

Η περίοδος στην απλή αρμονική ταλάντωση

Φύλλο Εργασίας 16.3.1

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 16.3: Η περίοδος στην απλή αρμονική ταλάντωση. Πειραματική διερεύνηση με ένα σύστημα μάζας-ελατηρίου

Όνοματεπώνυμο:

Τάξη:

Ημερομηνία:

Τι θα μελετήσουμε

Επιλέξτε το *Παρουσίαση 1*.

Σ' αυτή τη δραστηριότητα θα μελετήσουμε πειραματικά από τι εξαρτάται η περίοδος T της γραμμικής αρμονικής ταλάντωσης που εκτελεί ένα σύστημα σώματος-ελατηρίου.

Αρχικά ας σκεφτούμε ποια μεγέθη μπορούμε να αλλάξουμε σε ένα τέτοιο σύστημα.

Αλλαγή του ελατηρίου, δηλαδή τι;

Αλλαγή του σώματος, δηλαδή τι;

Στις αρχικές συνθήκες του πειράματος για ένα δεδομένο σώμα και ελατήριο τι θα μπορούσατε να αλλάξετε;

Οδηγίες χειρισμού

Από το παράθυρο *Αρχικές συνθήκες* μπορείτε να μεταβάλλετε τις παραμέτρους της πειραματικής διάταξης: τη μάζα του σώματος m , τη σταθερά του ελατηρίου k και το πλάτος ταλάντωσης y_0 .

Στο παράθυρο *Έλεγχος*:



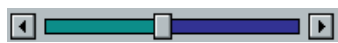
Ξεκινάει η προσομοίωση του πειράματος.



Διακόπτεται προσωρινά η προσομοίωση του πειράματος. Με το ίδιο κουμπί συνεχίζεται.



Σταματάει η προσομοίωση του πειράματος.



Με συνεχή κλικ στα βέλη εκτελείται ξανά, βήμα βήμα, η προσομοίωση του πειράματος, εφόσον τη σταματήσατε ή τελείωσε ο χρόνος εκτέλεσης της προσομοίωσης.



Η προσομοίωση του πειράματος επαναφέρεται στην αρχική κατάσταση

Η πρόβλεψη**Πώς εξαρτάται η περίοδος T από το πλάτος της ταλάντωσης;**

Προβλέψτε αλλά και δικαιολογήστε.

α) Ελαττώνεται η περίοδος όσο αυξάνει το πλάτος γιατί έτσι αυξάνεται και η αρχική δύναμη που ασκεί το ελατήριο στη μάζα και συνεπώς την κινεί γρηγορότερα; Συμφωνείτε ή διαφωνείτε με αυτό το επιχείρημα;

.....

.....

β) Αυξάνεται η περίοδος όσο αυξάνει το πλάτος γιατί έτσι απομακρύνεται το σώμα περισσότερο από τη θέση ισορροπίας και συνεπώς χρειάζεται περισσότερο χρόνο για να εκτελέσει μια πλήρη ταλάντωση. Συμφωνείτε ή διαφωνείτε με αυτό το επιχείρημα;

.....

.....

Το πείραμα

Ας εκτελέσουμε το πείραμα.

Για ένα σώμα με μάζα $m=200$ και ελατήριο με σταθερά $k=100$, εκτελούμε διαδοχικά πειράματα, για να μετρήσουμε την περίοδο της ταλάντωσης αλλάζοντας κάθε φορά μόνο την αρχική απομάκρυνση y_0 (πλάτος της ταλάντωσης) από τη θέση ισορροπίας. Την αλλαγή στην αρχική απομάκρυνση την κάνετε από το παράθυρο *Αρχικές συνθήκες* και την περίοδο μπορείτε να τη μετρήσετε είτε μετρώντας το χρόνο μιας πλήρους ταλάντωσης (*Παρουσίαση 1*) ή από το γράφημα $y-t$ (*Παρουσίαση 2*). Συμπληρώστε με τις μετρήσεις τον Πίνακα I.

Πίνακας I

Οι μετρήσεις

$m=200$, $k=100$

Πλάτος ταλάντωσης y_0	Περίοδος T
20	
40	
60	

Το συμπέρασμα

Τι συμπέρασμα βγάξετε και γιατί νομίζετε ότι συμβαίνει αυτό;

.....

.....

.....

Πώς εξαρτάται η περίοδος T από τη μάζα m του σώματος;
 Προβλέψτε και δικαιολογήστε:

.....

Για σταθερό πλάτος ταλάντωσης $y_0=40$ και ελατήριο με σταθερά $k=100$, μετρήστε την περίοδο της ταλάντωσης για διαφορετική μάζα σώματος. Από το παράθυρο *Αρχικές συνθήκες* αλλάζετε κάθε φορά την τιμή της παραμέτρου m και εκτελείται το πείραμα. Συμπληρώστε με τις μετρήσεις τον πίνακα II.

Πίνακας II

Οι μετρήσεις

$k=100, y_0=40$

Μάζα του σώματος m	Περίοδος T
50	
200	
800	
3200	

Το συμπέρασμα

Από τα αποτελέσματα των μετρήσεών σας τι συμπέρασμα βγάζετε; Γιατί συμβαίνει αυτό;

.....

Πώς εξαρτάται η περίοδος T από τη σταθερά k του ελατηρίου;

Προβλέψτε και δικαιολογήστε:

.....

Για σταθερό πλάτος ταλάντωσης $y_0=40$ μάζα $m=200$ μετρήστε την περίοδο της ταλάντωσης για διαφορετική σταθερά k του ελατηρίου. Από το παράθυρο *Αρχικές συνθήκες* αλλάζετε κάθε φορά την τιμή της παραμέτρου k και εκτελείτε το πείραμα. Συμπληρώστε με τις μετρήσεις τον πίνακα ΙΙΙ.

Πίνακας ΙΙΙ

Οι μετρήσεις

$m=200$, $y_0=40$

Σταθερά ελατηρίου k	Περίοδος T
25	
100	
400	
1600	

Το συμπέρασμα

Από τα αποτελέσματα των μετρήσεών σας τι συμπέρασμα βγάζετε; Γιατί συμβαίνει αυτό;

.....

Συνοψίζοντας τα συμπεράσματα των τριών πειραμάτων που εκτελέσατε, διατυπώστε το πως εξαρτάται η περίοδος T της ταλάντωσης του σώματος-ελατηρίου από το πλάτος της ταλάντωσης, τη μάζα του σώματος και τη σταθερά του ελατηρίου.

.....

Σκεφτείτε λίγο ποια μεγέθη κρατούσατε σταθερά και ποια μεταβάλλατε κάθε φορά. Γιατί δεν εκτελέσαμε ένα πείραμα που θα μεταβάλλαμε ταυτόχρονα και τη μάζα του σώματος και τη σταθερά του ελατηρίου k . Συζητήστε το.

Στο απλό εκκρεμές ποια θα ήταν τα μεγέθη με τα οποία θα πειραματιζόσασταν για να μελετήσετε την αλλαγή στη περίοδο ταλάντωσής του; Ποιες είναι οι αντιστοιχίες που θα κάνατε με το σύστημα σώματος ελατηρίου; Σκεφτείτε τι ρόλο παίζει το ελατήριο και τι η μάζα.