

ΕΝΟΤΗΤΑ 2

Ταλαντώσεις - Κύματα

Β. Γενική Φιλοσοφία και Διάρθρωση της Ενότητας

Σε αυτή την ενότητα μελετώνται οι βασικές έννοιες: ταλάντωση, μηχανικό κύμα και τρόποι διάδοσής του, ήχος και τα υποκειμενικά χαρακτηριστικά του (ύψος, ακουστότητα και χροιά).

Αρχικά ορίζεται η περιοδική κίνηση. Η ταλάντωση ορίζεται ως η περιοδική κίνηση μεταξύ δύο ακραίων θέσεων γύρω από μια θέση ισορροπίας. Η ταλάντωση συνδέεται με την άσκηση δύναμης στο σώμα και αναφέρεται η περίπτωση της απλής αρμονικής ταλάντωσης. Εισάγονται τα χαρακτηριστικά φυσικά μεγέθη για τη μελέτη μιας ταλάντωσης, η περίοδος, η συχνότητα, η απομάκρυνση και το πλάτος. Φέρονται ως παραδείγματα ταλάντωσης η κούνια και το εκκρεμές του ρολογιού. Τέλος μελετάμε τις ενεργειακές μεταβολές που παρατηρούνται κατά τη χρονική διάρκεια μιας περιόδου στην ταλάντωση.

Προκειμένου να μελετήσουν οι μαθητές την ταλάντωση περιγράφεται η κίνηση του απλού εκκρεμούς. Γίνεται ποιοτική αναφορά στους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η περίοδος της κίνησης του απλού εκκρεμούς και πώς προκύπτει η καταλληλότητα του για τη μέτρηση του χρόνου. Μελετώνται οι ενεργειακές μεταβολές κατά τη διάρκεια μιας περιόδου στην κίνηση σώματος δεμένου στην άκρη ελατηρίου και συνδέεται η ενέργεια με το πλάτος της ταλάντωσης.

Τα μηχανικά κύματα ορίζονται ως μηχανισμός μεταφοράς μιας διαταραχής. Τονίζεται ότι κατά τη διάδοση του κύματος μεταφέρεται ενέργειας και όχι μάζα. Ορίζονται τα εγκάρσια, διαμήκη και τα κύματα επιφανείας και ερμηνεύεται μικροσκοπικά η διάδοση του κύματος. Μελετώνται ποιοτικά τα χαρακτηριστικά των μηχανικών κυμάτων με τη βοήθεια της λεκάνης κυματισμών και του ελατηρίου κυματισμών (Slinky), με πειράματα επίδειξης ή με τις αντίστοιχες εργαστηριακές ασκήσεις. Αναφέρονται οι κυματικές ιδιότητες της ανάκλασης και της διάθλασης των μηχανικών κυμάτων.

Ο ήχος ορίζεται ως διάμηκες κύμα που διαδίδεται στον αέρα και δεν διαδίδεται στο κενό και έχει τις κυματικές ιδιότητες (ανάκλαση).

Ερμηνεύεται μικροσκοπικά ο τρόπος διάδοσης του ήχου. Ορίζονται τα υποκειμενικά χαρακτηριστικά του ήχου (ύψος, ακουστότητα και χροιά) και συνδέονται με τα αντίστοιχα χαρακτηριστικά μεγέθη του κύματος.

Η ενότητα «Ταλαντώσεις - Κύματα» αποτελείται από δύο κεφάλαια. Κάθε κεφάλαιο αποτελείται από 4-5 κύριες παραγράφους που υποδιαιρούνται σε υποπαραγράφους, όπου αναλύονται τα στοιχεία του υπό συζήτηση θέματος. Στην έναρξη κάθε παραγρά-

ΦΥΣΙΚΗ Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

φου με πλάγια γράμματα διατυπώνονται ερωτήματα με στόχο να προβληματίσουν το μαθητή σχετικά με τα φαινόμενα που πρόκειται να μελετηθούν. Με έντονα γράμματα τονίζονται οι σημαντικότερες προτάσεις-συμπεράσματα της παραγράφου.

Οι εικόνες λειτουργούν παράλληλα και επεξηγηματικά στο κείμενο. Πολλές απ' αυτές έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να αποτελούν εικονική αναπαράσταση του θεωρητικού μοντέλου που χρησιμοποιείται για την ερμηνεία των σχετικών φαινομένων. Έτσι σε πολλές εικονίζονται ταυτόχρονα δυο παράλληλα επίπεδα: το μακροσκοπικό και το μικροσκοπικό ή η μαθηματική περιγραφή του φαινομένου.

Κάθε παράγραφος ολοκληρώνεται με μια σειρά από ερωτήσεις οι οποίες έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να υποβοηθούν τους μαθητές στην επανάληψη και εμπέδωση των εννοιών που έχουν διδαχθεί. Το κεφάλαιο ολοκληρώνεται με μια περίληψη, όπου ανακεφαλαιώνονται οι κυριότερες έννοιες καθώς και οι βασικοί όροι που εισήχθησαν στο κεφάλαιο.

Με στόχο την εξοικείωση των μαθητών με την επίλυση προβλημάτων στο τέλος κάθε ενότητας αναπτύσσεται αναλυτικά η επίλυση ενός ή δύο παραδειγμάτων.

Δ. Εναλλακτικές Απόψεις των Μαθητών για τον Ήχο



Παραγωγή του ήχου: Πολλοί μαθητές αυτής της ηλικίας δεν συνδέουν τις δονήσεις της πηγής του ήχου με την παραγωγή του, αλλά θεωρούν ότι η παραγωγή συνδέεται με ορισμένα φυσικά χαρακτηριστικά της πηγής. Πολλοί ερευνητές υποστηρίζουν ότι τα παιδιά αυτής της ηλικίας δεν έχουν διαμορφώσει μια ενιαία άποψη για την παραγωγή του ήχου και σχετικά μικρό ποσοστό (40%) αναφέρουν στη διαδικασία παραγωγής του ήχου την εμπλοκή του αέρα.

Διάδοση του ήχου: Οι αντιλήψεις των μαθητών μπορούν να ταξινομηθούν σε δύο κατηγορίες:

- Μικροσκοπικού χαρακτήρα: Ο ήχος αντιμετωπίζεται ως οντότητα που μεταφέρεται από το ένα μόριο στο άλλο.
- Μακροσκοπικού χαρακτήρα: Ο ήχος είναι μια ουσία που ταξιδεύει – ρέει μέσω του αέρα.

Ακοή: Οι περισσότεροι μαθητές των τελευταίων τάξεων του γυμνασίου συνδέουν την ακοή με το μηχανισμό διάδοσης του ήχου στον αέρα και τις δονήσεις του τυμπάνου και ελάχιστοι αναφέρονται στο ρόλο του εγκεφάλου.

Χαρακτηριστικά του ήχου: Οι μαθητές συγχέουν την ταχύτητα διάδοσης του ήχου με το πλάτος των δονήσεων. Θεωρούν ότι μεγαλύτερο πλάτος αντιστοιχεί σε μικρότερη ταχύτητα και κατά συνέπεια εμφανίζονται δυσκολίες στη συζήτηση για το ύψος και την ένταση του ήχου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- R. Driver, A. Squires, P. Rushworth, V. Wood-Robinson, Οικοδομώντας τις έννοιες των φυσικών επιστημών- Μια παγκόσμια σύνοψη των ιδεών των μαθητών, Εκδόσεις Τυπωθήτω, Γιώργος Δαρδανός, Αθήνα 1998.
- «Αναπαραστάσεις του Φυσικού κόσμου», Εκδόσεις Gutenberg, Αθήνα 1999.

ΣΤ. Οργανόγραμμα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

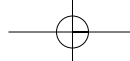
Σχέδιο Διδασκαλίας (4 διδακτικές ώρες)

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ-ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΔΙΑΦΑΝΕΙΕΣ
<input type="checkbox"/> Περιοδική κίνηση και ταλάντωση. Δύναμη στην απλή αρμονική ταλάντωση <input type="checkbox"/> Μεγέθη που χαρακτηρίζουν μια ταλάντωση. Το απλό εκκρεμές <input type="checkbox"/> Ενέργεια στην ταλάντωση	Π.Δ. Σύστημα ελατήριο – σώμα Π.Δ. Απλό εκκρεμές Ε.Α. Επαλήθευση των νόμων του απλού εκκρεμούς	Διαφάνεια Εικόνα 4.3 Διαφάνεια Εικόνα 4.5 Διαφάνεια Εικόνα 4.9 Διαφάνεια Εικόνα 4.11

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ

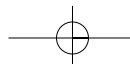
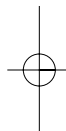
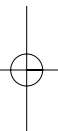
Σχέδιο Διδασκαλίας (5 διδακτικές ώρες)

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ-ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΔΙΑΦΑΝΕΙΕΣ
<input type="checkbox"/> Μηχανικά κύματα – είδη κυμάτων <input type="checkbox"/> Κύμα και ενέργεια <input type="checkbox"/> Χαρακτηριστικά μεγέθη του κύματος. Θεμελιώδης εξίσωση της κυματικής <input type="checkbox"/> Κυματικά φαινόμενα <input type="checkbox"/> Ήχος – Ηχητικά κύματα	Π.Ε. Δημιουργία κυμάτων με ελατήρια κυματισμών Π.Ε. Δημιουργία κυμάτων με λεκάνη κυματισμού και με ελατήρια κυματισμών Ε.Α. Μηχανικά κύματα Π.Ε. Ανάκλαση και διάθλαση κυμάτων με λεκάνη κυματισμού	Διαφάνεια Εικόνα 4.1 Διαφάνεια Εικόνα 4.5 Διαφάνεια Εικόνα 4.11 Διαφάνεια Εικόνα 4.9 Διαφάνεια Εικόνα 5.12



ΦΥΣΙΚΗ Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

<input type="checkbox"/> Υποκειμενικά χαρακτηριστικά του ήχου	Π.Ε. Παραγωγή απλών ήχων με χορδές, περιστροφή πλαστικών σωλήνων και κτυπήματα κουτιών Π.Ε. Ταλάντωση χορδών	Διαφάνεια Εικόνα 5.15 Διαφάνεια Εικόνα 5.16 Διαφάνεια Πίνακας 5.2 Διαφάνεια Πίνακας 5.3
---	---	--



Ζ. Ανάπτυξη Επιμέρους Κεφαλαίων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

Εισαγωγή του μαθητή στην έννοια της περιοδικής κίνησης και της ταλάντωσης

Η εισαγωγή στις ταλαντώσεις γίνεται με παραδείγματα περιοδικών κινήσεων που εμπνέουν στην εμπειρία των μαθητών. Εισάγουμε την περιοδική κίνηση χρησιμοποιώντας ως παράδειγμα την κίνηση του γιο-γιο και της κούνιας καθώς και την κίνηση της Γης γύρω από τον Ήλιο. Τονίζοντας τη βασική διαφορά μεταξύ κυκλικών κινήσεων και της κίνησης του γιο-γιο ορίζουμε την ταλάντωση ως περιοδική κίνηση μεταξύ δύο ακραίων θέσεων γύρω από μια θέση ισορροπίας.

Επιπλέον είναι δυνατόν να αναφερθούμε σε περιοδικά φαινόμενα, όπως την κίνηση του καρδιακού μυ, και να μιλήσουμε για τον τρόπο ανίχνευσης παθολογικών καταστάσεων από τη διατάραξη της περιοδικότητας της κίνησης (καρδιογράφημα) Η συζήτηση μπορεί να γίνει με χρήση σχετικής διαφάνειας ή της εικόνας 4.2 του βιβλίου.

§4.1-4.4 Περιοδικές κινήσεις – Ταλαντώσεις – Δύναμη στην απλή αρμονική ταλάντωση – Μεγέθη που χαρακτηρίζουν μια ταλάντωση – Το απλό εκκρεμές – Ενέργεια στην ταλάντωση

Διδακτικοί στόχοι

Ο μαθητής να αποκτήσει τις ακόλουθες ικανότητες:

1. Να ορίζει την περιοδική κίνηση και να περιγράφει συγκεκριμένα παραδείγματα περιοδικών κινήσεων
2. Να διακρίνει την ταλάντωση από άλλες περιοδικές κινήσεις και να αναφέρει σχετικά παραδείγματα
3. Να ορίζει τις έννοιες της περιόδου, της συχνότητας και του πλάτους σε μια ταλάντωση
4. Να χρησιμοποιεί τις παραπάνω έννοιες στην περιγραφή της κίνησης του απλού εκκρεμούς
5. Να περιγράφει το μηχανισμό της μετατροπής της δυναμικής ενέργειας σε κινητική και αντιστρόφως και της διατήρησης της μηχανικής ενέργειας σε μια ταλάντωση

Ενδεικτικά διδακτικά βήματα και παρατηρήσεις

Στόχοι 1, 2, 3

- Να ορίζει την περιοδική κίνηση και να περιγράφει συγκεκριμένα παραδείγματα περιοδικών κινήσεων
- Να διακρίνει την ταλάντωση από άλλες περιοδικές κινήσεις και να αναφέρει σχετικά παραδείγματα
- Να ορίζει τις έννοιες της περιόδου, της συχνότητας και του πλάτους σε μια ταλάντωση

Σύνδεση με προηγούμενες γνώσεις. Υπενθυμίζω στους μαθητές την έννοια της δύναμης και τη σύνδεσή της με τη μεταβολή της ταχύτητας, καθώς επίσης και την έννοια της συνισταμένης.

Τονίζω μαθητές ότι για να πραγματοποιήσει ένα σώμα ταλάντωση πρέπει πάνω του να ασκηθεί συνισταμένη δύναμη με τις κατάλληλες ιδιότητες. Υπενθυμίζω ότι για την πραγματοποίηση της ευθύγραμμης ομαλής και της ευθύγραμμης ομαλά μεταβαλλόμενης κίνησης, που έχουν μελετηθεί στην προηγούμενη τάξη, η συνισταμένη δύναμη που ασκείται στο σώμα πρέπει να έχει συγκεκριμένη μορφή. Επισημαίνω στους μαθητές ότι όλες οι μορφές δυνάμεων (ηλεκτρική, μαγνητική, βαρυτική, τάση του νήματος, δύναμη ελατηρίου) είναι δυνατόν να προκαλέσουν ταλάντωση, αρκεί να έχουν συγκεκριμένη μορφή.



Πείραμα επίδειξης: Ταλάντωση σώματος στερεωμένου στην ελεύθερη άκρη ελατηρίου. Συναρμολογώ τη σχετική διάταξη (βλέπε απαιτούμενα όργανα και χαρακτηριστικά της διάταξης στην αντίστοιχη εργαστηριακή άσκηση) και θέτω σε ταλάντωση το σώμα που έχω στερεώσει στην ελεύθερη άκρη του ελατηρίου. Ζητώ από τους μαθητές να σχεδιάσουν την πειραματική διάταξη στο τετράδιό τους και να προσδιορίσουν τις ακραίες θέσεις του ταλαντευμένου σώματος. Τους ζητώ να σχεδιάσουν τις δυνάμεις που ασκούνται στο ταλαντούμενο σώμα σε διάφορες θέσεις (θέση ισορροπίας κ.λπ.). Εισάγω τις έννοιες: «θέση ισορροπίας», «απομάκρυνση», «πλάτος ταλάντωσης», «περίοδος», «συχνότητα».



Μοιράζω στους μαθητές το φύλλο εργασίας που περιέχεται στην εργαστηριακή άσκηση «Ταλάντωση ελατηρίου» του εργαστηριακού οδηγού και πραγματοποιώ, σε συνεργασία με τους μαθητές, μετρήσεις του πλάτους, της περιόδου και της συχνότητας της ταλάντωσης. Εάν είναι εφικτό η άσκηση αυτή πραγματοποιείται στο εργαστήριο με τη μορφή μετωπικού εργαστηρίου.

Γενικεύω τις έννοιες της περιόδου και της συχνότητας για όλες τις περιοδικές κινήσεις.

Στόχος 4

- Να χρησιμοποιεί τις παραπάνω έννοιες στην περιγραφή της κίνησης του απλού εκκρεμούς

Προκειμένου οι μαθητές να μελετήσουν την ταλάντωση και τα μεγέθη που την χαρακτηρίζουν, χρησιμοποιώ ως παράδειγμα την κίνηση του απλού εκκρεμούς. Αναφέρω τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η περίοδος της κίνησης του σφαιριδίου του απλού εκκρεμούς και πώς προκύπτει η καταλληλότητά του για τη μέτρηση του χρόνου.

Εργαστηριακή άσκηση: Η μελέτη του απλού εκκρεμούς μπορεί να γίνει εύκολα με τη διεξαγωγή της να γίνει με τη διεξαγωγή της αντίστοιχης εργαστηριακής άσκησης από όλους τους μαθητές. Αν δεν υπάρχουν αρκετές πειραματικές διατάξεις, είναι μικρό το κόστος τους και μπορούν να αγοραστούν ή να κατασκευαστούν από τους μαθητές. Η άσκηση αυτή βοηθά στην ανάπτυξη της αναλογικής σκέψης των μαθητών για όλες τις φυσικές μεταβολές. Δίνω ιδιαίτερη προσοχή στον τρόπο λήψης των μετρήσεων και στην επεξεργασία των δεδομένων από κάθε μαθητή. Με βάση τα αποτελέσματα της εργαστηριακής άσκησης επισημαίνω την ανεξαρτησία της περιόδου της κίνησης από το πλάτος της ταλάντωσης, φαινόμενο που αξιοποιήθηκε στην κατασκευή των πρώτων ρολογιών.

Τέλος, μέσω αυτής της πειραματικής δραστηριότητας, δείχνω στους μαθητές πώς μπορούμε να ανάγουμε τη μέτρηση του χρόνου στη μέτρηση του μήκους του εκκρεμούς και τον αριθμό των αιωρήσεών του.

Στόχος 5

- Να περιγράφει το μηχανισμό της μετατροπής της δυναμικής ενέργειας σε κινητική και αντιστρόφως και της διατήρησης της μηχανικής ενέργειας σε μια ταλάντωση



Υπενθυμίζω στους μαθητές τις έννοιες «κινητική ενέργεια», «δυναμική ενέργεια», «μηχανική ενέργεια», πώς μετατρέπεται η δυναμική σε κινητική και αντίστροφα καθώς και κάτω από ποιες προϋποθέσεις η μηχανική ενέργεια διατηρείται σε ένα μηχανικό σύστημα.



Επαναλαμβάνω το πείραμα επίδειξης ταλάντωσης σώματος στερεωμένου στην ελεύθερη άκρη ελατηρίου. Ζητώ από τους μαθητές να περιγράψουν τις μετατροπές της ενέργειας κατά την κίνηση του σώματος. Τους κατευθύνω ώστε να συνδέσουν το πλάτος της ταλάντωσης με τη μέγιστη δυναμική και τη μηχανική ενέργεια του σώματος. Οι μαθητές διαπιστώνουν ότι εφ' όσον το πλάτος της ταλάντωσης διατηρείται σταθερό, η μηχανική ενέργεια διατηρείται σταθερή. Αφήνω το σώμα να ταλαντωθεί για αρκετό χρόνο, οπότε το πλάτος της ταλάντωσης υφίσταται αισθητή μείωση. Οι μαθητές συμπεραίνουν ότι η μηχανική ενέργεια του συστήματος μειώνεται. Συζητώ μαζί τους τις αιτίες ελάττωσης της μηχανικής ενέργειας.

ΦΥΣΙΚΗ Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

Διαθεματικό σχέδιο εργασίας: Χρόνος και μέτρηση χρόνου*Σύνδεση με Φυσική, Μαθηματικά, Ιστορία, Βιολογία*

Χωρίζουμε την τάξη σε ομάδες και αναθέτουμε στην κάθε ομάδα κύκλους δραστηριοτήτων. Ενδεικτικά, οι κύκλοι δραστηριοτήτων μπορούν να συνδέονται με τις λέξεις - κλειδιά του κειμένου στο βιβλίο του μαθητή (πχ: ο χρόνος στη Φυσική ή χρόνος στη Βιολογία). Μια απλή δραστηριότητα για κάθε κύκλο είναι οι μαθητές να κατασκευάσουν για κάθε θέμα ένα φωτογραφικό άλμπουμ με υλικό που θα βρουν από διάφορες πηγές, όπως για παράδειγμα το σχολικό τους βιβλίο, το διαδίκτυο, η σχολική βιβλιοθήκη, περιοδικά. Σε κάθε φωτογραφία θα πρέπει να γράψουν μια λεζάντα που θα διευκρινίζει το περιεχόμενο της. Οι ερωτήσεις που τίθενται στο βιβλίο του μαθητή μπορούν να αποτελέσουν μια βάση για την ανάπτυξη και άλλων κύκλων δραστηριοτήτων.

Διαθεματικό σχέδιο εργασίας: Από την στιγμή στην αιωνιότητα*Σύνδεση με Φυσική, Μαθηματικά, Βιολογία, Κοσμολογία, Γεωλογία, Τεχνολογία*

Μια από τις βασικές έννοιες με τις οποίες πρέπει να έλθει σε επαφή ο μαθητής είναι η έννοια της κλίμακας, τόσο όσον αφορά τη μεταβολή των φυσικών μεγεθών όσο και την εκδήλωση φυσικών φαινομένων (φαινόμενα του μικρόκοσμου ή του μακρόκοσμου). Αυτό το διαθεματικό σχέδιο εργασίας έχει ως στόχο να εξοικειωθούν οι μαθητές με την κλίμακα των χρονικών διαστημάτων από την υποατομική έως την κοσμική κλίμακα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ

Εισαγωγή του μαθητή στα μηχανικά κύματα

Η εισαγωγή των μαθητών στα μηχανικά κύματα γίνεται με συζήτηση για τα κύματα της θάλασσας, πώς δημιουργούνται, πώς τα εκμεταλλεύονται οι αθλητές του σέρφινγκ χωρίς πανί, καθώς και με μια προσπάθεια για συσχέτιση των θαλασσίων κυμάτων με τα ηχητικά και τα σεισμικά κύματα, καθώς και το φως.

§5.1-5.3 Μηχανικά κύματα - Είδη κυμάτων - Κύμα και ενέργεια - Χαρακτηριστικά μεγέθη του κύματος - Θεμελιώδης εξίσωση της κυματικής - Κυματικά φαινόμενα

Διδακτικοί στόχοι

Οι μαθητές να αποκτήσουν τις ακόλουθες ικανότητες:

1. Δείχνουν με τη βοήθεια παραδειγμάτων ότι ένα ελαστικό κύμα μεταφέρει ενέργεια
2. Διακρίνουν τα εγκάρσια από τα διαμήκη κύματα
3. Περιγράφουν τα βασικά χαρακτηριστικά των κυμάτων.
4. Διατυπώνουν το θεμελιώδη νόμο της κυματικής και τον εφαρμόζουν στην επίλυση απλών προβλημάτων
5. Περιγράφουν το μηχανισμό παραγωγής και διάδοσης των ηχητικών κυμάτων
6. Διακρίνουν τα υποκειμενικά χαρακτηριστικά του ήχου

Στόχοι 1, 2, 3, 4

- Δείχνουν με τη βοήθεια παραδειγμάτων ότι ένα ελαστικό κύμα μεταφέρει ενέργεια
- Διακρίνουν τα εγκάρσια από τα διαμήκη κύματα
- Περιγράφουν τα βασικά χαρακτηριστικά των κυμάτων
- Διατυπώνουν το θεμελιώδη νόμο της κυματικής και τον εφαρμόζουν στην επίλυση απλών προβλημάτων

Σύνδεση με προηγούμενη γνώση: Ενέργεια, Μηχανική ενέργεια



Εργαστηριακή άσκηση ή πείραμα επίδειξης: Διεξαγωγή της πειραματικής δραστηριότητας «Μελέτη κυμάτων» του Εργαστηριακού Οδηγού. Τα πειράματα επίδειξης ή οι εργαστηριακές δραστηριότητες ανά ομάδες με ελατήρια κυματισμών TA.020 (Slinky) και τη λεκάνη κυματισμών TA.085 είναι ο ιδανικότερος τρόπος παρουσίασης των κυμάτων και κατανόησης των χαρακτηριστικών φυσικών μεγεθών τους. Τα μηχανικά διαμήκη και

ΦΥΣΙΚΗ Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

εγκάρσια κύματα επιδεικνύονται με τη χρήση των ελατηρίων κυματισμών (Slinky). Τα επιφανειακά κύματα με τη χρήση της λεκάνης κυματισμών. Η δημιουργία των κυμάτων επιτυγχάνεται ή με τον ηλεκτρικό κινητήρα της διάταξης ή με τις σταγόνες που πέφτουν από μια προχοΐδα.



Χρησιμοποιώ παραδείγματα από την καθημερινή ζωή και εισάγω την έννοια του κύματος ως διάδοση μιας διαταραχής σε ένα μέσο που ισορροπεί ή στο κενό. Χρησιμοποιώ ελατήρια κυματισμών και δείχνω πώς σχηματίζεται και πώς διαδίδεται ένα κύμα. Εισάγω τις έννοιες: διεύθυνση διάδοση κύματος, ταχύτητα κύματος, εγκάρσιο και διαμήκες κύμα, αρμονικό κύμα, συχνότητα και μήκος κύματος, χρησιμοποιώντας ελατήρια κυματισμών. Με βάση τους ορισμούς της ταχύτητας, της συχνότητας και του μήκους κύματος οδηγώ τους μαθητές στη διατύπωση της θεμελιώδους κυματικής εξίσωσης. Ζητώ από τους μαθητές να την εφαρμόσουν στην επίλυση απλών προβλημάτων.



Η εργαστηριακή άσκηση «Μελέτη κυμάτων» του Εργαστηριακού Οδηγού διεξάγεται είτε ως πείραμα επίδειξης είτε ως μετωπικό εργαστήριο. Σε κάθε περίπτωση οι μαθητές συμπληρώνουν το φύλλο εργασίας που περιέχεται στον Εργαστηριακό Οδηγό. Κατά τη διεξαγωγή της άσκησης, οι μαθητές με τη βοήθεια των ελατηρίων κυματισμού μελετούν όλα τα χαρακτηριστικά μεγέθη των μηχανικών κυμάτων. Παρατηρούν πώς διαδίδονται τα εγκάρσια και τα διαμήκη κύματα στο ελατήριο, μετρούν την ταχύτητα διάδοσης του κύματος, μετρούν τη συχνότητα, την περίοδο και το μήκος κύματος. Διαπιστώνουν ότι με τα κύματα δεν μεταφέρεται μάζα, αλλά ενέργεια. Μελετούν την επίδραση του πλάτους της διαταραχής στη συχνότητα και στο μήκος κύματος. Η δυσκολία στη διεξαγωγή της εργαστηριακής άσκησης εντοπίζεται κυρίως στην προσπάθεια επιβολής συγχρονισμένης λειτουργίας πολλών ομάδων με τα ελατήρια. Αν αυτό μπορεί να επιτευχθεί προτείνουμε η διδασκαλία των δύο ενοτήτων να γίνει μέσω της διεξαγωγής της εργαστηριακής άσκησης.

Δίνω επίσης έμφαση: α) Στη μικροσκοπική ερμηνεία διάδοσης των κυμάτων. β) Στο ότι το κύμα, όταν ταξιδεύει, μεταφέρει ενέργεια από την πηγή. γ) Στο ότι δεν συμβαίνει μεταφορά υλικών σωματιδίων του μέσου διάδοσης κατά τη διέλευση του κύματος απ' αυτό.



Αναφορά στην ανάκλαση και διάθλαση των κυμάτων: Τα δύο αυτά κυματικά φαινόμενα είναι εύκολο να επιδειχθούν με τη λεκάνη κυματισμών. Κάνω μια αναφορά στους νόμους της ανάκλασης και ποιοτική αναφορά στον νόμο της διάθλασης. Επισημαίνω ότι τα φαινόμενα αυτά αφορούν και τα ηχητικά κύματα, καθώς και το φως. Το φως υπακούει στους νόμους των μηχανικών κυμάτων και πολλά φαινόμενα της Οπτικής μπορούν να εξηγηθούν αν θεωρήσουμε ότι το φως είναι ηλεκτρομαγνητικό κύμα που διαδίδεται με ορισμένη ταχύτητα στο κενό.

Διαθεματικό σχέδιο εργασίας: Φυσική και Σεισμολογία



Αξιοποιούμε τα ένθετα της παραγράφου 5.3 και αναθέτουμε σε ομάδα μαθητών να αναζητήσουν πληροφορίες για τη δομή του εσωτερικού της γης, την κίνηση των λιθοσφαιρικών πλακών, τους τρόπους δημιουργίας των σεισμών, τα είδη των σεισμικών κυμάτων, τον τρόπο μέτρησης της έντασης του σεισμού. Οι μαθητές δομούν μια συνθετική εργασία που περιλαμβάνει εικόνες, σχηματικές αναπαραστάσεις, φωτογραφίες με λεζάντες, ειδήσεις που αφορούν στα καταστροφικά αποτελέσματα των σεισμών, τρόπους προστασίας από τους σεισμούς κλπ. Βοηθούμε και κατευθύνουμε τους μαθητές στην ανεύρεση των απαραίτητων πληροφοριών και στον τρόπο σύνθεσης της εργασίας τους.

Στόχοι 5, 6

- Περιγράφουν το μηχανισμό παραγωγής και διάδοσης των ηχητικών κυμάτων
- Διακρίνουν τα υποκειμενικά χαρακτηριστικά του ήχου



Ξεκινώ τη διδασκαλία με την πειραματική δραστηριότητα «παραγωγή ήχου» και συνδέω την ταλάντωση του χάρακα με την παραγωγή του ήχου. Ερμηνεύω τη μεταφορά του ήχου ως τη διάδοση ενός μηχανικού κύματος μέσω του αέρα: Κατά τη διάδοση του ηχητικού κύματος μέσα από τον αέρα, τα μόρια του αέρα κινούνται σχηματίζοντας λιγότερο ή περισσότερο πυκνά στρώματα. Τονίζω ότι ο ήχος, όταν διαδίδεται στον αέρα, είναι ένα διαμήκες κύμα και έχει όλα τα χαρακτηριστικά των μηχανικών κυμάτων. Αναφέρομαι στο παράδειγμα της ανάκλασης του ήχου και στο φαινόμενο της ηχούς ή του αντίλαλου. Συζητώ με τους μαθητές για το μέτρο της ταχύτητας του ήχου στον αέρα και τους ζητώ να τη συγκρίνουν με αυτή του φωτός. Ζητώ από τους μαθητές εφαρμόσουν τη θεμελιώδη κυματική εξίσωση για ένα αρμονικό ηχητικό κύμα στην επίλυση απλών προβλημάτων.



Χρησιμοποιώ παραδείγματα από την καθημερινή ζωή για να ελέγξουμε αν ο ήχος διαδίδεται στα στερεά και στα υγρά σώματα. Επισημαίνω ότι ο ήχος δεν διαδίδεται στο κενό γιατί είναι ένα μηχανικό κύμα και για τη διάδοσή του απαιτεί κάποιο υλικό μέσο. Για να επιβεβαιώσω την άποψή μου μπορώ να καταφύγω στο πείραμα με το ηλεκτρικό κουδούνι μέσα σε γυάλινο κώδωνα, απ' όπου αφαιρείται ο αέρας με μια αντλία κενού.

Τα ένθετα με τίτλους «Σύνδεση με τη Βιολογία», «Σύνδεση με την Τεχνολογία, Ιατρική» μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως θέματα συνθετικών εργασιών.

Υποκειμενικά χαρακτηριστικά του ήχου: Υπενθυμίζω στους μαθητές το μηχανισμό της ακοής.

Ορίζω τα υποκειμενικά χαρακτηριστικά του ήχου μέσα από παραδείγματα και δραστηριότητες μέσα στην τάξη (πώς χαρακτηρίζουμε τον ήχο ενός μουσικού οργάνου ή

ΦΥΣΙΚΗ Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

μιας ανθρώπινης φωνής;). Συνδέω τα υποκειμενικά χαρακτηριστικά του ήχου με τη συχνότητα και την ενέργεια του ηχητικού κύματος καθώς και με το είδος της ηχητικής πηγής.

Για να επιδείξω τη σχέση συχνότητας και ύψους του ήχου μπορώ να χρησιμοποιήσω τη σειρήνα ή τον τροχό του Savart (TA.055.0) ή έναν παλμογράφο. Για να αντιληφθούν την έννοια της ακουστότητας και της χροιάς μπορώ δείξω στους μαθητές πώς ακούγεται η ίδια νότα από δύο ή περισσότερα διαφορετικά μουσικά όργανα. Έτσι, οι μαθητές θα αντιληφθούν ευκολότερα το ρόλο της πηγής στην παραγωγή του ήχου.

Διαθεματικό σχέδιο εργασίας: Συνθετική μουσική



Σε συνεργασία με τους καθηγητές της μουσικής και της πληροφορικής, οι μαθητές μπορούν να ασχοληθούν με τη μίξη ήχων. Επίσης είναι δυνατόν να αναζητήσουν πληροφορίες για χαρακτηριστικά της ηλεκτρονικής μουσικής από σύγχρονους δημιουργούς. Να παρουσιάσουν συλλογή κομματιών ηλεκτρονικής μουσικής.