

Μελέτη μηχανικών ταλαντώσεων με το σύστημα συγχρονικής λήψης και απεικόνισης (Multilog) και το μικροελεγκτή Arduino.

Περίληψη

Η εργασία αναφέρεται στη μελέτη ενός σύνθετου και πολυπαραμετρικού φαινομένου, όπως είναι οι μηχανικές ταλαντώσεις, με σύγχρονα μέσα καταγραφής και επεξεργασίας των μετρήσεων – Multilog. Παράλληλα, επιστρατεύεται ο μικροελεγκτής Arduino σε συνδυασμό με κατάλληλο σερβομηχανισμό για να υλοποιήσει το «διεγέρτη» στη μελέτη των εξαναγκασμένων ταλαντώσεων. Η λήψη, καταγραφή και επεξεργασία των μετρήσεων οδηγεί στην καλύτερη και ευρύτερη κατανόηση των φυσικών μηχανισμών που διέπουν το φαινόμενο. Οι μαθητές μπορούν να προβληματιστούν και να αναζητήσουν επιστημονικές εξηγήσεις διαπιστώνοντας εμφανείς αποκλίσεις από το θεωρητικό μοντέλο, καθώς επίσης να εντρυφήσουν στη μεθοδολογία και τις ιδιαιτερότητες των ψηφιακών μέσων λήψης, καταγραφής, επεξεργασίας των πειραματικών δεδομένων.

Abstract

In this work we study the complex and multi-parametric physical phenomenon of the mechanical oscillations, using contemporary means of data acquisition and processing – Multilog. The stimulus function for studying forced oscillations is performed using the arduino microcontroller, along with a suitable servo. The modern methods of data acquisition, storage and processing facilitates in depth understanding of the physical processes involved. Students are prompt to find scientific explanations when the experimental results contradict with the theoretical model that they have been taught. They are also motivated to get into the methodology and special issues of digital signal acquisition and processing.

1. Εισαγωγή

Οι νέες τεχνολογίες μεταβάλλουν τη στοχοθεσία και εμπλουτίζουν τα μέσα διδασκαλίας των φυσικών επιστημών (M. Linn, 2003). Τα σύγχρονα εξοπλισμένα σχολικά εργαστήρια φυσικών επιστημών –(Σ.Ε.Φ.Ε.) των λυκείων, διαθέτουν το σύστημα καταγραφής και επεξεργασίας των μετρήσεων – Multilog και παρέχεται υποστήριξη στους εκπαιδευτικούς από τα Εργαστηριακά Κέντρα Φυσικών Επιστημών (Ε.Κ.Φ.Ε.).

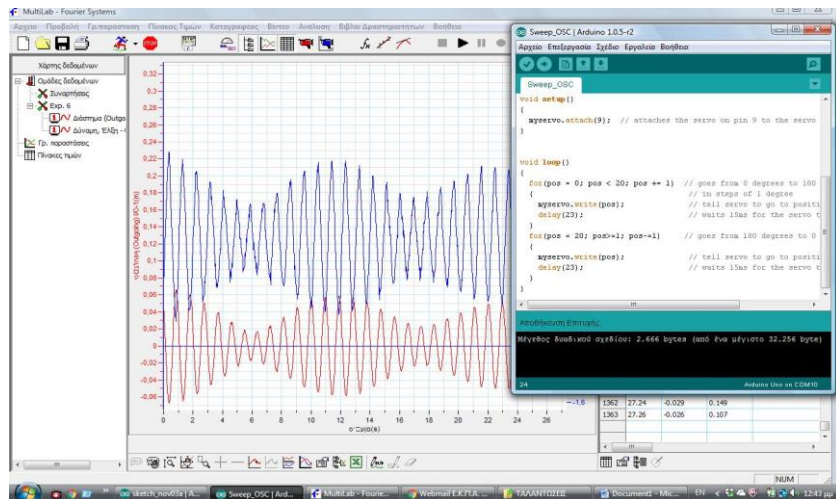
Όμως, η ελλιπής επιμόρφωση και το ισχύον αναχρονιστικό αναλυτικό πρόγραμμα (Κόκκοτας 2001) αποθαρρύνουν τους εκπαιδευτικούς από την πραγματοποίηση εργαστηριακών δραστηριοτήτων. Επιπρόσθετα, οι προτεινόμενες εργαστηριακές ασκήσεις αναφέρονται σε κλασσικά πειράματα με ελάχιστη χρήση ψηφιακού εξοπλισμού (multilog) με αποτέλεσμα η αξιοποίησή του αφήνεται στην κρίση των εκπαιδευτικών. (Κολτσάκης κ.ά. 2007).

Υπό αυτές συνθήκες, η πραγματοποίηση κατάλληλων πειραμάτων επίδειξης των δυνατοτήτων του σύγχρονου εξοπλισμού προσφέρει στους μαθητές νέες βιωματικές γνώσεις

και δεξιότητες και αυξάνει το ενδιαφέρον τους τόσο για τα τεχνολογικά όσο και τα θεωρητικά επιτεύγματα των φυσικών επιστημών.

2. Μεθοδολογία

Αρχικά, επιδεικνύεται το σύστημα Multilog και το λογισμικό του. Γίνεται αναφορά στο θεώρημα της δειγματοληψίας (A. Jerri, 1977) και τους περιορισμούς που αυτό επιβάλλει. Στη συνέχεια, παρουσιάζεται το σύστημα μικροελεγκτή arduino και ο σερβομηχανισμός. Γίνεται απλή επίδειξη της μεθόδου προγραμματισμού για τις ανάγκες του πειράματος. Ακολουθεί η επίδειξη της πειραματικής διάταξης για τη μελέτη των μηχανικών ταλαντώσεων.



3. Αποτελέσματα

Κατά την πειραματική διαδικασία πραγματοποιείται μελέτη ελεύθερων ταλαντώσεων με μικρή και μεγάλη απόσβεση, μελέτη εξαναγκασμένων ταλαντώσεων, διακρότημα και συντονισμός.

4. Συμπεράσματα

Κάποια γενικά συμπεράσματα που μπορούν να εξαχθούν από την εμπειρία των παρουσιάσεων των πειραμάτων σε μαθητές και εκπαιδευτικούς, συνοψίζονται παρακάτω:

1. Υπάρχει αισθητή έλλειψη γνώσεων και δεξιοτήτων των εκπαιδευτικών στον τρόπο λειτουργίας, χειρισμού και αξιοποίησης των δυνατοτήτων που προσφέρουν οι σύγχρονες τεχνολογίες. Απαιτείται στοχευμένη επιμόρφωση των εκπαιδευτικών και σενάρια ένταξης των τεχνολογιών στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών.
2. Οι μαθητές παρακινούνται να ενημερωθούν και να γνωρίσουν τις νέες τεχνολογίες και τον τρόπο που μπορούν να τις χρησιμοποιήσουν για να αλληλεπιδράσουν με το φυσικό κόσμο, αποκτούν εμπειρία στον σύγχρονο τρόπο εξαγωγής και επεξεργασίας των πειραματικών δεδομένων και την ανάδειξη φαινομένων στο πείραμα, που δεν προβλέπονται από απλά θεωρητικά μοντέλα.

5. Βιβλιογραφία

1. Κόκκοτας Π.Β. (2001). «Διδακτική των Φυσικών Επιστημών». Εκδόσεις Γρηγόρη
2. Κολτσάκης Ε., Πιερράτος Θ. και Πολάτογλου Χ. (2007). «Αξιοποίηση των Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στη διδακτική των Φυσικών Επιστημών στο Σχολικό

Εργαστήριο Φ. Ε. – μια μελέτη περίπτωσης». 10ο Κοινό Συνέδριο Ενώσεων Ελλήνων και Κυπρίων Φυσικών «Φυσική: Η Επιστήμη της Έρευνας και της Παιδείας», Κέρκυρα 2007

3. Jerri, Abdul J. "The Shannon sampling theorem—it's various extensions and applications: A tutorial review." *Proceedings of the IEEE* 65.11 (1977): 1565-1596.
4. Marcia Linn, (2003) Technology and science education: Starting points, research programs, and trends, *International Journal of Science Education*, Vol. 25, No 6, pp. 727-758.