

**8<sup>ος</sup> Πειραματικός Διαγωνισμός  
των Γυμνασίων στις Φυσικές Επιστήμες  
ΕΚΦΕ Χαλανδρίου**

**Σχολείο:** \_\_\_\_\_

**Ονοματεπώνυμο:**

1 \_\_\_\_\_

2 \_\_\_\_\_

3 \_\_\_\_\_

## 1<sup>Η</sup> ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ - ΦΥΣΙΚΗ

### Μέτρηση της Επιτάχυνσης της Βαρύτητας με την βοήθεια της Αρχής του Αρχιμήδη

#### Εισαγωγή :

Σε αυτή την πειραματική δραστηριότητα αρχικά θα κάνετε μετρήσεις της μάζας, του βάρους και του όγκου τεσσάρων διαφορετικών αντικειμένων. Έπειτα θα συναρμολογήσετε την διάταξη για να υπολογίσετε την Άνωση, που δέχονται τα τέσσερα αντικείμενα, όταν βυθίζονται σε νερό. Στη συνέχεια θα καταγράψετε τα ζεύγη τιμών άνωσης - όγκου και θα αναπαραστήσετε γραφικά την εξάρτησή τους. Τέλος θα υπολογίσετε την επιτάχυνση της βαρύτητας στην περιοχή του ΕΚΦΕ Χαλανδρίου.

#### Όργανα και Υλικά :

1. υδροβολέας με νερό
2. 4 διαφορετικά αντικείμενα
3. μεταλλική βάση στήριξης με γάντζο
4. ογκομετρικός κύλινδρος
5. ηλεκτρονικός ζυγός
6. δυναμόμετρο 1N και 2N
7. μιλιμετρέ χαρτί και χαρτί για πρόχειρο
8. μολύβι, γόμα
9. υπολογιστής τσέπης

#### Πειραματική διαδικασία :

##### Α μέρος

##### Μέτρηση Μάζας, Βάρους και Όγκου

1. Ελέγξτε ότι στον πάγκο σου υπάρχουν όλα τα όργανα που θα χρειαστείτε.
2. Με τα όργανα που έχετε στην διάθεσή σας μετρήστε τη μάζα, το βάρος και τον όγκο κάθε αντικειμένου.
3. Καταχωρήστε τις μετρήσεις στις αντίστοιχες στήλες του παρακάτω πίνακα μετρήσεων, (στήλη 2, 3 και 4).

**ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ**

στήλη 1	στήλη 2	στήλη 3	στήλη 4	στήλη 5	στήλη 6
Αντικείμενο	m (g) μάζα	W (N) βάρος	V (cm <sup>3</sup> ) όγκος	Ένδειξη δυναμόμετρου με το αντικείμενο μέσα στο νερό (N)	A (N) άνωση
1					
2					
3					
4					

B μέροςΆνωση

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 :

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

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

Μέτρηση της Άνωσης

1. Κρεμάστε ένα αντικείμενο στο δυναμόμετρο και βυθίστε τον μέσα στο νερό του ογκομετρικού κυλίνδρου. Καταγράψτε την ένδειξη του δυναμόμετρου στην 5<sup>η</sup> στήλη του πίνακα μετρήσεων.
2. Επαναλάβετε την ίδια διαδικασία για τα αντικείμενα 2, 3 και 4 και συμπληρώστε με τις μετρήσεις σας την 5<sup>η</sup> στήλη του πίνακα.
3. Με βάση τις μετρήσεις σας υπολογίστε την άνωση και συμπληρώστε την 6<sup>η</sup> στήλη του πίνακα μετρήσεων.

Γ μέροςΥπολογισμός της επιτάχυνσης της βαρύτητας

1. Σχεδιάστε στο μιλιμετρέ χαρτί άξονες Άνωσης - Όγκου.
2. Σημειώστε τα ζεύγη τιμών του πίνακα.
3. Σχεδιάστε την ευθεία που σχηματίζεται από τα ζεύγη τιμών.
4. Υπολογίστε την κλίση της ευθείας.
5. Με την βοήθεια της παρακάτω σχέσης υπολογίστε το g. Η πυκνότητα του νερού είναι :  
 $\rho_{\text{νερού}} = 1000\text{kg/m}^3 = 1\text{g/cm}^3$

$$\text{κλίση της ευθείας} = \rho_{\text{νερού}} \cdot g$$

$g = \dots\dots\dots$
-----------------------

Δ μέρος

Νόμος της Παγκόσμιας Έλξης

Η Γη ασκεί βαρυτική δύναμη σε οποιοδήποτε σώμα, ανεξάρτητα αν αυτό βρίσκεται στο έδαφος, πέφτει, ανυψώνεται ή βυθίζεται. Ο Newton ήταν ο πρώτος που κατάφερε να διατυπώσει τον νόμο που συνδέει την βαρυτική δύναμη της Γης ( $W$ ) με οποιαδήποτε σώμα μάζας ( $m$ ) που βρίσκεται γύρω της. Η σχέση αυτή είναι :

$W = m \cdot g$ (Νόμος Παγκόσμιας Έλξης)
--

Η σταθερά αναλογίας ( $g$ ) ονομάζεται επιτάχυνση της βαρύτητας και εξαρτάται από τον τόπο που βρίσκεται το σώμα.

Χρησιμοποιώντας το νόμο της παγκόσμιας έλξης και τις μετρήσεις σας να προτείνετε και να περιγράψετε τα στάδια μια πειραματικής διαδικασίας μέτρησης της επιτάχυνσης της βαρύτητας ( $g$ ).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

<b>Μέρος Α</b>	<b>24 μονάδες</b>
Μέτρηση μάζας με ζυγό (διαδικασία, μονάδες)	<b>6=2+4</b>
Μέτρηση βάρους με δυναμόμετρο (επιλογή του κατάλληλου δυναμόμετρου, μονάδα μέτρησης, ανάγνωση κλίμακας)	<b>8=2+3+3</b>
Μέτρηση όγκου με ογκομετρικό κύλινδρο (εύρεση της κατάλληλης στάθμης του νερού, μονάδα μέτρησης, ανάγνωση κλίμακας)	<b>10=2+4+4</b>
<b>Μέρος Β</b>	<b>20 μονάδες</b>
Μέτρηση φαινομενικού βάρους (μονάδες, κλίμακα, διαδικασία $W_{\Phi}$ )	<b>10</b>
Υπολογισμός άνωσης (να γίνει σωστά η αφαίρεση $A=W-W_{\Phi}$ )	<b>10</b>
<b>Μέρος Γ</b>	<b>40 μονάδες</b>
Σχεδιασμός αξόνων στο μιλιμετρέ (μεγέθη στους άξονες $\psi\psi' \rightarrow A$ και $\chi\chi' \rightarrow V$ , μονάδες στους άξονες, κλίμακες αξόνων, μέγεθος διαγράμματος)	<b>15=4+4+4+3</b>
Σωστή τοποθέτηση των 4 σημείων	<b>4</b>
Σωστή χάραξη της ευθείας με 5 σημεία (μαζί με την αρχή των αξόνων)	<b>6</b>
Σωστός υπολογισμός της κλίσης της ευθείας ( $\phi=A/V$ πήρε τυχαίο σημείο)	<b>7</b>
Σωστός υπολογισμός $g$ Για $g = 9,5 - 10,5$ 8 μονάδες Για $g = 9 - 9,5$ και $g = 10,5 - 11$ 5 μονάδες Για $g = 8,5 - 9$ ή $g = 11 - 11,5$ 2 μονάδες	<b>8</b> <b>(8 ή 5 ή 2)</b>
<b>Μέρος Δ</b>	<b>16 μονάδες</b>
«οι μετρήσεις που θα χρησιμοποιήσω είναι $W, m$ »	<b>5</b>
«θα σχεδιάσω το διάγραμμα με άξονες $\chi\chi' \rightarrow m$ και $\psi\psi' \rightarrow W$ και θα χαράξω ευθεία που θα ξεκινά από την αρχή των αξόνων και θα διέρχεται ανάμεσα από τα σημεία)	<b>5=2+3</b>
«θα υπολογίσω την κλίση της ευθείας η οποία και αντιπροσωπεύει το $g=W/m$ προσέχοντας τις μονάδες μέτρησης»	<b>6</b>
<b>Σύνολο</b>	<b>100 μονάδες</b>

Καμπούρης Κωνσταντίνος  
Χαμηλοθώρης Βύρων