|  |  |
| --- | --- |
| Sign_EKFE_N_IONIAS**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ** | **ΦΥΣΙΚΗ Γ΄ ΛΥΚΕΙΟΥ**  |
|  | Υπολογισμός **ταχύτητας εκροής υγρού** από ανοικτό δοχείο |
| Ημερομηνία:………………….. Τμήμα:………………… |
| Αριθμός ομάδας:……… Ονόματα των μαθητών της ομάδας1. ………………………………………………………………….
2. ………………………………………………………………….
3. …………………………………………………………………..
4. ………………………………………………………………….
 |

**Διδακτικοί στόχοι**

Μετά την εργαστηριακή άσκηση θα μπορείς να χρησιμοποιείς την εξίσωση του Bernoulli για να υπολογίζεις την ταχύτητα εκροής υγρού από ανοικτό δοχείο.

**Επισημάνσεις από τη θεωρία**

Σε ένα κατακόρυφο δοχείο που περιέχει νερό σε ύψος hA, ανοίγουμε μια τρύπα στο σημείο Β σε ύψος y, από την οποία εκτοξεύεται το νερό οριζόντια, το οποίο πέφτει στο οριζόντιο επίπεδο σε απόσταση x από τη βάση, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.

Σύμφωνα με την εξίσωση Bernoulli η ταχύτητα εκροής του υγρού θα είναι:

Εφαρμόζω εξίσωση Bernoulli σε μιά ρευματική γραμμή που περνά από τα σημεία Α (ένα σημείο της επιφανείας) και το σημείο εκροής Β,  για να υπολογίσω την η ταχύτητα εκροής του υγρού:

 **(1)**

Για το σύστημα αυτό ισχύει ότι:

α) PA = PB = Pατμ.

β) Η ταχύτητα με την οποία κατεβαίνει η στάθμη του νερού μπορεί να θεωρηθεί αμελητέα σε σχέση με την ταχύτητα εκροής του νερού στο Β, συνεπώς υA=0.

Με βάση τα προηγούμενα η εξίσωση (1) μετασχηματίζεται ως εξής:



 **(2)**

Ταυτόχρονα, σύμφωνα με τις εξισώσεις της οριζόντιας βολής ισχύει:



****

 **(3)**

Πειραματικό μέρος:

Έχετε στη διάθεση σας ένα πλαστικό δοχείο που είναι γεμάτο με νερό μέχρι ύψους 20 cm.

 Να ανοίξετε μία τρύπα Β σε απόσταση y = 10cm από τη βάση του.

Να σημειώσετε πάνω στο δοχείο με μαρκαδόρο τα σημεία Γ, Δ, Ε και Ζ, τα οποία είναι πάνω από το σημείο Β και απέχουν Β και απέχουν κατακόρυφη απόσταση από αυτό 2, 4, 6 και 8 cm αντίστοιχα.

Να τοποθετήσετε ένα χάρακα στη βάση του δοχείου.

Να αφήσετε το νερό να τρέξει και να μετρήσετε την οριζόντια απόσταση x, στην οποία φτάνει το εκτοξευόμενο νερό.

Όταν το νερό τρέχει το ύψος της στήλης του νερού hA συνεχώς μικραίνει. Όταν περνά από το σημείο Ζ **(hZ**= 18cm) να μετρήσετε ξανά την οριζόντια απόσταση x στην οποία φτάνει το εκτοξευόμενο νερό.

Να πάρετε αντίστοιχες μετρήσεις για τα σημεία Ε, Δ, και Γ και να συμπληρώσετε τον πίνακα που ακολουθεί.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **hστάθμης νερού** (cm)  | 20 | 18 | 16 | 14 | 12 |
| **yεκροής νερού** (cm)  | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| **Ταχύτητα εκροής υΒ** σε cm/s (από εξίσωση Bernoulli) |  |  |  |  |  |
| **x** (cm)  |  |  |  |  |  |
| **Ταχύτητα εκροής υΒ** σε cm/s(όπως προσδιορίζεται πειραματικά) |  |  |  |  |  |

**Ερώτηση 1η:** Να προσδιορίσετε το % σχετικό σφάλμα μεταξύ θεωρητικής και πειραματικής τιμής της υΒ, σε κάθε περίπτωση.

……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………………………………

……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………………………………

……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………….…………………………………..

……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………….…………………………………..

……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………….…………………………………..

……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………….…………………………………..

……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………….…………………………………..

**Ερώτηση 2η:** Με βάση τα πειραματικά σας ευρήματα επιβεβαιώνεται η εξίσωση του Bernoulli; Να εξηγήσετε την απάντηση σας.

……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………………………………

……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………………………………

……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………………………………

……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………….…………………………………..

**Ερώτηση 3η:** Να εξηγήσετε που μπορεί να οφείλονται οι παρατηρούμενες διαφορές μεταξύ θεωρητικής και της πειραματικά υπολογιζόμενης τιμής της υB.

……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………………………………..

……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………………………………

……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………….…………………………………..

……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………….……………………………………