙΙΙ

Σχολικό Βιβλίο Γ Γυμνασίου

http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2226/Fysiki_G-Gymnasiou_html-empl/index5.html

Σχολικό βιβλίο Γ Λυκείου

http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2728/Fysiki-G-Lykeiou-ThSp_html-apli/index2_5.html

Η παραπάνω περιγραφή είναι συνοπτική (οι φοιτητές θα καταγράψουν αναλυτικότερα τα ακολουθούμενα στάδια κατά την πορεία της μικροδιδασκαλίας) και η επιλογή είναι ενδεικτική. Δηλαδή, οι φοιτητές σε συνεργασία με τους υπευθύνους, αφού πραγματοποιήσουν την άσκηση και διαβάσουν το Πρόγραμμα Σπουδών της Φυσικής στα σχολεία μπορούν να επιλέξουν πλήθος άλλες μικροδιδασκαλίες, όπως: [μελέτη εικόνων Lissajous](#), [υπολογισμός ταχύτητας διαμηκών κυμάτων](#), κ.ά.

Από το Πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματος της Φυσικής των Α', Β' και Γ' τάξεων Γυμνασίου και Λυκείου:

Θεματικές Ενότητες 6. Διάδοση της ενέργειας με κύματα- Η περίπτωση του ήχου 6.1 Από την ταλάντωση στο κύμα.

6.2 Ήχος: Ηχητικά κύματα και χαρακτηριστικά τους. Ταχύτητα του ήχου. (ΦΥΣΙΚΗ Β ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ)

ΠΜΑ • Να αναγνωρίζουν ότι το κύμα είναι ένας μηχανισμός διάδοσης ενέργειας χωρίς μεταφορά ύλης • Να διατυπώνουν τη θεμελιώδη κυματική εξίσωση και να την εφαρμόζουν σε απλά προβλήματα • Να ταξινομούν τα κύματα σε εγκάρσια και διαμήκη • Να αναγνωρίζουν τον ήχο ως μηχανικό κύμα, δηλ. ως κύμα που προϋποθέτει ύπαρξη μηχανικού μέσου. • Να αναφέρουν τα χαρακτηριστικά ηχητικού κύματος (συχνότητα, πλάτος, μήκος κύματος) • Να αναγνωρίζουν την εξάρτηση της ταχύτητας διάδοσης του ήχου από το μέσο διάδοσης.

Θεματικές Ενότητες ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ (ΦΥΣΙΚΗ Γ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ)

ΠΜΑ • Να σχεδιάζουν ένα στάσιμο κύμα και να περιγράφουν τη δημιουργία του σε χορδή

Θεματικές Ενότητες ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ (ΦΥΣΙΚΗ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ)

ΠΜΑ • Να περιγράφουν με τη χρήση μαθηματικών ένα απλό αρμονικό κύμα. • Να αναγνωρίζουν τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η ταχύτητα διάδοσης ενός κύματος σε χορδή.

Θεματικές Ενότητες 3.3: ΚΥΜΑΤΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΣΤΑ ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ (ΦΥΣΙΚΗ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ) • Να περιγράφουν τη δημιουργία στάσιμων κυμάτων σε γραμμικό ελαστικό μέσο • Να σχεδιάζουν το στιγμιότυπο ενός στάσιμου κύματος. • Να αναγνωρίζουν και να αξιοποιούν την εξίσωση του στάσιμου κύματος. • Να επιχειρηματολογούν ότι στάσιμο κύμα δε μεταφέρει ενέργεια.

Γ4. Μέτρηση εστιακής απόστασης συγκλίνοντος φακού και σφάλματα φακών

Απαραίτητες Γνώσεις. Φακός, κύριος άξονας ή οπτικός άξονας, οπτικό κέντρο, παραξονικές ακτίνες, συγκλίνων ή αποκλίνων φακός, εστία, εστιακή απόσταση, ακτίνα καμπυλότητας, πραγματικό ή φανταστικό είδωλο, μεγέθυνση, δείκτης διαθλάσεως, διασπορά, σφάλματα σφαιρικών φακών (σφαιρική εκτροπή, χρωματική εκτροπή).

Ενδεικτική μικροδιδασκαλία

Τίτλος Υπολογισμός εστιακής απόστασης συγκλίνοντος επιπεδόκυρτου φακού.

Θεματικό Πεδίο - Θεματική Ενότητα : Οπτική - Φακοί

Χρονική διάρκεια : 20' x 2

Τάξη: Γ' Γυμνασίου

ΠΜΑ Στο τέλος των δύο μικροδιδασκαλιών οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να περιγράφουν τα χαρακτηριστικά των φακών.
- Να καταγράφουν τις θέσεις αντικειμένου - φακού - ειδώλου και να σχεδιάζουν τη γραφική παράσταση $(1/a) + (1/b) = (1/f)$, όπου a είναι η απόσταση αντικειμένου - φακού, b η απόσταση ειδώλου - φακού και f η εστιακή απόσταση.
- Να υπολογίζουν την εστιακή απόσταση του φακού.
- Να αναφέρουν βασικές εφαρμογές των φακών.

Μέσα

Φωτεινή πηγή

Διάφραγμα

Επιπεδόκυρτος φακός

Πέτασμα

Ευθύγραμμος άξονας στήριξης

Φύλλο Εργασίας

Περιγραφή

Χρησιμοποιώντας φως προερχόμενο από λαμπτήρα πυρακτώσεως, το οποίο περνά μέσα από διάφραγμα ώστε να προκύψουν παραξονικές ακτίνες, οι φοιτητές καθοδηγούν τους μαθητές να εντοπίσουν για δεδομένη απόσταση της

πηγής από τον φακό τη δημιουργία ειδώλου επάνω σε πέτασμα και να υπολογίσουν την εστιακή απόσταση του φακού.

Οι φοιτητές έχουν φτιάξει και έχουν δώσει στους μαθητές **Φύλλο Εργασίας**, το οποίο **Έναυσμα - Φαινόμενο - Μαθηματικός Τύπος - Επεξεργασία - Αποτελέσματα - Σύνδεση με την καθημερινότητα**. Οι φοιτητές εισάγουν τις έννοιες φακός - κύριος άξονας - συγκλίνων φακός - αποκλίνων φακός - εστία - εστιακή απόσταση - εξίσωση εστιακής απόστασης. Για διαφορετικές αποστάσεις πηγής-φακού οι μαθητές καταγράφουν τα μεγέθη απόσταση πηγής-φακού, απόσταση φακού- ειδώλου και υπολογίζουν την εστιακή απόσταση.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Εργαστηριακός Οδηγός Βασικού Εργαστηρίου Φυσικής ΙΙΙ

Σχολικό Βιβλίο Γ Γυμνασίου

http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2226/Fysiki_G-Gymnasiou_html-empl/index9.html

Η παραπάνω περιγραφή είναι συνοπτική (οι φοιτητές θα καταγράψουν αναλυτικότερα τα ακολουθούμενα στάδια κατά την πορεία της μικροδιδασκαλίας) και η επιλογή είναι ενδεικτική. Δηλαδή, οι φοιτητές σε συνεργασία με τους υπευθύνους, αφού πραγματοποιήσουν την άσκηση και διαβάσουν το Πρόγραμμα Σπουδών της Φυσικής στα σχολεία μπορούν να επιλέξουν πλήθος άλλες μικροδιδασκαλίες, όπως: **μελέτη χρωματικής εκτροπής**, κ.ά.

Πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματος της Φυσικής των Α', Β' και Γ' τάξεων Γυμνασίου και Λυκείου

Θεματικές Ενότητες 3.2 Διάθλαση και εφαρμογές (ΦΥΣΙΚΗ Γ Γυμνασίου)

ΠΜΑ • Να σχεδιάζουν τη πορεία φωτεινών ακτινών καθώς το φως περνά τη διαχωριστική επιφάνεια δύο οπτικών μέσων με αξιοποίηση των νόμων της διάθλασης. • Να αναφέρουν βασικές εφαρμογές των φακών. • Να ερμηνεύουν την ανάλυση του φωτός με την εξάρτηση του δείκτη διάθλασης από το χρώμα. • Να αναφέρουν τη λειτουργία του οφθαλμού και τη διόρθωση παθήσεων με τη χρήση φακών.

Θεματικές Ενότητες 3.2 Διάθλαση και φακοί (ΦΥΣΙΚΗ Β ΛΥΚΕΙΟΥ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ)

ΠΜΑ • Να σχεδιάζουν την πορεία φωτεινών ακτινών καθώς το φως περνά τη διαχωριστική επιφάνεια δύο οπτικών μέσων με αξιοποίηση των νόμων της διάθλασης. • Να αναγνωρίζουν τον δείκτη διάθλασης ως χαρακτηριστικό ενός διαφανούς υλικού (ή ως δείκτη οπτικής πυκνότητας ενός υλικού), για ακτινοβολία δεδομένου μήκους κύματος. • Να αιτιολογούν το φαινόμενο της διάθλασης. • Να κατασκευάζουν γεωμετρικά το είδωλο αντικειμένου στους φακούς (γεωμετρικός σχεδιασμός).

Γ5. Πολωμένο φως και μέτρηση στροφικής ικανότητας με πολωσίμετρο

Απαραίτητες Γνώσεις. ΗΜ κύμα, πλάτος, διαφορά φάσεως, ένταση, πόλωση, γραμμικά, ελλειπτικά, κυκλικά πολωμένο κύμα, διπλή διάθλαση, τακτική και έκτακτη ακτίνα, οπτικός άξονας, πολωτής, νόμος Malus, γωνία Brewster, οπτική ενεργότητα, στροφική ικανότητα.

Ενδεικτική μικροδιδασκαλία

Τίτλος Μελέτη συστήματος Πολωτή- Πλακιδίου καθυστέρησης φάσης $\lambda/4$ - Αναλύτη.

Θεματικό Πεδίο – Θεματική Ενότητα : Πεδία και Κύματα- Πόλωση του φωτός

Χρονική διάρκεια : 20' x 2

Τάξη: Β' - Γ' Λυκείου

ΠΜΑ Στο τέλος των δύο μικροδιδασκαλιών οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να περιγράφουν το γραμμικά, κυκλικά και ελλειπτικά πολωμένο ΗΜ κύμα.
- Να περιγράφουν την διέλευση φωτός μέσα από πολωτή (Νόμος Malus).
- Να μελετούν το σύστημα πολωτής - πλακίδιο καθυστέρησης φάσης $\lambda/4$ - αναλύτης.
- Να αναγνωρίζουν εφαρμογές της πόλωσης στην καθημερινή μας ζωή.

Μέσα

Laser He-Ne

Σύστημα πολωτής- Πλακίδιο ΚΦ $\lambda/4$ - Αναλύτης

Φύλλο Εργασίας

Περιγραφή

Χρησιμοποιώντας το Laser και τα εξαρτήματα που είναι τοποθετημένα επάνω στην οπτική τροχιά, οι φοιτητές καθοδηγούν τους μαθητές να παρατηρήσουν την ένταση της δέσμης επάνω στο πέτασμα. **Φύλλο Εργασίας**, το οποίο

Έναυσμα - Φαινόμενο - Μαθηματικός Τύπος - Επεξεργασία - Αποτελέσματα - Σύνδεση με την καθημερινότητα. Οι φοιτητές εισάγουν τις έννοιες πολωμένο ΗΜ κύμα (γραμμικά, κυκλικά, ελλειπτικά). Περιγράφουν το νόμο του Malus και εντοπίζουν τις θέσεις πολωτή- ΠΚΦ λ/4- αναλύτη για τις οποίες η ένταση του εξερχόμενου φωτός μηδενίζεται. Ερμηνεύουν τα αποτελέσματα. Προσοχή: φοιτητές - μαθητές να μην έχουν οφθαλμούς στην πορεία του λείζερ.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Εργαστηριακός Οδηγός Βασικού Εργαστηρίου Φυσικής ΙΙΙ

Σχολικό Βιβλίο Β Λυκείου Γενικής Παιδείας

http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2682/Fysiki_B-Lykeiou-GP_html-empl/index3_5.html

Η παραπάνω περιγραφή είναι συνοπτική (οι φοιτητές θα καταγράψουν αναλυτικότερα τα ακολουθούμενα στάδια κατά την πορεία της μικροδιδασκαλίας) και η επιλογή είναι ενδεικτική. Δηλαδή, οι φοιτητές σε συνεργασία με τους υπευθύνους, αφού πραγματοποιήσουν την άσκηση και διαβάσουν το Πρόγραμμα Σπουδών της Φυσικής στα σχολεία μπορούν να επιλέξουν πλήθος άλλες μικροδιδασκαλίες, όπως: [μελέτη κυκλικά και ελλειπτικά πολωμένου φωτός](#), [μελέτη οπτικής ενεργότητας](#), κ.ά.

Από το Πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματος της Φυσικής των Α', Β' και Γ' τάξεων Γυμνασίου και Λυκείου:

Θεματικές Ενότητες 3.3: ΚΥΜΑΤΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΣΤΑ ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΚΑΙ ΗΜ ΚΥΜΑΤΑ (ΦΥΣΙΚΗ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ)

ΠΜΑ • Να συμπεραίνουν ότι η (γραμμική) πόλωση είναι γενική χαρακτηριστική ιδιότητα όλων των εγκάρσιων κυμάτων. • Να ερμηνεύουν τους ρόλους του πολωτή και του αναλυτή και τη διαδικασία μερικής διέλευσης ενός κύματος από τον αναλυτή κατ' αναλογία με τα πολωμένα μηχανικά κύματα σε χορδή. • Να ερμηνεύουν τη δημιουργία του πολωμένου φωτός θεωρώντας το φως ως εγκάρσιο ΗΜ κύμα.

Γ6. Συμβολόμετρο Michelson

Απαραίτητες Γνώσεις. Η/Μ κύμα, αρχή της επαλληλίας, διαφορά φάσης, συμβολή, προϋποθέσεις συμβολής, σύμφωνες πηγές, ενισχυτική/καταστροφική συμβολή, συμβολόμετρο.

Ενδεικτική μικροδιδασκαλία

Τίτλος Περιγραφή και λειτουργία του συμβολόμετρου Michelson.

Θεματικό Πεδίο - Θεματική Ενότητα : Οπτική - Συμβολή ΗΜ κυμάτων

Χρονική διάρκεια : 20 'x 2

Τάξη: Β' - Γ' Λυκείου

ΠΜΑ Στο τέλος των δύο μικροδιδασκαλιών οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να περιγράφουν τα χαρακτηριστικά της χρησιμοποιούμενης ακτινοβολίας.
- Να περιγράφουν την πορεία των φωτεινών ακτίνων στην διάταξη.
- Να ερμηνεύουν την εμφάνιση φωτεινών και σκοτεινών κροσσών και την εναλλαγή τους.
- Να αναφέρουν εφαρμογές του συμβολομέτρου.

Μέσα

Συμβολόμετρο Michelson

Λείζερ

Φύλλο Εργασίας

Περιγραφή

Χρησιμοποιώντας το συμβολόμετρο οι φοιτητές καθοδηγούν τους μαθητές να παρατηρήσουν το φαινόμενο της συμβολής δύο ακτίνων που προέρχονται από την ίδια πηγή (λείζερ) και να παρατηρήσουν την εναλλαγή ενισχυτικής και καταστρεπτικής συμβολής καθώς μεταβάλλεται ο οπτικός δρόμος. Οι φοιτητές έχουν φτιάξει και έχουν δώσει στους μαθητές **Φύλλο Εργασίας**, το οποίο **Έναυσμα - Φαινόμενο - Μαθηματικός Τύπος - Επεξεργασία - Αποτελέσματα - Σύνδεση με την καθημερινότητα.** Οι φοιτητές εισάγουν τα χαρακτηριστικά του λείζερ. Κάνουν σχηματική αναπαράσταση της πορείας των ακτίνων του λείζερ και επιδεικνύουν τα βασικά στοιχεία του συμβολομέτρου. Περιγράφουν το φαινόμενο της συμβολής και ερμηνεύουν την εμφάνιση φωτεινών και σκοτεινών κροσσών. Μεταβάλλουν τον οπτικό δρόμο περιστρέφοντας τον μικρομετρικό κοχλία και παρατηρούν την εναλλαγή των κροσσών. Ερμηνεύουν τις παρατηρήσεις Αναφέρουν εφαρμογές του συμβολομέτρου. Προσοχή: φοιτητές - μαθητές να μην έχουν οφθαλμούς στην πορεία του λείζερ.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Εργαστηριακός Οδηγός Βασικού Εργαστηρίου Φυσικής ΙΙΙ

Σχολικό Βιβλίο Γ Λυκείου

http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2728/Fysiki-G-Lykeiou-ThSp_html-apli/index2_4.html

Η παραπάνω περιγραφή είναι συνοπτική (οι φοιτητές θα καταγράψουν αναλυτικότερα τα ακολουθούμενα στάδια κατά την πορεία της μικροδιδασκαλίας) και η επιλογή είναι ενδεικτική. Δηλαδή, οι φοιτητές σε συνεργασία με τους υπευθύνους, αφού πραγματοποιήσουν την άσκηση και διαβάσουν το Πρόγραμμα Σπουδών της Φυσικής στα σχολεία μπορούν να επιλέξουν πλήθος άλλες μικροδιδασκαλίες, όπως: [υπολογισμός μήκους κύματος λέιζερ χρησιμοποιώντας το συμβολόμετρο Michelson](#), [μέτρηση δείκτη διάθλασης αέρα χρησιμοποιώντας το συμβολόμετρο Michelson](#), κ.ά.

Από το Πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματος της Φυσικής των Α', Β' και Γ' τάξεων Γυμνασίου και Λυκείου:

Θεματικές Ενότητες 3.3: ΚΥΜΑΤΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΣΤΑ ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΚΑΙ ΗΜ ΚΥΜΑΤΑ (ΦΥΣΙΚΗ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ)

ΠΜΑ • Να ορίζουν και να εξηγούν τι σημαίνει σύμφωνες και ασύμφωνες πηγές κυμάτων για μηχανικά και ΗΜ κύματα. • Να αναγνωρίζουν ότι η συμβολή είναι κοινό φαινόμενο τόσο για τα μηχανικά όσο και για τα ΗΜ κύματα και να την ερμηνεύουν ως αποτέλεσμα της αρχής της υπέρθεσης. • Να αξιοποιούν τη μαθηματική σχέση που συνδέει τη διαφορά δρόμου με το μήκος κύματος κατά την ενισχυτική και αποσβεστική συμβολή. • Να περιγράφουν το πείραμα συμβολής του φωτός από δύο σχισμές του Young. • Να αξιοποιούν την αρχή του Huygens ώστε να εξηγούν τον τρόπο με τον οποίο οι δύο σχισμές λειτουργούν ως σύμφωνες πηγές φωτός. • Να εξάγουν τη μαθηματική σχέση που δίνει τη θέση των μέγιστων και ελάχιστων στο πείραμα συμβολής σε πέτασμα σε συνάρτηση με τα γεωμετρικά στοιχεία και το μήκος κύματος.

Θεματικές Ενότητες ΕΝΟΤΗΤΑ 4.1: ΣΧΕΤΙΚΟΤΗΤΑ (ΦΥΣΙΚΗ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ)

ΠΜΑ • Να περιγράφουν τα αναμενόμενα αποτελέσματα του πειράματος των Michelson Morley.

Γ7. Μικροκύματα

Απαραίτητες Γνώσεις. Εγκάρσια κύματα, σφαιρικά, κυλινδρικά και επίπεδα κύματα, ανάκλαση, στάσιμα κύματα (δεσμοί, κοιλίες), διάθλαση, δείκτης διαθλάσεως, νόμος διαθλάσεως, πρίσμα, πόλωση, συμβολή, περίθλαση, κυματική εξίσωση, ηλεκτρομαγνητικά (ΗΜ) κύματα και ιδιότητές τους.

Ενδεικτική μικροδιδασκαλία

Τίτλος [Υπολογισμός μήκους κύματος μικροκυμάτων \(\$\lambda_{\mu}\$ \) χρησιμοποιώντας το κάτοπτρο Lloyd.](#)

Θεματικό Πεδίο - Θεματική Ενότητα : Κυματική- Συμβολή ΗΜ κυμάτων

Χρονική διάρκεια : 20' x 2

Τάξη: Β' - Γ' Λυκείου

ΠΜΑ Στο τέλος των δύο μικροδιδασκαλιών οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να περιγράφουν τα χαρακτηριστικά της ΗΜ ακτινοβολίας που παράγεται από τον πομπό.
- Να περιγράφουν το φαινόμενο της συμβολής.
- Να υπολογίζουν το μήκος κύματος της παραγόμενης ακτινοβολίας.
- Να αναγνωρίζουν εφαρμογές των μικροκυμάτων στην καθημερινή μας ζωή.

Μέσα

Πομπός μικροκυμάτων - Δέκτης μικροκυμάτων

Κάτοπτρο Lloyd

Φύλλο Εργασίας

Περιγραφή

Χρησιμοποιώντας το κάτοπτρο οι φοιτητές καθοδηγούν τους μαθητές να υπολογίσουν το μήκος κύματος της ΗΜ ακτινοβολίας το οποίο παράγει ο πομπός και να επιβεβαιώσουν ότι πρόκειται για μικροκύματα. Οι φοιτητές έχουν φτιάξει και έχουν δώσει στους μαθητές **Φύλλο Εργασίας**, το οποίο **Έναυσμα - Φαινόμενο - Μαθηματικός Τύπος - Επεξεργασία - Αποτελέσματα - Σύνδεση με την καθημερινότητα**. Οι φοιτητές εισάγουν τις έννοιες ΗΜ κύμα - Μήκος κύματος- συχνότητα- ΗΜ φάσμα. Περιγράφουν το φαινόμενο της συμβολής, δίνουν τον μαθηματικό τύπο των μεγίστων της συμβολής που θα χρησιμοποιηθεί. Πραγματοποιούν το πείραμα και στη συνέχεια υπολογίζουν το

λ_m. Επιβεβαιώνουν ότι ο πομπός παράγει μικροκύματα και συνδέουν το μήκος κύματος αυτών με εφαρμογές στην καθημερινή μας ζωή.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Εργαστηριακός Οδηγός Βασικού Εργαστηρίου Φυσικής ΙΙΙ

Σχολικό Βιβλίο Γ Λυκείου

http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2728/Fysiki-G-Lykeiou-ThSp_html-apli/index2_4.html

Η παραπάνω περιγραφή είναι συνοπτική (οι φοιτητές θα καταγράψουν αναλυτικότερα τα ακολουθούμενα στάδια κατά την πορεία της μικροδιδασκαλίας) και η επιλογή είναι ενδεικτική. Δηλαδή, οι φοιτητές σε συνεργασία με τους υπευθύνους, αφού πραγματοποιήσουν την άσκηση και διαβάσουν το Πρόγραμμα Σπουδών της Φυσικής στα σχολεία μπορούν να επιλέξουν πλήθος άλλες μικροδιδασκαλίες, όπως: [υπολογισμός δείκτη διάθλασης πολυστερενίου στην περιοχή των μικροκυμάτων](#), [μελέτη πολυμένου ΗΜ κύματος](#), κ.ά.

Από το Πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματος της Φυσικής των Α', Β' και Γ' τάξεων Γυμνασίου και Λυκείου:

Θεματικές Ενότητες 3.3 Το φάσμα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας (ΦΥΣΙΚΗ Β ΛΥΚΕΙΟΥ-Γενικής Παιδείας)

ΠΜΑ • Να αναλύουν τι είναι το ηλεκτρομαγνητικό κύμα και να ορίζουν την έντασή του. • Να διακρίνουν τα είδη της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας ανάλογα της συχνότητας της / του μήκους κύματός της. • Να συσχετίζουν τα είδη της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας με την πηγή εκπομπής τους.

Θεματικές Ενότητες 3.3: ΚΥΜΑΤΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΣΤΑ ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΚΑΙ ΗΜ ΚΥΜΑΤΑ (ΦΥΣΙΚΗ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ)

ΠΜΑ • Να ορίζουν και να εξηγούν τι σημαίνει σύμφωνες και ασύμφωνες πηγές κυμάτων για μηχανικά και ΗΜ κύματα. • Να αναγνωρίζουν ότι η συμβολή είναι κοινό φαινόμενο τόσο για τα μηχανικά όσο και για τα ΗΜ κύματα και να την ερμηνεύουν ως αποτέλεσμα της αρχής της υπέρθεσης. • Να αξιοποιούν τη μαθηματική σχέση που συνδέει τη διαφορά δρόμου με το μήκος κύματος κατά την ενισχυτική και αποσβεστική συμβολή. • Να περιγράφουν το πείραμα συμβολής του φωτός από δύο σχισμές του Young. • Να αξιοποιούν την αρχή του Huygens ώστε να εξηγούν τον τρόπο με τον οποίο οι δύο σχισμές λειτουργούν ως σύμφωνες πηγές φωτός. • Να εξάγουν τη μαθηματική σχέση που δίνει τη θέση των μέγιστων και ελάχιστων στο πείραμα συμβολής σε πέτασμα σε συνάρτηση με τα γεωμετρικά στοιχεία και το μήκος κύματος. • Να κατασκευάζουν ποιοτικά το διάγραμμα της έντασης του φωτός που προσπίπτει σε πέτασμα σε ένα πείραμα διπλής σχισμής και να αντιστοιχίζουν σε αυτό τις θέσεις των φωτεινών και σκοτεινών κροσσών συμβολής. • Να περιγράφουν τη δημιουργία στάσιμων κυμάτων σε γραμμικό ελαστικό μέσο • Να σχεδιάζουν το στιγμιότυπο ενός στάσιμου κύματος. • Να αναγνωρίζουν και να αξιοποιούν την εξίσωση του στάσιμου κύματος. • Να επιχειρηματολογούν ότι στάσιμο κύμα δε μεταφέρει ενέργεια. • Να μελετούν τη δημιουργία στάσιμων ΗΜ κυμάτων σε πλήρη αντιστοιχία με τα στάσιμα κύματα. • Να αναγνωρίζουν ότι η περίθλαση είναι κοινό χαρακτηριστικό όλων των ειδών των κυμάτων (μηχανικών-ΗΜ). • Να περιγράφουν φαινόμενα περίθλασης από ανοίγματα. • Να αξιοποιούν την αρχή του Huygens και επιχειρήματα συμμετρίας και με βάση αντίστοιχες εικόνες να αναγνωρίζουν τα μέτωπα του κύματος που εξέρχονται από μια οπή και από μια λεπτή σχισμή. • Να περιγράφουν το πείραμα της περίθλασης του φωτός από μια σχισμή ή από ανοίγματα ή εμπόδια. • Να ερμηνεύουν το φαινόμενο της περίθλασης από σχισμή συνδυάζοντας την αρχή του Huygens και το φαινόμενο της συμβολής των δευτερογενών κυμάτων από τα σημεία της σχισμής. • Να προσδιορίζουν με την κατάλληλη εξίσωση τη θέση των ελάχιστων της περίθλασης από μια σχισμή, να παρατηρούν την ομοιότητα της παραπάνω εξίσωσης με εκείνη που προσδιορίζει τα μέγιστα της συμβολής από δύο σχισμές με την εξαίρεση της συμβολής των ακτίνων των κάθετων στη σχισμή. • Να αντιστοιχούν τις θέσεις των ελάχιστων της περίθλασης με ένα ποιοτικό διάγραμμα της έντασης του φωτός που προσπίπτει στο πέτασμα.

Γ8. Συμβολή και περίθλαση του φωτός

Απαραίτητες Γνώσεις. Κυματική φύση του φωτός, φως λέιζερ (LASER), αρχή επαλληλίας, κατασκευή Huygens, φαινόμενο συμβολής, περίθλαση Fresnel, περίθλαση Fraunhofer, φράγμα περίθλασης.

Ενδεικτική μικροδιδασκαλία

Τίτλος Υπολογισμός μήκους κύματος λέιζερ (λ) από εικόνα συμβολής.

Θεματικό Πεδίο - Θεματική Ενότητα : Κυματική- Συμβολή ΗΜ κυμάτων

Χρονική διάρκεια : 20' x 2

Τάξη: Β' - Γ' Λυκείου

ΠΜΑ Στο τέλος των δύο μικροδιδασκαλιών οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να περιγράφουν τα χαρακτηριστικά του λέιζερ.

- Να περιγράφουν το φαινόμενο της συμβολής.
- Να πραγματοποιούν πείραμα συμβολής από N πανομοιότυπες πηγές και να λαμβάνουν μετρήσεις.
- Να υπολογίζουν το μήκος κύματος του λέιζερ και να το συγκρίνουν με την τιμή του κατασκευαστή.

Μέσα

Λέιζερ

Φράγμα περίθλασης

Πέτασμα

Μετροταινία -Χιλιοστομετρικό χαρτί

Φύλλο Εργασίας

Περιγραφή

Χρησιμοποιώντας φράγμα περίθλασης δεδομένης σταθεράς οι φοιτητές καθοδηγούν τους μαθητές να υπολογίσουν το μήκος κύματος του λέιζερ από την εικόνα συμβολής που δημιουργείται σε πέτασμα. Οι φοιτητές έχουν φτιάξει και έχουν δώσει στους μαθητές **Φύλλο Εργασίας**, το οποίο **Έναυσμα - Φαινόμενο - Μαθηματικός Τύπος - Επεξεργασία - Αποτελέσματα - Σύνδεση με την καθημερινότητα**. Οι φοιτητές παρουσιάζουν το λέιζερ και τα χαρακτηριστικά του. Περιγράφουν το φαινόμενο της συμβολής, δίνουν τον μαθηματικό τύπο των μεγίστων της συμβολής που θα χρησιμοποιηθεί. Πραγματοποιούν το πείραμα και με τη βοήθεια των μαθητών μετρούν τις αποστάσεις και υπολογίζουν το λ . Προσοχή: φοιτητές - μαθητές να μην έχουν οφθαλμούς στην πορεία του λέιζερ.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Εργαστηριακός Οδηγός Βασικού Εργαστηρίου Φυσικής III

Σχολικό Βιβλίο Γ Λυκείου

http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2728/Fysiki-G-Lykeiou-ThSp_html-apli/index2_4.html

Η παραπάνω περιγραφή είναι συνοπτική (οι φοιτητές θα καταγράψουν αναλυτικότερα τα ακολουθούμενα στάδια κατά την πορεία της μικροδιδασκαλίας) και η επιλογή είναι ενδεικτική. Δηλαδή, οι φοιτητές σε συνεργασία με τους υπευθύνους, αφού πραγματοποιήσουν την άσκηση και διαβάσουν το Πρόγραμμα Σπουδών της Φυσικής στα σχολεία μπορούν να επιλέξουν πλήθος άλλες μικροδιδασκαλίες, όπως: **μελέτη περίθλασης από μία σχισμή, περίθλαση και συμβολή από δύο σχισμές**, κ.ά.

Από το Πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματος της Φυσικής των Α', Β' και Γ' τάξεων Γυμνασίου και Λυκείου:

Θεματικές Ενότητες 3.4 Εικόνες συμβολής & περίθλασης - Επικοινωνίες (ΦΥΣΙΚΗ Β ΛΥΚΕΙΟΥ)

ΠΜΑ • Να περιγράφουν την αρχή της επαλληλίας για το φως. • Να αναγνωρίζουν την αρχή Huygens. • Να παρατηρούν τα μέγιστα και τα ελάχιστα της συμβολής δύο φωτεινών κυμάτων. • Να γνωρίζουν κάτω από ποιες συνθήκες μπορούμε να πάρουμε εικόνες περίθλασης, και να εφαρμόζουν τον τύπο $s = \lambda D/d$. • Να αναγνωρίζουν τη σημασία των φαινομένων συμβολής, περίθλασης, ανάκλασης και διάθλασης στη διάδοση των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων στην ατμόσφαιρα. • Να περιγράφουν τον τρόπο μετάδοσης των Η/Μ κυμάτων στην ατμόσφαιρα. • Να αναγνωρίζουν τη σημασία των κυματικών φαινομένων για τις επικοινωνίες.

Θεματικές Ενότητες 3.3: ΚΥΜΑΤΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΣΤΑ ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΚΑΙ ΗΜ ΚΥΜΑΤΑ (ΦΥΣΙΚΗ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ)

ΠΜΑ

• Να ορίζουν και να εξηγούν τι σημαίνει σύμφωνες και ασύμφωνες πηγές κυμάτων για μηχανικά και ΗΜ κύματα. • Να αναγνωρίζουν ότι η συμβολή είναι κοινό φαινόμενο τόσο για τα μηχανικά όσο και για τα ΗΜ κύματα και να την ερμηνεύουν ως αποτέλεσμα της αρχής της υπέρθεσης. • Να αξιοποιούν τη μαθηματική σχέση που συνδέει τη διαφορά δρόμου με το μήκος κύματος κατά την ενισχυτική και αποσβεστική συμβολή. • Να περιγράφουν το πείραμα συμβολής του φωτός από δύο σχισμές του Young. • Να αξιοποιούν την αρχή του Huygens ώστε να εξηγούν τον τρόπο με τον οποίο οι δύο σχισμές λειτουργούν ως σύμφωνες πηγές φωτός. • Να εξάγουν τη μαθηματική σχέση που δίνει τη θέση των μεγίστων και ελάχιστων στο πείραμα συμβολής σε πέτασμα σε συνάρτηση με τα γεωμετρικά στοιχεία και το μήκος κύματος. • Να κατασκευάζουν ποιοτικά το διάγραμμα της έντασης του φωτός που προσπίπτει σε πέτασμα σε ένα πείραμα διπλής σχισμής και να αντιστοιχίζουν σε αυτό τις θέσεις των φωτεινών και σκοτεινών κροσσών συμβολής. • Να αναγνωρίζουν ότι η περίθλαση είναι κοινό χαρακτηριστικό όλων των ειδών των κυμάτων (μηχανικών-ΗΜ). • Να περιγράφουν φαινόμενα περίθλασης από ανοίγματα. • Να αξιοποιούν την αρχή του Huygens και επιχειρήματα συμμετρίας και με βάση αντίστοιχες εικόνες να αναγνωρίζουν τα μέτωπα του κύματος που εξέρχονται από μια οπή και από μια λεπτή σχισμή. • Να περιγράφουν το πείραμα της περίθλασης του φωτός από μια σχισμή ή από ανοίγματα ή εμπόδια. • Να ερμηνεύουν το φαινόμενο της περίθλασης από σχισμή συνδυάζοντας την αρχή του Huygens και το φαινόμενο της συμβολής των δευτερογενών κυμάτων από τα σημεία της σχισμής. • Να προσδιορίζουν με την κατάλληλη εξίσωση τη θέση των ελάχιστων της περίθλασης από μια σχισμή, να παρατηρούν

την ομοιότητα της παραπάνω εξίσωσης με εκείνη που προσδιορίζει τα μέγιστα της συμβολής από δύο σχισμές με την εξαίρεση της συμβολής των ακτίνων των κάθετων στη σχισμή. • Να αντιστοιχούν τις θέσεις των ελάχιστων της περίθλασης με ένα ποιοτικό διάγραμμα της έντασης του φωτός που προσπίπτει στο πέτασμα.

Θεματικές Ενότητες 4.4: ΑΤΟΜΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ (ΦΥΣΙΚΗ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ)

ΠΜΑ • Να διακρίνουν την αυθόρμητη από την εξαναγκασμένη εκπομπή φωτονίων από άτομα. • Να εξηγούν την αρχή λειτουργίας ενός λέιζερ ως εξαναγκασμένης εκπομπής φωτός.