# Μέτρηση Πυκνότητας (5ο ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ)

## Λίγη Θεωρία

## **Πυκνότητα**

**Πυκνότητα** ονομάζουμε ένα φυσικό μέγεθος που εκφράζει το πόσο πυκνό είναι ένα σώμα. Συμβολίζεται με το σύμβολο ***d*** (density) ή με το σύμβολο ***ρ*.**

Η πυκνότητα υπολογίζεται με τον τύπο:

$$d=\frac{m}{V}$$

δηλαδή

$$πυκνότητα d=\frac{μάζα m}{όγκος V}$$

Μονάδα όγκου στο Διεθνές Σύστη­μα Μονάδων (S.I.) είναι το $\frac{kg}{m^{3}}$ (κιλό ανά κυβικό μέτρο). Συχνά χρησιμοποιούμε τη μονάδα $\frac{g}{cm^{3}}$.

**Η πυκνότητα εξαρτάται μόνο από το υλικό του σώματος**, και όχι από τον όγκο, το σχήμα του ή την ποσότητά του. Έτσι η πυκνότητα του σιδήρου είναι η ίδια για ένα σιδερένιο καρφί και για μία σιδηροδοκό.

Η πυκνότητα βρίσκεται με τον τύπο της (διαιρούμε την μάζα με τον όγκο του σώματος) αφού πρώτα μετρήσουμε την μάζα με τον ζυγό και τον όγκο με κάποιο ογκομετρικό δοχείο.

## Ερωτήσεις – Ασκήσεις

1. Στους τρεις διπλανούς ογκομετρικούς κυλίνδρους α, β και γ, έχουμε βάλει τρία διαφορετικά υγρά που όλα ζυγίζουν το ίδιο, 50 g. Να υπολογίσετε την πυκνότητα κάθε υγρού στα δοχεία α, β και γ. Οι κύλινδροι είναι βαθμολογημένοι σε ml.

 α

 β

 γ

1. Σε ένα πείραμα μέτρησης πυκνότητας βυθί­σαμε σε ογκομετρικό κύλινδρο ένα κομμάτι πλαστελίνη με την βοήθεια ενός νήματος. Στην διπλανή εικόνα φαίνεται η στάθμη πριν και αφού τη βυθίσουμε. Να υπολογίσετε την πυκνότητα της πλα­στελίνης, αν η μάζα της μετρήθηκε με ηλεκτρονική ζυγαριά και βρέθηκε 6g. Ο ογκομετρικός κύλινδρος είναι βαθμολογημένος σε mL.
2. Να χαρακτηρίσετε ως σωστές ή λάθος τις παρακάτω προτάσεις:
3. Κόβουμε στη μέση έναν ομογενή χάλκινο κύβο. Η πυκνότητα κάθε κομματιού είναι η μισή από την αρχική.
4. Ένα κιλό σίδηρος έχει τον ίδιο όγκο με ένα κιλό βαμβάκι.
5. Από δύο κυλίνδρους που έχουν τον ίδιο όγκο βαρύτερος είναι αυτός που έχει τη μεγαλύτερη πυκνότητα.
6. Το ξύλο επιπλέει στο νερό, άρα το ξύλο έχει μεγαλύτερη πυκνότητα από το νερό.
7. Η πυκνότητα του καθαρού νερού είναι 1 $\frac{g}{cm^{3}}$. Άρα το μπουκάλι νερού των 500 ml θα ζυγίζει περίπου 500 g.
8. Να βρείτε την πυκνότητα των παρακάτω στερεών σωμάτων.

5cm

5cm

5cm

6cm

2cm

4cm

300g

64g

240g

80 ml

Δίνονται οι τύποι για τον υπολογισμό των όγκων:

Κύβος: $V=a^{3}$, όπου α: μήκος ακμής κύβου.
Ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο: $V=α⋅β⋅γ$, όπου α, β, γ: μήκος, πλάτος και ύψος του ορθογωνίου.

1. Μέσα σε ογκομετρικό σωλήνα ρίχνω σώμα άγνωστης πυκνότητας m=48 γραμμάρια.
Να υπολογιστεί η πυκνότητα του άγνωστου σώματος;
Ποιο σώμα είναι; (Συμβουλέψου τον πίνακα πυκνοτήτων)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Στοιχείο/Υλικό** | **Πυκνότητα σε kg/m3** | **Παρατηρήσεις** |
| [Υδρογόνο](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A5%CE%B4%CF%81%CE%BF%CE%B3%CF%8C%CE%BD%CE%BF) | 0,0898 |  |
| [Ήλιο](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%89%CE%BB%CE%B9%CE%BF) | 0,179 |  |
| [Ατμοσφαιρικός αέρας](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CF%84%CE%BC%CF%8C%CF%83%CF%86%CE%B1%CE%B9%CF%81%CE%B1_%CF%84%CE%B7%CF%82_%CE%93%CE%B7%CF%82) | 1,2 | Στο επίπεδο της θάλασσας |
| [Εξαφθοριούχο βολφράμιο](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%95%CE%BE%CE%B1%CF%86%CE%B8%CE%BF%CF%81%CE%B9%CE%BF%CF%8D%CF%87%CE%BF_%CE%B2%CE%BF%CE%BB%CF%86%CF%81%CE%AC%CE%BC%CE%B9%CE%BF) | 12,4 | Ένα από τα βαρύτερα γνωστά αέρια σε [κανονικές συνθήκες](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9A%CE%B1%CE%BD%CE%BF%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%AD%CF%82_%CF%83%CF%85%CE%BD%CE%B8%CE%AE%CE%BA%CE%B5%CF%82) |
| [Υγρό υδρογόνο](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A5%CE%B3%CF%81%CF%8C_%CF%85%CE%B4%CF%81%CE%BF%CE%B3%CF%8C%CE%BD%CE%BF) | 70 | Στους −255 °C περίπου |
| [Πολυστυρένιο](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CE%BF%CE%BB%CF%85%CF%83%CF%84%CF%85%CF%81%CE%AD%CE%BD%CE%B9%CE%BF) | 75 | Προσέγγιση |
| [Φελλός](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A6%CE%B5%CE%BB%CE%BB%CF%8C%CF%82) | 240 | Προσέγγιση |
| [Πεύκο](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CE%B5%CF%8D%CE%BA%CE%BF) | 373 |  |
| [Λίθιο](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9B%CE%AF%CE%B8%CE%B9%CE%BF) | 535 | Το λιγότερο πυκνό μέταλλο |
| [Ξύλο](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9E%CF%8D%CE%BB%CE%BF) | 700 | Τυπικό ξύλο, αποξηραμένο  |
| [Κάλιο](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9A%CE%AC%CE%BB%CE%B9%CE%BF) | 860 |  |
| Μαγειρικό λάδι | 910–930 |  |
| [Πάγος](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CE%AC%CE%B3%CE%BF%CF%82) | 916,7 | Σε θερμοκρασία < 0 °C |
| [Νάτριο](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9D%CE%AC%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%BF) | 970 |  |
| [Νερό](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9D%CE%B5%CF%81%CF%8C) (καθαρό) | 1.000 | Στους 4 °C, θερμοκρασία της μέγιστης πυκνότητάς του |
| [Νερό](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9D%CE%B5%CF%81%CF%8C) (αλατωμένο) | 1.030 | Με περιεκτικότητα 3% |
| [Υγρό οξυγόνο](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A5%CE%B3%CF%81%CF%8C_%CE%BF%CE%BE%CF%85%CE%B3%CF%8C%CE%BD%CE%BF) | 1.141 | Στους −219 °C περίπου |
| [Πλαστικό](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CE%BB%CE%B1%CF%83%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8C) | 1.175 | Προσέγγιση για [πολυπροπυλένιο](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CE%BF%CE%BB%CF%85%CF%80%CF%81%CE%BF%CF%80%CF%85%CE%BB%CE%AD%CE%BD%CE%B9%CE%BF) και [PVC](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CE%BF%CE%BB%CF%85%CE%B2%CE%B9%CE%BD%CF%85%CE%BB%CE%BF%CF%87%CE%BB%CF%89%CF%81%CE%AF%CE%B4%CE%B9%CE%BF) |
| [Άμμος](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%86%CE%BC%CE%BC%CE%BF%CF%82) | 1.600 | Μεταξύ του 1.600 και 2000  |
| [Πυρίτιο](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CF%85%CF%81%CE%AF%CF%84%CE%B9%CE%BF) | 2.330 |  |
| [Σκυρόδεμα](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A3%CE%BA%CF%85%CF%81%CF%8C%CE%B4%CE%B5%CE%BC%CE%B1) | 2.400 |  |
| [Γυαλί](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%93%CF%85%CE%B1%CE%BB%CE%AF) | 2.500 |  |
| [Γρανίτης](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%93%CF%81%CE%B1%CE%BD%CE%AF%CF%84%CE%B7%CF%82) | 2.700 |  |
| [Αργίλιο](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CF%81%CE%B3%CE%AF%CE%BB%CE%B9%CE%BF) | 2.700 |  |
| [Ασβεστόλιθος](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CF%83%CE%B2%CE%B5%CF%83%CF%84%CF%8C%CE%BB%CE%B9%CE%B8%CE%BF%CF%82) | 2.750 | Συμπαγής |
| [Βασάλτης](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%92%CE%B1%CF%83%CE%AC%CE%BB%CF%84%CE%B7%CF%82) | 3.000 |  |
| [Διαμάντι](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%94%CE%B9%CE%B1%CE%BC%CE%AC%CE%BD%CF%84%CE%B9) | 3.500 |  |
| [Ψευδάργυρος](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A8%CE%B5%CF%85%CE%B4%CE%AC%CF%81%CE%B3%CF%85%CF%81%CE%BF%CF%82) | 7.000 |  |
| [Χρώμιο](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A7%CF%81%CF%8E%CE%BC%CE%B9%CE%BF) | 7.200 |  |
| [Κασσίτερος](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9A%CE%B1%CF%83%CF%83%CE%AF%CF%84%CE%B5%CF%81%CE%BF%CF%82) | 7.310 |  |
| [Σίδηρος](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A3%CE%AF%CE%B4%CE%B7%CF%81%CE%BF%CF%82) | 7.870 |  |
| [Ορείχαλκος](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9F%CF%81%CE%B5%CE%AF%CF%87%CE%B1%CE%BB%CE%BA%CE%BF%CF%82) | 8.600 |  |
| [Νικέλιο](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9D%CE%B9%CE%BA%CE%AD%CE%BB%CE%B9%CE%BF) | 8.900 |  |
| [Χαλκός](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A7%CE%B1%CE%BB%CE%BA%CF%8C%CF%82) | 8.940 |  |
| [Μολυβδαίνιο](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9C%CE%BF%CE%BB%CF%85%CE%B2%CE%B4%CE%B1%CE%AF%CE%BD%CE%B9%CE%BF) | 10.220 |  |
| [Άργυρος](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%86%CF%81%CE%B3%CF%85%CF%81%CE%BF%CF%82) | 10.500 |  |
| [Μόλυβδος](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9C%CF%8C%CE%BB%CF%85%CE%B2%CE%B4%CE%BF%CF%82) | 11.342 |  |
| [Ρόδιο](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A1%CF%8C%CE%B4%CE%B9%CE%BF) | 12.410 |  |
| [Υδράργυρος](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A5%CE%B4%CF%81%CE%AC%CF%81%CE%B3%CF%85%CF%81%CE%BF%CF%82) | 13.546 |  |
| [Ταντάλιο](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A4%CE%B1%CE%BD%CF%84%CE%AC%CE%BB%CE%B9%CE%BF) | 16.600 |  |
| [Ουράνιο](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9F%CF%85%CF%81%CE%AC%CE%BD%CE%B9%CE%BF) | 18.800 |  |
| [Βολφράμιο](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%92%CE%BF%CE%BB%CF%86%CF%81%CE%AC%CE%BC%CE%B9%CE%BF) | 19.300 |  |
| [Χρυσός](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A7%CF%81%CF%85%CF%83%CF%8C%CF%82) | 19.320 |  |
| [Πλουτώνιο](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CE%BB%CE%BF%CF%85%CF%84%CF%8E%CE%BD%CE%B9%CE%BF) | 19.840 |  |
| [Λευκόχρυσος](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9B%CE%B5%CF%85%CE%BA%CF%8C%CF%87%CF%81%CF%85%CF%83%CE%BF%CF%82) | 21.450 |  |
| [Ιρίδιο](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%99%CF%81%CE%AF%CE%B4%CE%B9%CE%BF) | 22.420 |  |
| [Όσμιο](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%8C%CF%83%CE%BC%CE%B9%CE%BF) | 22.570 | Πρόκειται για το πιο πυκνό στοιχείο |

Πηγή: [https://el.wikipedia.org/wiki/Πυκνότητα](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CF%85%CE%BA%CE%BD%CF%8C%CF%84%CE%B7%CF%84%CE%B1)

**Παρατήρηση:** Για να μετατρέψουμε από $\frac{kg}{m^{3}}$ σε $\frac{g}{cm^{3}}$ διαιρούμε με το 1000, δηλαδή ο χρυσός έχει πυκνότητα 19320 $\frac{kg}{m^{3}}$ άρα 19320:1000 = 19,32 $\frac{g}{cm^{3}}$

Επιμέλεια: Γιώργος Παπαδημητρίου, φυσικός