

Σχολείο

Όνοματεπώνυμο Τάξη

Όνοματεπώνυμο Τάξη

Όνοματεπώνυμο Τάξη

Όνοματεπώνυμο Τάξη

Οδηγίες

- Γράψτε τα στοιχεία σας μέσα στο παραπάνω πλαίσιο.
- Χρησιμοποιείτε ένα από τα φύλλα εργασίας που σας δίνονται ως πρόχειρο και ένα ως καλό που θα παραδώσετε συμπληρωμένο.
- Συνεργαστείτε και μοιραστείτε τις αρμοδιότητες έτσι ώστε α) να συμμετέχουν όλοι, β) να κερδίσετε χρόνο.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΦΥΣΙΚΗΣ

Νόμος του Hooke, Αρχή του Αρχιμήδη, Μέτρηση Άνωσης

Εισαγωγή:

Σε αυτή την πειραματική δραστηριότητα αρχικά θα μετρήσετε την επιμήκυνση ενός ελατηρίου που προκαλείται από τέσσερα διαφορετικά βάρη. Έπειτα θα καταγράψετε τα ζεύγη τιμών Βάρους - Επιμήκυνσης και θα αναπαραστήσετε γραφικά την εξάρτησή τους (νόμος του Hooke). Με αυτό τον τρόπο θα έχετε κατασκευάσει ένα δυναμόμετρο (βαθμονόμηση ελατηρίου). Στη συνέχεια θα υπολογίσετε την Άνωση σε ένα μεταλλικό κύλινδρο με τη βοήθεια του ελατηρίου και θα την συγκρίνετε με την τιμή που θα προκύψει από την Αρχή του Αρχιμήδη.

Όργανα και Υλικά:

1. 3 Βαρίδια των 100g
2. 1 Βαρίδι των 50g
3. Μεταλλικός κύλινδρος των 150g
4. ελατήριο
5. μεταλλική βάση στήριξης με γάντζο (ορθοστάτης)
6. μετροταινία τοποθετημένη παράλληλα με τον ορθοστάτη
7. ογκομετρικός κύλινδρος
8. υδροβολέας με υγρό
9. μιλιμετρέ χαρτί και χαρτί για πρόχειρο
10. μολύβι, γόμα, χάρακας

11. υπολογιστής τσέπης

Πειραματική διαδικασία:

Α΄ μέρος

Βαθμονόμηση Ελατηρίου

1. Ελέγξτε ότι στον πάγκο σας υπάρχουν όλα τα όργανα που θα χρειαστείτε.
2. Αναρτήστε το ελατήριο από τον ορθοστάτη. Παρατηρήστε ότι χωρίς κάποιο βαρίδι στο ελεύθερο άκρο του δεν υπάρχει επιμήκυνση.
3. Προσαρμόστε την μετροταινία παράλληλα με τον ορθοστάτη ώστε το μηδέν της μετροταινίας να δείχνει το ελεύθερο άκρο του ελατηρίου.
4. Κρεμάστε τα βαρίδια διαδοχικά σύμφωνα με τον πίνακα μετρήσεων που ακολουθεί, μετρώντας αντίστοιχα τις επιμηκύνσεις του ελατηρίου από την αρχική του θέση.
5. Καταχωρήστε τις μετρήσεις στην στήλη 4 του παρακάτω πίνακα μετρήσεων.
6. Συμπληρώστε την στήλη 3 του πίνακα μετρήσεων με τα βάρη των τεσσάρων αντικειμένων γνωρίζοντας ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι κατά προσέγγιση $g = 10\text{m/s}^2$ και το βάρος ενός αντικειμένου δίνεται από την εξίσωση:

$$W = mg$$

ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

στήλη 1 Αντικείμενο	στήλη 2 m (g) μάζα	στήλη 3 W (N) βάρος	στήλη 4 Δx (cm) Επιμήκυνση ελατηρίου
1 Βαρίδι	100		
2 Βαρίδια	200		
3 Βαρίδια	300		
4 Βαρίδια	350		

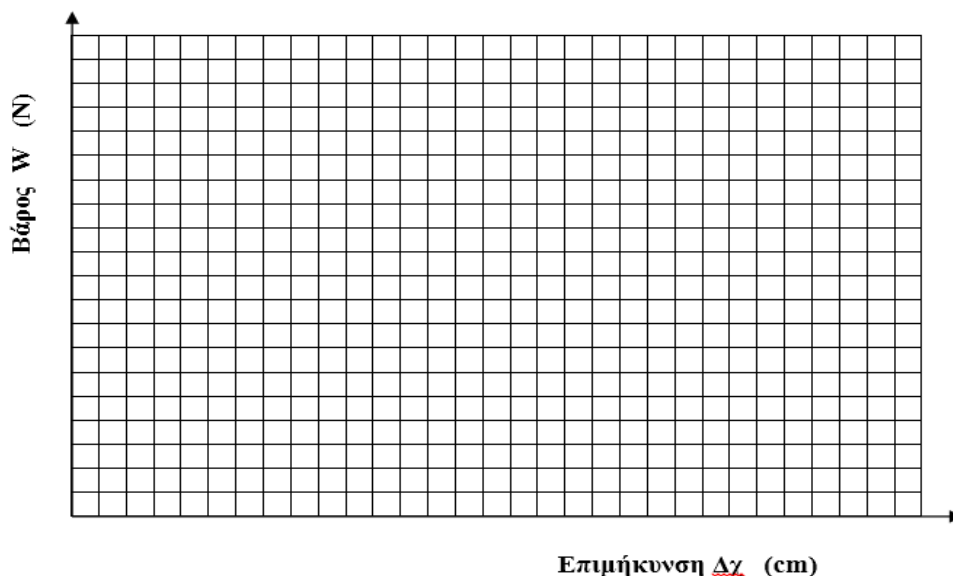
Β΄ μέρος

Απόδειξη του Νόμου του Hooke

Ο Άγγλος φυσικός Hooke διατύπωσε τον 17^ο αιώνα έναν νόμο περιγράφοντας μία ιδιότητα των ελατηρίων.

«Η επιμήκυνση (Δx) ενός ελατηρίου είναι ανάλογη με τη δύναμη (W) που ασκείται σε αυτό». Την ιδιότητα αυτή την χρησιμοποιούμε για να κατασκευάσουμε τα όργανα μέτρησης των δυνάμεων, τα δυναμόμετρα. Με αυτό τον τρόπο η μέτρηση μίας δύναμης ανάγεται σε μέτρηση μήκους, δηλαδή την επιμήκυνση του ελατηρίου.

1. Σχεδιάστε στο μιλιμετρέ χαρτί άξονες Βάρους $W(N)$ - Επιμήκυνσης $\Delta x(cm)$.
2. Σημειώστε στο μιλιμετρέ τα ζεύγη τιμών του Πίνακα Μετρήσεων του Α Μέρους.
3. Σχεδιάστε στο μιλιμετρέ χαρτί την ευθεία που σχηματίζεται από τα ζεύγη τιμών.



Γ' μέρος

Υπολογισμός του Όγκου Βυθισμένου Σώματος σε Υγρό

1. Με τη βοήθεια του υδροβολέα βάλτε ικανή ποσότητα υγρού μέσα στον ογκομετρικό κύλινδρο.
2. Καταγράψτε τον Αρχικό Όγκο του υγρού μέσα στον κύλινδρο :

$$V_{\text{αρχ}} = \dots\dots\dots \text{cm}^3$$

3. Αφού έχετε βυθίσει τον μεταλλικό κύλινδρο, καταγράψτε τον νέο Όγκο του υγρού μέσα στον ογκομετρικό κύλινδρο :

$$V_{\text{τελικό}} = \dots\dots\dots \text{cm}^3$$

4. Υπολογίστε τον όγκο του βυθισμένου κυλίνδρου :

$$V_{\text{βυθισμένου}} = V_{\text{τελικό}} - V_{\text{αρχ}} = \dots\dots\dots \text{cm}^3$$

Δ' μέρος

Υπολογισμός της Άνωσης

Κάθε σώμα που βυθίζεται σε υγρό δέχεται μία δύναμη με κατακόρυφη διεύθυνση και φορά προς τα επάνω, που ονομάζεται Άνωση. Το μέτρο της είναι ίσο με $A = W - W_{\phi}$, όπου W είναι το βάρος του σώματος όπως το μετράμε στον αέρα και W_{ϕ} (φαινομενικό βάρος), το βάρος του σώματος όταν το μετράμε βυθισμένο μέσα στο υγρό.

1. Κρεμάστε τον μεταλλικό κύλινδρο στο ελατήριο και καταγράψτε την επιμήκυνση του ελατηρίου από την αρχική του θέση :

επιμήκυνση ελατηρίου : $\Delta x = \dots\dots\dots \text{cm}$

2. Από την γραφική παράσταση ($W - \Delta x$), που κατασκευάσατε στο Β Μέρος, σημειώστε το βάρος του κυλίνδρου που αντιστοιχεί στην επιμήκυνση του ελατηρίου :

$$W = \dots\dots\dots \text{N}$$

3. Βυθίστε τον μεταλλικό κύλινδρο μέσα στο υγρό του ογκομετρικού κυλίνδρου και καταγράψτε την νέα επιμήκυνση του ελατηρίου:

$$\Delta x = \dots\dots\dots \text{cm}$$

4. Από την γραφική παράσταση ($W - \Delta x$) που κατασκευάσατε στο Β Μέρος σημειώστε το φαινομενικό βάρος που αντιστοιχεί στην νέα επιμήκυνση του ελατηρίου:

$$W_{\phi} = \dots\dots\dots \text{N}$$

4. Υπολογίστε την Άνωση που δέχεται ο κύλινδρος.

$$A_1 = W - W_{\phi} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{N}$$

Ε' μέρος

Αρχή του Αρχιμήδη

Όταν ένα σώμα βυθίζεται σε υγρό ασκείται δύναμη σε αυτό κατακόρυφη με φορά προς τα επάνω και μέτρο που ισούται με το βάρος του υγρού που εκτοπίζεται. Η δύναμη αυτή ονομάζεται Άνωση, μελετήθηκε πρώτη φορά από τον Αρχιμήδη και η μαθηματική της διατύπωση είναι η εξής:

$$A = \rho_{\text{υγρού}} \cdot g \cdot V_{\text{βυθισμένου}}$$

Άνωση = (πυκνότητα του υγρού) · (επιτάχυνση της βαρύτητας) · (όγκος βυθισμένου σώματος)

Υπολογισμός της Άνωσης

1. Με τη βοήθεια της Αρχής του Αρχιμήδη να υπολογίσετε την τιμή της Άνωσης (A_2) με επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10\text{m/s}^2$, τον όγκο του βυθισμένου κυλίνδρου ($V_{\text{βυθισμένου}}$) που υπολογίσατε στο Γ Μέρος της πειραματικής διαδικασίας και πυκνότητα υγρού $\rho_{\text{υγρού}} = 1\text{g/cm}^3$.

.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....

$A_2 = \dots\dots\dots$

2. Να συγκρίνετε την τιμή της άνωσης που βρήκατε στο Δ μέρος με την τιμή που υπολογίσατε στο Ε μέρος της πειραματικής διαδικασίας. Υπάρχει διαφορά;
Αν ναι, που μπορεί να οφείλεται;
Ποια πιστεύετε ότι είναι η καλύτερη μέθοδος και γιατί;

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Arsakeio.gr

Επιμέλεια άσκησης: Βύρωνας Χαμηλοθώρης, Φυσικός.