

**ΤΟΠΙΚΟΣ ΠΡΟΚΡΙΜΑΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ EUSO 2012**  
**ΕΚΦΕ ΠΕΙΡΑΙΑ - ΝΙΚΑΙΑΣ**  
**ΣΑΒΒΑΤΟ 26/11/2011**  
**«ΦΥΣΙΚΗ»**

Σχολείο: .....

Ονομ/επώνυμα μαθητών: 1) .....  
 2) .....  
 3) .....

Με τη διεξαγωγή της συγκεκριμένης εργαστηριακής άσκησης επιδιώκουμε:

Με τη βοήθεια της Άνωσης και της Αρχής του Αρχιμήδη να κατασκευάσουμε αλκοολόμετρο ώστε να προσδιορίσουμε τους αλκοολικούς βαθμούς άγνωστου αποστάγματος.

**Επισημάνσεις από τη θεωρία**

**A.** Όταν βυθίζουμε ένα σώμα σε υγρό, τότε το υγρό ασκεί στο σώμα δύναμη η οποία ονομάζεται άνωση. Η άνωση (A) έχει κατεύθυνση αντίθετη του βάρους ( $B_{\text{σωμ.}}$ ) του σώματος.

Όταν το σώμα επιπλέει στο υγρό, τότε βρίσκεται σε κατάσταση ισορροπίας και προφανώς ισχύει:

$$A = B_{\text{σωμ.}} = m_{\text{σωμ.}} \cdot g \quad (1)$$

Το μέτρο της άνωσης είναι ίσο με

$$A = \rho_{\text{υγρού}} \cdot g \cdot V_{\text{βυθ.}} \quad (2)$$

( $\rho_{\text{υγρού}}$  η πυκνότητα του υγρού,  $V_{\text{βυθ.}}$  ο όγκος του βυθισμένου τμήματος του σώματος και  $g$  η επιτάχυνση της βαρύτητας)

Αν το σώμα που βυθίζεται είναι ένας κύλινδρος τότε ο όγκος του βυθισμένου τμήματος του είναι:

$$V_{\text{βυθ.}} = S \cdot h_{\text{βυθ.}} \quad (3)$$

όπου  $S$  η επιφάνεια της βάσης του κυλίνδρου και  $h_{\text{βυθ.}}$  το ύψος του τμήματος του κυλίνδρου που έχει βυθιστεί.

Συνδυάζοντας τις σχέσεις (1), (2) και (3), έχουμε τελικά ότι η πυκνότητα του υγρού δίδεται από τη σχέση:

$$\rho_{\text{υγρού}} = \frac{m_{\text{σωμ.}}}{S \cdot h_{\text{βυθ.}}} \Leftrightarrow \rho_{\text{υγρού}} = \frac{m_{\text{σωμ.}}}{S} \cdot \frac{1}{h_{\text{βυθ.}}} \quad (4)$$

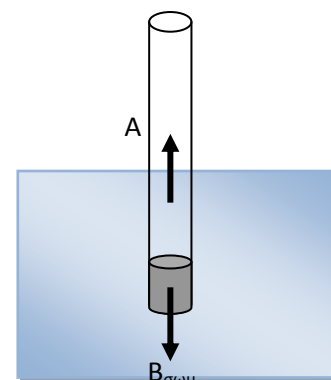
Από την τελευταία σχέση, είναι φανερό, ότι η πυκνότητα είναι ανάλογη με το αντίστροφο του ύψους που βυθίστηκε. Επομένως η γραφική παράσταση

$$\rho_{\text{υγρού}} = f\left(\frac{1}{h_{\text{βυθ.}}}\right) \quad \text{είναι ευθεία, με κλίση} \quad \alpha = \frac{m_{\text{σωμ.}}}{S}$$

**B.** Ο λεγόμενος **αλκοολικός βαθμός** είναι μονάδα μέτρησης της κατ' όγκο περιεκτικότητας (% v/v) αλκοόλης σε διάφορα διαλύματα, καλούμενα αλκοολούχα. Ο αλκοολικός βαθμός συμβολίζεται ομοίως με τους βαθμούς θερμομέτρου (π.χ. 90°) και προσδιορίζεται από ειδικό εργαστηριακό όργανο, το αλκοολόμετρο. Ο αλκοολικός βαθμός φέρεται υποχρεωτικά με εμφανή ένδειξη σε όλα τα διακινούμενα στο εμπόριο αλκοολούχα ποτά.

Η πυκνότητα των αλκοολούχων ποτών εξαρτάται από τους αλκοολικούς βαθμούς του ποτού (βλέπε διάγραμμα στη τελευταία σελίδα). Από το διάγραμμα μπορεί να προσδιοριστούν οι αλκοολικοί βαθμοί ενός διαλύματος, αν γνωρίζουμε την πυκνότητα του και αντίστροφα.

**ΚΑΛΗ ΤΥΧΗ**



## Φύλλο εργασίας

Το «αλκοολόμετρο» του πειράματος σας αποτελείται από ένα πλαστικό καλαμάκι στο ένα άκρο του οποίου έχει εισαχθεί μικρό βαρύ σώμα (κομμάτι μολύβδου) και έχει σφραγισθεί από μονωτικό υλικό (πλαστελίνη). Στα εσωτερικά του τοιχώματα έχει προσαρμοσθεί μικρή λεπτή μετροταινία που μετρά το ύψος του, με το μηδέν στο κάτω σφραγισμένο άκρο του. Για να λειτουργήσει πρέπει να κάνετε την παρακάτω διαδικασία δηλαδή να το βαθμονομήσετε.

### Όργανα και υλικά

- i. Έξι δοκιμαστικοί σωλήνες με διαλύματα, γνωστής πυκνότητας.
- ii. Βάση στήριξης των δοκιμαστικών σωλήνων.
- iii. Το «αλκοολόμετρο»
- iv. Ένα διαστημόμετρο
- v. Ένας κανόνας
- vi. Ένας δοκιμαστικός σωλήνας με διάλυμα άγνωστης πυκνότητας.



### Πειραματική διαδικασία: Βαθμονόμηση του «αλκοολόμετρου» σας

#### Λήψη πειραματικών μετρήσεων

1. Για το καλαμάκι: α) μετρήστε τη μάζα του σε gr με ακρίβεια πρώτου δεκαδικού  
β) μετρήστε τη διάμετρό του σε cm με ακρίβεια δεύτερου δεκαδικού

m=	gr	d=	cm
----	----	----	----

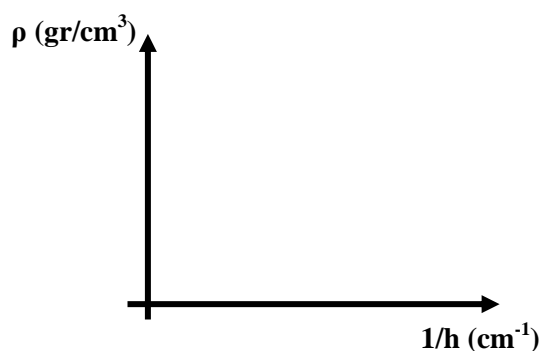
2. Βυθίστε το 'καλαμάκι' στο διάλυμα A, περιμένετε να ισορροπήσει και σημειώστε την ένδειξη του βυθισμένου τμήματος σε cm, με ακρίβεια πρώτου δεκαδικού. Καταγράψτε την μέτρησή σας στη 2<sup>η</sup> στήλη του πίνακα 1. (**Προσοχή** το καλαμάκι να μην έρχεται σε επαφή με τα τοιχώματα του σωλήνα)
3. Να επαναλάβετε την διαδικασία του βήματος 2 για όλα τα υπόλοιπα διαλύματα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

1	2	3	4
Διάλυμα	Ύψος h (cm)	1/h (cm <sup>-1</sup> )	Πυκνότητα διαλύματος (gr/cm <sup>3</sup> )
A			
B			
Γ			
Δ			
E			
Z			

**Επεξεργασία των πειραματικών δεδομένων**

- 1) Συμπληρώστε την 3<sup>η</sup> στήλη του πίνακα 1 υπολογίζοντας το  $1/h$  με ακρίβεια τρίτου δεκαδικού.  
 2) Στην 4<sup>η</sup> στήλη σημειώστε τις τιμές της πυκνότητας που αναγράφονται στις ετικέτες των διαλυμάτων.  
 3) Στο χαρτί μιλιμετρέ που συνοδεύει το φύλλο εργασίας βαθμολογήστε κατάλληλα τους άξονες και τοποθετήστε τα σημεία με τις τιμές της πυκνότητας των διαλυμάτων(στήλη 4) σε σχέση με το  $1/h$  (στήλη 3).  
 Χαράξτε τη καλύτερη δυνατή ευθεία που περνά πλησιέστερα από το σύνολο των σημείων.



- 4) Από τη πειραματική ευθεία που σχεδιάσατε, υπολογίστε την κλίση αυτής  $\alpha$  και γράψτε τη μονάδα μέτρησης.

$$\alpha = \Delta\rho/\Delta(1/h) = \dots\dots\dots$$

Σύμφωνα με τη θεωρία της 1<sup>ης</sup> σελίδας τι εκφράζει η κλίση αυτή;

- 5) Σας έχει δοθεί δείγμα (**X**) από αλκοολούχο ποτό (τσίπουρο).  
 Βυθίστε το 'καλαμάκι' και σημειώστε την ένδειξη του βυθισμένου τμήματος.

$$h = \dots\dots\dots \text{cm}$$

Από το διάγραμμα ( $\rho - 1/h$ ) που κατασκευάσατε υπολογίστε την πυκνότητα του.

$$\rho = \dots\dots\dots \text{gr/cm}^3$$

Από το διάγραμμα αλκοολικών βαθμών-πυκνότητας ( $B^\circ - \rho$ ) που σας δίνεται στο τέλος του φύλλου εργασίας, υπολογίστε τους αλκοολικούς βαθμούς του.

$$B = \dots\dots\dots^\circ$$

6) Σε ποιο από τα παρακάτω διαλύματα η άνωση που δέχεται το ‘καλαμάκι’ είναι μεγαλύτερη;

- Στο διάλυμα Α
- Στο διάλυμα Ζ
- Στο διάλυμα Χ
- Σε όλα την ίδια.

Σημειώστε το αντίστοιχο πλαίσιο.

7) Από τις μετρήσεις μάζας και διαμέτρου, που πραγματοποιήσατε στην 1<sup>η</sup> πειραματική διαδικασία, υπολογίστε το πηλίκο  $m_{\sigma\omega\mu}/S$  ( $S = \pi \cdot d^2/4$ ) ο υπολογισμός να γίνει σε  $cm^2$  με ακρίβεια δεύτερου δεκαδικού)

---



---



---

$$\frac{m_{\sigma\omega\mu}}{S} = \dots\dots\dots \frac{g}{cm^2}$$

8) Να συγκρίνετε την παραπάνω τιμή με τη κλίση της ευθείας που υπολογίσατε στο βήμα 4. Είναι ίσες; Που πιστεύετε ότι οφείλονται οι τυχόν διαφορές τους;

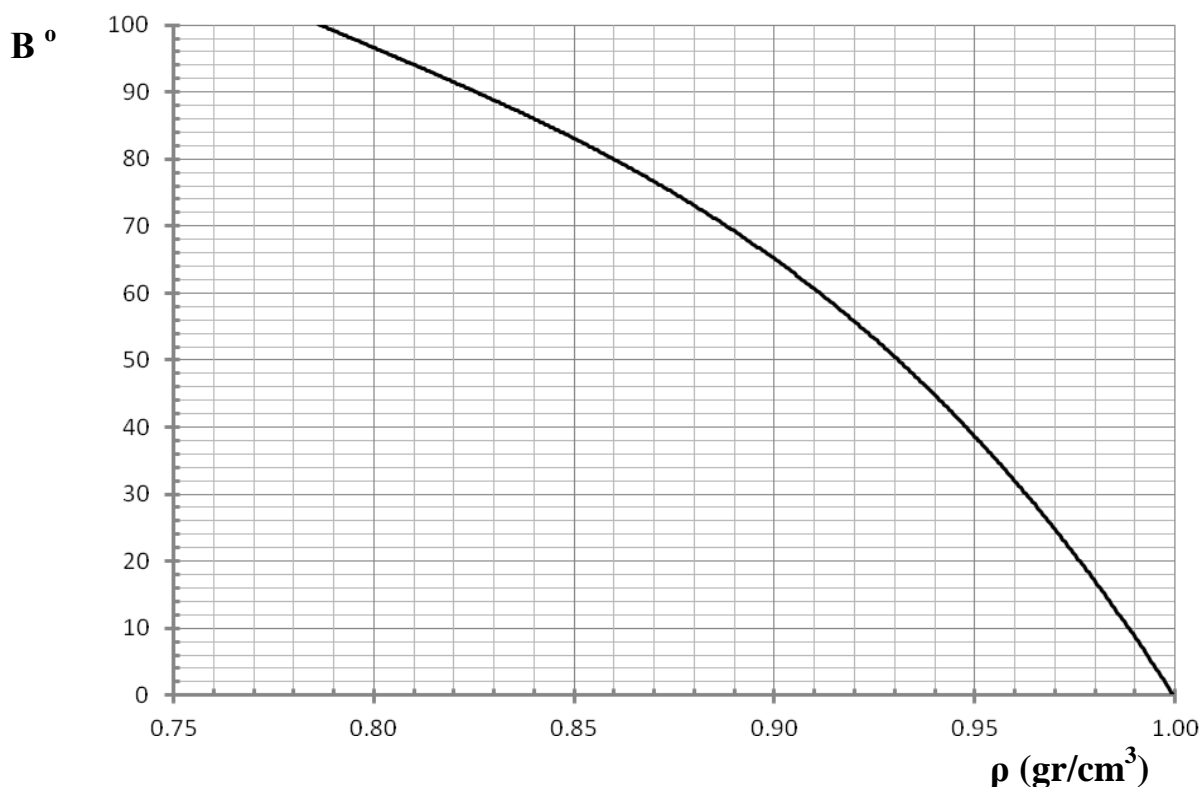
---



---



---



Λύκειο:.....

Αριθμός αλκοολομέτρου;.....

### **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ**

Μέτρηση μάζας (2) και διαμέτρου (6 ή 2 με κανόνα) *	<b>8</b>	
Λήψη και καταγραφή των μετρήσεων *	<b>12</b>	
Κλίμακες και βαθμονόμηση αξόνων γραφήματος	<b>12</b>	
Τοποθέτηση πειραματικών σημείων και χάραξη ευθείας	<b>15</b>	
Υπολογισμός της κλίσης	<b>8</b>	
Υπολογισμός της πυκνότητας του άγνωστου υγρού	<b>10</b>	
Υπολογισμός των αλκοολικών βαθμών	<b>10</b>	
Απάντηση ερώτησης 6	<b>10</b>	
Υπολογισμός πηλίκου m/s	<b>7</b>	
Απάντηση ερώτησης 9	<b>8</b>	
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>100</b>	
Με * η αξιολόγηση κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας		