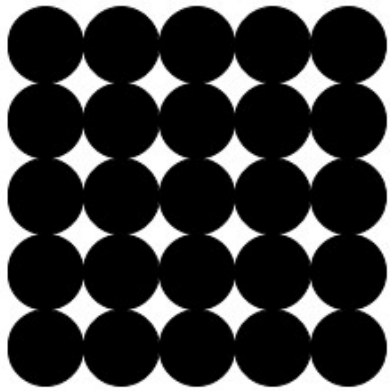


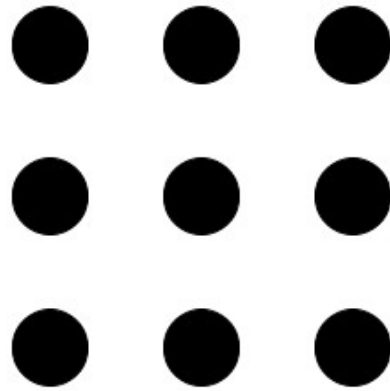
# Πυκνότητα

Τι είναι;

Ποιο σώμα έχει μεγαλύτερη πυκνότητα;

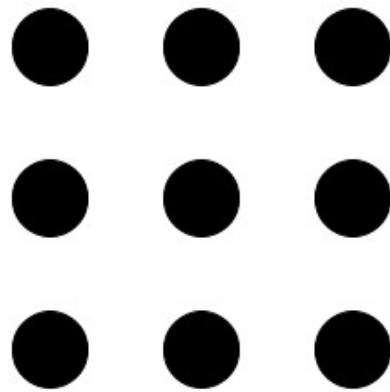


**Σώμα Α**

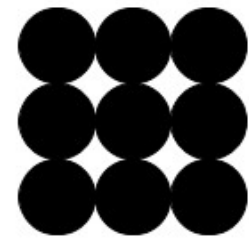


**Σώμα Β**

Ποιο σώμα έχει μεγαλύτερη πυκνότητα;

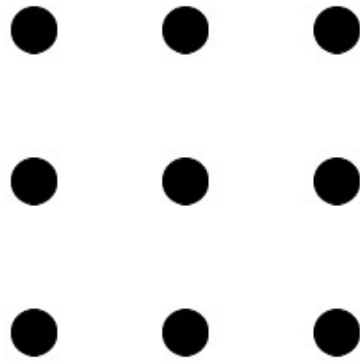


Σώμα Β

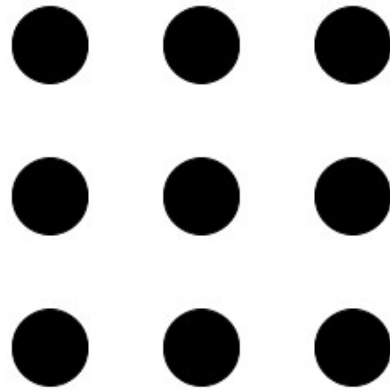


Σώμα Γ

Ποιο σώμα έχει μεγαλύτερη πυκνότητα;

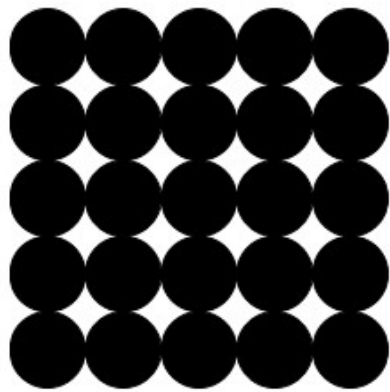


**Σώμα Δ**

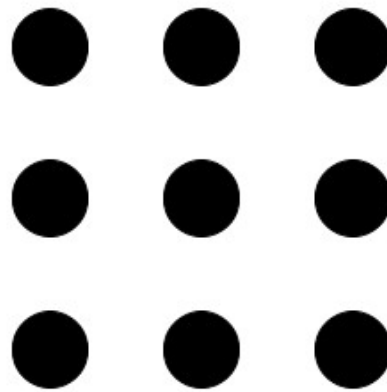


**Σώμα Β**

Ποιο σώμα έχει μεγαλύτερη πυκνότητα;



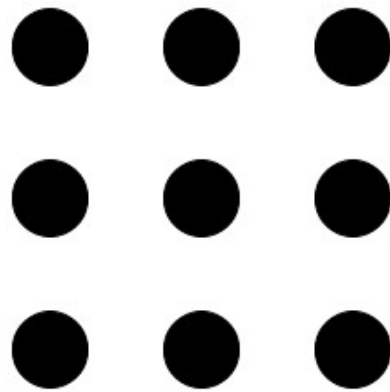
Σώμα A



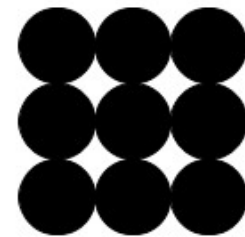
Σώμα B

Τα δύο σώματα έχουν τον ίδιο **όγκο**  
αλλά το σώμα A έχει πιο πολλά μόρια (πιο πολλή **μάζα**)!

Ποιο σώμα έχει μεγαλύτερη πυκνότητα;



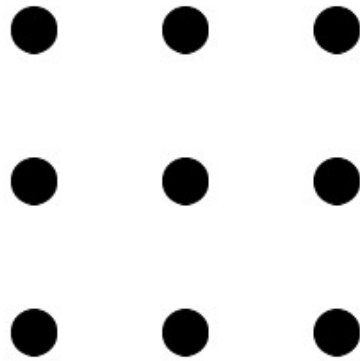
Σώμα Β



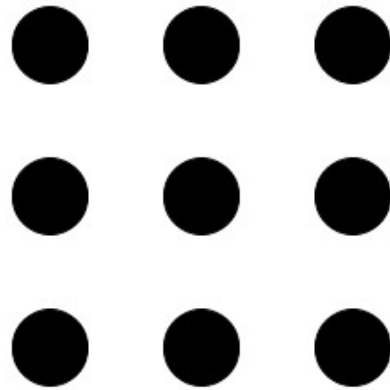
Σώμα Γ

Τα δύο σώματα έχουν τα ίδια μόρια (την ίδια **μάζα**)  
αλλά το σώμα Β έχει πιο πολύ **όγκο!**

Ποιο σώμα έχει μεγαλύτερη πυκνότητα;



Σώμα Δ



Σώμα Β

Τα δύο σώματα έχουν τα ίδια μόρια και τον ίδιο **όγκο** αλλά τα μόρια τού σώματος Β έχουν πιο πολλή **μάζα!**

Η πυκνότητα ενός σώματος, λοιπόν,  
έχει να κάνει με τη (συνολική) **μάζα** και τον **όγκο** του!

Πιο συγκεκριμένα:

$$\text{Πυκνότητα} = \frac{\text{Μάζα}}{\text{Όγκος}}$$

Μεγάλη πυκνότητα → πυκνό σώμα

Μικρή πυκνότητα → αραιό σώμα



## Πυκνότητα

Στην ερώτηση «ποιο αντικείμενο έχει μεγαλύτερη μάζα: ένα σιδερένιο ή ένα χάρτινο;» πολλοί

απαντούν χωρίς να σκεφτούν πολύ ότι το σιδερένιο αντικείμενο έχει μεγαλύτερη μάζα. Κι όμως, μια εφημερίδα που είναι

κατασκευασμένη από χαρτί έχει μεγαλύτερη μάζα από μια σιδερένια παραμάνα. Για να έχει νόημα η ερώτηση, πρέπει να συγκρίνουμε τη μάζα δύο αντικειμένων που έχουν τον ίδιο

όγκο. Ένα σιδερένιο σώμα με όγκο  $1 \text{ cm}^3$  έχει μάζα  $7,8 \text{ g}$ , ενώ ένα χάρτινο σώμα με τον ίδιο όγκο έχει μάζα

$1 \text{ g}$ . Η ύλη στο σιδερένιο σώμα είναι πιο

πυκνή από την ύλη στο χάρτινο, όπως λέμε αλλιώς η πυκνότητα του σιδερένιου σώματος είναι μεγαλύτερη από αυτήν του χάρτινου. Η πυκνότητα ενός σώματος εκφράζει

την ποσότητα μάζας στη μονάδα του όγκου. Μονάδες μέτρησης της πυκνότητας είναι το γραμμάριο ανά κυβικό εκατοστό ( $\text{g/cm}^3$ ) ή το χιλιόγραμμο ανά κυβικό μέτρο ( $\text{Kg/m}^3$ ). Στον διπλανό πίνακα μπορείς να δεις και να συγκρίνεις την πυκνότητα διαφόρων υλικών.



ΥΛΙΚΟ	ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ( $\text{g/cm}^3$ )
χρυσός	στερεό	19,3
υδράργυρος	υγρό	13,6
μόλυβδος	στερεό	11,3
χαλκός	στερεό	8,9
σίδηρος	στερεό	7,8
αλουμίνιο	στερεό	2,7
γλυκερίνη	υγρό	1,26
πάγος	στερεό	0,92
πετρέλαιο	υγρό	0,85
οινόπνευμα	υγρό	0,80
φελλός	στερεό	0,24
οξυγόνο	αέριο	0,0014
άζωτο	αέριο	0,0003



Εξετάζοντας τον μικρόκοσμο, ανακαλύπτουμε ότι τα σώματα με τη μεγαλύτερη πυκνότητα αποτελούνται από μόρια με μεγαλύτερη μάζα ή από μόρια που βρίσκονται πιο κοντά το ένα στο άλλο.

Για να μετρήσουμε πειραματικά  
την πυκνότητα ενός σώματος  
πρέπει να μετρήσουμε τη **μάζα** του,  
στη συνέχεια πρέπει να μετρήσουμε τον **όγκο** του,  
και, τέλος, πρέπει να υπολογίσουμε το πηλίκο:

$$\frac{\text{Μάζα}}{\text{Όγκος}}$$

Ας προσπαθήσουμε να μετρήσουμε πειραματικά  
την πυκνότητα του **νερού**.

Πρέπει:

→ να ξεχωρίσουμε / απομονώσουμε έναν όγκο νερού  
π.χ. 50mL

*Με ποιο όργανο θα το κάνουμε αυτό;*

Ας προσπαθήσουμε να μετρήσουμε πειραματικά  
την πυκνότητα του **νερού**.

Πρέπει:

→ να ξεχωρίσουμε / απομονώσουμε έναν όγκο νερού  
π.χ. 50mL

...με τον ογκομετρικό κύλινδρο

→ να ζυγίσουμε αυτόν τον όγκο νερού (να βρούμε τη μάζα του)

*Με ποιο όργανο θα το κάνουμε αυτό;*

*Πώς θα το χρησιμοποιήσουμε;*

*Τι πρέπει να προσέξουμε;*

*Τι μπορεί να πάει στραβά;*

Ας προσπαθήσουμε να μετρήσουμε πειραματικά  
την πυκνότητα του **νερού**.

Πρέπει:

→ να ξεχωρίσουμε / απομονώσουμε έναν όγκο νερού  
π.χ. 50mL

...με τον ογκομετρικό κύλινδρο

→ να ζυγίσουμε αυτόν τον όγκο νερού (να βρούμε τη μάζα του)

...με τη ζυγαριά

Δεν μπορούμε -απλά- να ρίξουμε το νερό πάνω στη ζυγαριά!

Πρώτα θα ζυγίσουμε **άδειο** τον ογκομετρικό σωλήνα,

μετά τον σωλήνα **μαζί** με το νερό,

και, τέλος, θα κάνουμε αφαίρεση

για να βρούμε την **“καθαρή”** μάζα τού νερού

Ας προσπαθήσουμε να μετρήσουμε πειραματικά  
την πυκνότητα του **νερού**.

Πρέπει:

→ να ξεχωρίσουμε / απομονώσουμε έναν όγκο νερού  
π.χ. 50mL

...με τον ογκομετρικό κύλινδρο

→ να ζυγίσουμε αυτόν τον όγκο νερού (να βρούμε τη μάζα του)

...με τη ζυγαριά

→ να διαιρέσουμε τη μάζα με τον όγκο

...με έναν υπολογιστή τσέπης / ένα κομπιουτεράκι

## Ενδεικτικές μετρήσεις:

Μάζα άδειου ογκομετρικού κυλίνδρου (**χωρίς νερό**): 40g

Μάζα γεμάτου ογκομετρικού κυλίνδρου (**με νερό**): 90g

Άρα... “Καθαρή” μάζα νερού:  $90-40=50\text{g}$

Όγκος νερού: 50mL

Άρα... Πυκνότητα νερού  $= \frac{\text{Μάζα νερού}}{\text{Όγκος νερού}} = \frac{50\text{g}}{50\text{mL}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$

## Άσκηση για το σπίτι – Τροφή για σκέψη

Έστω ότι διαθέτετε μια ηλεκτρονική ζυγαριά, έναν υδροβολέα κι έναν (άδειο) ογκομετρικό κύλινδρο.

Σχεδιάστε και περιγράψτε μια πειραματική διαδικασία, ώστε με αυτά τα όργανα να μπορέσετε να επιβεβαιώσετε (ή να καταρρίψετε) την παρακάτω πρόταση:

“Μια μικρή ποσότητα νερού (π.χ. 20mL)  
*έχει την ίδια πυκνότητα*  
με μια μεγαλύτερη ποσότητα νερού (π.χ. 80mL)”