

ΠΕΙΡΑΜΑ - 1 Αρχή διατήρησης της ορμής στην ελαστική κρούσηΣΚΟΠΟΣ

Ο υπολογισμός της ορμής δύο σωμάτων πριν και μετά μιας ελαστικής κρούσης και η επαλήθευση της αρχής διατήρησης της ορμής στην ελαστική κρούση, όπως και η επαλήθευση της αρχής διατήρησης της κινητικής ενέργειας στη ελαστική κρούση.

ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ

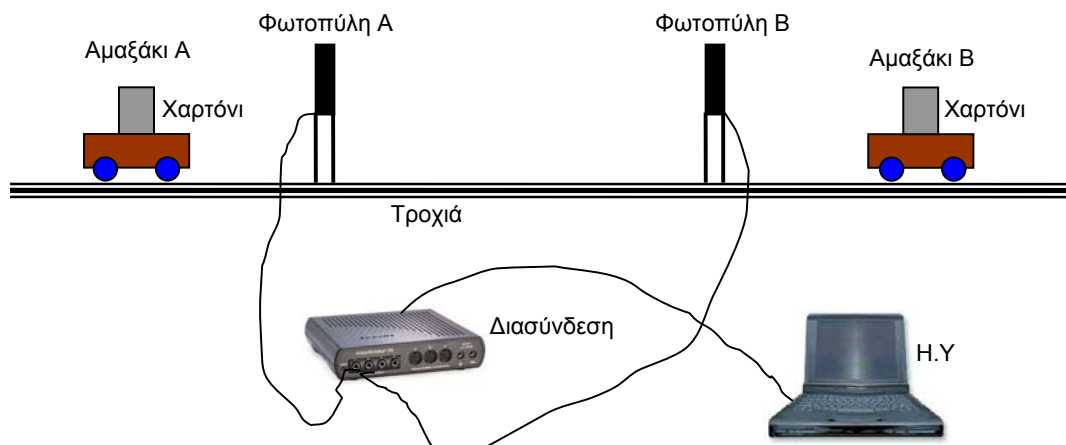
Ορμή, κρούση.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΑ

Αμαξάκια, αεροδιάδρομος, διασύνδεση, ηλεκτρονικός υπολογιστής, φωτοπύλες, ζυγαριά.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ

Πραγματοποιούμε την πειραματική διάταξη του σχήματος.

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Ζυγίζουμε τα αμαξάκια και καταγράφουμε τη μάζα τους. Για την πραγματοποίηση της ελαστικής κρούσης τα αμαξάκια έχουν προσαρμοσμένα στο μπροστινό μέρος τους ειδικά ελάσματα.

Δίνουμε στα αμαξάκια ώθηση και τα αφήνουμε να κινηθούν ελεύθερα στον αεροδιάδρομο. Η κρούση πραγματοποιείται σε σημείο ανάμεσα στις φωτοπύλες. Οι φωτοπύλες καταγράφουν χρόνο. Το λογισμικό πρόγραμμα της διασύνδεσης έχει τη δυνατότητα να προσδιορίζει την ταχύτητα του κάθε αμαξιού όταν περνά ανάμεσα από την φωτοπύλη. Έτσι καταγράφονται οι ταχύτητες των αμαξιών πριν και μετά την κρούση. Συγκεκριμένα καταγράφονται τα μέτρα των ταχυτήτων. Από τις ταχύτητες και τις μάζες μπορούμε να υπολογίσουμε τις ορμές των αμαξιών πριν και μετά την κρούση.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Ο πίνακας δείχνει πειραματικές μετρήσεις για την ελαστική κρούση.

Μάζα Αμαξιού Α	400 g
Μάζα Αμαξιού Β	600 g
Ταχύτητα αμαξιού Α πριν την κρούση	0,20 m/s προς τα δεξιά
Ταχύτητα αμαξιού Α μετά την κρούση	0,22 m/s προς τα αριστερά
Ταχύτητα αμαξιού Β πριν την κρούση	0,15 m/s προς τα δεξιά
Ταχύτητα αμαξιού Β μετά την κρούση	0,13 m/s προς τα δεξιά

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

Από τις τιμές του πίνακα υπολογίζουμε την ορμή του συστήματος των δύο σωμάτων πριν και μετά την κρούση. Θεωρούμε ως θετική ορμή την ορμή προς τα δεξιά.

Για την ελαστική κρούση:

$$p_{\pi} = 0,4 \cdot 0,20 - 0,6 \cdot 0,15 = -0,01 \text{ kg} \cdot \text{m} / \text{s}$$

$$p_{\mu} = 0,13 \cdot 0,6 - 0,4 \cdot 0,22 = -0,01 \text{ kg} \cdot \text{m} / \text{s}$$

Κινητική ενέργεια πριν την κρούση:

$$E_{K(\pi\rho\nu)} = \frac{1}{2}(m_1 u_1^2 + m_2 u_2^2) = \frac{1}{2}(0,4 \cdot 0,2^2 + 0,6 \cdot 0,15^2) = 0,01475 \text{ J}.$$

Κινητική ενέργεια μετά την κρούση:

$$E_{K(\mu\epsilon\tau\acute{\alpha})} = \frac{1}{2}(m_1 v_1^2 + m_2 v_2^2) = \frac{1}{2}(0,4 \cdot 0,22^2 + 0,6 \cdot 0,13^2) = 0,01475 \text{ J}.$$

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Η ορμή διατηρείται στην ελαστική κρούση.

Η κινητική ενέργεια διατηρείται στην ελαστική κρούση.

ΠΕΙΡΑΜΑ - 2 Αρχή διατήρησης της ορμής στην πλαστική κρούσηΣΚΟΠΟΣ

Ο υπολογισμός της ορμής δύο σωμάτων πριν και μετά μιας πλαστικής κρούσης και η επαλήθευση της αρχής διατήρησης της ορμής στην πλαστική κρούση. Επίσης ο υπολογισμός της κινητικής ενέργειας που μετατράπηκε σε άλλες μορφές ενέργειας λόγω της πλαστικής κρούσης.

ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ

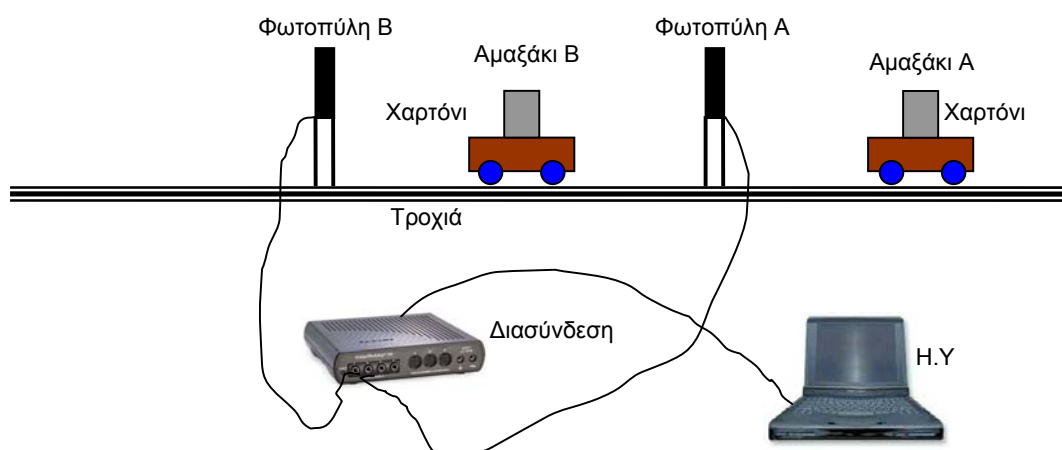
Ορμή, κρούση.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΑ

Αμαξάκια, αεροδιάδρομος, διασύνδεση, ηλεκτρονικός υπολογιστής, φωτοπύλες, ζυγαριά, φελλός, καρφί, πλαστελίνη.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ

Πραγματοποιούμε την πειραματική διάταξη του σχήματος.

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Ζυγίζουμε τα αμαξάκια και καταγράφουμε τη μάζα τους. Για την πραγματοποίηση πλαστικής κρούσης το ένα αμαξάκι είναι εφοδιασμένο στο μπροστινό μέρος του με μικρό καρφί και το δεύτερο αμαξάκι είναι εφοδιασμένο με μικρό φελλό. Δίνουμε στα αμαξάκια ώθηση και τα αφήνουμε να κινηθούν ελεύθερα στον αεροδιάδρομο. Η κρούση πραγματοποιείται σε σημείο ανάμεσα στις φωτοπύλες. Οι φωτοπύλες καταγράφουν χρόνο. Το λογισμικό πρόγραμμα της διασύνδεσης έχει τη δυνατότητα να προσδιορίζει την ταχύτητα του κάθε αμαξιού όταν περνά ανάμεσα από την φωτοπύλη. Έτσι καταγράφονται οι ταχύτητες των αμαξιών πριν και μετά την κρούση. Συγκεκριμένα καταγράφονται τα μέτρα των ταχυτήτων. Από τις ταχύτητες και τις μάζες μπορούμε να υπολογίσουμε τις ορμές των αμαξιών πριν και μετά την κρούση.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Ο πίνακας δείχνει πειραματικές μετρήσεις για πλαστική κρούση.

Μάζα Αμαξιού Α	530 g
Μάζα Αμαξιού Β	300 g
Ταχύτητα αμαξιού Α πριν την κρούση	0,29 m/s προς τα δεξιά
Ταχύτητα αμαξιού Β πριν την κρούση	0,18 m/s προς τα αριστερά
Κοινή ταχύτητα των αμαξιών Α και Β μετά την κρούση	0,12 m/s προς τα δεξιά

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

Από τις τιμές του πίνακα υπολογίζουμε την ορμή του συστήματος των δύο σωμάτων πριν και μετά την κρούση. Θεωρούμε ως θετική ορμή την ορμή προς τα δεξιά.

Για την πλαστική κρούση:

$$p_{\pi} = 0,53 \cdot 0,29 - 0,3 \cdot 0,18 = 0,0997 \text{ kg} \cdot \text{m} / \text{s}$$

$$p_{\mu} = (0,53 + 0,3) \cdot 0,12 = 0,0996 \text{ kg} \cdot \text{m} / \text{s}$$

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Η ορμή διατηρείται στην πλαστική κρούση. Η ελάχιστη διαφορά στις τιμές των δύο ορμών οφείλεται σε σφάλματα μέτρησης των οργάνων ή στην ελάχιστη τριβή μεταξύ των σωμάτων και της αεροτροχιάς.

Μεταβολή της κινητικής ενέργειας

$$E_{\pi\rho\iota\nu} = \frac{1}{2} m_A u_A^2 + \frac{1}{2} m_B u_B^2 = \frac{1}{2} 0,53 \cdot 0,29^2 + \frac{1}{2} 0,3 \cdot 0,18^2 = 0,0271 \text{ J}.$$

$$E_{\mu\epsilon\tau\acute{\alpha}} = \frac{1}{2} (m_A + m_B) v^2 = \frac{1}{2} (0,53 + 0,3) \cdot 0,12^2 = 0,0060 \text{ J}.$$

Η μεταβολή της κινητικής ενέργειας του συστήματος είναι:

$$\Delta E = 0,0060 - 0,0271 = -0,0211$$

Η ενέργεια αυτή μετατράπηκε σε άλλες μορφές λόγω της κρούσης.

Το ποσοστό της ενέργειας αυτής είναι:

$$\% \Delta E = 0,0211 / 0,0271 = 77,86\%.$$

ΠΕΙΡΑΜΑ - 3 Αρχή διατήρησης της ορμής στην έκρηξη.ΣΚΟΠΟΣ

Ο υπολογισμός της ορμής δύο σωμάτων πριν και μετά μιας έκρηξης και η επαλήθευση της αρχής διατήρησης της ορμής στην έκρηξη.

ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ

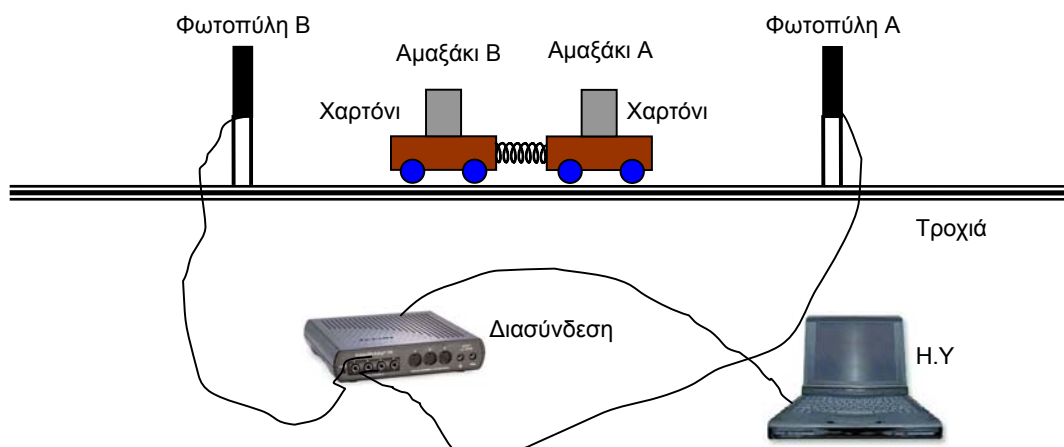
Ορμή, Διατήρηση ορμής.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΑ

Αμαξάκια, αεροδιάδρομος, διασύνδεση, ηλεκτρονικός υπολογιστής, φωτοπύλες, ζυγαριά, ελατήριο.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ

Πραγματοποιούμε την πειραματική διάταξη του σχήματος.

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Ζυγίζουμε τα αμαξάκια και καταγράφουμε τη μάζα τους. Για την πραγματοποίηση της έκρηξης το ένα αμαξάκι έχει προσαρμοσμένο στο μπροστινό μέρος του ένα αβαρές ελατήριο.

Τα δύο αμαξάκια κρατούνται αρχικά ακίνητα με το ελατήριο να είναι συσπειρωμένο. Ακολούθως ελευθερώνονται και κινούνται αντίθετα. Οι φωτοπύλες καταγράφουν το χρόνο και με τη βοήθεια της διασύνδεσης υπολογίζεται η ταχύτητα του καθενός καθώς περνά μέσα από τις φωτοπύλες. Έτσι καταγράφονται οι ταχύτητες των αμαξιών μετά την έκρηξη. Συγκεκριμένα καταγράφονται τα μέτρα των ταχυτήτων. Από τις ταχύτητες και τις μάζες μπορούμε να υπολογίσουμε τις ορμές των αμαξιών μετά την έκρηξη.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Ο πίνακας δείχνει πειραματικές μετρήσεις για πλαστική κρούση.

Μάζα Αμαξιού Α	970 g
Μάζα Αμαξιού Β	1373
Ταχύτητα αμαξιού Α μετά την έκρηξη	1,56 m/s προς τα δεξιά
Ταχύτητα αμαξιού Β μετά την έκρηξη	1,10 m/s προς τα αριστερά

g

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

Από τις τιμές του πίνακα υπολογίζουμε την ορμή του συστήματος των δύο σωμάτων μετά την έκρηξη. Θεωρούμε ως θετική ορμή την ορμή προς τα δεξιά.

$$p_{\mu(A)} = 0,970 \times 1,56 = 1,5132 \text{ kg.m / s} , \text{ προς τα δεξιά.}$$

$$p_{\mu(B)} = 1,373 \times 1,10 = 1,5103 \text{ kg.m / s} , \text{ προς τα αριστερά.}$$

$$\text{Ορμή του συστήματος μετά την έκρηξη: } p_{\mu} = 1,5132 - 1,5103 = 0,0029 \text{ kg.m / s}$$

$$\text{Ορμή του συστήματος πριν την έκρηξη: } p_{\pi} = 0 .$$

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Η ορμή διατηρείται στην πλαστική κρούση. Η ελάχιστη διαφορά στις τιμές των δύο ορμών οφείλεται σε σφάλματα μέτρησης των οργάνων ή στην ελάχιστη τριβή μεταξύ των σωμάτων και της αεροτροχιάς.

Ελαστική ενέργεια του ελατηρίου

$$E_{\text{κιν.}} = \frac{1}{2} m_A v_A^2 + \frac{1}{2} m_B v_B^2 = \frac{1}{2} 0,970 \times 1,56^2 + \frac{1}{2} 1,373 \times 1,10^2 = 1,180 + 0,831 \text{ J} = 2,011 \text{ J} .$$

Η κινητική ενέργεια αυτή των σωμάτων προήλθε από την ελαστική δυναμική ενέργεια του ελατηρίου. Νοούμενου ότι όλη η ελαστική δυναμική ενέργεια μετατράπηκε σε κινητική των σωμάτων, τότε η (ελάχιστη) ενέργεια που ήταν αποθηκευμένη στο ελατήριο είναι, $E_{\text{ελ.}} = 2,011 \text{ J} .$

ΠΕΙΡΑΜΑ - 4 Αρχή διατήρησης της στροφορμήςΣΚΟΠΟΣ

Η επαλήθευση της διατήρησης της στροφορμής κατά μήκος ενός άξονα περιστροφής όταν η συνισταμένη εξωτερική ροπή είναι μηδέν.

ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ

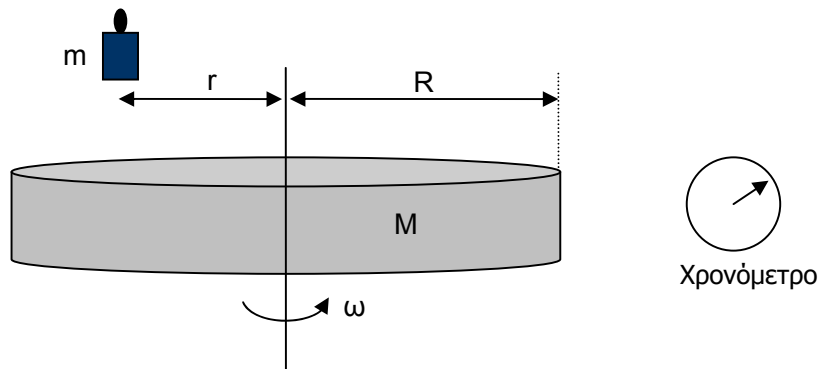
Στροφορμή, περίοδος, συχνότητα.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΑ

Δίσκος, ζυγαριά, χρονόμετρο, χάρακας, βαρίδι.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ

Πραγματοποιούμε την πειραματική διάταξη του σχήματος.

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Ο δίσκος περιστρέφεται και καταγράφουμε το χρόνο για 10 περιστροφές. Η μάζα m (βαρίδι) αφήνεται από ελάχιστη απόσταση να έρθει σε επαφή με το δίσκο, σε απόσταση r από το κέντρο του δίσκου, οπότε καταγράφεται ο νέος χρόνος για 10 περιστροφές.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Ο πίνακας δείχνει πειραματικές μετρήσεις που λήφθηκαν σε μια τέτοια διαδικασία.

Ροπή αδράνειας του δίσκου	Μάζα δίσκου (g)	Ακτίνα δίσκου (cm)	Μάζα βαριδίου (g)	Αρχικός χρόνος για 10 περιστροφές (s)	Απόσταση r (cm)	Τελικός χρόνος για 10 περιστροφές (s)
$I = \frac{1}{2}MR^2$	3500	25	300	26 16	28	

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

Από τις τιμές του πίνακα υπολογίζουμε τη στροφορμή του συστήματος των δύο σωμάτων πριν και μετά την κρούση.

Η στροφορμή πριν την κρούση είναι:

$$L = I\omega = \frac{1}{2}MR^2 \frac{2\pi}{T} = \frac{1}{2} \cdot 3,5 \cdot 0,25^2 \cdot \frac{2 \cdot 3,14}{2,6} = 0,2643 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 / \text{s}.$$

Η στροφορμή μετά την κρούση είναι:

$$L = I\omega = \left(\frac{1}{2}MR^2 + mr^2\right) \frac{2\pi}{T} = \left(\frac{1}{2} \cdot 3,5 \cdot 0,25^2 + 0,3 \cdot 0,16^2\right) \frac{2 \cdot 3,14}{2,8} = 0,2627 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 / \text{s}.$$

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Η στροφορμή διατηρείται σε αυτή την περίπτωση (Δεν ασκούνται εξωτερικές ροπές στο σύστημα). Η ελάχιστη διαφορά στις τιμές των δύο ορμών οφείλεται σε σφάλματα μέτρησης των οργάνων ή στην ελάχιστη τριβή μεταξύ του δίσκου και του άξονα περιστροφής.

ΠΕΙΡΑΜΑ - 5

Παράγοντες που επηρεάζουν την περίοδο ταλάντωσης μάζας σε κατακόρυφο ελατήριο.

ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός του πειράματος είναι η διερεύνηση των πιο κάτω παραγόντων που πιθανό να επηρεάζουν την περίοδο (ή τη συχνότητα) ταλάντωσης μιας μάζας σε κατακόρυφο ελατήριο.

Πιθανοί παράγοντες: μάζα, σταθερά ελατηρίου, πλάτος ταλάντωσης.

ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ

Αρμονική ταλάντωση, Περίοδος και συχνότητα ταλάντωσης, Πλάτος ταλάντωσης, Σταθερά ελατηρίου.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΑ

Ελατήρια, μάζες, ζυγαριά, χρονόμετρο, χάρακας.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ

Πραγματοποιούμε την πειραματική διάταξη του σχήματος.

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Για την μέτρηση του χρόνου 20 ταλαντώσεων σε σχέση με κάποιο παράγοντα, κρατάμε όλους τους άλλους παράγοντες σταθερούς.

Παράγοντας: Μάζα σώματος.

Μετρούμε το χρόνο 20 ταλαντώσεων για κάθε διαφορετική μάζα. Κάθε φορά κρατάμε το πλάτος και το ελατήριο σταθερά.

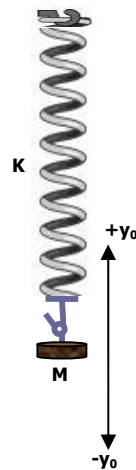
Για την ίδια μάζα επαναλαμβάνεται η μέτρηση του χρόνου 5 φορές και υπολογίζουμε το μέσο όρο για το χρόνο. Αυτό ελαχιστοποιεί τα σφάλματα μέτρησης.

Παράγοντας: Σταθερά ελατηρίου.

Μετρούμε το χρόνο 20 ταλαντώσεων για κάθε διαφορετικό ελατήριο. Κάθε φορά κρατάμε το πλάτος και τη μάζα σταθερά. Για το ίδιο ελατήριο επαναλαμβάνεται η μέτρηση του χρόνου 5 φορές και υπολογίζουμε το μέσο όρο για το χρόνο. Αυτό ελαχιστοποιεί τα σφάλματα μέτρησης.

Παράγοντας: Πλάτος ταλάντωσης.

Μετρούμε το χρόνο 20 ταλαντώσεων για κάθε διαφορετικό πλάτος. Κάθε φορά κρατάμε το ελατήριο και τη μάζα σταθερά. Για το ίδιο πλάτος επαναλαμβάνεται η μέτρηση του χρόνου 5 φορές και υπολογίζουμε το μέσο όρο για το χρόνο. Αυτό ελαχιστοποιεί τα σφάλματα μέτρησης.



ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Ο πίνακας δείχνει πειραματικές μετρήσεις που λήφθηκαν σε μια τέτοια διαδικασία.

a/a	1	2	3	4
Πλάτος ταλάντωσης (cm)	17	24	17	17
Χρόνος 20 ταλαντώσεων (s)	18,5	18,4	24,9	6,3
Μάζα (g)	100	100	200	100
Σταθερά ελατηρίου (N/m)	K_1	K_1	K_1	$K_2 > K_1$

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

- Από τις δύο πρώτες στήλες συμπεραίνουμε ότι το πλάτος δεν επηρεάζει την περίοδο ταλάντωσης.
- Από την πρώτη και τέταρτη στήλη συμπεραίνουμε ότι το είδος του ελατηρίου (σταθερά ελατηρίου) επηρεάζει την περίοδο ταλάντωσης. Συγκεκριμένα, όταν αυξάνεται η σταθερά του ελατηρίου, ελαττώνεται η περίοδος.
- Από την πρώτη και τρίτη στήλη συμπεραίνουμε ότι η μάζα επηρεάζει την περίοδο ταλάντωσης. Συγκεκριμένα, όταν αυξάνεται η μάζα του σώματος, ελαττώνεται η περίοδος.

ΠΕΙΡΑΜΑ - 6 Παράγοντες που επηρεάζουν την περίοδο ταλάντωσης απλού εκκρεμούς.

ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός του πειράματος είναι η διερεύνηση των πιο κάτω παραγόντων που πιθανό να επηρεάζουν την περίοδο (ή τη συχνότητα) ταλάντωσης απλού εκκρεμούς.

Πιθανοί παράγοντες: μάζα, μήκος εκκρεμούς και πλάτος ταλάντωσης.

ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ

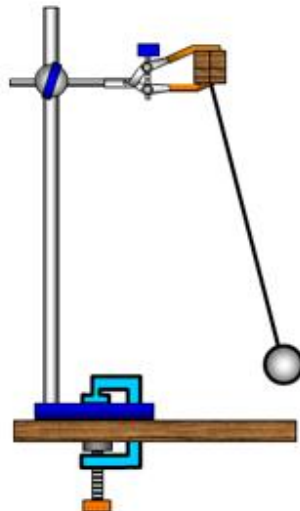
Αρμονική ταλάντωση, Περίοδος και συχνότητα ταλάντωσης, Πλάτος ταλάντωσης, Απλό εκκρεμές.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΑ

Σφαιρίδια διαφορετικής μάζας, νήμα, ζυγαριά, χρονόμετρο.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ

Πραγματοποιούμε την πειραματική διάταξη του σχήματος.



ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Για την μέτρηση του χρόνου 20 ταλαντώσεων σε σχέση με κάποιο παράγοντα, κρατάμε όλους τους άλλους παράγοντες σταθερούς.

Παράγοντας: Μάζα σώματος.

Μετρούμε το χρόνο 10 ταλαντώσεων για κάθε διαφορετική μάζα. Κάθε φορά κρατάμε το πλάτος και το μήκος του νήματος σταθερά.

Για την ίδια μάζα επαναλαμβάνεται η μέτρηση του χρόνου 5 φορές και υπολογίζουμε το μέσο όρο για το χρόνο. Αυτό ελαχιστοποιεί τα σφάλματα μέτρησης.

Παράγοντας: Μήκος εκκρεμούς.

Μετρούμε το χρόνο 10 ταλαντώσεων για κάθε διαφορετικό μήκος του νήματος. Κάθε φορά κρατάμε το πλάτος και τη μάζα σταθερά. Για το ίδιο ελατήριο επαναλαμβάνεται η μέτρηση του χρόνου 5 φορές και υπολογίζουμε το μέσο όρο για το χρόνο. Αυτό ελαχιστοποιεί τα σφάλματα μέτρησης.

Παράγοντας: Πλάτος ταλάντωσης.

Μετρούμε το χρόνο 10 ταλαντώσεων για κάθε διαφορετικό πλάτος. Κάθε φορά κρατάμε το μήκος του νήματος και τη μάζα σταθερά. Για το ίδιο πλάτος επαναλαμβάνεται η μέτρηση του χρόνου 5 φορές και υπολογίζουμε το μέσο όρο για το χρόνο. Αυτό ελαχιστοποιεί τα σφάλματα μέτρησης.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Ο πίνακας δείχνει πειραματικές μετρήσεις που λήφθηκαν σε μια τέτοια διαδικασία.

a/a	1	2	3	4
Μάζα εκκρεμούς (g)	100	200	200	200
Χρόνος 10 ταλαντώσεων (s)	19	19	19	25
Πλάτος ταλάντωσης (cm)	8	8	5	8
Μήκος εκκρεμούς (cm)	90	90	90	160

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

- Από τη δεύτερη και την τέταρτη στήλη συμπεραίνουμε ότι το μήκος του νήματος επηρεάζει την περίοδο ταλάντωσης. Συγκεκριμένα, όταν αυξάνεται το μήκος του εκκρεμούς, αυξάνεται και η περίοδος.
- Από την πρώτη και τη δεύτερη στήλη συμπεραίνουμε ότι η μάζα δεν επηρεάζει την περίοδο ταλάντωσης.
- Από τη δεύτερη και την τρίτη στήλη συμπεραίνουμε ότι το πλάτος δεν επηρεάζει την περίοδο ταλάντωσης.

Σημ. Σε όλες τις περιπτώσεις το πλάτος είναι σχετικά μικρό ώστε η ταλάντωση να είναι απλή αρμονική. Η γωνία του νήματος με την κατακόρυφο δεν ξεπερνά τις 6 μοίρες.

ΠΕΙΡΑΜΑ - 7 Μέτρηση της επιτάχυνσης της βαρύτητας με βάση την ταλάντωση απλού εκκρεμούς.

ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός του πειράματος είναι η μέτρηση της επιτάχυνσης της βαρύτητας με βάση τις ταλαντώσεις απλού εκκρεμούς.

ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ

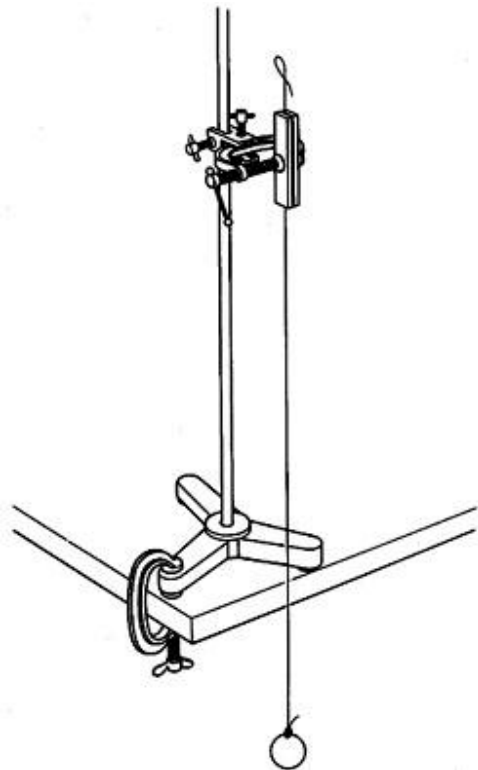
Αρμονική ταλάντωση, Απλό εκκρεμές, Περίοδος και συχνότητα ταλάντωσης, Πλάτος ταλάντωσης.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΑ

Νήμα, σφαιρίδιο, χάρακας, χρονόμετρο.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ

Πραγματοποιούμε την πειραματική διάταξη του σχήματος.



ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΟΥ

ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Θέτουμε το εκκρεμές σε ταλάντωση μικρού πλάτους, απόκλιση του νήματος από την κατακόρυφη όχι μεγαλύτερη από 6 μοίρες, και μετρούμε το χρόνο 20 πλήρων ταλαντώσεων. Επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία για διαφορετικό μήκος του εκκρεμούς.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Ο πίνακας δείχνει πειραματικές μετρήσεις που λήφθηκαν σε μια τέτοια διαδικασία.

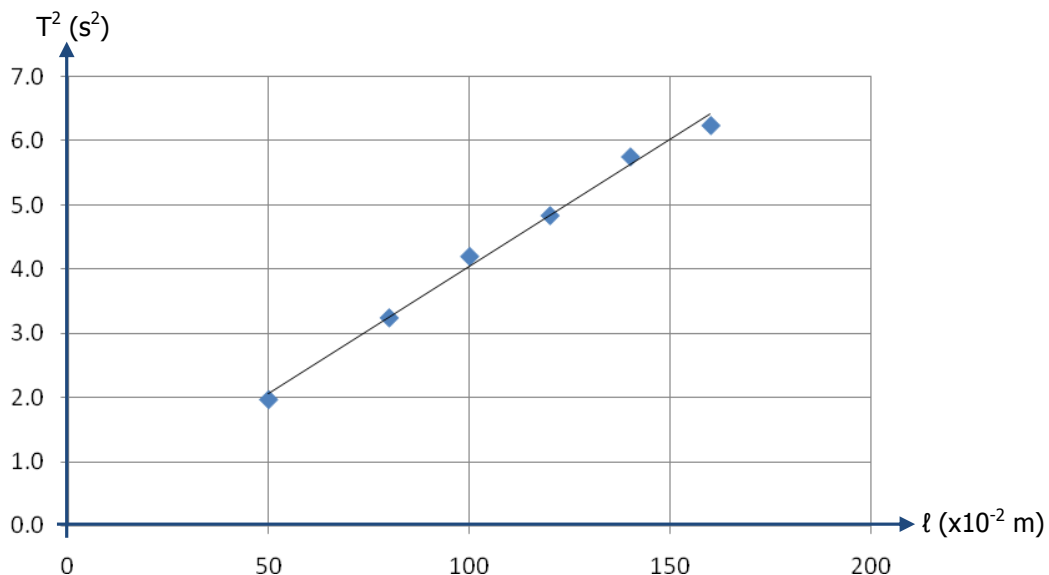
a/a	1	2	3	4	5
Μήκος απλού εκκρεμούς (cm)	80	100	120	140	160
Χρόνος 20 ταλαντώσεων (s)	36	41	44	48	50

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

Αρχικά υπολογίζουμε την περίοδο και στη συνέχεια την περίοδο υψωμένη στο τετράγωνο.

a/a	1	2	3	4	5	6
Μήκος απλού εκκρεμούς, ℓ (cm)	50	80	100	120	140	160
Χρόνος 20 ταλαντώσεων (s)	28	36	41	44	48	50
Περίοδος, T , (s)	1,4	1,8	2,05	2,2	2,4	2,5
(Περίοδος) ² , T^2 , (s ²)	1,96	3,24	4,20	4,84	5,76	6,25

Από τις τιμές του πίνακα κατασκευάζουμε τη γραφική παράσταση $T^2 = f(\ell)$.



Από τη γραφική παράσταση υπολογίζουμε την κλίση της ευθείας. Η κλίση είναι $3,97 \text{ s}^2/\text{m}$. Από τη σχέση που συνδέει την περίοδο με το μήκος του εκκρεμούς, όπως

προκύπτει από τη θεωρία, $T^2 = \frac{4\pi^2}{g} \ell$, η κλίση είναι ίση με $\frac{4\pi^2}{g}$. Άρα,

$$\frac{4\pi^2}{g} = 3,97 \Rightarrow g = \frac{4\pi^2}{3,97} \Rightarrow g = 9,94 \text{ m/s}^2.$$

ΠΕΙΡΑΜΑ - 8 Μελέτη ταλάντωσης μάζας σε κατακόρυφο ελατήριο με τη χρήση διασύνδεσης και ηλεκτρονικού υπολογιστή.

ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός του πειράματος είναι η μελέτη της αρμονικής ταλάντωσης μάζας σε κατακόρυφο ελατήριο με χρήση της διασύνδεσης, αισθητήρα κίνησης και ηλεκτρονικού υπολογιστή.

Συγκεκριμένα:

1. Η μελέτη των γραφικών παραστάσεων (α) θέσης σε συνάρτηση με το χρόνο, (β) ταχύτητας σε συνάρτηση με τη θέση και (γ) επιτάχυνσης σε συνάρτηση με τη θέση.
2. Ο υπολογισμός του πλάτους, της περιόδου και της συχνότητας από τη χρήση των πιο πάνω γραφικών παραστάσεων.
3. Ο υπολογισμός της σταθεράς ταλάντωσης από τη χρήση των πιο πάνω γραφικών παραστάσεων και η σύγκριση της τιμής αυτής με τη σταθερά του ελατηρίου. (Σημ. Η σταθερά του ελατηρίου υπολογίζεται με το νόμο του Hooke).

Σημ. Ο αισθητήρας κίνησης καταγράφει τη θέση της μάζας με το χρόνο. Επίσης μπορεί να καταγράψει την ταχύτητα και την επιτάχυνση σε συνάρτηση με το χρόνο.

ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ

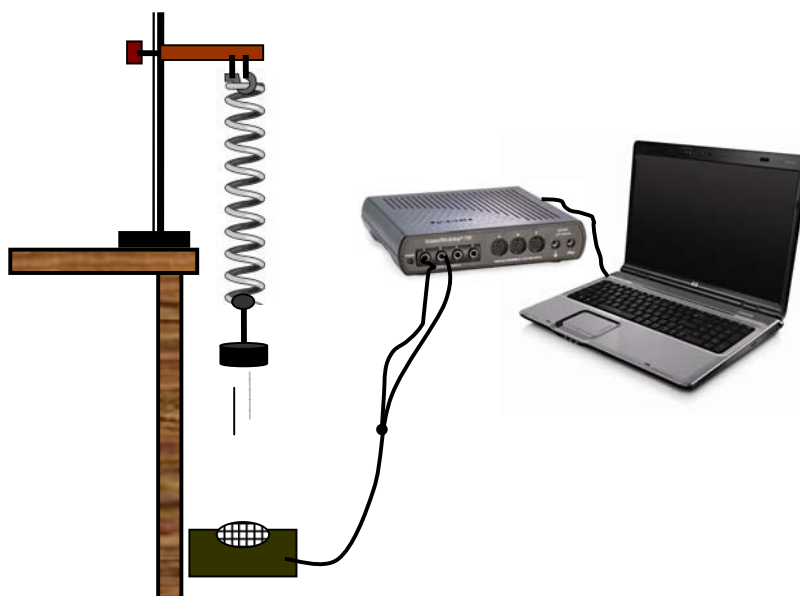
Αρμονική ταλάντωση, Περίοδος και συχνότητα ταλάντωσης, Πλάτος ταλάντωσης.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΑ

Διασύνδεση, Αισθητήρας κίνησης, Ηλεκτρονικός υπολογιστής, Ελατήριο, Μάζα, Ζυγαριά.

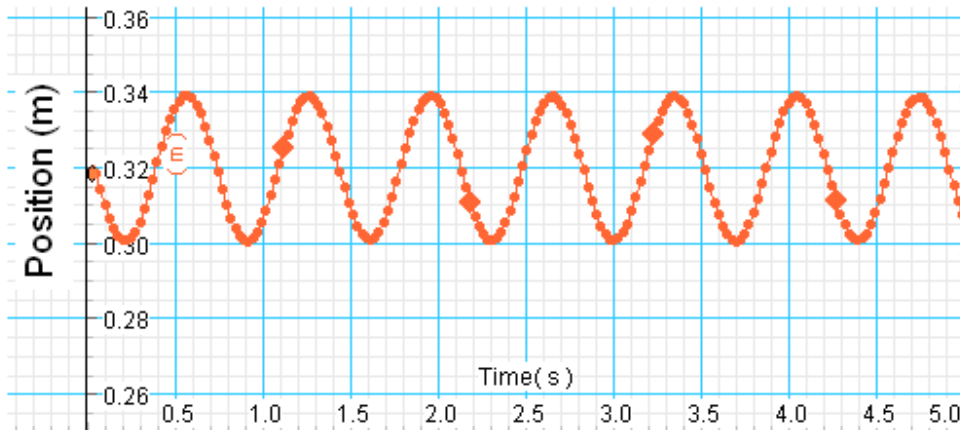
ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ

Πραγματοποιούμε την πειραματική διάταξη του σχήματος.



ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Θέτουμε τη μάζα σε ταλάντωση και με τη βοήθεια της διασύνδεσης και του ηλεκτρονικού



υπολογιστή παίρνουμε τη γραφική παράσταση $y = f(t)$.

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ, ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΠΛΑΤΟΥΣ.

Από το διάγραμμα θέσης - χρόνου :

Στο χρονικό διάστημα των πρώτων 3,5 s της ταλάντωσής του, το σώμα εκτελεί 5

πλήρεις ταλαντώσεις, άρα $T = \frac{3,5}{5} \Rightarrow T = 0,70s$.

Η συχνότητα είναι $f = \frac{1}{T} = \frac{5}{3,5} = 1,43Hz$.

Το πλάτος της ταλάντωσης είναι: $y_0 = \frac{0,34 - 0,30}{2} \Rightarrow y_0 = 0,02m$.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΣΤΑΘΕΡΑΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΗΣ

Στο πείραμα η μάζα του σώματος είναι $m = 400\text{ g}$.

Από τη σχέση $D = m\omega^2 = m4\pi^2f^2$, έχουμε, $D = 0,4 \cdot 4\pi^2 \cdot 1,43^2 = 32,3\text{ N/m}$.

Από το νόμο του Hooke, $mg = K\Delta\ell$, βρίσκουμε την σταθερά του ελατηρίου. Στο πείραμα η στατική επιμήκυνση είναι 12,3 cm. Άρα, $K = mg/\Delta\ell \Rightarrow K = 0,4 \cdot 9,81/0,12 = 32,7\text{ N/m}$.

Παρατηρούμε ότι η σταθερά ταλάντωσης και η σταθερά του ελατηρίου έχουν την ίδια τιμή, μέσα στα όρια των πειραματικών σφαλμάτων, όπως αναμενόταν.

ΠΕΙΡΑΜΑ - 9 Μελέτη της εξαναγκασμένης ταλάντωσης.ΣΚΟΠΟΣ

Η μελέτη της εξαναγκασμένης ταλάντωσης. Συγκεκριμένα η εξαγωγή της γραφικής παράστασης του πλάτους ταλάντωσης μια εξαναγκασμένης ταλάντωσης σε σχέση με τη συχνότητα του διεγέρτη και η σύγκριση της συχνότητας συντονισμού όπως προκύπτει από τη γραφική παράσταση με την ιδιοσυχνότητα του ταλαντωτή.

ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ

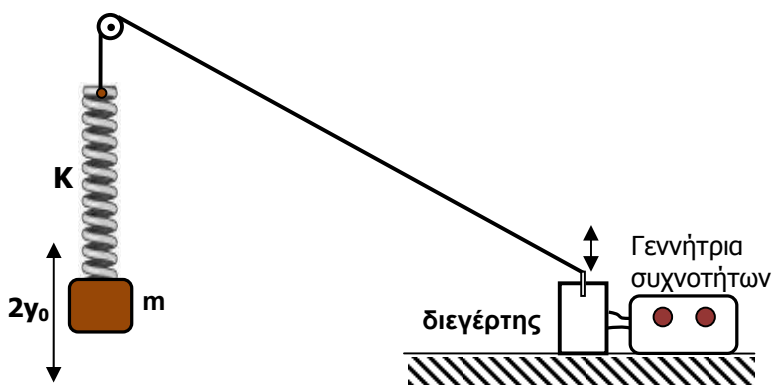
Αρμονική ταλάντωση, Εξαναγκασμένη ταλάντωση, Εξωτερική περιοδική δύναμη, Ιδιοπερίοδος και ιδιοσυχνότητα, Πλάτος ταλάντωσης.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΑ

Μάζα, ελατήριο, Νήμα, Διεγέρτης, χάρακας, χρονόμετρο, Γεννήτρια συχνοτήτων.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ

Πραγματοποιούμε την πειραματική διάταξη του σχήματος.

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Αρχικά μετρούμε τη μάζα m του σώματος και τη σταθερά του ελατηρίου, από το νόμο του Hooke. Με βάση τη σχέση $f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{K}{m}}$ υπολογίζουμε την ιδιοσυχνότητα του ταλαντωτή. Η μάζα του ταλαντωτή είναι 400 g και η σταθερά του ελατηρίου είναι $K = 100 \text{ N/m}$. Είναι $f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{100}{0,4}} = 2,52 \text{ Hz}$.

Η συχνότητα του διεγέρτη καταγράφεται από τη γεννήτρια συχνοτήτων. Το πλάτος ταλάντωσης της μάζας m προσδιορίζεται από την απόσταση των δύο ακραίων σημείων της ταλάντωσης.

Για διάφορες τιμές της συχνότητας του διεγέρτη καταγράφουμε το πλάτος ταλάντωσης.

Λαμβάνουμε τιμές της συχνότητας μικρότερες και μεγαλύτερες της ιδιοσυχνότητας του ταλαντωτή.

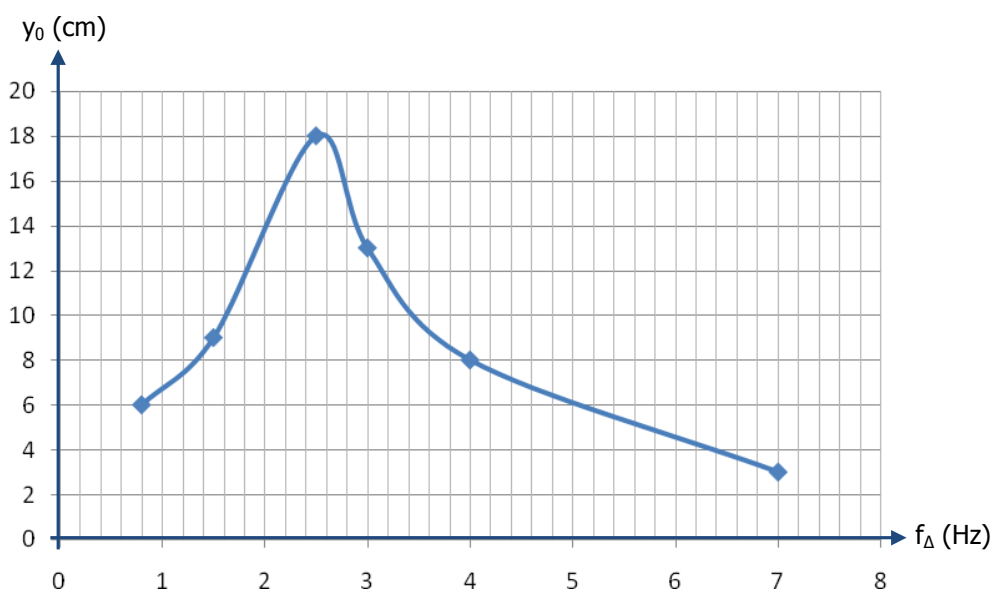
ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Ο πίνακας δείχνει πειραματικές μετρήσεις που λήφθηκαν σε μια τέτοια διαδικασία.

Μάζα ταλαντωτή (g) 400						
Σταθερά ελατηρίου (N/m)	100					
Συχνότητα διεγέρτη (Hz) 0,8	1,5	2,5	3,0	4,0	7,0	
Χρόνος 20 ταλαντώσεων (s)	25	13	8	7	5	3
Πλάτος ταλάντωσης (cm) 6	9	18	13	8	3	

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

Από τις τιμές του πίνακα χαράσσουμε τη γραφική παράσταση του πλάτους y_0 σε σχέση με τη συχνότητα του διεγέρτη f_{Δ} .



ΠΕΙΡΑΜΑ - 10 Κυματικά φαινόμενα στην επιφάνεια νερού.ΣΚΟΠΟΣ

Η μελέτη των κυμάτων σε επιφάνεια νερού. Συγκεκριμένα η παρατήρηση μετώπων κύματος, η παρατήρηση της περίθλασης και της συμβολής.

ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ

Μέτωπα κύματος, Περίθλαση, Συμβολή.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΑ

Συσκευή Ripple Tank.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ

Πραγματοποιούμε την πειραματική διάταξη του σχήματος.

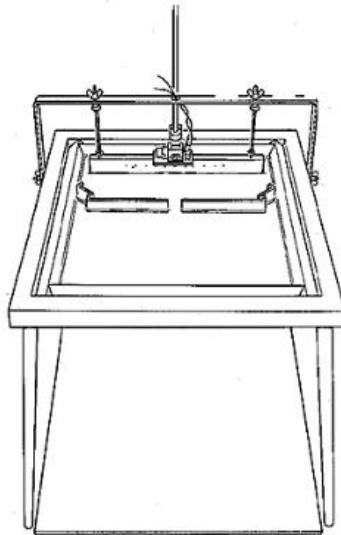
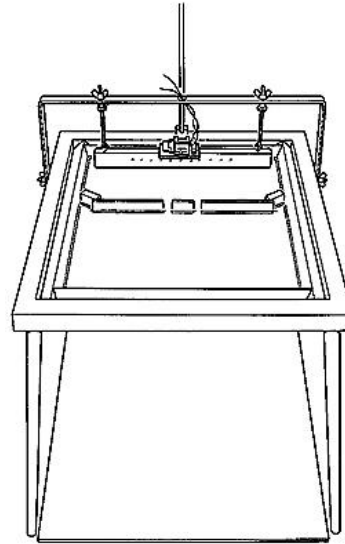
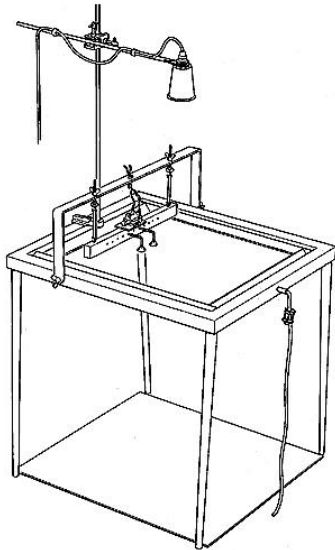
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Η συσκευή Ripple Tank μας βοηθά να παρατηρήσουμε, μεταξύ άλλων, μέτωπα κύματος, το φαινόμενο της περίθλασης και της συμβολής.

Η πηγή δονείται με τη βοήθεια τροφοδοτικού. Θέτοντας σε λειτουργία το τροφοδοτικό η πηγή με τις δονήσεις που εκτελεί προκαλεί τη δημιουργία κυμάτων στην επιφάνεια του νερού (επιφανειακά μέτωπα κύματος).

Ανάλογα με την πηγή μπορούμε να έχουμε μέτωπα κύματος, διαφόρων σχημάτων. Χρησιμοποιώντας ως πηγή μια ορθογώνια παραλληλεπίπεδη ξύλινη πλάκα δημιουργούμε μέτωπα κύματος σε σχήμα ευθείας. Χρησιμοποιώντας ως πηγή ένα μικρό σφαιρίδιο δημιουργούμε μέτωπά κύματος σε σχήμα κύκλου.

Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε δύο πηγές οι οποίες πάλλονται σε φάση για να δημιουργήσουμε το φαινόμενο της συμβολής. Μπορούμε επίσης να χρησιμοποιήσουμε μικρές μπάρες ώστε να δημιουργήσουμε μικρά ανοίγματα, όπως δείχνουν οι εικόνες, για να δημιουργήσουμε το φαινόμενο της περίθλασης από απλή σχισμή ή το φαινόμενο της περίθλασης και της συμβολής από δύο απλές σχισμές, όπως δείχνουν οι εικόνες.



ΠΕΙΡΑΜΑ - 11 Στάσιμο κύμα σε χορδή.ΣΚΟΠΟΣ

Η μελέτη στάσιμου κύματος σε χορδή. Συγκεκριμένα ο υπολογισμός της ταχύτητας διάδοσης εγκάρσιου κύματος σε χορδή και ο υπολογισμός της γραμμικής πυκνότητας της χορδής.

ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ

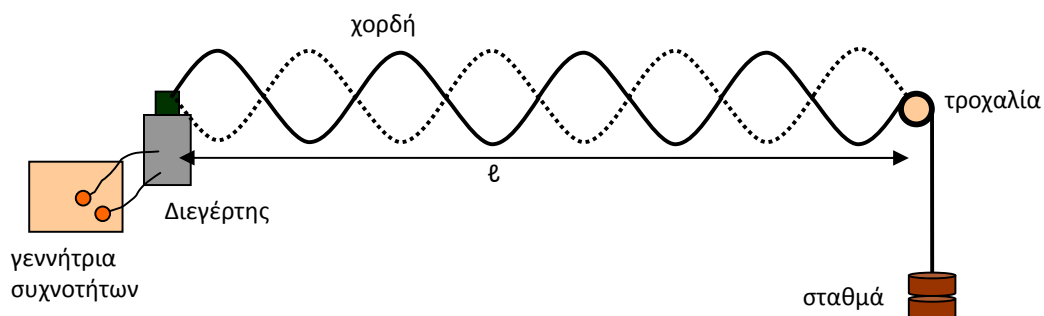
Στάσιμο κύμα, Περίοδος και συχνότητα ταλάντωσης, Πλάτος ταλάντωσης.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΑ

Γεννήτρια συχνοτήτων, Διεγέρτης, Χορδή ή Νήμα, Τροχαλία, Σταθμά.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ

Πραγματοποιούμε την πειραματική διάταξη του σχήματος. Η χορδή είναι στερεωμένη στα δύο άκρα της.

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Διατηρώντας τη μάζα των σταθμών και το μήκος της χορδής σταθερά, μεταβάλλουμε τη συχνότητα του διεγέρτη. Για τις τιμές της συχνότητας που σχηματίζεται στάσιμο κύμα στη χορδή, σημειώνουμε τον αντίστοιχο αριθμό των κοιλίων.

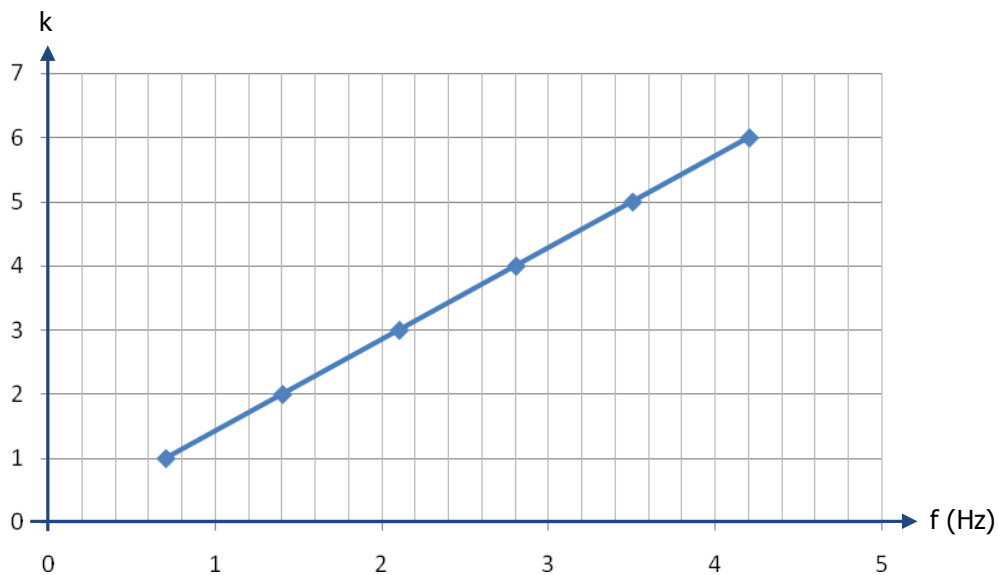
ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Ο πίνακας δείχνει πειραματικές μετρήσεις που λήφθηκαν σε μια τέτοια διαδικασία.

Μήκος χορδής, ℓ (m)	2,5					
Μάζα σταθμών, m (g) 50						
Συχνότητα ταλαντωτή, f (Hz)	0,7	1,4	2,1	2,8	3,5	4,2
Αριθμός κοιλίων, k	1	2	3	4	5	6

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

Από τις τιμές του πίνακα χαράσσουμε τη γραφική παράσταση του αριθμού των κοιλίων, k, σε σχέση με τη συχνότητα, f, του διεγέρτη.



ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΔΙΑΔΟΣΗΣ ΤΟΥ ΚΥΜΑΤΟΣ

Η συνθήκη να σχηματίζεται στάσιμο κύμα σε χορδή στερεωμένη στα δύο άκρα της είναι

$k = \frac{2\ell}{v} f$. Η κλίση της γραφικής παράστασης είναι 1,43 s. η κλίση είναι ίση με $\frac{2\ell}{v}$. Άρα,

$$\frac{2\ell}{v} = 1,43 \Rightarrow v = \frac{2\ell}{1,43} = \frac{2,2,5}{1,43} = 3,50 \text{ m/s}.$$

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΓΡΑΜΜΙΚΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΜΑΖΑΣ ΤΗΣ ΧΟΡΔΗΣ

Από τη σχέση $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow \mu = \frac{F}{v^2}$, όπου F είναι η δύναμη που κρατά τη χορδή

τεντωμένη. Σε αυτή την περίπτωση η δύναμη είναι το βάρος των σταθμών. Άρα,

$$\mu = \frac{F}{v^2} = \frac{0,5}{3,50^2} = 0,0408 \text{ kg/m}.$$

Επομένως η μάζα της χορδής είναι,

$$m_x = \mu \ell \Rightarrow m_x = 0,0408 \cdot 2,5 = 0,102 \text{ kg} = 102 \text{ g}.$$

ΠΕΙΡΑΜΑ - 12 Στάσιμο ηχητικό κύμα.ΣΚΟΠΟΣ

Η επίδειξη στάσιμου κύματος που σχηματίζεται μεταξύ ενός μεγαφώνου και μιας κατακόρυφης μεταλλικής πλάκας, με τη βοήθεια μικροφώνου. Ο υπολογισμός της ταχύτητας του ήχου στον αέρα.

ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ

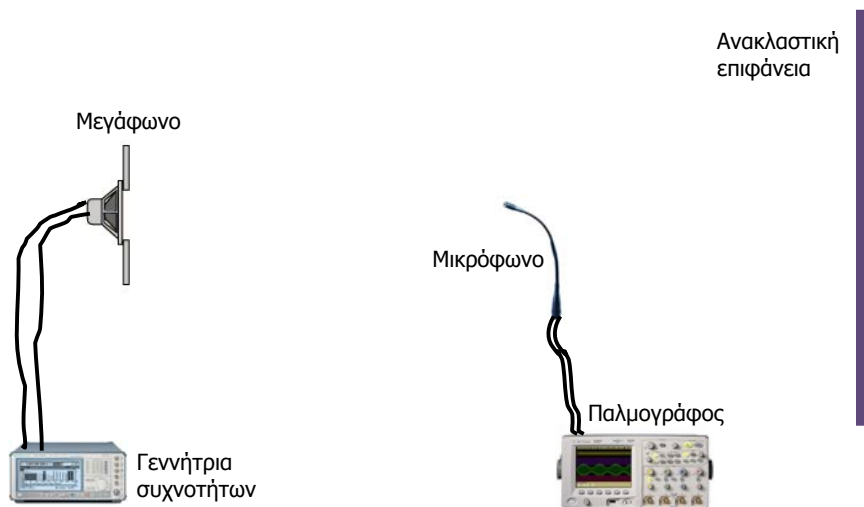
Στάσιμο κύμα, Δεσμοί, Κοιλίες.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΑ

Μεγάφωνο (περίπου 80 mm διάμετρο), Γεννήτρια συχνοτήτων, Μικρόφωνο, Χάρακας, Ανακλαστική Επιφάνεια (περίπου 0,3 m²), Διασύνδεση, Ηλεκτρονικός Υπολογιστής, (ή Παλμογράφος).

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ

Πραγματοποιούμε την πειραματική διάταξη του σχήματος. Η απόσταση μεγαφώνου και ανακλαστικής επιφάνειας είναι περίπου 1,5 m. Η γεννήτρια συχνοτήτων ρυθμίζεται στη συχνότητα των 3000 Hz περίπου.

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Μετακινούμε αργά το μικρόφωνο κατά μήκος της ευθείας που ενώνει το μεγάφωνο και την ανακλαστική επιφάνεια. Μεταβάλλουμε αργά την τιμή της συχνότητας έως ότου ανιχνεύσουμε μέγιστα και ελάχιστα της έντασης του ήχου.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Με σταθερή συχνότητα του ήχου ανιχνεύουμε ελάχιστα και μέγιστα της έντασης του ήχου. Μετρούμε την απόσταση d για n διαδοχικά ελάχιστα (ή μέγιστα).

Σε πείραμα μετρήσαμε για συχνότητα 2900 Hz σε απόσταση 0,54 m 10 διαδοχικά ελάχιστα της έντασης του ήχου.

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

Η απόσταση διαδοχικών ελαχίστων ή μεγίστων είναι $\frac{\lambda}{2}$. Άρα,

$$(n-1)\frac{\lambda}{2} = d \Rightarrow \lambda = \frac{2d}{n-1} = \frac{2 \cdot 0,54}{9} = 0,12 \text{ m}.$$

Από τη σχέση, $v = \lambda f \Rightarrow v = 0,12 \cdot 2900 = 348 \text{ m/s}$.

ΠΕΙΡΑΜΑ - 13 Στάσιμο κύμα με μικροκύματα.**ΣΚΟΠΟΣ**

Η παρατήρηση στάσιμων κυμάτων με μικροκύματα.

ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ

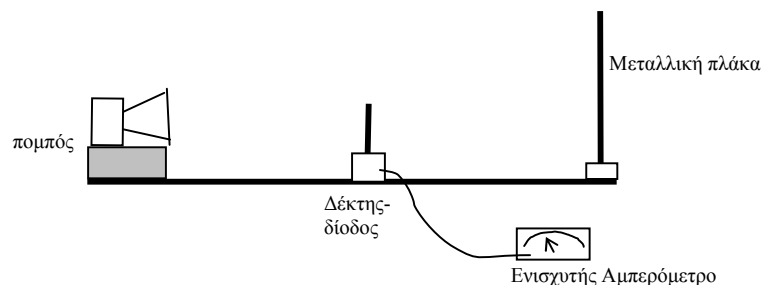
Στάσιμο κύμα, μικροκύματα.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΑ

Πηγή και δέκτης μικροκυμάτων, ενισχυτής, αμπερόμετρο, μεταλλική πλάκα, χάρακας.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ

Πραγματοποιούμε την πειραματική διάταξη του σχήματος.

**ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ**

Μετακινούμε το δέκτη μεταξύ του πομπού μικροκυμάτων και της ανακλαστικής επιφάνειας. Παρατηρούμε αλλαγές της έντασης του ήχου στο megάφωνο.

Μπορούμε να υπολογίσουμε το μήκος κύματος των μικροκυμάτων. Με το χάρακα μετρούμε την απόσταση D για N διαδοχικά μέγιστα της έντασης. Είναι $D=(N-1)\lambda/2$. Από τη σχέση αυτή υπολογίζουμε το μήκος κύματος. Το μήκος κύματος των μικροκυμάτων που χρησιμοποιούμε είναι 2.8cm.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Διατηρούμε το δέκτη σε μια σταθερή θέση και μετακινούμε αργά τη μεταλλική επιφάνεια προς το μέρος του πομπού. Παρατηρούμε διαδοχικά μέγιστα και ελάχιστα.

Παρατηρούμε, επίσης, ότι η ένταση στα σημεία των δεσμών δε γίνεται ποτέ μηδέν. Επίσης ότι η ένταση του ήχου σε δεσμούς πλησιέστερα στον πομπό είναι μεγαλύτερη από την ένταση σε δεσμούς κοντά στη μεταλλική επιφάνεια.

ΠΕΙΡΑΜΑ - 14 Συμβολή φωτεινών κυμάτων - Πείραμα του Young.ΣΚΟΠΟΣ

Η παρατήρηση φωτεινών κροσσών συμβολής και ο προσδιορισμός του μήκους κύματος μονοχρωματικής ακτινοβολίας.

ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ

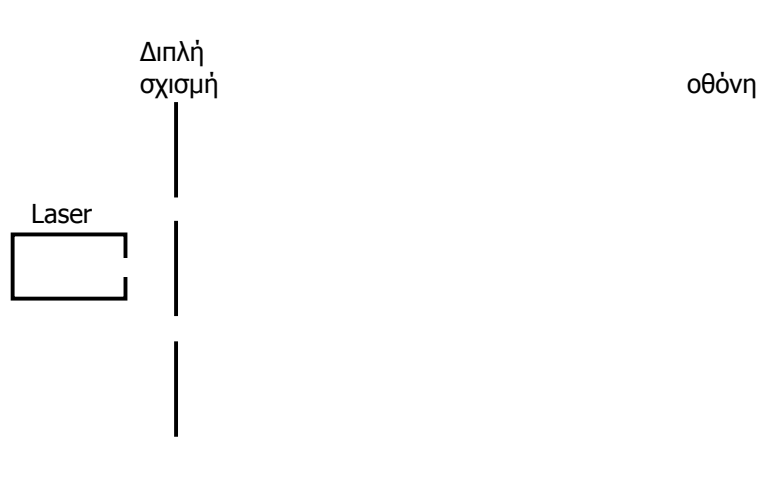
Συμβολή, Περίθλαση, Σύγχρονες πηγές.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΑ

Πηγή Laser, οθόνη, πλακίδιο διπλής σχισμής, χάρακας.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ

Πραγματοποιούμε την πειραματική διάταξη του σχήματος.

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Η οθόνη τοποθετείται μερικά μέτρα από τη διπλή σχισμή. Στο πείραμα με Laser η διπλή σχισμή είναι σε ειδικό πλακίδιο και τοποθετείται σχεδόν σε επαφή με την πηγή Laser. Στην οθόνη παρατηρούμε φωτεινούς κροσσούς.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Μετρούμε την απόσταση οθόνης διπλής σχισμής, D . Μετρούμε την απόσταση διαδοχικών N κροσσών συμβολής. Η απόσταση αυτή, y , συνδέεται με το μήκος κύματος λ με τη σχέση $y = (N - 1) \frac{\lambda D}{a}$. Απόσταση a είναι η απόσταση των δύο σχισμών. Από τη σχέση αυτή μπορούμε να υπολογίσουμε το μήκος κύματος λ .

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στο πείραμα αυτό αποδεικνύεται η κυματική φύση του φωτός. Επίσης μπορούμε να υπολογίσουμε το μήκος κύματος της μονοχρωματικής ακτινοβολίας.

ΠΕΙΡΑΜΑ - 15 Πείραμα OerstedΣΚΟΠΟΣ

Η παρατήρηση της αλληλεπίδρασης μεταξύ μαγνητικής πυξίδας και ηλεκτρικού ρεύματος.

ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ

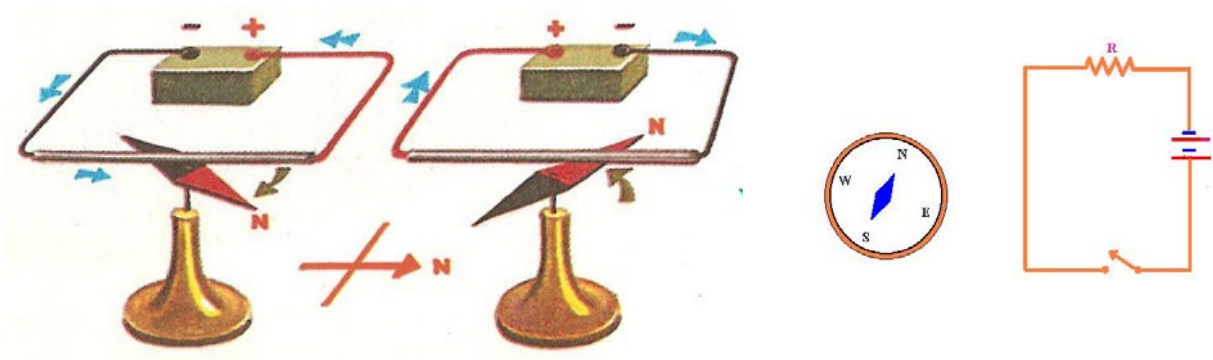
Ηλεκτρικό ρεύμα, Μαγνητικό πεδίο.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΑ

Πυξίδα, Διακόπτης, Καλώδια, Πηγή σταθερής τάσης, Αντίσταση.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ

Πραγματοποιούμε την πειραματική διάταξη του σχήματος.

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Παρατηρούμε τον προσανατολισμό της πυξίδας με το διακόπτη του κυκλώματος ανοικτό. Η πυξίδα προσανατολίζεται προς το μαγνητικό βορρά της Γης. Κλείνουμε το διακόπτη ώστε το κύκλωμα να διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα. Παρατηρούμε ότι η πυξίδα αποκλίνει από τον αρχικό της προσανατολισμό.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το ηλεκτρικό ρεύμα δημιουργεί μαγνητικό πεδίο.

ΠΕΙΡΑΜΑ - 16 Δύναμη Laplace.ΣΚΟΠΟΣ

Η παρατήρηση της αλληλεπίδρασης μεταξύ μαγνητικού πεδίου και ρευματοφόρου αγωγού (Δύναμη Laplace).

ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ

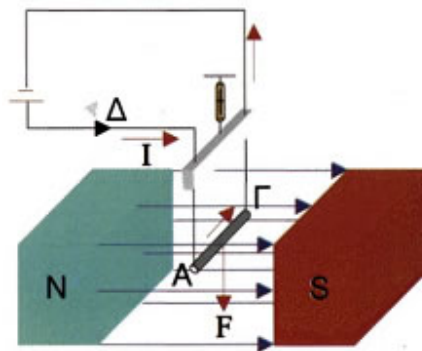
Ηλεκτρικό ρεύμα, Μαγνητικό πεδίο, Δύναμη Laplace.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΑ

Μπαταρία 9 V ή 4,5 V ή 6,0 V, Διακόπτης, Καλώδια, Ένας μαγνήτης, αγωγός, δυναμόμετρο, μονωτική ράβδος.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ

Πραγματοποιούμε την πειραματική διάταξη του σχήματος.

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Καταγράφουμε την ένδειξη του δυναμόμετρου με τον διακόπτη ανοικτό και στη συνέχεια με το διακόπτη κλειστό. (βλέπε σχήμα). Η διαφορά των ενδείξεων οφείλεται στη δύναμη Laplace που δέχεται ο αγωγός από το μαγνητικό πεδίο. Η φορά της δύναμης Laplace φαίνεται στο σχήμα. Αν αλλάξουμε τη φορά του ρεύματος στον αγωγό αντιστρέφεται η φορά της δύναμης Laplace.

ΠΕΙΡΑΜΑ - 17 Νόμος του Faraday για την ηλεκτρομαγνητική επαγωγή.ΣΚΟΠΟΣ

Η μελέτη του νόμου του Faraday για την ηλεκτρομαγνητική επαγωγή.

ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ

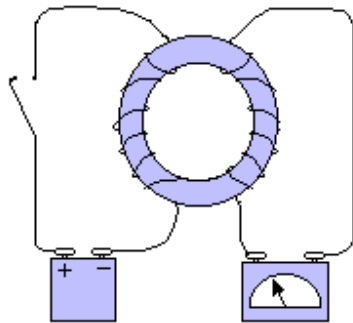
Μαγνητικό πεδίο, Μαγνητική ροή, Ηλεκτρεγερτική δύναμη.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΑ

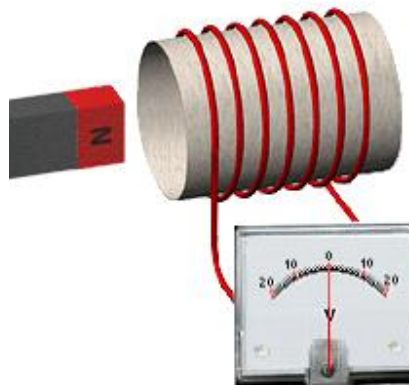
Ραβδόμορφος μαγνήτης, Πηνίο, Γαλβανόμετρο, Καλώδια.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ

Πραγματοποιούμε τις πιο κάτω πειραματικές διατάξεις.



Σχήμα 1



Σχήμα 2

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ - (Σχήμα 1)

Με το διακόπτη ανοικτό ή κλειστό συνεχώς το γαλβανόμετρο δείχνει μηδέν. Όταν ο διακόπτης ανοίγει ή κλείνει παρατηρείται απόκλιση του γαλβανόμετρου.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Όταν μεταβάλλεται το ρεύμα σε ένα κύκλωμα που περιλαμβάνει πηνίο εμφανίζεται επαγωγική τάση στα άκρα ενός πηνίου που βρίσκεται σε μαγνητική σύζευξη με το πρώτο κύκλωμα. (δηλαδή τα δύο κυκλώματα να είναι το ένα κοντά με το άλλο).

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ - (Σχήμα 2)

Εκτελούμε τις πιο κάτω δραστηριότητες και καταγράφουμε τις ανάλογες παρατηρήσεις.

- (1) Κρατάμε το μαγνήτη ακίνητο κοντά στο πηνίο. Ο δείκτης του γαλβανομέτρου δεν αποκλίνει.
- (2) Πλησιάζουμε το μαγνήτη προς το πηνίο. Ο δείκτης του γαλβανομέτρου αποκλίνει αριστερά.
- (3) Απομακρύνουμε το μαγνήτη από το πηνίο. Ο δείκτης του γαλβανομέτρου αποκλίνει δεξιά.
- (4) Πλησιάζουμε ή απομακρύνουμε το μαγνήτη από το πηνίο σε πολύ πιο μικρό χρόνο. Παρατηρούμε μεγαλύτερη απόκλιση του δείκτη του γαλβανομέτρου.
- (5) Πλησιάζουμε και μετά απομακρύνουμε δύο όμοιους ραβδόμορφους μαγνήτες (με παράλληλους τους όμοιους πόλους) από το πηνίο. Παρατηρούμε μεγαλύτερες αποκλίσεις του δείκτη του γαλβανομέτρου.
- (6) Περιστρέφουμε το μαγνήτη κοντά στο πηνίο γύρω από κατακόρυφο άξονα. Παρατηρούμε μικρή απόκλιση του δείκτη του γαλβανομέτρου με εναλλασσόμενη φορά.
- (7) Ο μαγνήτης μένει ακίνητος και πλησιάζει ή απομακρύνεται από αυτό το πηνίο. Όταν πλησιάζει αποκλίνει ο δείκτης ενώ όταν απομακρύνεται αποκλίνει αντίθετα.
- (8) Επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία με πηνίο περισσότερων σπειρών και παρατηρούμε ότι οι αποκλίσεις του δείκτη του γαλβανομέτρου είναι μεγαλύτερες.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η μεταβολή της μαγνητικής ροής σε ένα κύκλωμα προκαλεί την εμφάνιση ηλεκτρεγερτικής δύναμης στο κύκλωμα, που ονομάζεται επαγωγική ηλεκτρεγερτική δύναμη.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την επαγωγική ηλεκτρεγερτική δύναμη είναι:

- (1) Ο ρυθμός μεταβολής της μαγνητικής ροής
- (2) Ο αριθμός των σπειρών

Επομένως, $E_{επ} = -N \frac{d\Phi}{dt}$ (Νόμος του Faraday)

ΠΕΙΡΑΜΑ - 18 Κανόνας του Lenz.ΣΚΟΠΟΣ

Η επαλήθευση του κανόνα του Lenz για την ηλεκτρομαγνητική επαγωγή.

ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ

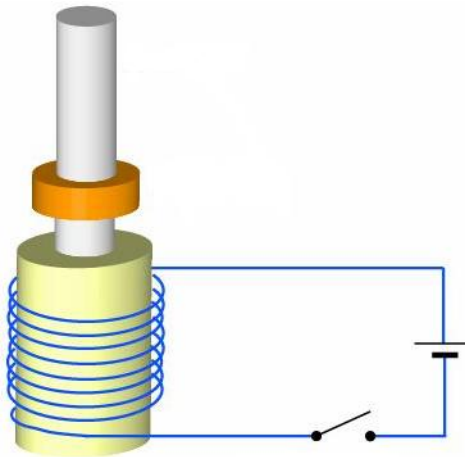
Μαγνητικό πεδίο, Μαγνητική ροή, Ηλεκτρεγερτική δύναμη, Επαγωγικό ρεύμα.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΑ

Πηνίο με πυρήνα, Χάλκινο δακτυλίδι, Μπαταρία, Διακόπτης, Καλώδια.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ

Πραγματοποιούμε την πειραματική διάταξη του σχήματος.

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Με το διακόπτη του κυκλώματος ανοικτό το δακτυλίδι είναι ακίνητο. Όταν κλείνουμε το διακόπτη το δακτυλίδι εκτινάσσεται προς τα πάνω μακριά από το πηνίο.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Με το κλείσιμο του διακόπτη αυξάνεται η μαγνητική ροή που περνά από το δακτυλίδι. Άρα δημιουργείται επαγωγικό ρεύμα στο δακτυλίδι σύμφωνα με το νόμο του Faraday. Η φορά του επαγωγικού ρεύματος είναι τέτοια που να απωθείται από το μαγνητικό πεδίο που δημιουργείται από το ρεύμα του πηνίου, ώστε να τείνει να μειωθεί η μαγνητική ροή, δηλαδή αντιστέκεται στην αύξηση της ροής που προκάλεσε το κλείσιμο του διακόπτη. Έτσι επαληθεύεται ο κανόνας του Lenz.

ΠΕΙΡΑΜΑ - 19 Κανόνας του Lenz**ΣΚΟΠΟΣ**

Παρατήρηση και ερμηνεία των αποτελεσμάτων του κανόνα του Lenz για την επαγωγή.

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

1. Πλησίασε ένα ραβδόμορφο μαγνήτη προς τον αγωγό (κλειστός αγωγίμος βρόχος).

Παρατήρηση: Ο αγωγός απομακρύνεται.

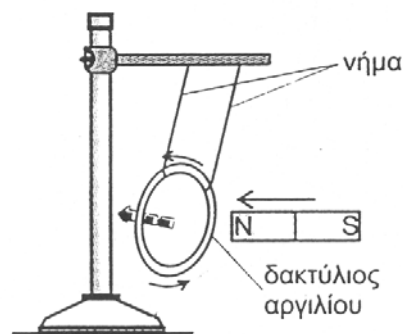
2. Αφήστε τον μαγνήτη ακίνητο κοντά στον κυκλικό αγωγό.

Παρατήρηση: Δεν παρατηρούμε τίποτα.

3. Επαναλαμβάνουμε το πείραμα αλλά αντικαθιστώντας τον κλειστό κυκλικό αγωγό με άλλο ανοικτό.

Παρατήρηση: Δεν παρατηρούμε τίποτα.

4. Αν στον κλειστό αγωγό αποκρίνουμε το ραβδόμορφο αγωγό παρατηρούμε πως ακολουθεί τον μαγνήτη.



Σχήμα 3

ΕΞΗΓΗΣΗ

Καθώς ο βόρειος πόλος πλησιάζει, η μαγνητική ροή από το δακτυλίδι αυξάνεται. Σύμφωνα με τον κανόνα του Lenz, το δακτυλίδι θα διαρρέεται με επαγωγικό ρεύμα, τέτοιας φοράς, ώστε να εμποδίζεται η αύξησή της μαγνητικής ροής. Το δακτυλίδι δημιουργεί το δικό του πεδίο που είναι αντίθετο από το πεδίο του μαγνήτη. Έτσι στην πλευρά του μαγνήτη εμφανίζεται πάλι βόρειος πόλος από το δακτυλίδι και έχουμε άπωση.

Όταν ο βόρειος πόλος απομακρύνεται, η μαγνητική ροή από το δακτυλίδι μειώνεται, για να μειωθεί κατά τον Lenz, το δακτυλίδι διαρρέεται από ρεύμα τέτοιας φοράς, ώστε το δικό του πεδίο να είναι ομόρροπο μ' αυτό του μαγνήτη. Έτσι στην πλευρά του μαγνήτη έχουμε νότιο πόλο και τελικά έλξη.

Κανόνας του Lenz: Η Η.Ε.Δ. επαγωγής έχει τέτοια πολικότητα, έτσι ώστε τα αποτελέσματα της να αντιστέκονται στην αιτία που την προκαλεί, δηλαδή να εξουδετερώνεται η μεταβολή της μαγνητικής ροής.

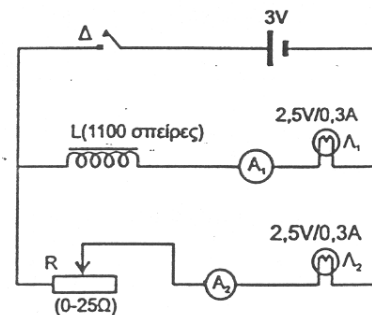
ΠΕΙΡΑΜΑ - 20 Αυτεπαγωγή**ΣΚΟΠΟΣ**

Παρατήρηση και ερμηνεία των αποτελεσμάτων του φαινομένου της αυτεπαγωγής.

Αυτεπαγωγή: ονομάζουμε το φαινόμενο της δημιουργίας Η.Ε.Δ. επαγωγής σ' ένα πηνίο, όταν μεταβάλλεται η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το ίδιο το πηνίο.

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ - ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

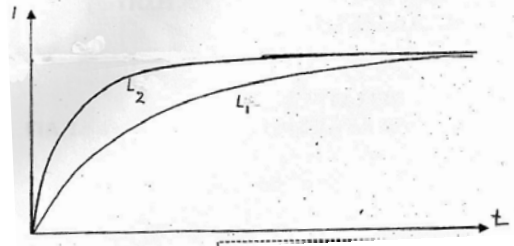
- Συναρμολογούμε το κύκλωμα του σχήματος.
- Κλείνοντας τον διακόπτη παρατηρούμε ότι η Λ_1 , καθυστερεί να ανάψει.
- Αν αντικαταστήσουμε την μπαταρία με πηγή εναλλασσόμενου ρεύματος παρατηρούμε ότι η Λ_1 , φωτοβολεί πιο λίγο.



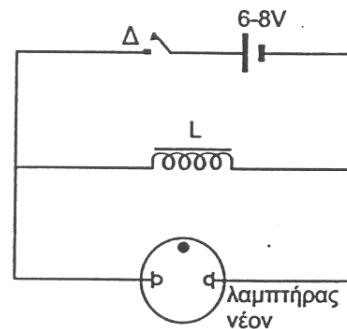
Σχ. 1.25

ΕΞΗΓΗΣΗ

- Όταν κλείσαμε τον διακόπτη, το ρεύμα από το πηνίο αυξάνεται, γι' αυτό αυξάνεται και η μαγνητική ροή, επομένως εμφανίζεται στα άκρα του πηνίου Η.Ε.Δ. επαγωγής που κατά τον Lenz έχει τέτοια πολικότητα ώστε να αντιστέκεται στην αιτία που την προκάλεσε, που η αύξηση του ρεύματος. Επομένως η Η.Ε.Δ. επαγωγής έχει πολικότητα αντίθετη μ' αυτή της πηγής και έτσι επιβραδύνεται η αύξηση της έντασης του ρεύματος. Αυτό σημαίνει πως το ρεύμα καθυστερεί να πάρει την τελική του τιμή.



β) Στο εναλλασσόμενο ρεύμα η φορά της έντασης του ρεύματος, συνεχώς μεταβάλλεται δηλαδή συνεχώς μεταβάλλεται η μαγνητική ροή. Επομένως η Εεπ που δημιουργείται έχει κατά τον Lenz τέτοια πολικότητα ώστε να αντιστέκεται στις μεταβολές της έντασης του ρεύματος, βλέπουμε επομένως στο πηνίο επιπλέον αντίσταση, εκτός της ωμικής, που οφείλεται στο φαινόμενο της επαγωγής. Για αυτό το ρεύμα εδώ είναι μικρότερο.



Σχ. 1.24

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ

Κλείνοντας τον διακόπτη δεν παρατηρούμε τίποτα, μόλις τον ανοίξουμε βλέπουμε πως η λάμπα ανάβει.

ΕΞΗΓΗΣΗ

Όταν ανοίξουμε τον διακόπτη το ρεύμα από το πηνίο μειώνεται, άρα και η μαγνητική ροή. Στα άκρα του πηνίου εμφανίζεται Η.Ε.Δ. επαγωγής που έχει την ίδια πολικότητα με την Ε της πηγής, τείνει να διατηρήσει το ρεύμα στο κύκλωμα. Η Η.Ε.Δ. επαγωγής που παίρνουμε είναι αρκετή για να ανάψει η λάμπα. Η ενέργεια που ήταν αποθηκευμένη στο μαγνητικό πεδίο του πηνίου μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια και η λάμπα ανάβει.

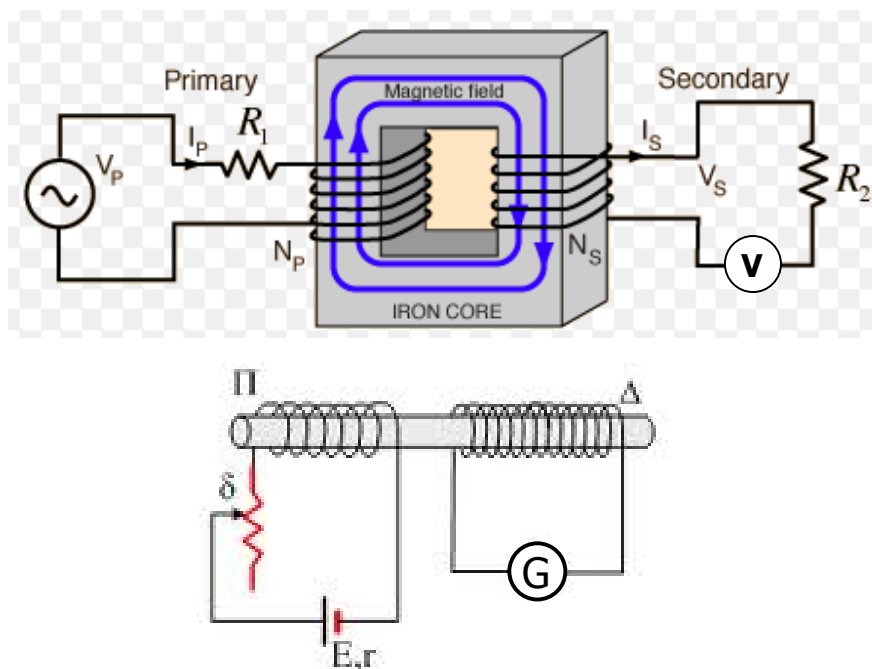
ΠΕΙΡΑΜΑ - 21 Αμοιβαία επαγωγήΣΚΟΠΟΣ

Παρατήρηση και ερμηνεία των αποτελεσμάτων του φαινομένου της αμοιβαίας επαγωγής.

Αμοιβαία επαγωγή: Ονομάζουμε το φαινόμενο δημιουργίας Η.Ε.Δ. επαγωγής στα άκρα ενός πηνίου όταν μεταβάλλεται η ένταση του ρεύματος σ' ένα άλλο πηνίο με το οποίο βρίσκεται σε επαγωγική σύζευξη.

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ - ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Συναρμολογούμε τα κυκλώματα του σχήματος.



Αν αλλάζουμε το ρεύμα στο πρωτεύον πηνίο (αυτό που περιέχει την πηγή) τότε ο δείκτης του γαλβανομέτρου ή βολτομέτρου στο δευτερεύον πηνίο αποκλίνει. Αν ο ρυθμός μεταβολής του ρεύματος I είναι μεγαλύτερος θα πάρουμε μεγαλύτερη απόκλιση. Επίσης η εισαγωγή πυρήνα στα δύο πηνία αυξάνει την απόκλιση. Άλλος παράγοντας που αυξάνει την απόκλιση είναι ο αριθμός των σπειρών του πηνίου στο δευτερεύον κύκλωμα.

ΕΞΗΓΗΣΗ

Η τάση εξ αμοιβαίας επαγωγής εμφανίζεται λόγω της μεταβολής της μαγνητικής ροής η οποία προκαλείται από την μεταβολή του ηλεκτρικού ρεύματος στο πρωτεύον πηνίο.

ΠΕΙΡΑΜΑ - 22 Επαγωγική τάση στα άκρα πηνίου από πτώση ραβδόμορφου μαγνήτη.

ΣΚΟΠΟΣ

Η μελέτη της επαγωγικής ηλεκτρεγερτικής δύναμης στα άκρα πηνίου από την πτώση ραβδόμορφου μαγνήτη διαμέσου του πηνίου.

ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ

Μαγνητικό πεδίο, Μαγνητική ροή, Ηλεκτρεγερτική δύναμη.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΑ

Ραβδόμορφος μαγνήτης, Πηνίο, Αισθητήρας τάσης, Διασύνδεση, Ηλεκτρονικός Υπολογιστής.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ

Πραγματοποιούμε την πειραματική διάταξη του σχήματος.



ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Αφήνουμε το μαγνήτη από μικρό ύψος σε σχέση με το πηνίο να κινηθεί κατακόρυφα και να περάσει διαμέσου του πηνίου. Ο αισθητήρας της τάσης, που ενώνεται στα άκρα του πηνίου και με τη διασύνδεση, καταγράφει την τάση που παράγεται στα άκρα του πηνίου. Στην οθόνη του υπολογιστή εμφανίζεται η τάση σε σχέση με το χρόνο.

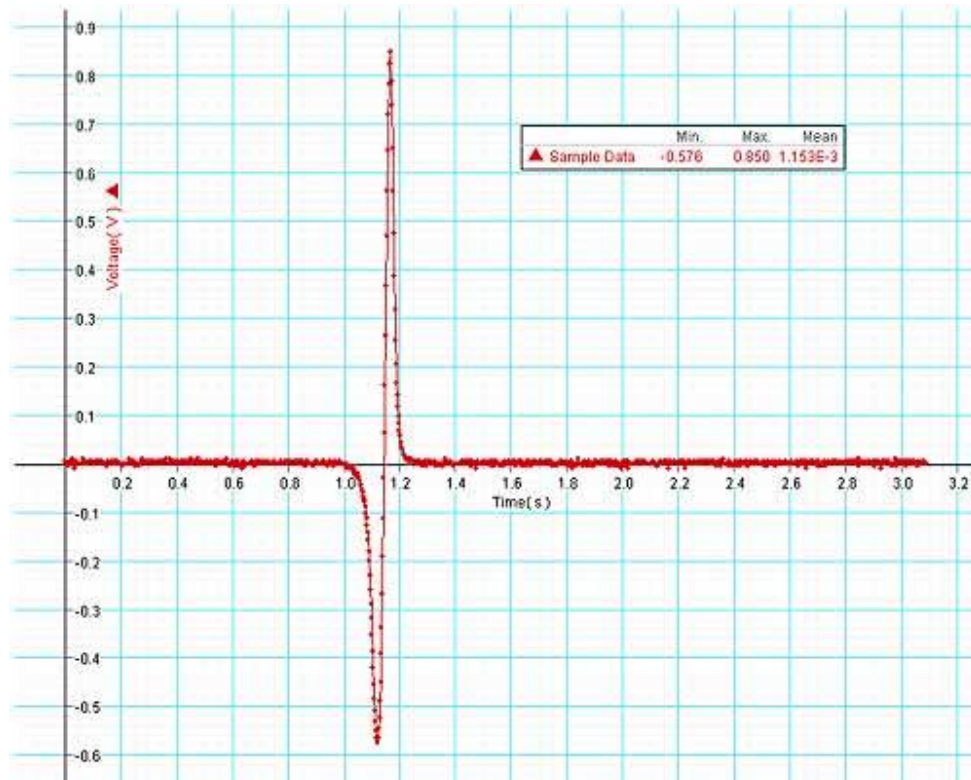
Επαναλαμβάνουμε το πείραμα αφήνοντας το μαγνήτη να πέσει όπως και πριν αλλά τώρα αντιστρέφουμε την πολικότητα του μαγνήτη. Παρατηρούμε ότι αλλάζει πρόσημο η γραφική παράσταση της τάσης.

Επαναλαμβάνουμε το πείραμα βάζοντας δύο πανομοιότυπους μαγνήτες και τους κολλούμε έτσι ώστε οι δύο όμοιοι πόλοι να βρίσκονται στο ίδιο άκρο. Παρατηρούμε ότι η γραφική παράσταση της τάσης έχει κορυφές με μεγαλύτερες τιμές.

Επαναλαμβάνουμε το πείραμα βάζοντας δύο πανομοιότυπους μαγνήτες και τους κολλούμε έτσι ώστε οι δύο ετερώνυμοι πόλοι να βρίσκονται στο ίδιο άκρο. Παρατηρούμε ότι δεν παράγεται τάση στα άκρα του πηνίου.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Στην οθόνη του υπολογιστή λαμβάνουμε την εξής γραφική παράσταση που δείχνει την επαγωγική τάση στα άκρα του πηνίου σε σχέση με το χρόνο.

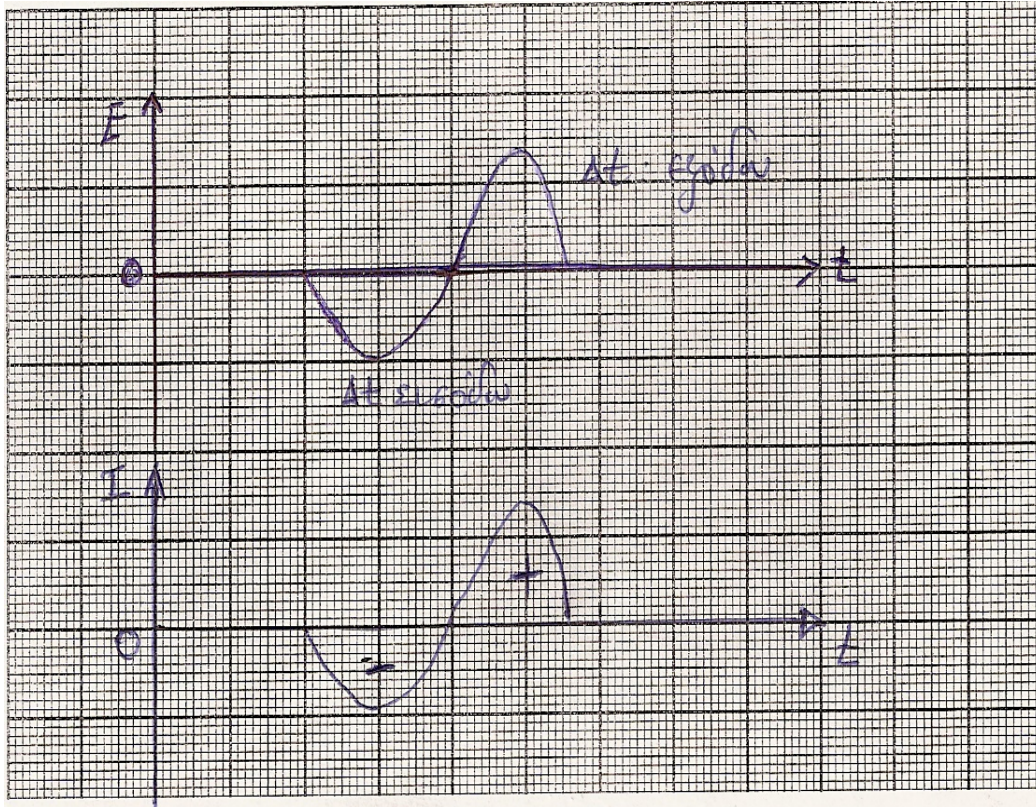


ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

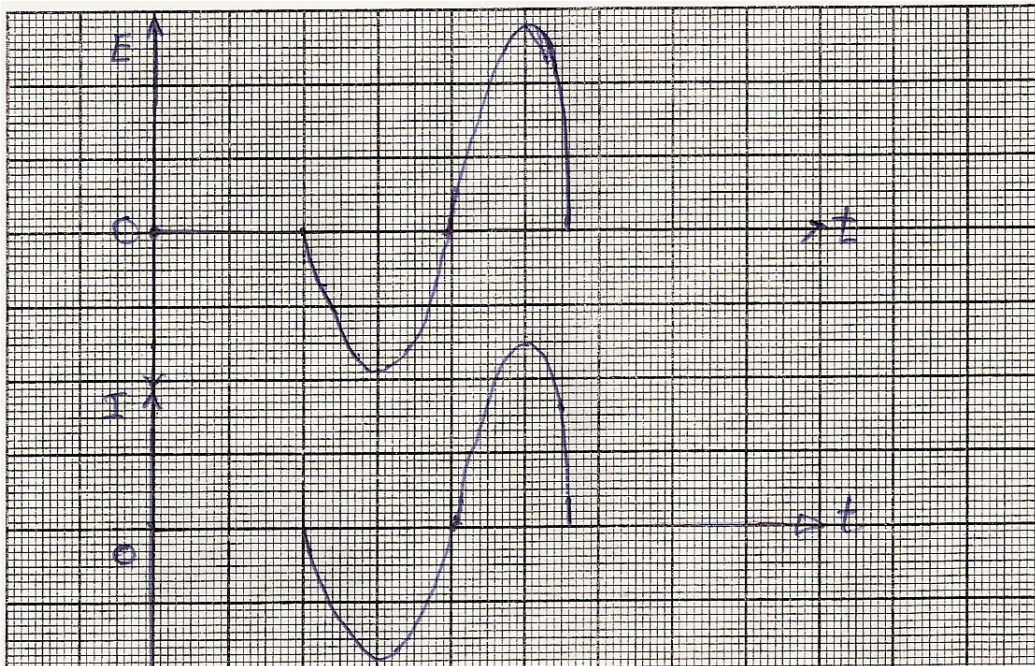
- (1) Επαληθεύεται ο νόμος του Faraday και ο κανόνας του Lenz.
- (2) Τα εμβαδά στις πιο πάνω γραφικές παραστάσεις δείχνουν την μεταβολή της μαγνητικής ροής. Έτσι τα εμβαδά είναι ίσα διότι η μεταβολή της μαγνητικής ροής κατά την είσοδο του μαγνήτη στο πηνίο είναι ίση με τη μεταβολή της ροής κατά την έξοδο αλλά με διαφορετικό πρόσημο.
- (3) Ο χρόνος εισόδου είναι μεγαλύτερος από το χρόνο εξόδου του μαγνήτη από το πηνίο εφόσον η κίνηση του μαγνήτη είναι επιταχυνόμενη (όχι με σταθερή επιτάχυνση όσο υπάρχει επαγωγικό ρεύμα).
- (4) Η πρώτη κορυφή της επαγωγικής τάσης έχει μικρότερη τιμή από τη δεύτερη κορυφή, εφόσον ισχύουν τα συμπεράσματα (2) και (3).

Γραφικές παραστάσεις:

Μ' ένα μαγνήτη



Δύο μαγνήτες έτσι ώστε οι δύο νότιοι πόλοι να βρίσκονται στο ίδιο άκρο



Δύο μαγνήτες ώστε στα άκρα τους να βρίσκονται ετερόνυμοι πόλοι

