Φυσική Α΄ Γυμνασίου

Υποστηρικτικό υλικό

Μέτρηση μάζας, όγκου, πυκνότητας

ΕΚΦΕ Νέας Ιωνίας

Μαρίνα Στέλλα

Φύλλο Εργασίας **3**

Μετρήσεις μάζας – Τα διαγράμματα

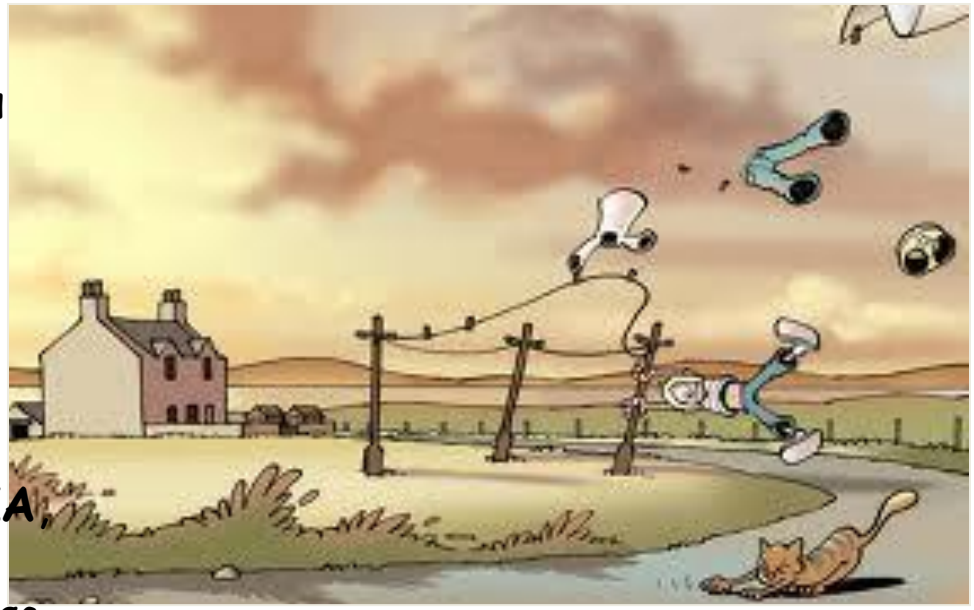
Διδακτικοί στόχοι

- Να διακρίνουν το φυσικό μέγεθος **μάζα** από το φυσικό μέγεθος **βάρο**ς.
- Να γνωρίσουν πειραματικά τον τρόπο μέτρησης της μάζας και τον τρόπο υπολογισμού του βάρους ενός σώματος με τη **χρήση ζυγού** και **δυναμόμετρου**, με τις σωστές **μονάδες**.
- Να εξοικειωθούν με την κατασκευή και χειρισμό αυτοσχέδιου ζυγού.
- Να βαθμονομήσουν αυτοσχέδιο δυναμόμετρο.
- Να συμπληρώνουν και να χρησιμοποιούν **διαγράμματα** επιμήκυνσης – μάζας.

Η έννοια **μάζα**

1. Η εμπειρία-μνήμη

Όταν φυσήξει, ο άνεμος «παίρνει»
το φύλλο από χαρτί που είχαμε αφήσει
πάνω στο τραπέζι,
παίρνει και τα φύλλα του φθινόπωρου,
δεν «παίρνει» το κρυστάλλινο βάζο
ούτε το θρανίο , ούτε τον καναπέ.
Παίρνει εκείνα που
αντιστέκονται λιγότερο.
Παίρνει εκείνα με τη μικρότερη ΜΑΖΑ,
λένε οι φυσικοί.

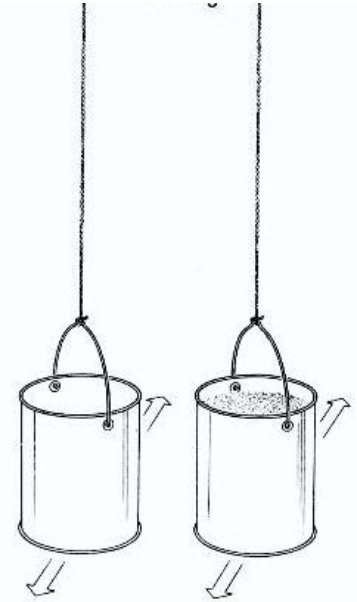


Α. Κασσέτας

Για τη Φυσική η μάζα ενός σώματος είναι μια έννοια με την οποία περιγράφεται η αντίσταση –δυσφορία- του σώματος σε κάθε απόπειρα για τη μετακίνησή του.

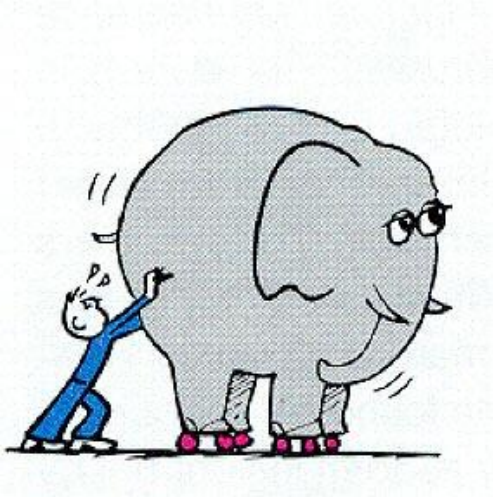
2. Στο εργαστήριο .

Δύο όμοια τενεκεδένια κουτιά κρεμασμένα από δύο διαφορετικά αλλά ισομήκη νήματα, το ένα είναι άδειο, το άλλο γεμάτο με άμμο.
Σας ζητώ να επινοήσετε έναν τρόπο ώστε να βρείτε ποιο είναι το γεμάτο χωρίς να κοιτάξετε «μέσα» σε κάθε κουτί



Στη γλώσσα της Φυσικής

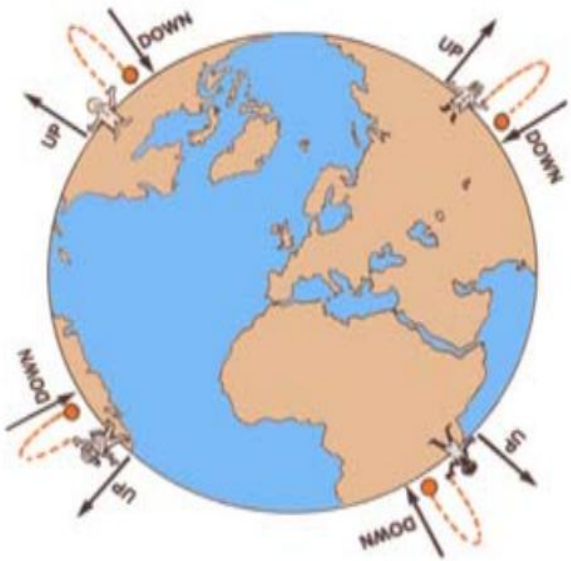
α. Το σώμα που αντιστέκεται περισσότερο στη μετακίνησή του έχει μεγαλύτερη μάζα
β. Το σώμα με τη μεγαλύτερη μάζα έχει και μεγαλύτερο βάρος
γ. Το σώμα με τη μεγαλύτερη μάζα περιέχει και περισσότερο υλικό



Η έννοια **βάρος**

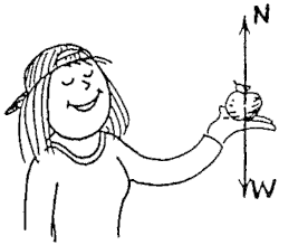
1. Η εμπειρία

Όταν κρατάμε στο χέρι ένα αντικείμενο το νιώθουμε να σπρώχνει το χέρι μας προς τα κάτω.
Όταν το αφήσουμε κινείται προς το έδαφος, πέφτει.



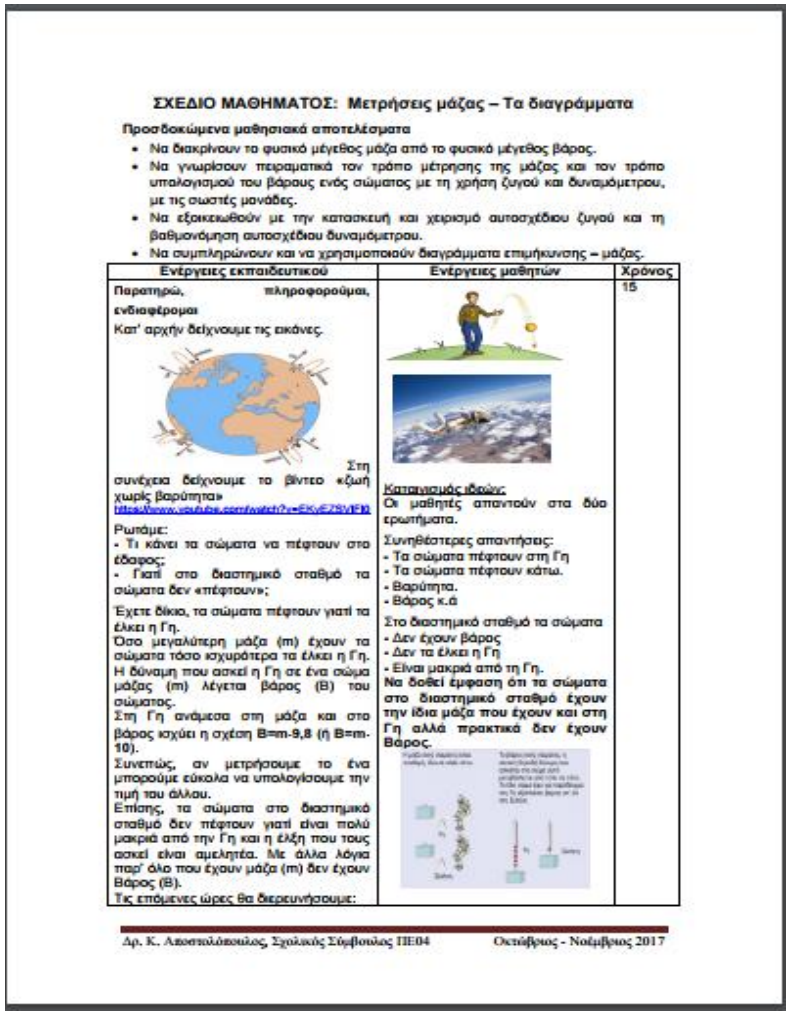
Βάρος ενός σώματος λέγεται η δύναμη την οποία ασκεί η Γη στο σώμα , με κατεύθυνση προς το έδαφος.

Περίπου ένα 1N (νιούτον)είναι η δύναμη την οποία ασκεί ένα μικρό μήλο μάζας 100 γραμμαρίων στο χέρι.



Σχέδιο μαθήματος

από το Δρ. Κ. Αποστολόπουλο, Σχολικό Σύμβουλο ΠΕ04



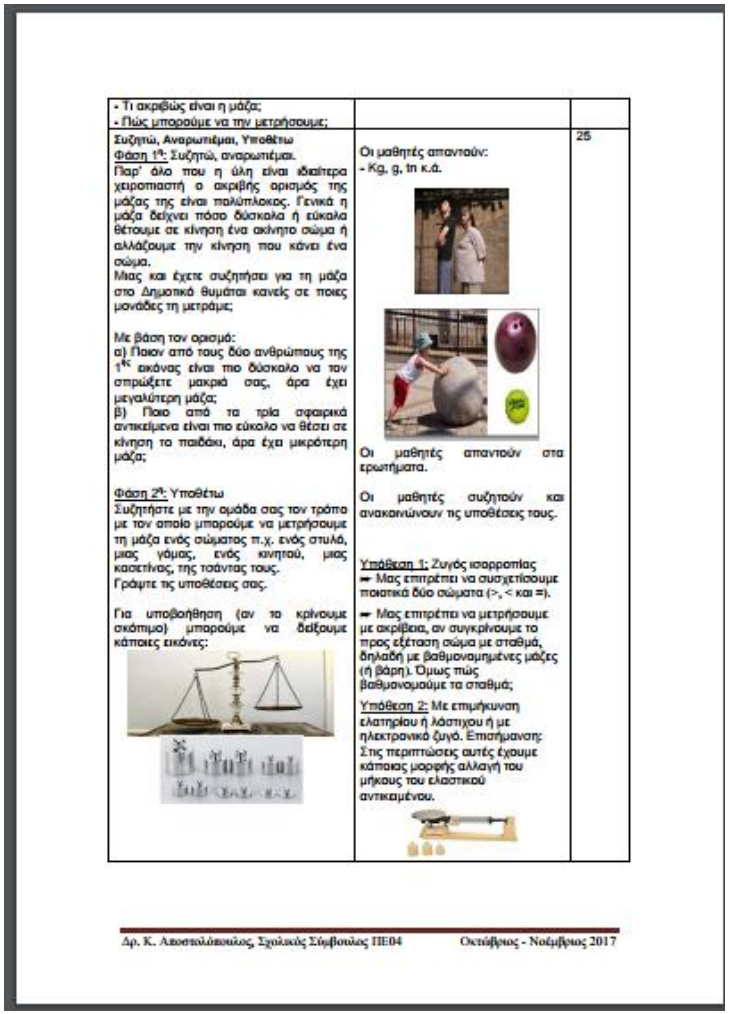
ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: Μετρήσεις μάζας – Τα διαγράμματα

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

- Να διακρίνουν το φυσικό μέγεθος μάζα από το φυσικό μέγεθος βάρος.
- Να γνωρίσουν πειραματικά τον τρόπο μέτρησης της μάζας και τον τρόπο υπολογισμού του βάρους ενός σώματος με τη χρήση ζυγού και δυναμόμετρου, με τις σωστές μονάδες.
- Να εξοικειωθούν με την κατασκευή και χειρισμό αυτοσχέδιου ζυγού και τη βαθμονόμηση αυτοσχέδιου δυναμόμετρου.
- Να συμπληρώνουν και να χρησιμοποιούν διαγράμματα επιμήκυνσης – μάζας.

Ενέργειες εκπαιδευτικού	Ενέργειες μαθητών	Χρόνος
Παρατηρώ, πληροφορούμαι, ενδιαφέρομαι Κατ' αρχήν δείχνουμε τις εικόνες. Στη συνέχεια δείχνουμε το βίντεο «ζωή χωρίς βαρύτητα» https://www.youtube.com/watch?v=EKyEZ9VIE0 Ρωτάμε: - Τι κάνει τα σώματα να πέφτουν στο έδαφος; - Γιατί στο διαστημικό σταθμό τα σώματα δεν «πέφτουν»; Έχετε δίκιο, τα σώματα πέφτουν γιατί τα έλκει η Γη. Όσο μεγαλύτερη μάζα (m) έχουν τα σώματα τόσο ισχυρότερα τα έλκει η Γη. Η δύναμη που ασκεί η Γη σε ένα σώμα μάζας (m) λέγεται βάρος (B) του σώματος. Στη Γη ανάμεσα στη μάζα και στο βάρος ισχύει η σχέση B=m·9,8 (ή B=m·10). Συνεπώς, αν μετρήσουμε το ένα μπορούμε εύκολα να υπολογίσουμε την τιμή του άλλου. Επίσης, τα σώματα στο διαστημικό σταθμό δεν πέφτουν γιατί είναι πολύ μακριά από την Γη και η έλξη που τους ασκεί είναι αμελητέα. Με άλλα λόγια παρ' όλο που έχουν μάζα (m) δεν έχουν βάρος (B). Τις επόμενες ώρες θα διερευνήσουμε:	 Καταιγισμός ιδεών: Οι μαθητές απαντούν στα δύο ερωτήματα. Συνηθέστερες απαντήσεις: - Τα σώματα πέφτουν στη Γη - Τα σώματα πέφτουν κάτω. - Βαρύτητα. - Βάρος κ.ά Στο διαστημικό σταθμό τα σώματα - Δεν έχουν βάρος - Δεν τα έλκει η Γη - Είναι μακριά από τη Γη. **Να δοθεί έμφαση ότι τα σώματα στο διαστημικό σταθμό έχουν την ίδια μάζα που έχουν και στη Γη αλλά πρακτικά δεν έχουν βάρος.** 	15

Δρ. Κ. Αποστολόπουλος, Σχολικός Σύμβουλος ΠΕ04 Οκτώβριος - Νοέμβριος 2017



- Τι ακριβώς είναι η μάζα; - Πώς μπορούμε να την μετρήσουμε;		
Συζητώ, Αναρωτιέμαι, Υποθέτω Φάση 1η: Συζητώ, αναρωτιέμαι. Παρ' όλο που η ύλη είναι «διαίτερα χειροπιαστή» ο ακριβής ορισμός της μάζας της είναι πολύπλοκος. Γενικά η μάζα δείχνει πόσο δύσκολα ή εύκολα θέτουμε σε κίνηση ένα ακίνητο σώμα ή αλλάζουμε την κίνηση που κάνει ένα σώμα. Μιας και έχετε συζητήσει για τη μάζα στο Δημοτικό θυμάται κανείς σε ποιες μονάδες τη μετράμε; Με βάση τον ορισμό: α) Ποιον από τους δύο ανθρώπους της 1ης εικόνας είναι πιο δύσκολο να τον σπρώξετε μακριά σας, άρα έχει μεγαλύτερη μάζα; β) Ποιο από τα τρία σφαιρικά αντικείμενα είναι πιο εύκολο να θέσει σε κίνηση το παιδάκι, άρα έχει μικρότερη μάζα; Φάση 2η: Υποθέτω Συζητήστε με την ομάδα σας τον τρόπο με τον οποίο μπορούμε να μετρήσουμε τη μάζα ενός σώματος π.χ. ενός στυλό, μιας γόμας, ενός κινητού, μιας καρέκλας, της τσάντας τους. Γράψτε τις υποθέσεις σας. Για υποβοήθηση (αν το κρίνουμε σκόπιμο) μπορούμε να δείξουμε κάποιες εικόνες: 	Οι μαθητές απαντούν: - Kg, g, tn κ.ά. Οι μαθητές απαντούν στα ερωτήματα. Οι μαθητές συζητούν και ανακοινώνουν τις υποθέσεις τους. Υπόθεση 1: Ζυγός ισορροπίας ➨ Μας επιτρέπει να συσχετίσουμε ποιοτικά δύο σώματα (>, < και =). ➨ Μας επιτρέπει να μετρήσουμε με ακρίβεια, αν συγκρίνουμε το προς εξέταση σώμα με σταθμά, δηλαδή με βαθμονομημένες μάζες (ή βάρη). Όμως πώς βαθμονομούμε τα σταθμά; Υπόθεση 2: Με επιμήκυνση ελατηρίου ή λάστιχου ή με ηλεκτρονικό ζυγό. Επισήμανση: Στις περιπτώσεις αυτές έχουμε κάποιας μορφής αλλαγή του μήκους του ελαστικού αντικειμένου. 	25

Δρ. Κ. Αποστολόπουλος, Σχολικός Σύμβουλος ΠΕ04 Οκτώβριος - Νοέμβριος 2017

http://ekfe-chalandr.att.sch.gr/RealLabWorkSheets/Physics/Gymnasium_A/KA-Mass-and-Graphs.pdf

ενεργώ, πειραματίζομαι / πειραματισμός

Πείραμα 1

<u>Δραστηριότητα 1</u>

Συναρμολόγησε το ζυγό ισορροπίας ή ζυγό <u>σύγκρισης</u> με εργαστηριακά όργανα

<u>ισορροπία</u> σε οριζόντια θέση

<u>Δραστηριότητα 2</u>

Συναρμολόγησε τον **αυτοσχέδιο** ζυγό ισορροπίας ή ζυγό <u>σύγκρισης</u>

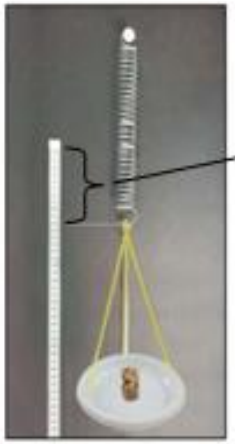
Μέτρησε τη μάζα της πλαστελίνης (<u>σύγκρινε</u> τη μάζα της με άλλες γνωστές μάζες - σταθμά)

Σταθμά όπως
Συνδετήρες Ν:3 =0,6g
Συνδετήρες Ν:5 = 1,5g
Μονόλεπτο κέρμα = 2g
Δίλεπτο κέρμα = 3g
Δεκάλεπτο κέρμα = 4g
Εικοσάλεπτο κέρμα =6g

Πείραμα 2

Συναρμολόγησε το αυτοσχέδιο δυναμόμετρο

Προσοχή
το **0** της μετροταινίας στο άκρο του ελατηρίου



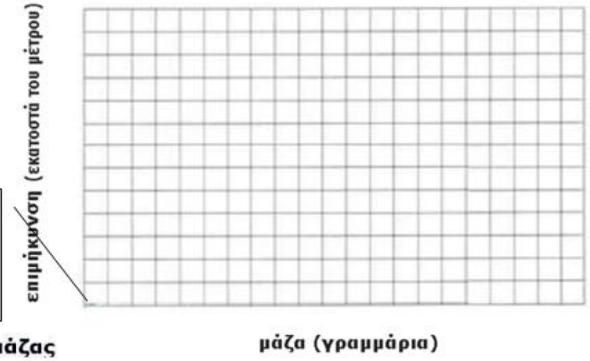
επιμήκυνση

Μέτρησε την επιμήκυνση του ελατηρίου χρησιμοποιώντας διαφορετικά σταθμά και συμπλήρωσε τον πίνακα

μάζες σταθμών (σε γραμμάρια)	επιμηκύνσεις ελατηρίου (σε εκατοστά του μέτρου)
5	
10	
15	
20	
25	
...	

Φτιάξε το διάγραμμα επιμήκυνσης- μάζας

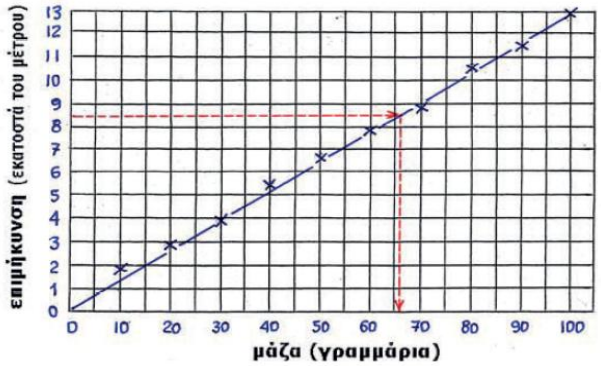
διάγραμμα επιμήκυνσης - μάζας



αρχή 0-0
κλίμακα
.....
.....

βαθμονόμηση αυτοσχέδιου δυναμόμετρου

διάγραμμα επιμήκυνσης - μάζας



Επισήμανση
Σπάνια μια γραμμή που προκύπτει από πειραματικές μετρήσεις «περνάει» από όλα τα σημεία, πρέπει όμως να περνάει κατά το δυνατό «ανάμεσά» τους.

… και σαν εργασία στο σπίτι με απλά καθημερινά υλικά.

Όργανα-υλικά

Χάρακας, λαστιχάκι συσκευασίας, πέντε κέρματα του 1€, συνδετήρες, σελοτέιπ.

.Κρέμασε το λαστιχάκι με ένα κατάλληλα λυγισμένο συνδετήρα από το χάρακά σου (Εικόνα).Κατόπιν κράτησε το χάρακα κατακόρυφο (όρθιο) και κρέμασε ένα βαράκι μάζας περίπου 7g (ένα νόμισμα 1 € κατάλληλα «δεμένο» σε συνδετήρα). Κρέμασε διαδοχικά και τα πέντε νομίσματα, μετρώντας κάθε φορά την επιμήκυνση του λάστιχου. Επανέλαβε τα βήματα της διαδικασίας 1.

Σε τι συμπέρασμα καταλήγεις ;

ΕΚΦΕ Αμπελοκήπων

Συμπληρωματικό **Φύλλο Εργασίας 3+**

Τοποθέτησε στο αριστερό πιατάκι του αυτοσχέδιου ζυγού σου μια μπάλα από φελλό ή φελιζόλ.

Τοποθέτησε στο δεξί πιατάκι του ζυγού μια μπάλα από πλαστελίνη. Αν ο ζυγός δεν ισορροπεί σε οριζόντια θέση, πρόσθεσε ή αφαίρεσε ποσότητα πλαστελίνης, δώσε της ξανά σφαιρικό σχήμα και τοποθέτησέ τη στο δεξί πιατάκι.

Δύο σώματα μπορεί να έχουν διαφορετικό όγκο, αλλά ίδια μάζα.

Πάρε τη μπάλα από πλαστελίνη και, χωρίς να αφαιρέσεις ή να προσθέσεις πλαστελίνη, δώσε της σχήμα κύβου.

Όταν αλλάζει στο σχήμα του αντικειμένου, δεν αλλάζει η μάζα του.

Αφαίρεσε τη μπάλα από φελιζόλ από το αριστερό πιατάκι του ζυγού.
Τοποθέτησε σε αυτό ένα σώμα με το ίδιο κυβικό σχήμα και τον ίδιο όγκο που έχει και η πλαστελίνη. Για παράδειγμα, μπορείς να σχηματίσεις έναν κύβο με τις ίδιες διαστάσεις από ξύλο, κερί, σαπούνι ή κόβοντας ένα μήλο ή μία πατάτα.

Δύο σώματα μπορεί να έχουν ίδιο όγκο και σχήμα, αλλά διαφορετική μάζα.

Μέτρηση όγκου

(Από τον εργαστηριακό οδηγό Φυσικής Β΄ γυμνασίου)

Διδακτικοί στόχοι

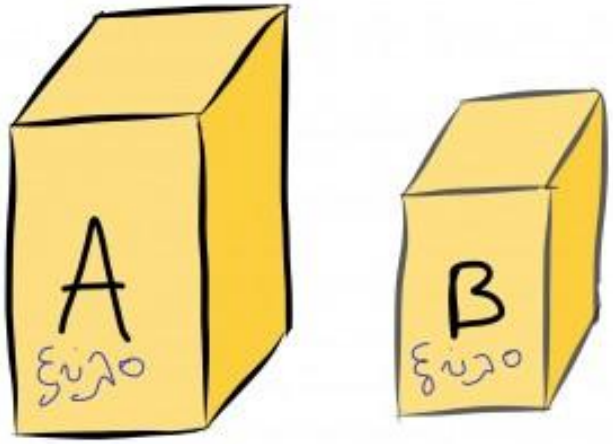
- Να γνωρίσουν πειραματικά τον τρόπο μέτρησης του όγκου υλικού σώματος ακαθόριστου σχήματος.
- Να εξοικειωθούν με τη χρήση του **ογκομετρικού κυλίνδρου** και τις διαφορετικές κλίμακες μέτρησης.
- Να κατασκευάσουν ένα ογκομετρικό ποτήρι.

Παρατηρώ

Ποια είναι η χωρητικότητα των μπουκαλιών;

Πόσον όγκο νερού μπορώ να βάλω σε ένα ποτήρι;

Ποιο είναι ογκωδέστερο;



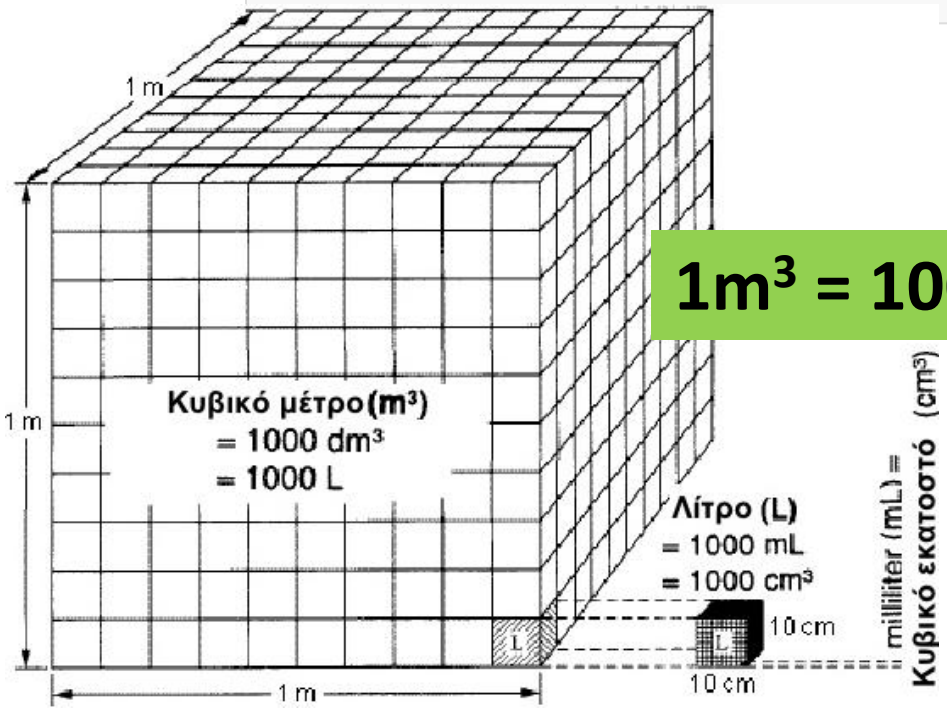
Η έννοια **όγκος**

Ο **όγκος**, που ονομάζεται επίσης και χωρητικότητα, είναι η ποσότητα του χώρου που καταλαμβάνει ένα αντικείμενο, δηλαδή μετράει *πόσο χώρο πιάνει* ένα αντικείμενο.

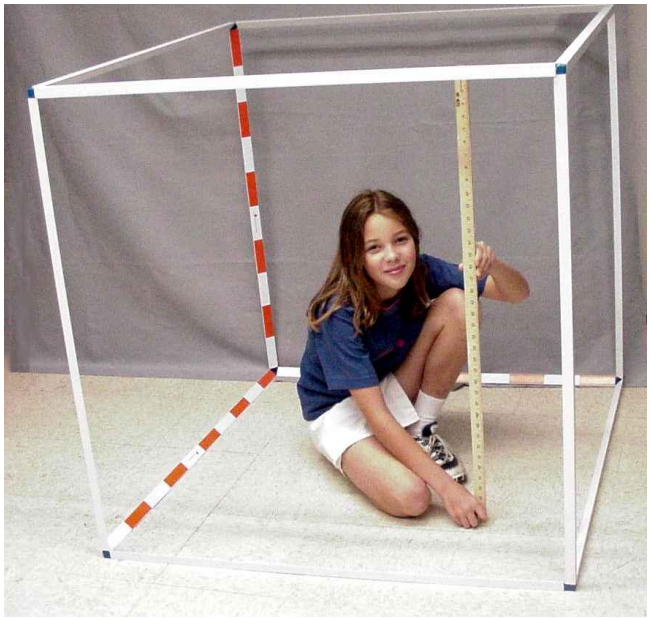
Πληροφορούμαι - Γνωρίζω

Σύμφωνα με τη Φυσική, κάθε υλικό σώμα, σε κάποια χρονική στιγμή, έχει έναν ορισμένο όγκο. Την τιμή του τη συμβολίζουμε με το γράμμα **V**.

Με βάση το «ένα μέτρο μήκους» οι Γάλλοι δημιούργησαν και τη μονάδα μέτρησης του όγκου, το ένα κυβικό μέτρο 1 m^3, είναι ο όγκος ενός κύβου πλευράς 1 m .



$1m^3 = 1000L$

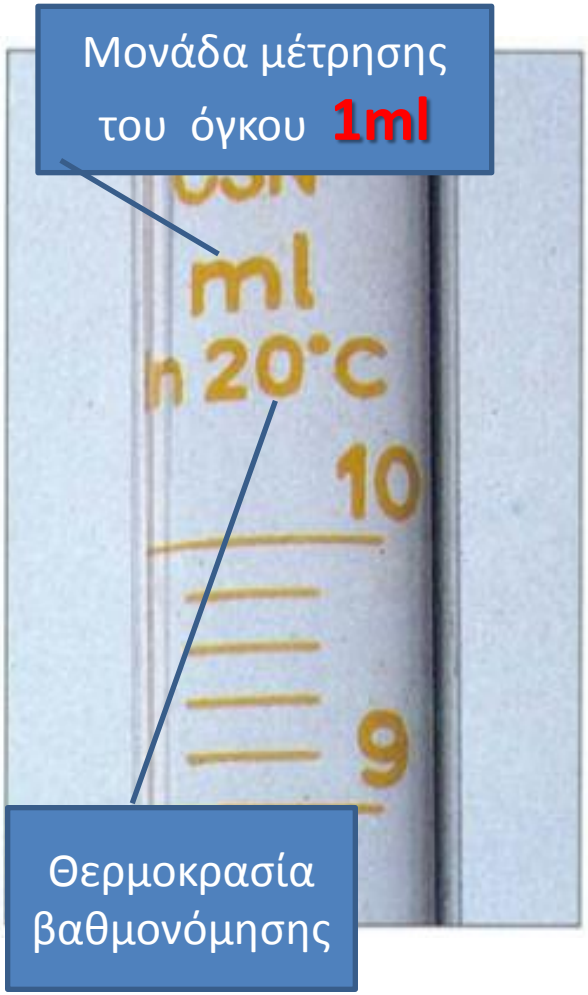


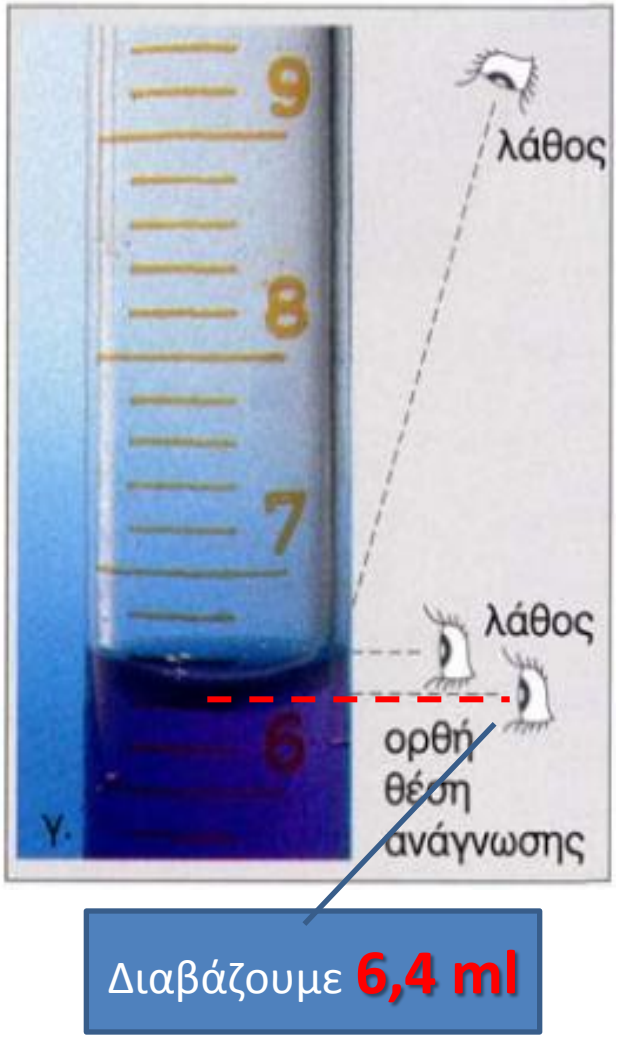
Όργανα μέτρησης του όγκου

Η ακρίβεια στη μέτρηση του όγκου αυξάνεται πηγαίνοντας προς τα δεξιά στην παραπάνω σειρά των οργάνων

Μονάδα μέτρησης $1ml = 1cm^3$

Ογκομετρικός κύλινδρος



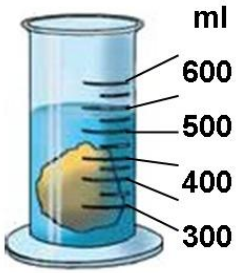


Πόσα κυβικά εκατοστά είναι ένα λεμόνι ;

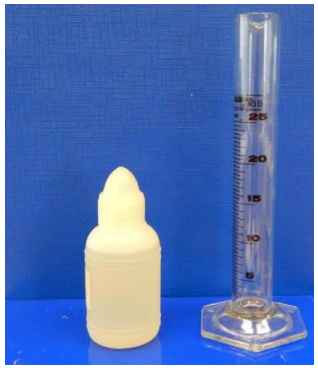
α. Σύμφωνα με ότι φαντάζομαι τώρα . . . . . .

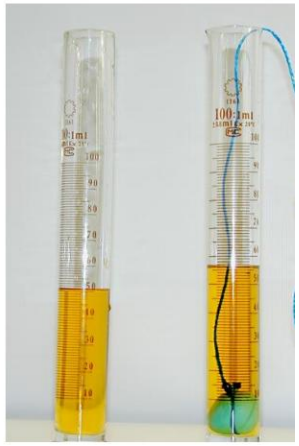
β. Μετά από την πληροφορία ότι η πορτοκαλάδα σε συγκεκριμένο κουτί «είναι» (έχει όγκο) 250 ml. . . . . .

γ. Μετά από την ογκομέτρησή του . . . . . .



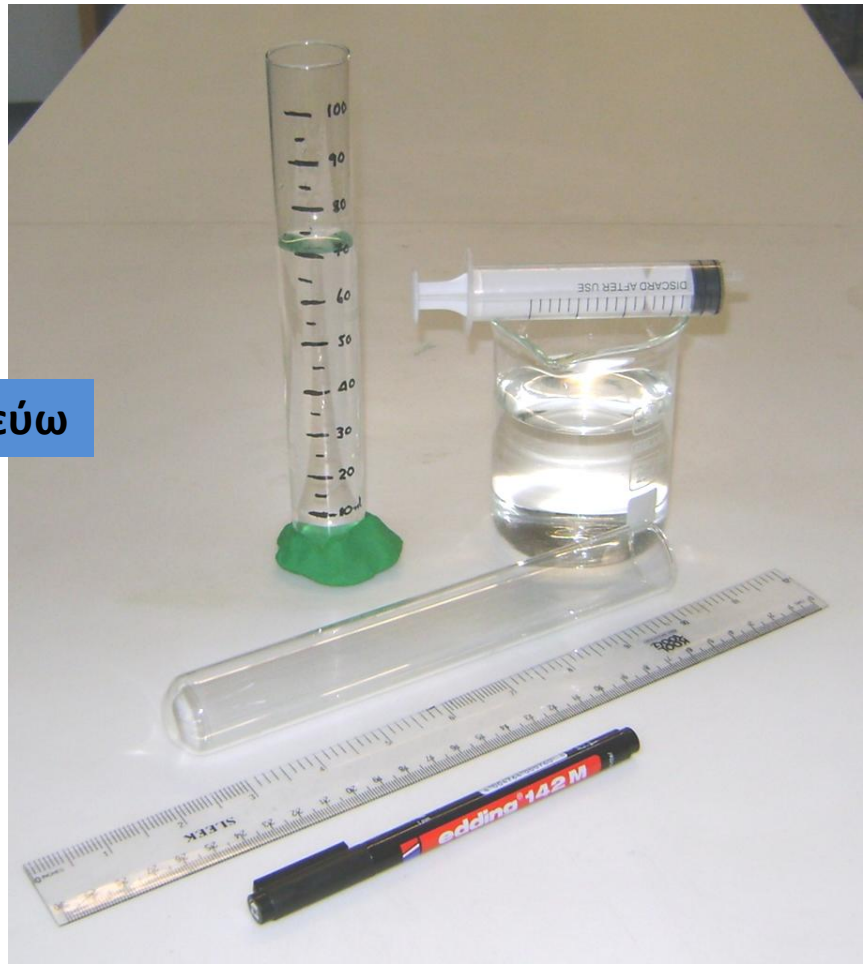
Πειραματίζομαι - Υπολογίζω





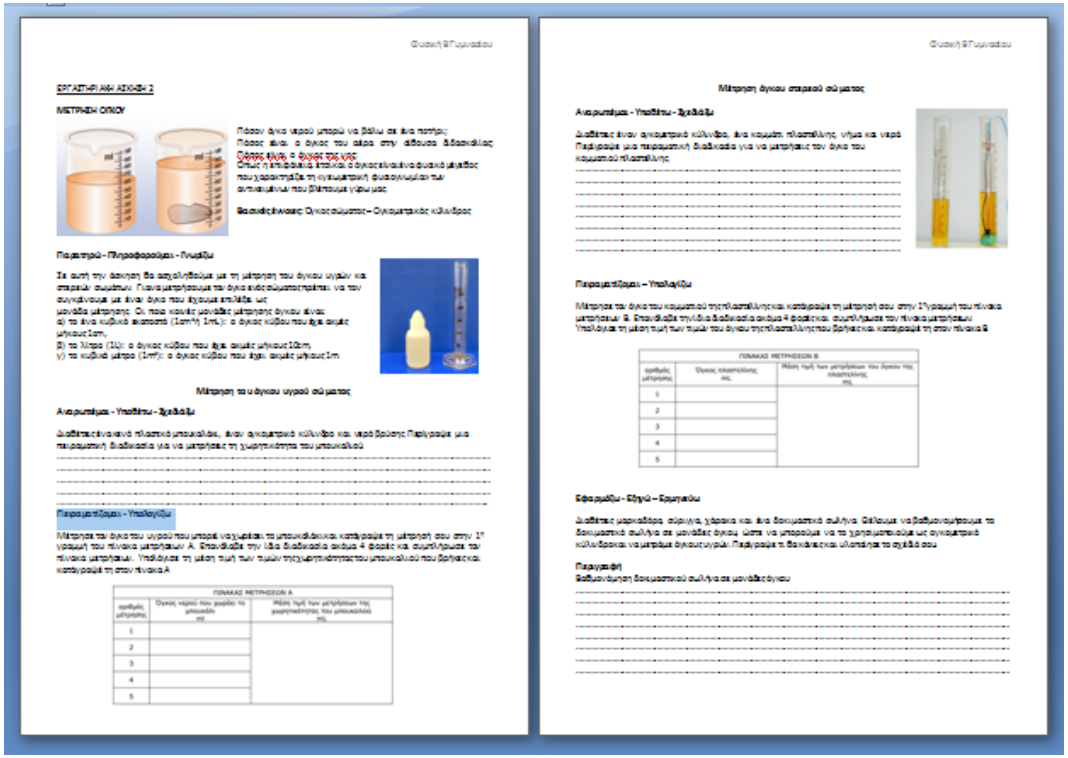
Εφαρμόζω - Εξηγώ – Ερμηνεύω

Διαθέτεις μαρκαδόρο, σύριγγα, χάρακα και ένα δοκιμαστικό σωλήνα. Θέλουμε να βαθμονομήσουμε το δοκιμαστικό σωλήνα σε μονάδες όγκου, ώστε να μπορούμε να το χρησιμοποιούμε ως ογκομετρικό κύλινδρο και να μετράμε όγκους υγρών. Περίγραψε τι θα κάνεις και υλοποίησε το σχέδιό σου.



Φύλλο εργασίας

Διαμορφωμένο σε δισέλιδο



ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 2

ΜΕΤΡΗΣΗ ΟΓΚΟΥ

Πόσον όγκο νερού μπορώ να βάλω σε ένα ποτήρι;
Πόσος είναι ο όγκος του αέρα στην αίθουσα διδασκαλίας;
ΟΛΕΣ ΑΥΤΕΣ Η ΦΟΡΕΣ ΤΟΣ ΛΙΓΟ
Όπως η επιφάνεια ελεύθερου υγρού ο όγκος είναι ένα φυσικό μέγεθος που χαρακτηρίζει τη γεωμετρική φυσιογνωμία του αντικειμένου που βλέπουμε γύρω μας

Βασικές έννοιες: Όγκος σώματος – Ογκομετρικός κύλινδρος

Παρατηρώ - Πληροφορούμαι - Γνωρίζω

Σε αυτή την άσκηση θα ασχοληθούμε με τη μέτρηση του όγκου υγρών και στερεών σωμάτων. Για να μετρήσουμε τον όγκο ενός σώματος πρέπει να τον συγκρίνουμε με έναν όγκο που έχουμε επιλέξει ως μονάδα μέτρησης. Οι πιο κοινές μονάδες μέτρησης όγκου είναι:
α) το ένα κυβικό εκατοστό (1cm³ ή 1mL): ο όγκος κύβου που έχει ακμές μήκους 1cm,
β) το λίτρο (1L): ο όγκος κύβου που έχει ακμές μήκους 10cm,
γ) το κυβικό μέτρο (1m³): ο όγκος κύβου που έχει ακμές μήκους 1m.

Μέτρηση του όγκου υγρού σώματος

Ανακριτήμα - Υποθέτω - Σχεδιάζω

Διαθέτεις ένα κενό πλαστικό μπουκάλι, έναν ογκομετρικό κύλινδρο και νερό βρύσης. Περιγράψε μια πειραματική διαδικασία για να μετρήσεις τη χωρητικότητα του μπουκαλιού

Πειραματίζομαι - Υπολογίζω

Μέτρησε τον όγκο του υγρού που μπορεί να χωρέσει το μπουκάλι και καταγράψε τη μέτρησή σου στην 1η γραμμή του πίνακα μετρήσεων Α. Επανέλαβε την ίδια διαδικασία ακόμα 4 φορές και συμπλήρωσε τον πίνακα μετρήσεων. Υπολόγισε τη μέση τιμή των τιμών της χωρητικότητας του μπουκαλιού που βρήκες και καταγράψε τη στον πίνακα Α

ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ Α

αριθμός μέτρησης	Όγκος νερού που χωρεί το μπουκάλι mL	Μέση τιμή των μετρήσεων της χωρητικότητας του μπουκαλιού mL
1		
2		
3		
4		
5		

Μέτρηση όγκου στερεού σώματος

Ανακριτήμα - Υποθέτω - Σχεδιάζω

Διαθέτεις έναν ογκομετρικό κύλινδρο, ένα κομμάτι πλαστελίνης, νήμα και νερό. Περιγράψε μια πειραματική διαδικασία για να μετρήσεις τον όγκο του κομματιού πλαστελίνης

Πειραματίζομαι – Υπολογίζω

Μέτρησε τον όγκο του κομματιού πηλοπλαστελίνης και καταγράψε τη μέτρησή σου στην 1η γραμμή του πίνακα μετρήσεων Β. Επανέλαβε την ίδια διαδικασία ακόμα 4 φορές και συμπλήρωσε τον πίνακα μετρήσεων. Υπολόγισε τη μέση τιμή των τιμών του όγκου πηλοπλαστελίνης που βρήκες και καταγράψε τη στον πίνακα Β

ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ Β

αριθμός μέτρησης	Όγκος πλαστελίνης mL	Μέση τιμή των μετρήσεων του όγκου της πλαστελίνης mL
1		
2		
3		
4		
5		

Εφαρμόζω - Κρίνω – Κρυπτογραφώ

Διαθέτεις μαρκαδόρο, σύρμα, χάρακα και ένα δοκιμαστικό σωλήνα. Θέλουμε να βαθμονομήσουμε το δοκιμαστικό σωλήνα σε μονάδες όγκου, ώστε να μπορούμε να το χρησιμοποιούμε ως ογκομετρικό κύλινδρακι για μετρήσεις όγκου υγρών. Περιγράψε τη διαδικασία υλοποίησης το σχέδιό σου

Παραγωγή

Βαθμονόμηση δοκιμαστικού σωλήνα σε μονάδες όγκου

http://ekfe-chalandr.att.sch.gr/RealLabWorkSheets/RealLabWorkSheets_Physics.html

Μέτρηση πυκνότητας υγρού

(Από τον εργαστηριακό οδηγό Φυσικής Β΄ γυμνασίου)

Διδακτικοί στόχοι

- Να κατανοήσουν την ανάγκη εισαγωγής της έννοιας της **πυκνότητας**.
- Να μετρήσουν την πυκνότητα διαφορετικών υλικών χρησιμοποιώντας τα **κατάλληλα όργανα**.
- Να διαπιστώσουν ότι η πυκνότητα είναι το σταθερό πηλίκο της μάζα που έχει ένα σώμα προς τον όγκο του σώματος.
- Να σχεδιάζουν πειράματα στα οποία να προσδιορίζουν τους παράγοντες που πρέπει κρατούν σταθερούς, τον παράγοντα που θα μεταβάλλουν (ανεξάρτητη μεταβλητή) και τον παράγοντα που θα προσδιορίσουν (εξαρτημένη μεταβλητή).

Η έννοια **πυκνότητα**

Ρίχνουμε
σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα:

- αρκετό χρωματισμένο νερό
- λίγο λάδι.

Ας κάνουμε το λάδι «βαρύτερο» ...

Ρίχνουμε
σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα:

- λίγο χρωματισμένο νερό
- αρκετό λάδι.

http://ekfe-chalandr.att.sch.gr/RealLabWorkSheets/Physics/Gymnasium_A/KA-Need-to-introduce-density.pdf

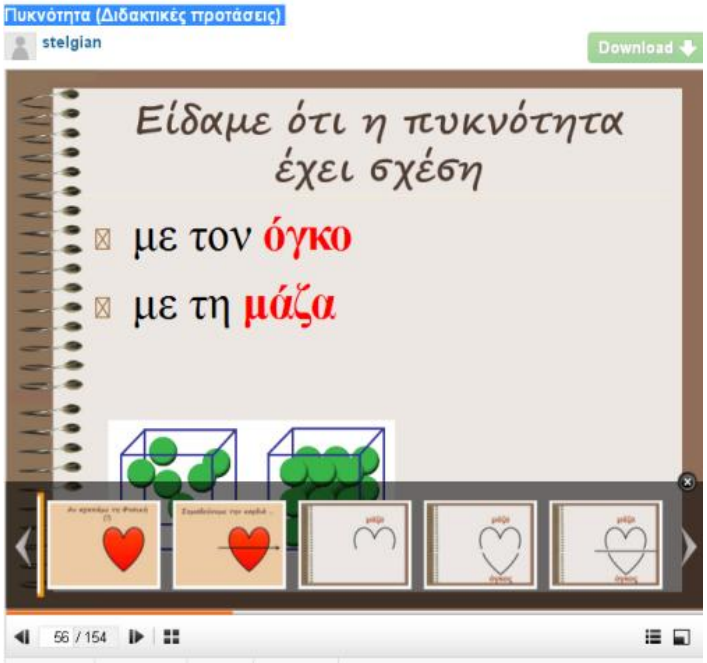
Σχέδιο μαθήματος

από το Δρ. Κ. Αποστολόπουλο, Σχολικό Σύμβουλο ΠΕ04

Η έννοια **πυκνότητα**

Διδακτική πρόταση

Μια διαπίστωση και ένας προβληματισμός.
Οι μαθητές μαθαίνουν πώς να υπολογίζουν την πυκνότητα. Κατανοούν όμως την έννοια πυκνότητα;
Ο τύπος δεν ορίζει την έννοια, δίνει τη σχέση της νέας έννοιας με τις υπάρχουσες. Στη Φυσική καμιά έννοια δεν έχει αξία από μόνη της, καθεμιά συνδέεται με άλλες και αποτελούν ένα όλον.

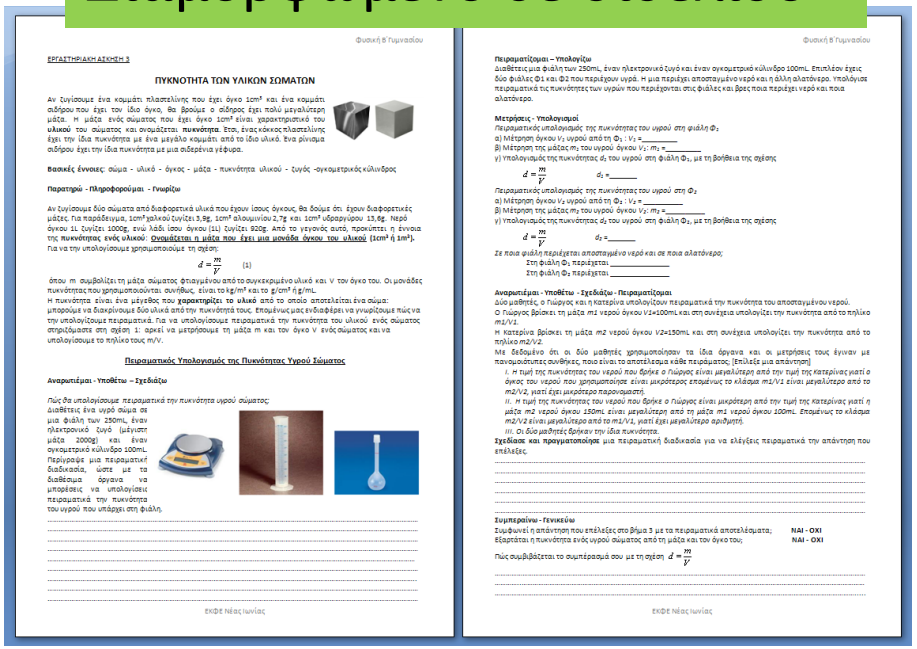


ΗΛΙΑΣ ΚΑΛΟΓΗΡΟΥ ΠΕ 04.01 υπεύθυνος ΕΚΦΕ Ηλείας
ΣΤΕΛΙΟΣ ΓΙΑΝΝΑΚΕΑΣ ΠΕ 04.01
ΝΙΚΗ ΚΑΤΣΙΑΠΗ ΠΕ 04.05, MEd - PhD
Επιμορφωτική συνάντηση καθηγητών κλάδου ΠΕ04 που οργάνωσε ο Σχολικός Σύμβουλος ΠΕ04 Ανδρέας Νιώτης , Δρ. Χημικός.

http://www.authorstream.com/Presentation/stelgian-2981784/

Φύλλο εργασίας

Διαμορφωμένο σε δισέλιδο



Φυσική Β΄Γυμνασίου

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 3

ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

Αν ζυγίσουμε ένα κομμάτι πλαστελίνης που έχει όγκο 1cm³ και ένα κομμάτι σιδήρου που έχει τον ίδιο όγκο, θα βρούμε ο σίδηρος έχει πολύ μεγαλύτερη μάζα. Η μάζα ενός σώματος που έχει όγκο 1cm³ είναι χαρακτηριστικό του **υλικού** του σώματος και ονομάζεται **πυκνότητα**. Έτσι, ένας κόκκος πλαστελίνης έχει την ίδια πυκνότητα με ένα μεγάλο κομμάτι από το ίδιο υλικό. Ένα ρίνισμα σιδήρου έχει την ίδια πυκνότητα με μια σιδερένια γέφυρα.

Βασικές έννοιες: σώμα - υλικό - όγκος - μάζα - πυκνότητα υλικού - ζυγός -ογκομετρικός κύλινδρος

Παρατηρώ - Πληροφορούμαι - Γνωρίζω

Αν ζυγίσουμε δύο σώματα από διαφορετικά υλικά που έχουν ίσους όγκους, θα δούμε ότι έχουν διαφορετικές μάζες. Για παράδειγμα, 1cm³ χαλκού ζυγίζει 3,8g, 1cm³ αλουμινίου 2,7g και 1cm³ υδραργύρου 13,6g. Νερό όγκου 1L ζυγίζει 1000g, ενώ λάδι ίσου όγκου (1L) ζυγίζει 800g. Από το γεγονός αυτό, προκύπτει η έννοια της **πυκνότητας ενός υλικού**: **Ονομάζεται η μάζα που έχει μια μονάδα όγκου του υλικού (1cm³ ή 1m³).** Για να την υπολογίσουμε χρησιμοποιούμε τη σχέση:

$$d = \frac{m}{V} \qquad (1)$$

όπου m συμβολίζει τη μάζα σώματος φτιαγμένου από το συγκεκριμένο υλικό και V τον όγκο του. Οι μονάδες πυκνότητας που χρησιμοποιούνται συνήθως, είναι το kg/m³ και το g/cm³ ή g/mL.
Η πυκνότητα είναι ένα μέγεθος που **χαρακτηρίζει το υλικό** από το οποίο αποτελείται ένα σώμα: μπορούμε να διακρίνουμε δύο υλικά από την πυκνότητά τους. Επομένως μας ενδιαφέρει να γνωρίζουμε πώς να την υπολογίζουμε πειραματικά. Για να υπολογίσουμε πειραματικά την πυκνότητα του υλικού ενός σώματος στηριζόμαστε στη σχέση 1: αρκεί να μετρήσουμε τη μάζα m και τον όγκο V ενός σώματος και να υπολογίσουμε το πηλίκο τους m/V.

Πειραματικός Υπολογισμός της Πυκνότητας Υγρού Σώματος

Αναρωτιέμαι - Υποθέτω – Σχεδιάζω

Πώς θα υπολογίσουμε πειραματικά την πυκνότητα υγρού σώματος;
Διαθέτεις ένα υγρό σώμα σε μια φιάλη των 250mL, έναν ηλεκτρονικό ζυγό (μέγιστη μάζα 2000g) και έναν ογκομετρικό κύλινδρο 100mL. Περίγραψε μια πειραματική διαδικασία, ώστε με τα διαθέσιμα όργανα να μπορέσεις να υπολογίσεις πειραματικά την πυκνότητα του υγρού που υπάρχει στη φιάλη.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ΕΚΦΕ Νέας Ιωνίας

Φυσική Β΄Γυμνασίου

Πειραματίζομαι – Υπολογίζω
Διαθέτεις μια φιάλη των 250mL, έναν ηλεκτρονικό ζυγό και έναν ογκομετρικό κύλινδρο 100mL. Επιπλέον έχεις δύο φιάλες Φ1 και Φ2 που περιέχουν υγρά. Η μια περιέχει απεσταγμένο νερό και η άλλη αλατόνερο. Υπολόγισε πειραματικά τις πυκνότητες των υγρών που περιέχονται στις φιάλες και βρες ποια περιέχει νερό και ποια αλατόνερο.

Μετρήσεις - Υπολογισμοί
Πειραματικός υπολογισμός της πυκνότητας του υγρού στη φιάλη Φ₂
α) Μέτρηση όγκου V_2 υγρού από τη $Φ_2$: V_2 =_____
β) Μέτρηση της μάζας m_2 του υγρού όγκου V_2: m_2 =_____
γ) Υπολογισμός της πυκνότητας d_2 του υγρού στη φιάλη $Φ_2$, με τη βοήθεια της σχέσης

$$d = \frac{m}{V} \qquad d_2 = _____$$

Πειραματικός υπολογισμός της πυκνότητας του υγρού στη Φ₂
α) Μέτρηση όγκου V_2 υγρού από τη $Φ_2$: V_2 = _____
β) Μέτρηση της μάζας m_2 του υγρού όγκου V_2: m_2 =_____
γ) Υπολογισμός της πυκνότητας d_2 του υγρού στη φιάλη $Φ_2$, με τη βοήθεια της σχέσης

$$d = \frac{m}{V} \qquad d_2 = _____$$

Σε ποια φιάλη περιέχεται απεσταγμένο νερό και σε ποια αλατόνερο;
Στη φιάλη $Φ_1$ περιέχεται _____
Στη φιάλη $Φ_2$ περιέχεται _____

Αναρωτιέμαι - Υποθέτω - Σχεδιάζω - Πειραματίζομαι
Δύο μαθητές, ο Γιώργος και η Κατερίνα υπολογίζουν πειραματικά την πυκνότητα του απεσταγμένου νερού.
Ο Γιώργος βρίσκει τη μάζα *m1* νερού όγκου V1=100mL και στη συνέχεια υπολογίζει την πυκνότητα από το πηλίκο *m1/V1*.
Η Κατερίνα βρίσκει τη μάζα *m2* νερού όγκου V2=150mL και στη συνέχεια υπολογίζει την πυκνότητα από το πηλίκο *m2/V2*.
Με δεδομένο ότι οι δύο μαθητές χρησιμοποίησαν τα ίδια όργανα και οι μετρήσεις τους έγιναν με παρομοιόστυπες συνθήκες, ποιο είναι το αποτέλεσμα κάθε πειράματος; [Επίλεξε μια απάντηση]
i. η τιμή της πυκνότητας του νερού που βρήκε ο Γιώργος είναι μεγαλύτερη από την τιμή της Κατερίνας γιατί ο όγκος του νερού που χρησιμοποίησε είναι μικρότερος επομένως το κλάσμα m1/V1 είναι μεγαλύτερο από το m2/V2, γιατί έχει μικρότερο παρονομαστή.
ii. η τιμή της πυκνότητας του νερού που βρήκε ο Γιώργος είναι μικρότερη από την τιμή της Κατερίνας γιατί η μάζα m2 νερού όγκου 150mL είναι μεγαλύτερη από τη μάζα m1 νερού όγκου 100mL. Επομένως το κλάσμα m2/V2 είναι μεγαλύτερο από το m1/V1, γιατί έχει μεγαλύτερο αριθμητή.
iii. Οι δύο μαθητές βρήκαν την ίδια πυκνότητα.
Σχεδίασε και πραγματοποίησε μια πειραματική διαδικασία για να ελέγξεις πειραματικά την απάντηση που επέλεξες.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

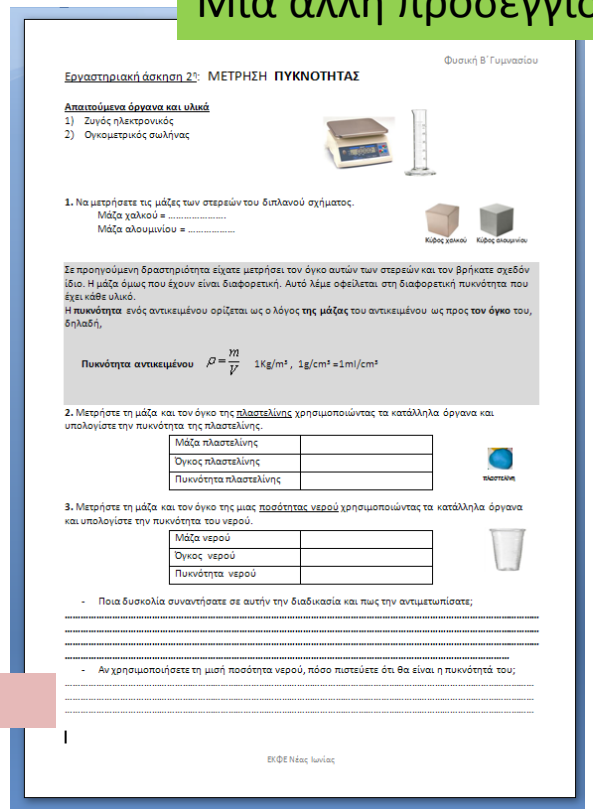
Συμπεραίνω - Γενικεύω
Συμφωνεί η απάντηση που επέλεξες στο βήμα 3 με τα πειραματικά αποτελέσματα; **ΝΑΙ - ΟΧΙ**
Εξαρτάται η πυκνότητα ενός υγρού σώματος από τη μάζα και τον όγκο του; **ΝΑΙ - ΟΧΙ**

Πώς συμβιβάζεται το συμπέρασμά σου με τη σχέση $d = \frac{m}{V}$

.....
.....
.....

ΕΚΦΕ Νέας Ιωνίας

Μια άλλη προσέγγιση



Φυσική Β΄Γυμνασίου

Εργαστηριακή άσκηση 2η: ΜΕΤΡΗΣΗ **ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ**

Απαιτούμενα όργανα και υλικά
1) Ζυγός ηλεκτρονικός
2) Ογκομετρικός σωλήνας

1. Να μετρήσετε τις μάζες των στερεών του διπλανού σχήματος.
Μάζα χαλκού = ……
Μάζα αλουμινίου = ……

Κύβος χαλκού Κύβος αλουμινίου

Σε προηγούμενη δραστηριότητα είχατε μετρήσει τον όγκο αυτών των στερεών και τον βρήκατε σχεδόν ίδιο. Η μάζα όμως που έχουν είναι διαφορετική. Αυτό λέμε οφείλεται στη διαφορετική πυκνότητα που έχει κάθε υλικό.
Η **πυκνότητα** ενός αντικειμένου ορίζεται ως ο λόγος **της μάζας** του αντικειμένου ως προς **τον όγκο** του, δηλαδή,

Πυκνότητα αντικειμένου $\rho = \frac{m}{V}$ 1Kg/m³ , 1g/cm³ =1ml/cm³

2. Μετρήστε τη μάζα και τον όγκο της πλαστελίνης χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα όργανα και υπολογίστε την πυκνότητα της πλαστελίνης.

Μάζα πλαστελίνης	
Όγκος πλαστελίνης	
Πυκνότητα πλαστελίνης	

πλαστελίνη

3. Μετρήστε τη μάζα και τον όγκο της μιας ποσότητας νερού χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα όργανα και υπολογίστε την πυκνότητα του νερού.

Μάζα νερού	
Όγκος νερού	
Πυκνότητα νερού	

- Ποια δυσκολία συναντήσατε σε αυτήν την διαδικασία και πως την αντιμετωπίσατε;

……
……
……
……

- Αν χρησιμοποιήσετε τη μισή ποσότητα νερού, πόσο πιστεύετε ότι θα είναι η πυκνότητά του;

……
……
……

ΕΚΦΕ Νέας Ιωνίας

http://ekfe-chalandr.att.sch.gr/RealLabWorkSheets/RealLabWorkSheets_Physics.html

Πειραματίζομαι - Υπολογίζω

Διαθέτεις
μια φιάλη των 250mL,
έναν ηλεκτρονικό ζυγό και
έναν ογκομετρικό κύλινδρο 100mL.
Επιπλέον έχεις δύο φιάλες Φ1 και Φ2 που περιέχουν η μια **αποσταγμένο νερό** και η άλλη **αλατόνερο**.

Διαφορετικά υγρά έχουν διαφορετική πυκνότητα

Αναρωτιέμαι - Υποθέτω - Σχεδιάζω - Πειραματίζομαι

Δύο μαθητές, ο Γιώργος και η Κατερίνα υπολογίζουν πειραματικά την πυκνότητα του αποσταγμένου νερού.
Ο Γιώργος βρίσκει τη μάζα *m1* νερού όγκου *V1*=100mL **ή 50mL** και στη συνέχεια υπολογίζει την πυκνότητα από το πηλίκο *m1/V1.*
Η Κατερίνα βρίσκει τη μάζα *m2* νερού όγκου *V2*=150mL **ή 100mL** και στη συνέχεια υπολογίζει την πυκνότητα από το πηλίκο *m2/V2.*

ογκομετρικό κύλινδρο 100mL

Η πυκνότητα **χαρακτηρίζει το υλικό** και δεν εξαρτάται από τη μάζα και τον όγκο του σώματος

Μέτρηση πυκνότητας στερεού

(Από τον εργαστηριακό οδηγό Φυσικής Β΄ γυμνασίου)

Υπόθεση - Πρόβλεψη

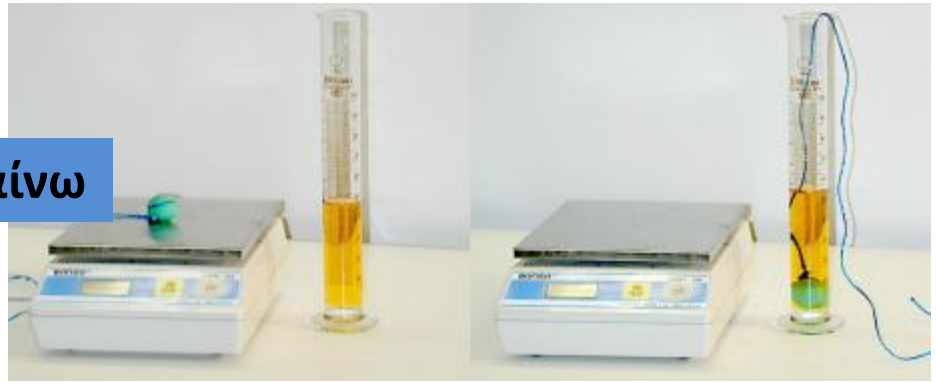
Στον πάγκο εργασίας υπάρχουν δύο μπαλάκια πλαστελίνης διαφορετικών μαζών m1 και m2. Ζύγισε κάθε μπαλάκι και σημείωσε την τιμή μάζας του.

Από ίδιο κομμάτι πλαστελίνης.

Με βάση τις γνώσεις και την εμπειρία σου, διάλεξε τη σωστή απάντηση:

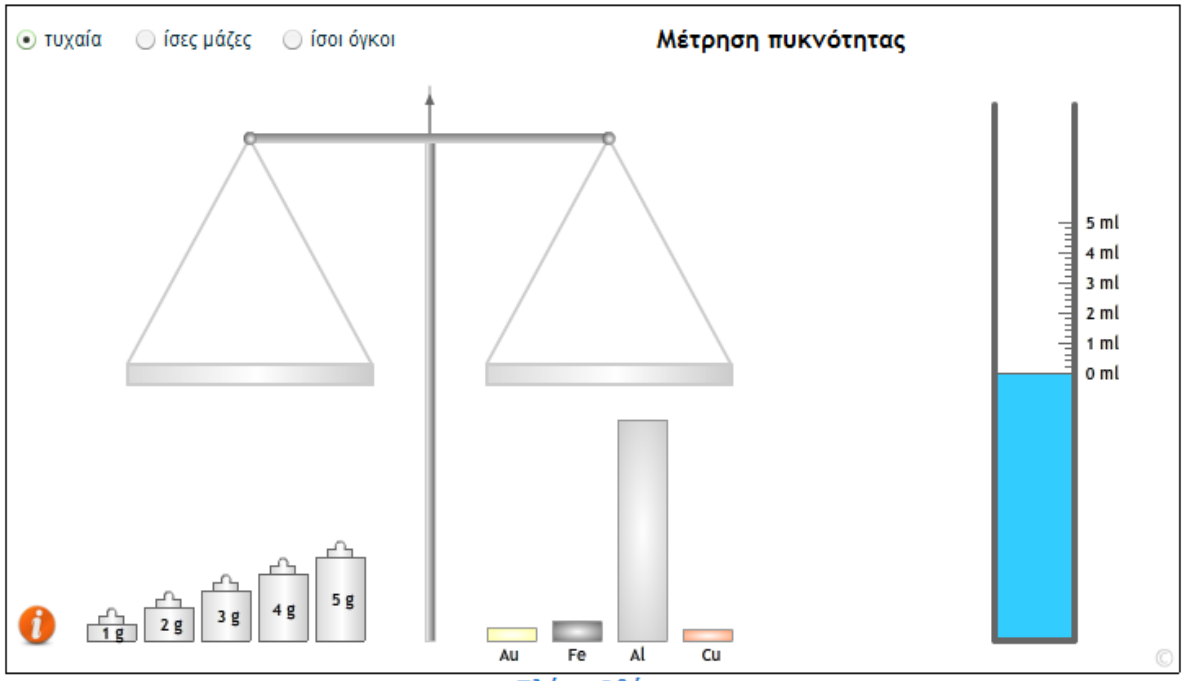
- Το βαρύτερο μπαλάκι έχει μεγαλύτερη πυκνότητα
- Το ελαφρύτερο μπαλάκι έχει μεγαλύτερη πυκνότητα
- Τα δύο μπαλάκια έχουν την ίδια πυκνότητα

Πειραματίζομαι - Συμπεραίνω



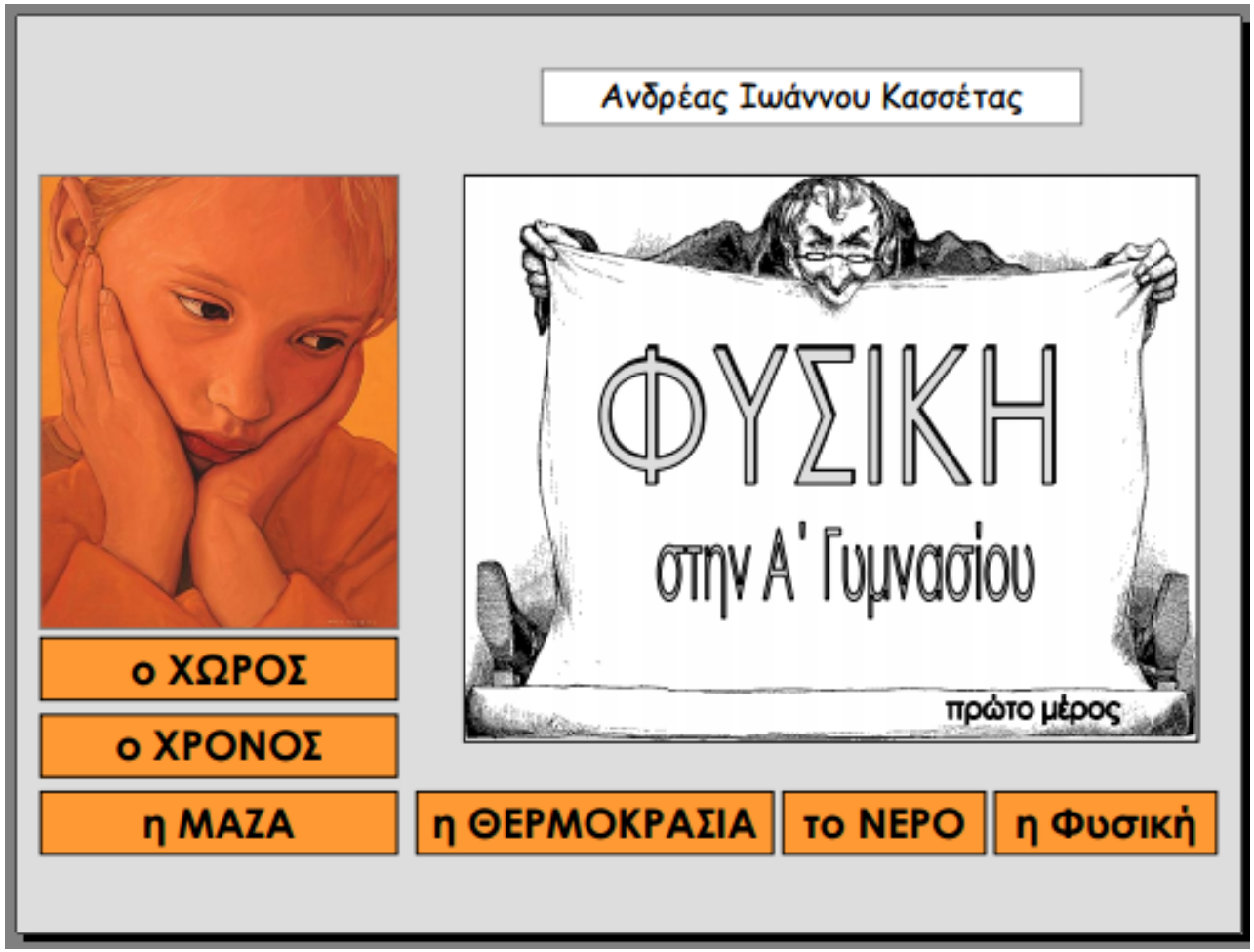
Η πυκνότητα χαρακτηρίζει το υλικό και **δεν εξαρτάται** από τη **μάζα** και τον **όγκο** του σώματος

Τα εικονικά πειράματα



Πλήρη Οθόνη

Ψηφιακό σχολείο

http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYM-B200/ExperimentsBGYM/bG/bG.html

Και ακόμα περισσότερα …