

**ΤΟΠΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΕΥΣΟ 2020**

**ΦΥΣΙΚΗ**

7 - Δεκεμβρίου - 2019

## 1<sup>η</sup> Δραστηριότητα

### Μέτρηση της πυκνότητας στερεού σώματος

#### Σκοπός της άσκησης

Ο σκοπός στη άσκηση αυτή είναι η πειραματική εύρεση της πυκνότητας ενός μεταλλικού κυλίνδρου με δύο τρόπους.

#### Θεωρητικό υπόβαθρο

Πυκνότητα ενός υλικού που έχει μάζα  $m$  και όγκο  $V$  ονομάζεται το πηλίκο  $\frac{m}{V}$  και συμβολίζεται με το γράμμα  $d$ , δηλαδή  $d = \frac{m}{V}$

#### Απαιτούμενα Υλικά:

Ηλεκτρονικός ζυγός  
Διαστημόμετρο  
Κύλινδρος μετάλλου  
Ογκομετρικός κύλινδρος των 100ml  
Δοχείο με νερό  
Υδροβολέας

#### Πειραματική διαδικασία και υπολογισμοί

1) Ζυγίστε με το ζυγό το μεταλλικό κύλινδρο. Γράψτε την τιμή στους πίνακες I και II

Με το διαστημόμετρο μετρήστε το ύψος και τη διάμετρο της βάσης του μεταλλικού κυλίνδρου **σε εκατοστά**. Γράψτε τις τιμές στον πίνακα I

Υπολογίστε τον όγκο  $V = \pi\left(\frac{\delta}{2}\right)^2 \cdot h$  και στη συνέχεια τη πυκνότητά του. Γράψτε τις τιμές στον πίνακα I

ΠΙΝΑΚΑΣ I

m(g)	$\delta$ (cm)	h (cm)	V (cm <sup>3</sup> )	d(g/cm <sup>3</sup> )

2) Γεμίστε το ογκομετρικό κύλινδρο με νερό μέχρι την ένδειξη 40ml (Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τον υδροβολέα για να συμπληρώσετε με μικρές ποσότητες νερού).

**Καλέστε τους επιτηρητές για έλεγχο .**

Βάλτε προσεκτικά το μεταλλικό κύλινδρο μέσα στον ογκομετρικό κύλινδρο. Γράψτε την τιμή του συνολικού όγκου (νερού και μεταλλικού κυλίνδρου) στον πίνακα II.

**Καλέστε τους επιτηρητές για έλεγχο.**

Υπολογίστε τον όγκο και στη συνέχεια την πυκνότητα του μεταλλικού κυλίνδρου. Γράψτε τις τιμές στον πίνακα II

ΠΙΝΑΚΑΣ II

m(g)	V <sub>νερού αρχικά</sub> (cm <sup>3</sup> )	V <sub>νερού και κυλίνδρου</sub> (cm <sup>3</sup> )	V <sub>κυλίνδρου</sub> (cm <sup>3</sup> )	d(g/cm <sup>3</sup> )

3) Ο πίνακας III έχει τις θεωρητικές τιμές της πυκνότητας των μετάλλων.

ΠΙΝΑΚΑΣ III

Αλουμίνιο (Al)	2,7 g/cm <sup>3</sup>
Χαλκός (Cu)	8,9 g/cm <sup>3</sup>
Σίδηρος (Fe)	7,8 g/cm <sup>3</sup>
Μόλυβδος (Pb)	11,3 g/cm <sup>3</sup>

4) Κάντε μια ποσοτική αξιολόγηση των τιμών που βρήκατε υπολογίζοντας την επί τοις εκατό απόκλιση από τη θεωρητική τιμή των τιμών πυκνότητας που καταγράψατε στους πίνακες I και II μέσω του λόγου:

$$\frac{|d - d_{\text{θεωρ.}}|}{d_{\text{θεωρ.}}} \cdot 100\%$$

---



---



---



---



---

Που μπορεί να οφείλονται οι διαφορές αυτές;

---



---



---



---



---



---

## 2<sup>η</sup> Δραστηριότητα

### Υπολογισμός της πυκνότητας υγρού

#### Σκοπός της άσκησης

Ο σκοπός στη άσκηση αυτή είναι η πειραματική εύρεση της πυκνότητας ενός υγρού.

#### Θεωρητικό υπόβαθρο

- Η μάζα και το βάρος ενός σώματος συνδέονται με τη σχέση  $B=mg$  όπου  $g$  είναι επιτάχυνση της βαρύτητας ( $g=9,8m/s^2$ )
- Όταν βυθίζουμε ένα σώμα σε ένα υγρό ή αέριο (ρευστό), τότε το ρευστό ασκεί πάνω στο σώμα μια δύναμη που ονομάζεται άνωση. Η άνωση ( $A$ ) έχει κατεύθυνση αντίθετη του βάρους του σώματος. Το μέτρο της είναι ίσο με το βάρος του ρευστού που εκτοπίζει το σώμα:

$$A=d_{\text{ρευστού}} \cdot g \cdot V$$

όπου  $V$  ο όγκος του ρευστού που εκτοπίζει το σώμα,  $g=9,8m/s^2$  και  $d$  η πυκνότητα του υγρού.

- Όταν ένα σώμα ισορροπεί η συνισταμένη όλων των δυνάμεων σε αυτό είναι ίση με το μηδέν

#### Απαιτούμενα Υλικά:

Βάση στήριξης

Ράβδοι

Σταυρός σύνδεσης

Άγκιστρο ανάρτησης

Δυναμόμετρο

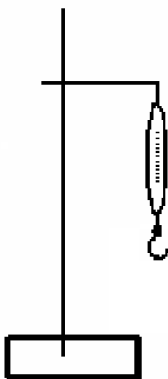
Βάρη 50g, 100g, 150g, 200g

Ογκομετρικός κύλινδρος των 100ml

Δοχείο με άγνωστο υγρό

#### Πειραματική διαδικασία

Κατασκευάστε τη διάταξη του σχήματος 1



Σχήμα 1



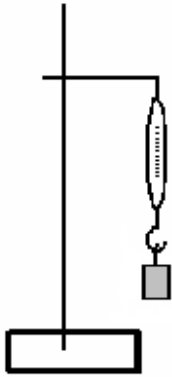
Σχήμα 2

Βάλτε στον ογκομετρικό κύλινδρο το άγνωστο υγρό (μέχρι την ένδειξη 40ml περίπου). (Σχήμα 2)

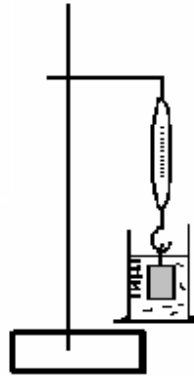
**Καλέστε τους επιτηρητές για έλεγχο .**

1) Καταγράψτε στον πίνακα IV τον όγκο του υγρού στον ογκομετρικό κύλινδρο

2) Αναρτήστε στο δυναμόμετρο το βάρος των 50g. Καταγράψτε στον πίνακα IV την ένδειξη του δυναμόμετρου (βάρος του βαριδιού) (Σχήμα 3)



Σχήμα 3



Σχήμα 4

3) Χαμηλώνοντας το δυναμόμετρο (χαλαρώστε για αυτό το σταυρό σύνδεσης) βυθίστε το βάρος στο άγνωστο υγρό (χαμηλώστε σιγά-σιγά και φροντίστε το βαρίδι να μην ακουμπάει στον κύλινδρο) (Σχήμα 4)

4) Καταγράψτε στον πίνακα IV, την ένδειξη του δυναμόμετρου και τον συνολικό όγκο (υγρού και βαριδιού).

5) Υπολογίστε το όγκο του υγρού που εκτοπίζει το βαρίδι.

6) Να επαναλάβετε τα βήματα 1-5 με τα βαρίδια 100g, 150g και 200g.

ΠΙΝΑΚΑΣ IV

B (N)	F (N)	B-F (N)	V <sub>αρχικός</sub>	V <sub>τελικός</sub>	V <sub>εκτοπιζ.</sub>

**Υπολογισμοί**

Όταν το βαρίδι είναι μέσα στο υγρό αυτό ασκούνται τρεις δυνάμεις. Το βάρος με φορά προς τα κάτω, η άνωση και η τάση του δυναμόμετρου με φορά προς τα πάνω.

Επειδή το βαρίδι ισορροπεί έχουμε:

$$F + A - B = 0 \Leftrightarrow B - F = A \Leftrightarrow B - F = d \cdot g \cdot V_{\text{εκτοπ.}}$$

Από την παραπάνω σχέση φαίνεται ότι η διαφορά  $B - F$  είναι γραμμική συνάρτηση του όγκου του υγρού που εκτοπίζει το βαρίδι.

7) Με βάση τις πειραματικές τιμές του πίνακα IV σχεδιάσε στο χιλιοστομετρικό χαρτί τη γραφική παράσταση  $B - F = f(V)$ .

8) Από την κλίση ( $k$ ) της γραφικής παράστασης υπολόγισε την τιμή της πυκνότητας του υγρού

9) Μπορείτε να προτείνετε και να πραγματοποιήσετε (με τα υλικά που έχετε) υπολογισμό της πυκνότητας του άγνωστου υγρού με άλλο τρόπο;

---

---

---

---

---

---

---

---

10) Ένα ποτήρι είναι γεμάτο με νερό μέχρι το χείλος του. Στην επιφάνεια του επιπλέει ένα παγάκι. Το παγάκι λειώνει. Θα χυθεί νερό από το ποτήρι;

Δίνονται οι πυκνότητες  $d_{\text{νερού}} = 1 \text{g/cm}^3$   $d_{\text{πάγου}} = 0,8 \text{g/cm}^3$

---

---

---

---

---

## ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

α/α		μέγιστο	
1	Χρήση του ζυγού (αν ζητηθεί βοήθεια)	2	
2	Μέτρηση μηκών με διαστημόμετρο	16	
3	Χρήση ογκομετρικού σωλήνα (έλεγχος κατά την μέτρηση)	4	
4	Υπολογισμοί για εύρεση πυκνότητας	8	
5	Υπολογισμός σχετικού σφάλματος	10	
6	Κατασκευή διάταξης ανάρτησης του δυναμόμετρου (έλεγχος της κατασκευής)	4	
7	Λήψη μετρήσεων (αν ζητηθεί βοήθεια)	6	
8	Συμπλήρωση πινάκων	6	
9	Βαθμολόγηση αξόνων - χάραξη γραφικής παράστασης	10	
10	Υπολογισμός κλίσης – υπολογισμός πυκνότητας υγρού	14	
11	Πρόταση υπολογισμού με άλλο τρόπο της πυκνότητας υγρού	10	
12	Επίλυση προβλήματος με παγάκι	10	
	ΣΥΝΟΛΟ	100	