

6ο Μάθημα

ΜΑΖΑ ΤΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

Μετράει την ποσότητα της ύλης

Μια μεγάλη σοκολάτα έχει περισσότερη σοκολάτα από μια μικρή σοκολάτα. Διαφέρουν στην ποσότητα της σοκολάτας. Στις φυσικές επιστήμες αυτό το εκφράζουμε λέγοντας ότι η μία σοκολάτα έχει μεγαλύτερη μάζα από την άλλη.

Η έννοια της μάζας ενός υλικού σώματος

Κάθε υλικό σώμα περιέχει μια ορισμένη ποσότητα ύλης.

- Την ποσότητα της ύλης που περιέχει ένα σώμα την ονομάζουμε **μάζα** του σώματος.

Αν συγκρίνουμε σώματα που αποτελούνται από ίδιο υλικό (όπως π.χ. σοκολάτες), μπορούμε εύκολα να πούμε ποιο σώμα περιέχει περισσότερη ύλη, ποιο έχει μεγαλύτερη μάζα. Δεν είναι όμως εύκολο να πούμε με απλή παρατήρηση αν ένας ελέφαντας έχει μεγαλύτερη μάζα από ένα μεγάλο κιβώτιο γεμάτο με σίδερο.

Μερικές ιδιότητες της μάζας

Η μάζα ενός σώματος μπορεί να μετρηθεί

Ξέρουμε ότι για να κάνουμε συναλλαγές στη ζωή μας, να αγοράζουμε π.χ. διάφορα πράγματα, χρειαζόμαστε χρήματα. Για να μετρούμε τα χρήματα έχουμε μια μονάδα. Ποια είναι αυτή η μονάδα; Ποιος καθόρισε αυτή τη μονάδα;

Με παρόμοιο τρόπο μπορούμε να καθορίσουμε μια μονάδα μάζας και συγκρίνοντας με αυτήν (με τρόπο που θα γνωρίσουμε παρακάτω) τη μάζα ενός σώματος να μπορούμε να βρίσκουμε τη μάζα του σώματος. Από τη σύγκριση αυτή προκύπτει ένας αριθμός που δείχνει πόσες φορές είναι μεγαλύτερη η μάζα του σώματος από τη μάζα.....

Διεθνώς, ως μονάδα μάζας χρησιμοποιείται το **1 χιλιόγραμμο**, που συμβολίζεται με 1 kg. Η μονάδα αυτή, μαζί με τις μονάδες άλλων βασικών μεγεθών της φυσικής και της χημείας [όπως το **1 μέτρο** (1 metre, 1 m) για το μήκος, το **1 δευτερόλεπτο** (1 second, 1 s) για το χρόνο, κ.ά.], αποτελούν το **Διεθνές Σύστημα Μονάδων** ή **Σύστημα SI** (Système Internationale). Στον Πίνακα 1 δίδονται διάφορα πολλαπλάσια και

**1 χιλιόγραμμο (1 kg):
μονάδα μάζας στο
Διεθνές Σύστημα
Μονάδων**

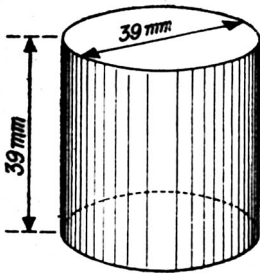
ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Πολλαπλάσια και υποδιαιρέσεις του χιλιογράμμου

ΟΝΟΜΑ	ΑΓΓΛΙΚΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΣΥΜΒΟΛΟ	ΣΧΕΣΗ ΜΕ 1 kg
τόννος κιλοτόννος γραμμάριο χιλιοστόγραμμα μικρογραμμάριο	ton kiloton gram milligram microgram	tn ktn g mg μg	1tn = 1000 kg 1 ktn = 1000 tn = 1.000.000 kg 1 g = 1/1000 kg 1 mg = 1/1000 g = 1/1.000.000 kg 1 μg = 1/1.000.000 g = 1/1.000.000.000 kg

Το πρότυπο χιλιόγραμμα

Το 1889 κατασκευάστηκε ένας κύλινδρος από κάποιο συγκεκριμένο υλικό που δεν παθαίνει καμιά αλλοίωση με τον χρόνο. Αυτός ο κύλινδρος φυλάσσεται στο Διεθνές Γραφείο Μέτρων και Σταθμών, κοντά στο Παρίσι, και αποτελεί το **πρότυπο χιλιόγραμμα**. Η μάζα του έχει συμφωνηθεί να είναι ακριβώς 1 kg.



Η μάζα ενός σώματος δεν μεταβάλλεται

Ξέρεις βέβαια ότι αν έχω μέσα στην τσέπη μου π.χ. μια σοκολάτα, η ποσότητα της σοκολάτας (δηλαδή η μάζα της) δεν αλλάζει, μένει η ίδια, όπου κι αν είμαι, όπου κι αν πάω, εκτός αν εγώ προσθέσω ή αφαιρέσω σοκολάτα από την τσέπη μου.

Αν έχω μια σιδερένια κατασκευή, αυτή μέσα σε λίγο χρόνο δεν παθαίνει καμιά μεταβολή. Η μάζα της δεν αλλάζει, μένει αμετάβλητη. Αν όμως περάσει πολύς καιρός, η κατασκευή

**Πότε δεν μεταβάλλεται
και πότε μεταβάλλεται
η μάζα ενός σώματος**

αυτή μπορεί να σκουριάσει. Αν μετρούσαμε τη μάζα της πριν να σκουριάσει και την ξαναμετρούσαμε αφού σκούριασε, θα βρίσκαμε διαφορετικές τιμές.

Επομένως η μάζα ενός σώματος που δεν παθαίνει κάποια μεταβολή που θα μετέβαλλε την ποσότητα ή και τη σύσταση του σώματος δεν μεταβάλλεται, μένει αμετάβλητη.

Η προσθετική ιδιότητα της μάζας

Μέσα σ' ένα δοχείο βάζουμε μια ποσότητα, π.χ. 2 g, ζάχαρη κι έπειτα προσθέτουμε άλλο 1 g ζάχαρη. Ξέρουμε βέβαια ότι η συνολική ποσότητα της ζάχαρης θα έχει μάζα 3 g. Αλλά και αν πάρουμε μαζί δύο διαφορετικά υλικά και τα ζυγίσουμε, ξέρουμε ότι η συνολική μάζα θα είναι το άθροισμα των δύο μαζών, υπό την προϋπόθεση ότι κανένα άλλο υλικό σώμα δεν προστίθεται ούτε φεύγει.

Αν όμως ρίχναμε, π.χ., μια ποσότητα χυμού λεμονιού σε μια ποσότητα μαγειρικής σόδας, θα παρατηρούσαμε να παράγεται ένα αέριο σώμα (το διοξείδιο του άνθρακα) που φεύγει στον αέρα, με αποτέλεσμα η συνολική μάζα να γίνεται μικρότερη από το άθροισμα των μαζών της σόδας και του χυμού του λεμονιού.

Πώς γίνεται η μέτρηση της μάζας

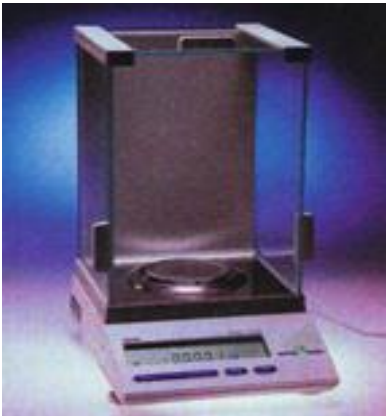
Όπως αναφέραμε, για να μετρήσουμε τη μάζα ενός σώματος, τη συγκρίνουμε με τη μάζα του ενός χιλιογράμμου, που έχουμε πάρει ως μονάδα μετρήσεως της μάζας. Η σύγκριση γίνεται με τη βοήθεια του **ζυγού** (της ζυγαριάς).

Ο ζυγός

Στην πιο απλή του μορφή, ένας ζυγός αποτελείται από μια οριζόντια ράβδο, τη **φάλαγγα** του ζυγού, και από δύο **δίσκους** που κρέμονται στις άκρες της φάλαγγας. Η φάλαγγα στηρίζεται στο μέσο της σε κάποιον **άξονα**, γύρω από τον οποίο μπορεί να στρέφεται. Σήμερα υπάρχουν πολλές μορφές ζυγών, άλλες πολύ απλές, άλλες πολύ εξελιγμένες. Με τη βοήθεια ενός ζυγού προσδιορίζουμε τη μάζα ενός σώματος, ή όπως συνήθως λέμε **ζυγίζουμε** το σώμα.



Στην πραγματικότητα όταν ζυγίζουμε ένα σώμα, συγκρίνουμε το βάρος του με το βάρος ενός άλλου σώματος του οποίου γνωρίζουμε τη μάζα. Στην κλασική ζυγαριά, ως σώματα γνωστής μάζας χρησιμοποιούμε μεταλλικούς κυλίνδρους ή για μικρές μάζες κομμάτια μεταλλικού ελάσματος με γνωστές τις μάζες τους. Αυτά λέγονται **σταθμά**.



Η σύγκριση μαζών μέσω της σύγκρισης των βαρών τους στηρίζεται στο ότι στον ίδιο τόπο, σώματα που έχουν την ίδια μάζα, έχουν και το ίδιο βάρος. Περισσότερα όμως γι' αυτά, θα μάθουμε σε επόμενα μαθήματα και σε επόμενη τάξη.

Κατά τη διάρκεια του μαθήματος στο σχολείο θα χρησιμοποιήσετε ζυγό για να προσδιορίσετε τη μάζα διαφόρων σωμάτων.

Οι μάζες των πολύ μικρών και των πολύ μεγάλων σωμάτων προσδιορίζονται έμμεσα, μέσω κατάλληλων πειραμάτων και υπολογισμών της φυσικής.

Ο Πίνακας 2 δείχνει τις μάζες διαφόρων υλικών σωμάτων. Άλλα από αυτά είναι πολύ μικρά και άλλα πολύ μεγάλα.

- Τι νομίζεις, οι μάζες των πολύ μικρών και των πολύ μεγάλων σωμάτων είναι δυνατόν να προσδιοριστούν με ζυγό;

.....

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

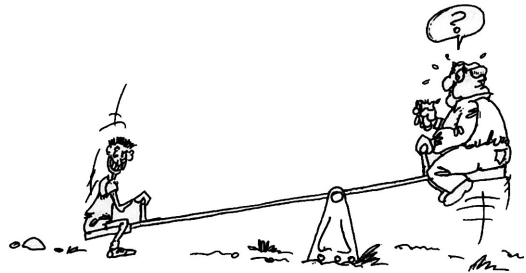
Μάζες μερικών υλικών σωμάτων

ΥΛΙΚΟ ΣΩΜΑ	ΜΑΖΑ
• σπόρος σιταριού	0,1 g = 0,0001 kg (περίπου)
• ένα λίτρο καθαρό (απεσταγμένο) νερό σε θερμοκρασία 25°C	1 kg
• ο πύραυλος ΑΡΙΑΔΝΗ έτοιμος για εκκίνηση	210.000 kg
• το φεγγάρι	740.000.000.000.000.000 kg
• το ζωικό κύτταρο	1/1.000.000.000.000 kg
• ένα μόριο νερού	6/100.000.000.000.000.000.000.000 kg

ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΣΕ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Πώς ορίζεται η μάζα ενός υλικού σώματος;
2. Ποια είναι η μονάδα μετρήσεως της μάζας στο διεθνές σύστημα μονάδων (SI);
3. Τι είναι το Διεθνές Σύστημα Μονάδων (SI);
4. Ποια είναι τα συνήθη πολλαπλάσια και υποδιαιρέσεις του χιλιογράμμου;
5. Τι είναι το πρότυπο χιλιόγραμμα;
6. Τι πρέπει να συμβεί για να μεταβληθεί η μάζα ενός υλικού σώματος;
7. Τι είναι η προσθετική ιδιότητα της μάζας και σε ποια περίπτωση αυτή δεν ισχύει;
8. Με τι όργανα γίνεται η μέτρηση της μάζας;
9. Ποια τα βασικά μέρη ενός κλασικού ζυγού;
10. Τι είναι τα σταθμά και σε τι χρησιμεύουν στον ζυγό;
11. Τι σημαίνει “ζυγίζω” ένα σώμα;
12. Στην πραγματικότητα, αντί μαζών τι συγκρίνουμε με ένα ζυγό; Πού στηρίζεται αυτό;
13. Πώς προσδιορίζεται η μάζα πολύ μικρών σωμάτων και πολύ μεγάλων σωμάτων, όπως ένα μόριο νερού, ένα ζωικό κύτταρο, το φεγγάρι, η γη;

Για να γνωρίσεις περισσότερα, να σκεφθείς και να καταλάβεις γιατί



1. Μοιάζει ο κλασικός ζυγός με την τραμπάλα; Να εξηγήσεις την απάντησή σου.
2. Να κάνεις τις παρακάτω μετατροπές μονάδων μάζας, χρησιμοποιώντας ακέραιους ή δεκαδικούς αριθμούς.

1 kg = tn	1 kg = g	1 g = kg
1 g = mg	1 mg = g	1 mg = kg
1 g = μ g	1 μg = g	1 μg = kg
3. Γιατί το πρότυπο χιλιόγραμμα αποτελείται από υλικό που δεν αλλοιώνεται με τον χρόνο;
4. Ξέρεις ότι διάφορα καταστήματα (παντοπωλεία, κρεοπωλεία, σουπερμάρκετ κ.ά.) χρησιμοποιούν ζυγαριές για να ζυγίζονται οι μάζες διαφόρων αγαθών, π.χ. τροφίμων. Μια ειδική υπηρεσία της Αστυνομίας, η Αγορανομία, ελέγχει κατά ορισμένα χρονικά διαστήματα τις ζυγαριές αν είναι ακριβείς και κολλά πάνω σ' αυτές ειδικά σήματα ελέγχου. Πώς νομίζεις ότι γίνεται ο έλεγχος αυτός και τι μπορεί να κάνουν στην περίπτωση που μια ζυγαριά έχει σφάλμα;
5. Όπως θα μάθεις σε επόμενο μάθημα, το βάρος ενός σώματος δεν είναι ακριβώς το ίδιο σε όλους τους τόπους, αλλά είναι π.χ. λίγο μεγαλύτερο κοντά στους πόλους της γης από ό,τι στον Ισημερινό. Εξάλλου, το βάρος ενός σώματος στη σελήνη είναι πολύ μικρότερο από ό,τι στη γη. Τι νομίζεις ότι συμβαίνει με τη μάζα ενός σώματος, παραμένει ίδια στους πόλους, στον Ισημερινό, στη σελήνη ή μεταβάλλεται και αυτή;