

Αριθμός Σεναρίου: 9

Παπαθανασίου Χρήστος
Φυσικός, PhD, MSc



1. Τίτλος σεναρίου διδασκαλίας

Πειραματική μελέτη ταλάντωσης ελατηρίου για παιδιά με ΔΕΠΥ

2. Περιγραφή μαθητή ή μαθητών

Οι μαθητές παρουσιάζουν περιορισμένο εύρος προσοχής κατά την εκτέλεση δραστηριοτήτων, δυσκολεύονται στην οργάνωσή τους και στο να ολοκληρώσουν τις εργασίες τους.

3. Εμπλεκόμενες Γνωστικές Περιοχές (με βάση τα Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών)

Φυσική - Μηχανική

4. Προαπαιτούμενες γνώσεις

Ο μαθητής θα πρέπει να έχει μελετήσει στη θεωρία το φαινόμενο της απλής αρμονικής ταλάντωσης με κατακόρυφο ελατήριο

5. Στόχοι του εκπαιδευτικού σεναρίου

Αυτό το πείραμα διαφωτίζει την αξία της συλλογής και της παρουσίασης δεδομένων στο να σκεφτούμε για το φαινόμενο της ταλάντωσης. Οι μαθητές μπορούν να παρατηρήσουν σχέσεις μεταξύ χαρακτηριστικών διαγράμματος και κίνησης της μάζας.

6. Απαιτούμενη υλικοτεχνική υποδομή

Το μάθημα μπορεί να γίνει στο εργαστήριο πληροφορικής ή στη βιβλιοθήκη με τη βοήθεια του διαδικτυακού προσομοιωτή PHET (physics education technology). Γενικά το περιβάλλον εργασίας πρέπει να μην έχει θορύβους, οπτικούς ή ακουστικούς ερεθισμούς οι οποίοι θα αποσπούν την προσοχή του μαθητή.

7. Εκτιμώμενη διάρκεια

3 διδακτικές ώρες

8. Οργάνωση του τμήματος

Οι μαθητές εργάζονται εξατομικευμένα στην αίθουσα πληροφορικής, έχοντας το δικό του υπολογιστή εργασίας και συμπληρώνοντας το ατομικό του φύλλο εργασίας.

9. Διδακτικές προσεγγίσεις και στρατηγικές

Οργανώσαμε την δραστηριότητά μας βάζοντας στόχους τους οποίους ο κάθε μαθητής ξεχωριστά πρέπει να τους ολοκληρώσει. Οι ερωτήσεις μας είναι διαβαθμισμένες, χωρίς πολλαπλά σκέλη, σε απλή και αναλυτική γλώσσα. Χρησιμοποιούμε έγχρωμα διαγράμματα – εικόνες (πολυαισθητηριακή μέθοδος).

10. Ανάλυση του Περιεχομένου - Περιγραφή Σεναρίου

Το προτεινόμενο σενάριο διδασκαλίας δίνει τη δυνατότητα στο μαθητή να πειραματιστεί με την κίνηση της ταλάντωσης μεταβάλλοντας τη μάζα όπως και τη σταθερά του ελατηρίου. Ο μαθητής καθοδηγείται στη μέτρηση βασικών μεγεθών της ταλάντωσης όπως περίοδος, σταθερά ελατηρίου, μάζα, δύναμη, μετατόπιση, κλπ . Η μελέτη γίνεται με γραφήματα κίνησης όπου κάθε χρονική στιγμή δίνεται η δυναμική, κινητική και συνολική ενέργεια.

11. Προσδοκώμενα αποτελέσματα

- Καθορισμός των συντελεστών που επιδρούν στην περίοδο της ταλάντωσης.
- Συσχέτιση της σχέσης μεταξύ των διανυσμάτων της ταχύτητας και της επιτάχυνσης, και της σχέσης τους στην κίνηση, σε διάφορα σημεία της ταλάντωσης.
- Εξέταση διατήρησης της Μηχανικής Ενέργειας χρησιμοποιώντας την κινητική, το δυναμικό ελαστικής δύναμης , το δυναμικό της βαρύτητας και τη θερμική ενέργεια.
- Ανάλυση του συντελεστή απόσβεσης στην επίδραση που έχει στη φυσική συχνότητα και στο πλάτος.
- Υπολογισμός της σταθεράς του ελατηρίου χρησιμοποιώντας το νόμο του Hooke.
- Καθορισμός της μάζας ενός άγνωστου αντικειμένου.

12. Αξιολόγηση (Αρχική – Διαμορφωτική – Τελική)

Η αξιολόγηση του μαθητή γίνεται μέσω του ατομικού φύλλου εργασίας κατά τη διάρκεια εκτέλεσης της προσομοίωσης. Του ζητείται να συμπληρώσει πίνακα, να υπολογίσει πειραματικά τιμές διαφόρων μεγεθών, να συγκρίνει τα αποτελέσματα του με τις θεωρητικές τιμές και να απαντήσει σε πολύ σύντομες ερωτήσεις ανοιχτού τύπου.

13. Φύλλα Εργασίας (Αναλυτικά Σχεδιασμένα)

1. Εγκατάσταση πειράματος εξομοίωσης

The screenshot displays the PhET 'Masses and Springs' simulation. The main interface features a central spring-mass system. A 100g mass is suspended from a spring. A vertical ruler on the left side of the spring indicates height in centimeters, with 0 at the top. The mass is currently at approximately 35 cm. To the left of the main interface is an 'Energy Graph' window showing bars for Kinetic Energy (KE), Gravitational Potential Energy (PE_{grav}), Spring Potential Energy (PE_{spring}), Thermal Energy (E_{therm}), and Elastic Potential Energy (E_{elast}). To the right of the main interface is a control panel with sliders for Mass (100g), Spring Constant 1, Gravity (9.8 m/s²), and Damping. There are also checkboxes for Displacement, Natural Length, Mass Equilibrium, Movable Line, and Period Trace. At the bottom, there are navigation icons for Home, Intro, Vectors, Energy, and Lab, along with the PhET logo.

2. Πηγή Ελατήριο, μάζα.

3. Διαδικασία

- Άνοιγμα του PhET εξομοιωτή.
- Άνοιγμα της εξομοίωσης μάζας και ελατήρια.
- Θέσατε το αρχικό σημείο στο μηδέν της κλίμακας.
- Θέσατε τη σταθερά του ελατηρίου.
- Θέσατε το συντελεστή απόσβεσης.
- Θέσατε τη μάζα.
- Βρείτε τη μετατόπιση.
- Μαρκάρετε το κουτί με τη μετατόπιση, τη μάζα, την ταχύτητα και την επιτάχυνση.
- Πάρτε το ρολόι
- Τώρα ταλαντώστε το ελατήριο και μετρήστε το χρόνο από πέντε ταλαντώσεις.
- Επαναλαμβάνετε το παραπάνω για διαφορετικές τιμές απόσβεσης.
- Υπολογίστε τη σταθερή δύναμη .
- Επαναλάβετε το παρακάτω βήμα για άγνωστη μάζα.
- Παρατηρείστε και αναλύστε την κίνηση της ταλάντωσης και τα γραφήματα της ενέργειας.

4. Προφυλάξεις

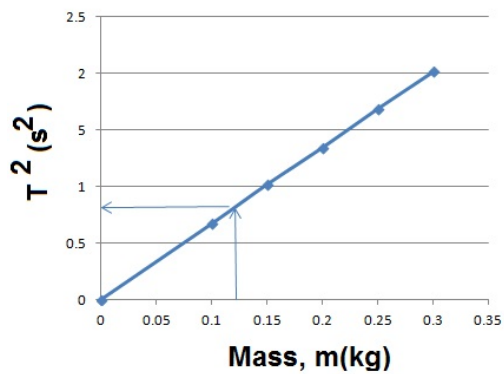
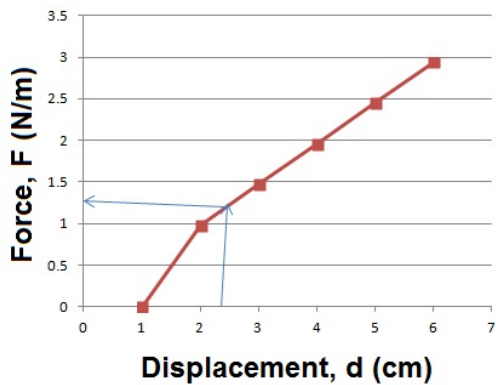
- Η σταθερά εξασθένισης μπορεί να επιλεγεί προσεχτικά (μικρότερη από τη σταθερά του ελατηρίου)
- Αρχικά ρυθμίστε την κλίμακα με μηδενική τιμή .

5. Παρατηρήσεις και Υπολογισμοί

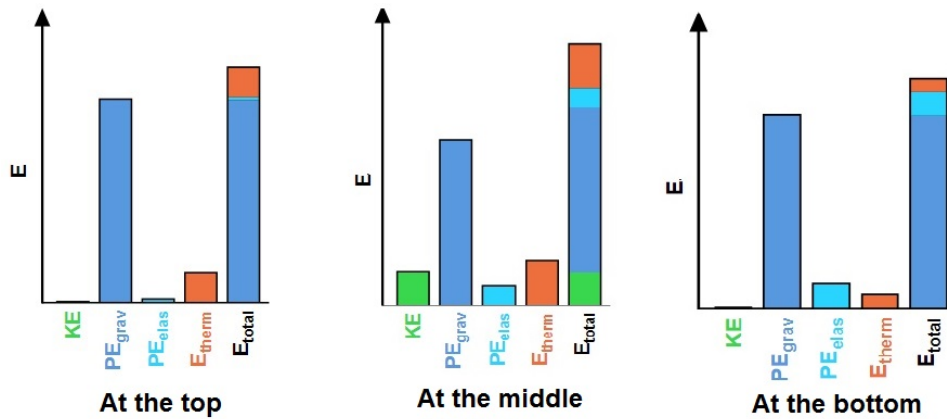
No .	Μάζα(m) kg	Δύναμη(F) = mg (N)	Μετατόπισ η (d) m	Σταθερά ελατηρίου(k) = F/d (N/m)	Χρόνος για 10 ταλαντώ σεις (t) s	Χρονική περίοδος (T=t/10) s
1	0.1 kg					
2	0.15 kg					
3	0.2 kg					
4	0.25 kg					
5	0.3 kg					
6	Άγνωστη μάζα	-		-		
		Μέση Τιμή:				

➤ Άγνωστη μάζα (m) = $T^2 k / 4 \pi^2 = \underline{\hspace{2cm}}$ kg

➤ Γράφημα



➤ Γράφημα κίνησης



6. Αποτελέσματα

- Άγνωστη μάζα, $m = \underline{\hspace{2cm}}$ kg (από τους υπολογισμούς)
 $m = \underline{\hspace{2cm}}$ kg (από το γράφημα)

7. Ερμηνεία αποτελεσμάτων

-
-
-
-

8. Συμπεράσματα (σύγκριση με πραγματικό πείραμα)

-
-
-
-

9. Ερωτήσεις που συνδέονται με την εξομοίωση

- Ποια τα πλεονεκτήματα / μειονεκτήματα χρήσης αυτής της εξομοίωσης ;

- Τι είναι ευκολότερο / δυσκολότερο στην εξομοίωση από την πρακτική έρευνα ;

- Πως η σταθερά του ελατηρίου επηρεάζει τα αποτελέσματα ;

- Πως μπορούν να ελαχιστοποιηθούν τα λάθη στην πραγματική έρευνα ; Πως στον εξομοιωτή ;