

## ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: ΑΝΑΓΚΗ ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΕΝΝΟΙΑΣ ΤΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ

### Εισαγωγικό μέρος στην εργαστηριακή άσκηση: Μέτρηση πυκνότητας


*Με βάση σχετική πρόταση του καθηγητή του Α.Π.Θ. κ. Π. Κουμαρά.*

#### Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

- Να κατανοεί την ανάγκη εισαγωγής της έννοιας της πυκνότητας.
- Να διαπιστώνει ότι η πυκνότητα είναι το σταθερό πηλίκο της μάζα που έχει ένα σώμα προς τον όγκο του σώματος.
- Να σχεδιάζει πειράματα στα οποία να προσδιορίζει τους παράγοντες που πρέπει κρατάει σταθερούς, τον παράγοντα που θα μεταβάλλει (ανεξάρτητη μεταβλητή) και τον παράγοντα που θα προσδιορίσει (εξαρτημένη μεταβλητή).

Ενέργειες εκπαιδευτικού	Ενέργειες μαθητών	Χρόνος
<p><b>Προσανατολισμός</b>                      Ρίχνουμε σε κατάλληλο ποτήρι ίσες ποσότητες νερού και ελαιολάδου.                      Ρωτάμε τους μαθητές Γιατί το λάδι επιπλέει στο νερό;</p>	<p><b>Προσανατολισμός</b>  <u>Καταιγισμός ιδεών:</u>                      Οι μαθητές απαντούν στο ερώτημα.                      Συνηθέστερη απάντηση: Το λάδι είναι πιο ελαφρύ.</p>	5
<p><b>Επεξεργασία</b>  <u>Φάση 1<sup>η</sup>:</u>                      Τριπλασιάζουμε την ποσότητα του λαδιού.                      Σίγουρα το λάδι είναι τώρα πια πιο βαρύ από το νερό, παρ' όλα αυτά επιπλέει.                      Συνεπώς, η ερμηνεία που δώσατε δεν είναι ικανοποιητική. Μπορείτε να δώσετε κάποια άλλη ερμηνεία;  <u>Ανάγκη για εισαγωγή νέου μεγέθους:</u>                      Για να λύσουν το ζήτημα αυτό οι Φυσικοί σκέφτηκαν ότι πρέπει να δημιουργήσουν μια νέα έννοια (ένα νέο φυσικό μέγεθος) η οποία να εκφράζει την παραπάνω ιδιότητα και να μπορεί να μετρηθεί με ακρίβεια. Το νέο φυσικό μέγεθος το ονόμασαν πυκνότητα.</p>	<p>Οι μαθητές συζητούν σε ομάδες το δίνουν κάποιες νέες ερμηνείες, οι οποίες καταγράφονται στον πίνακα.</p>	5
<p><u>Φάση 2Α:</u>                      Να προτείνετε πείραμα για να βρείτε αν η πυκνότητα ενός υλικού εξαρτάται από την ποσότητά του.                      Διαθέσιμα υλικά-εξοπλισμός:                      - Σύνθετο υγρό για να μετράμε το βαθμό βύθισης.                      π.χ. υγρό 4 φάσεων: γλυκερίνη, κόκκινο κρασί, ελαιόλαδο, οινόπνευμα.                      - Διάφορα υλικά π.χ. κυβίδια ίσου όγκου από ΑΙ 1cm<sup>3</sup>, ξύλο 1cm<sup>3</sup> και πατάτα 1cm<sup>3</sup>.</p>	<p>Οι μαθητές συζητούν σε ομάδες και προτείνουν πειράματα. Με τη δική μας καθοδήγηση συγκλίνουμε, σε γενικές γραμμές, στο εξής:·  <b>Πείραμα 1</b>                      Ίδιο υλικό σε διαφορετικές ποσότητες.                      • Κυβίδιο 1 cm<sup>3</sup> πατάτας (ή ΑΙ ή ξύλου) και μετά ένα μεγάλο κομμάτι πατάτας ή 3 κυβίδια μαζί (κολλημένα με σελοτέιπ).                      Διαδικασία: Προσδιορισμός του βάθους βύθισης των διαφορετικών</p>	30

<p><u>Επίδειξη του πειράματος</u></p> <p><u>Μεταβλητές.</u>          Σταθερές μεταβλητές: Το είδος του υγρού και το είδος υλικού.          Ανεξάρτητη μεταβλητή: Η ποσότητα του υλικού.          Εξαρτημένη μεταβλητή: Ο βαθμός βύθισης του υλικού.</p> <p><u>Φάση 2B:</u>          Να προτείνετε πείραμα για να βρείτε πώς αλλάζει η πυκνότητα ανάμεσα σε διαφορετικά υλικά που έχουν ίδιο όγκο.          Διαθέσιμα υλικά-εξοπλισμός:          - Ζυγός          - Υγρό για να μετράμε το βαθμό βύθισης.          - Διάφορα υλικά π.χ. κυβίδια ίσου όγκου από ΑΙ, ξύλο, πατάτα και σχετικά καλά συμπιεσμένο αλουμινόχαρτο).</p> <p><u>Επίδειξη του πειράματος</u></p> <p><u>Μεταβλητές.</u>          Σταθερές μεταβλητές: Το είδος του υγρού και ο όγκος του υλικού.          Ανεξάρτητη μεταβλητή: Η μάζα του υλικού.          Εξαρτημένη μεταβλητή: Ο βαθμός βύθισης του υλικού.</p> <p><u>Φάση 2Γ:</u>          Να προτείνετε πείραμα για να βρείτε πώς αλλάζει η πυκνότητα ανάμεσα σε διαφορετικά υλικά που έχουν ίδια μάζα.          Διαθέσιμα υλικά-εξοπλισμός :          - Ζυγός          - Υγρό για να μετράμε το βαθμό βύθισης.          - Διάφορα υλικά π.χ. σώματα ίσης μάζας πατάτα, αλουμινόχαρτο ίσης μάζας σχετικά καλά συμπιεσμένο, αλουμινόχαρτο ίσης μάζας πολύ καλά συμπιεσμένο.</p>	<p>ποσοτήτων του κάθε υλικού.</p> <p><u>Συμπέρασμα:</u> Δεν αλλάζει η συμπεριφορά βύθισης του υλικού όταν μεταβάλλουμε την ποσότητά του, συνεπώς δεν αλλάζει και η πυκνότητά του.  <u>Γενίκευση:</u> Η πυκνότητα είναι χαρακτηριστική ιδιότητα του υλικού και δεν εξαρτάται από την ποσότητά του.</p> <p>Οι μαθητές συζητούν σε ομάδες το προτείνουν πειράματα. Με τη δική μας καθοδήγηση συγκλίνουμε, σε γενικές γραμμές, στο εξής:</p> <p><b>Πείραμα 2</b>          Στα διαφορετικά υλικά ίδιου V.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Κυβίδιο 1 cm<sup>3</sup> ΑΙ</li> <li>• Κυβίδιο 1 cm<sup>3</sup> πατάτας</li> <li>• Κυβίδιο 1 cm<sup>3</sup> ξύλο</li> <li>• Κυβίδιο από αλουμινόχαρτο σχετικά καλά συμπιεσμένο, όγκου 1 cm<sup>3</sup>.</li> </ul> <p><u>Διαδικασία:</u>          α) Ζύγιση των υλικών.          β) Προσδιορισμός του βάθους βύθισης κάθε υλικού.</p> <p><u>Συμπέρασμα:</u> Στα διαφορετικά υλικά ίδιου V, όσο μεγαλύτερη η μάζα m τόσο μεγαλύτερη είναι η βύθισή του, άρα έχει μεγαλύτερη πυκνότητα (ρ).</p> <p><u>Γενίκευση:</u> Για διαφορετικά υλικά ίδιου όγκου μεγαλύτερη πυκνότητα έχει αυτό που με τη μεγαλύτερη μάζα.</p> <p>Οι μαθητές συζητούν σε ομάδες το προτείνουν πειράματα. Με τη δική μας καθοδήγηση συγκλίνουμε, σε γενικές γραμμές, στο εξής:</p> <p><b>Πείραμα 3</b>          Διαφορετικά υλικά ίδιου m.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Κομμάτι πατάτας μάζας m.</li> <li>• Σχετικά καλά συμπιεσμένο αλουμινόχαρτο ίσης μάζας.</li> <li>• Πολύ καλά συμπιεσμένο αλουμινόχαρτο ίσης μάζας.</li> </ul> <p><u>Διαδικασία:</u>          α) Ζύγιση των υλικών.          β) Προσδιορισμός του βάθους</p>	
---	---	--

<p><u>Επίδειξη του πειράματος</u></p> <p><u>Μεταβλητές:</u>          Σταθερές μεταβλητές: Το είδος του υγρού, και η μάζα του υλικού.          Ανεξάρτητη μεταβλητή: Ο όγκος του υλικού.          Εξαρτημένη μεταβλητή: Ο βαθμός βύθισης του υλικού.</p>	<p>βύθισης κάθε υλικού</p> <p><u>Συμπέρασμα:</u> Στα διαφορετικά υλικά ίδιας <math>m</math> όσο μεγαλύτερος ο <math>V</math> τόσο μικρότερο το βάθος βύθισης, άρα το υλικό έχει μικρότερη πυκνότητα (<math>\rho</math>).</p> <p><u>Γενίκευση:</u> Για διαφορετικά υλικά ίδιας μάζας μεγαλύτερη πυκνότητα έχει αυτό που έχει το μικρότερο όγκο.</p>	
<p><b>Κλείσιμο</b></p> <p><u>Σύνοψη συμπερασμάτων:</u></p> <p>1) Η πυκνότητα είναι χαρακτηριστική ιδιότητα του σώματος, αφού δεν εξαρτάται από την ποσότητα του, δηλαδή τη μάζα ή τον όγκο του.</p> <p>2) Για διαφορετικά υλικά ίδιου όγκου όσο μεγαλύτερη μάζα έχει το υλικό τόσο μεγαλύτερη είναι η πυκνότητά του.</p> <p>3) Για διαφορετικά υλικά ίδιας μάζας όσο μεγαλύτερο όγκο έχει το υλικό τόσο μικρότερη είναι η πυκνότητά του.</p> <p>4) Τα παραπάνω ευρήματα οδηγούν στην εξής μαθηματική σχέση: <math>\rho = \frac{m}{V}</math>.</p> <p>5) Ορισμός της πυκνότητας:          Είναι φυσικό μέγεθος χαρακτηριστικό του κάθε σώματος. Για να υπολογίσουμε την πυκνότητα ενός σώματος αρκεί να διαιρέσουμε της μάζα του σώματος προς τον όγκο που αυτό κατέχει.</p>	<p>Οι μαθητές καταγράφουν τα συμπεράσματα στο τετράδιό τους.</p>	<p>5</p>

Κατά τη 2<sup>η</sup> – 4<sup>η</sup> διδακτική ώρα: «Υπολογισμός πυκνότητας υγρού σώματος» και «Υπολογισμός πυκνότητας στερεού σώματος».