

Μελέτη του 2ου Νόμου της κίνησης με τη βοήθεια προσομοίωσης εργαστηριακής άσκησης

Αρχείο: C:\Program Files\ModellusGr\Activities\2nn.mdl

Δραστηριότητα: 13.1

Μελέτη του 2ου Νόμου της κίνησης με τη βοήθεια προσομοίωσης
εργαστηριακής άσκησης

Φύλλο Εργασίας: 13.1.1

Μάθημα-τάξη: Φυσική Α' Λυκείου

Χαρακτηριστικά

Εικονικό εργαστήριο ευθύγραμμων κινήσεων

- Απευθείας χειρισμός αντικειμένων
- Εργασία μαθητών σε ομάδες στην αίθουσα υπολογιστών
- Πολλαπλές αναπαραστάσεις

Στοιχεία ταυτότητας δραστηριότητας 13.1

Έννοιες	<ul style="list-style-type: none">• Χρονική στιγμή• Χρονική διάρκεια• Ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση
Έννοιες / Μεγέθη	<ul style="list-style-type: none">• Δύναμη• Μάζα• Επιτάχυνση
Αναπαραστάσεις	<ul style="list-style-type: none">• Προσομοίωση• Στροβοσκοπική αναπαράσταση κίνησης• Αλγεβρική αναπαράσταση κίνησης• Διανυσματική αναπαράσταση κίνησης
Ένταξη στη διδασκαλία	<ul style="list-style-type: none">• Μετά τη διδασκαλία της ευθύγραμμης ομαλά μεταβαλλόμενης κίνησης• Διάρκεια δραστηριότητας: μια διδακτική ώρα• Φυσική Α' Λυκείου

Διδακτικοί στόχοι

Δραστηριότητα 13.1

Ο μαθητής:

1. Να παρατηρεί και να παρεμβαίνει στην εξέλιξη ενός πειράματος την κατάλληλη στιγμή.
2. Να καταγράφει τιμές μεγεθών σε πίνακα τιμών και να τις επεξεργάζεται.
3. Να κατασκευάζει τη γραφική παράσταση επιτάχυνσης-δύναμης.
4. Να χαράζει τη βέλτιστη «καμπύλη».
5. Να ερμηνεύει την επίδραση των σφαλμάτων που υπεισέρχονται στις μετρήσεις.

Το περιβάλλον διεπαφής (interface)

Το αρχείο διαθέτει μόνο την *Παρουσίαση 1*. Σ' αυτήν, η οθόνη του υπολογιστή αποτελείται από δύο διακριτές «ζώνες». Η πρώτη προσφέρεται για την πραγματοποίηση της προσομοίωσης της κίνησης ενός αντικειμένου και η δεύτερη αποτελεί το «χειριστήριο» που περιλαμβάνει τους μεταβολείς, μέσω των οποίων εισάγονται τιμές για τη μάζα του αντικειμένου και για τη δύναμη που ασκείται πάνω σ' αυτό. Μ' άλλα λόγια, ο μαθητής διαθέτει ό,τι ακριβώς του χρειάζεται για να πειραματιστεί πάνω στο δεύτερο Νευτώνικό νόμο της κίνησης.

Παιδαγωγική αναζήτηση

Η διδασκαλία του δεύτερου νόμου της κίνησης στο εργαστήριο που διαθέτει ηλεκτρικούς χρονομετρητές αντιμετωπίζει τρεις δυσκολίες. Η πρώτη αναφέρεται στη δυσκολία να ασκούμε σταθερή δύναμη σε ένα καρτσάκι, η δεύτερη στη δυσκολία να διπλασιάζουμε, τριπλασιάζουμε κ.λ.π. τη δύναμη και η τρίτη να διπλασιάζουμε, τριπλασιάζουμε ... τη μάζα.

Τα προβλήματα αυτά λύνονται σχετικά εύκολα και η διδασκαλία επιβεβαίωσης του δεύτερου νόμου με την ενεργητική συμμετοχή των μαθητών που εργάζονται σε ομάδες είναι γενικά επιτυχής, όπως έδειξε η εμπειρία από την εφαρμογή του προγράμματος PSSC πριν από μερικά χρόνια.

Με το προτεινόμενο «εικονικό εργαστήριο» είναι δυνατόν να επιχειρηθεί μια απάντηση στο ερώτημα: Στην περίπτωση που **δεν διαθέτουμε τα κατάλληλα εργαστηριακά όργανα** (ηλεκτρικό χρονομετρητή, καρτσάκια και λαστιχάκια), πώς θα μπορούσαμε να πραγματοποιήσουμε την πειραματική μέθοδο έρευνας χρησιμοποιώντας τις δυνατότητες προσομοίωσης;

Μια εφαρμογή παρουσιάζεται με τη μορφή «Φύλλου Εργασίας». Σ' αυτό οι μαθητές, εργαζόμενοι σε ομάδες μπροστά στις οθόνες, **επιλέγουν** τιμές για τα μεγέθη (μάζα και συνισταμένη δύναμη), πραγματοποιούν την προσομοίωση και σημειώνουν τιμές για δύο χρονικές στιγμές (αρχική και τελική), **υπολογίζουν** την επιτάχυνση του αντικειμένου, **κατασκευάζουν** το γράφημα επιτάχυνση-δύναμη με βάση τα στοιχεία του πίνακα που συμπλήρωσαν.

Ιδέες εμπλουτισμού της δραστηριότητας Παρόλο που το παιδαγωγικό σενάριο είναι συγκεκριμένο (μια σφαίρα κινείται οριζόντια με την επίδραση σταθερής δύναμης) και αποσκοπεί να παρακινηθούν οι μαθητές να μετρούν και να υπολογίζουν, με σκοπό να οδηγηθούν σε συμπεράσματα μέσα από μια γραφική παράσταση, ο διδάσκων που ενδιαφέρεται μπορεί να αξιοποιήσει και τη δυνατότητα του προγράμματος να παρέχει γραφήματα θέσης-χρόνου.

Βιβλιογραφία

- [1] Κολοβός, Φ. (1995) Πειραματική προσέγγιση της διδασκαλίας των κινήσεων, ΕΕΦ, Παράρτημα Αγρινίου
- [2] Τζιμογιάννης, Α. (1999) Η μοντελοποίηση και εποικοδόμηση των εννοιών της Μηχανικής με τη βοήθεια των προσομοιώσεων, *ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΦΥΣΙΚΗΣ*, Άνοιξη 1999
- [3] Δαπόντες, Ν. (1999) Η καλλιέργεια της δημιουργικής φαντασίας με την αξιοποίηση των ανοιχτών περιβαλλόντων για τη διδασκαλία της Φυσικής, *ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΦΥΣΙΚΗΣ*, Άνοιξη 1999
- [4] Σολωμονίδου, Χ., Σταυρίδου, Ε. & Χρηστίδης, Θ. (1997) Η ιστορία των ιδεών και οι μαθησιακές δυσκολίες σε σχέση με τη δύναμη και την κίνηση ως οδηγό για τη διδακτική αξιοποίηση του Interactive Physics. *Παιδαγωγική Επιθεώρηση*, 26, 75-248.