

Εγκάρσια ελαστικά κύματα

Αρχείο: C:\Program Files\ModellusGr\Activities\wave_bs.mdl

Δραστηριότητα: 14.1

Η έννοια του ελαστικού κύματος

Φύλλο Εργασίας: 14.1.1

Μάθημα-τάξη: α) Φυσική Γ' Γυμνασίου

β) Φυσική Γενικής Παιδείας Β' Λυκείου

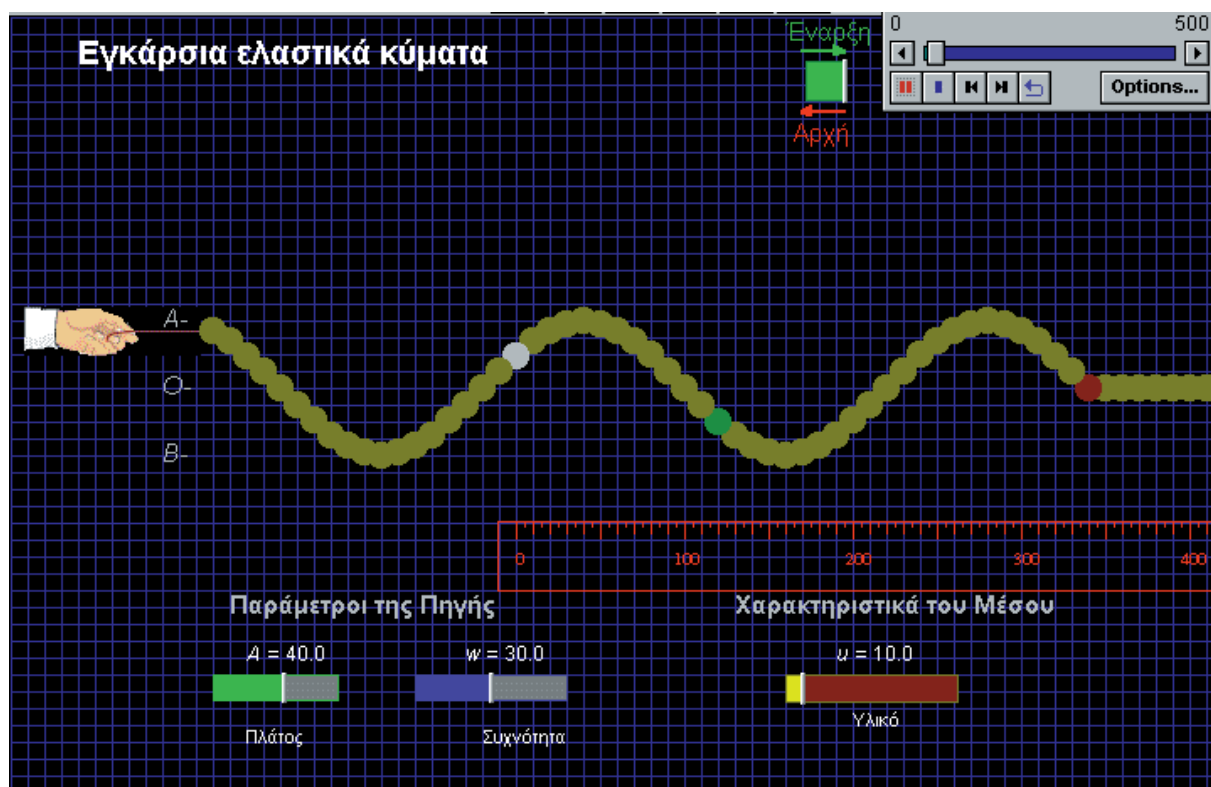
Δραστηριότητα: 14.2

Η ταχύτητα διάδοσης του ελαστικού κύματος

Φύλλο Εργασίας: 14.2.1

Μάθημα-τάξη: α) Φυσική Γ' Γυμνασίου

β) Φυσική Γενικής Παιδείας Β' Λυκείου



Παιδαγωγική αναζήτηση

*«Δίνουμε στα χέρια των μαθητών κομμένα λουλούδια, απαγορεύοντάς τους να παρατηρήσουν τα φυτά που μεγαλώνουν»
J. Gardner*

Η διδασκαλία της ενότητας για την έννοια του κύματος, όσον αφορά στο πειραματικό μέρος, στην καλύτερη περίπτωση περιορίζεται στην επίδειξη κλασικών πειραμάτων, όπως αυτό της λεκάνης νερού, του σχοινοῦ, του μαλακού ελατηρίου ή των συζευγμένων εκκρεμών. Η δυσκολία να αναπαραχθεί στον πίνακα, στιγμή προς στιγμή, το φαινόμενο της διάδοσης του κύματος σε ένα σχοινί, οδηγεί τον καθηγητή να εισαγάγει την έννοια του κύματος μετά την αναφορά σχετικών φαινομένων, πάντα μέσω του ορισμού του κύματος. Επιπλέον, η αναπαράσταση του σύνθετου κινηματικά φαινομένου και η ταυτόχρονη λήψη μετρήσεων είναι αδύνατη.

Η προσομοίωση ενός πειράματος για τη δημιουργία και τη διάδοση ενός κύματος σε ένα σχοινί παρέχει τη δυνατότητα στους μαθητές να παρατηρήσουν ευκολότερα το φαινόμενο και να κάνουν μετρήσεις. Παράλληλα, τα φύλλα εργασίας μέσα από κατάλληλες περιγραφές και ερωτήσεις καλλιεργούν τον προβληματισμό και ταυτόχρονα κατευθύνουν το μαθητή σε ενέργειες (ουσιώδης παρατήρηση, μέτρηση, αλλαγή τιμών σε παραμέτρους, καταγραφή συλλογισμού και συμπερασμάτων).

Η ευχέρεια και ο χρόνος που δίδεται στους μαθητές να παρατηρήσουν και να χειριστούν το φαινόμενο της διάδοσης μιας διαταραχής αναδεικνύεται ως ουσιώδης παράγοντας για τη βαθύτερη κατανόηση. Με αυτό τον τρόπο, φτάνει στο σημείο ο μαθητής να συνυφάνει στη σκέψη του έναν ορισμό για την έννοια του κύματος με πραγματικό φυσικό περιεχόμενο. Στην ουσία πρόκειται για μια πορεία φαινομενολογικής και εννοιολογικής ταύτισης, μια αλληλεπίδραση της εικόνας με την έννοια.

Η αρχή του Arons *«Πρώτα η ιδέα και μετά η ονομασία»* βρίσκει μια εξαιρετική ευκαιρία να εφαρμοστεί για να διαισθανθούν οι μαθητές πως η επιστημονική μεθοδολογία γνωρίζει την πραγματικότητα ενός φαινομένου.

Διδακτικοί στόχοι

Μέσα από αυτές τις δραστηριότητες επιδιώκουμε οι μαθητές:

- Να γνωρίσουν ότι η κίνηση δεν αφορά μόνο υλικά σημεία αλλά και άλλες οντότητες.
- Να κατανοήσουν ότι τα στοιχεία που συνθέτουν το φαινόμενο, είναι η πηγή της διαταραχής, το πεπερασμένο της ταχύτητας διάδοσης αυτής της διαταραχής και η ύπαρξη του μέσου διάδοσης.
- Να διακρίνουν την κίνηση ταλάντωσης των σωματιδίων του μέσου από τη διάδοση της διαταραχής.
- Να εξασκηθούν στην παρατήρηση του φαινομένου και να πειραματισθούν αλλάζοντας τις τιμές των μεγεθών που περιγράφουν την έννοια του κύματος, καθώς και να βρουν σχέσεις μεταξύ τους.

- Να αναθεωρήσουν διαισθητικές λαθεμένες αντιλήψεις, αφού προκληθεί η γνωστική σύγκρουση με το γεγονός ότι η ταχύτητα διάδοσης δεν εξαρτάται από το «προφανές» δηλαδή τη συχνότητα ή το πλάτος ταλάντωσης της πηγής.
- Να γνωρίσουν ότι η ταχύτητα διάδοσης του ελαστικού κύματος εξαρτάται μόνο από το υλικό του μέσου διάδοσης και ότι η ταχύτητα αυτή παραμένει σταθερή σε όλη την έκταση του μέσου.

Επισημάνσεις

Οι μαθητές πρέπει να εστιάσουν την προσοχή τους στα σημεία εκείνα που οδηγούν στην περιγραφή του φαινομένου, με σκοπό να διατυπώσουν οι ίδιοι το τι είναι το κύμα ελαστικότητας. Αποτρέπουμε από την αρχή την άμεση διατύπωσή τους ότι αυτό που βλέπουν συνολικά είναι ένα κύμα, “ξεμπερδεύοντας” μια και καλή με αυτό που παρατηρούν.

Κατά τη διάρκεια διάδοσης του κύματος οι μαθητές καλό είναι να αποφεύγουν να μεταβάλλουν τη συχνότητα και το πλάτος της πηγής γιατί μεταβάλλεται ταυτόχρονα και το πλάτος και η συχνότητα του κύματος σε όλο το μήκος τη διάδοσης. Το γεγονός αυτό μπορεί να προκαλέσει τη λαθεμένη αντίληψη ότι οι μεταβολές των μεγεθών της πηγής επηρεάζουν ακαριαία τα αντίστοιχα μεγέθη του κύματος, κάτι που έρχεται και σε αντίφαση με την έννοια του κύματος.

Μερικές ερωτήσεις στα φύλλα εργασίας έχουν ως στόχο περισσότερο να προετοιμάσουν και να καθοδηγήσουν τη σκέψη των μαθητών, και λιγότερο να απαντηθούν με σκοπό την αξιολόγησή τους.

Βιβλιογραφία

- [1] Arons, A. (1992) «Οδηγός Διδασκαλίας της Φυσικής», Εκδόσεις Τροχαλία
- [2] Halliday, D. & Resnick, R. (1976) «Φυσική», Μέρος Α, Εκδόσεις Γ. Α. Πνευματικού
- [3] Μπακαλίδης, Γ., Λαπόντες, Ν. & Σωτηρόπουλος, Π. (1998) «Ένα σενάριο διδασκαλίας των εγκάρσιων ελαστικών κυμάτων με εκπαιδευτικό λογισμικό για τη Φυσική της Γ' Γυμνασίου», Διημερίδα της ΕΠΥ: Η πληροφορική στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, Αθήνα 4-5 Δεκεμβρίου 1998