ΦΥΛΛΟ 3ο - Μετρήσεις μάζας – Τα διαγράμματα

**Τι είναι η Μάζα; Σε τι μετράμε τη μάζα ενός σώματος;**

**Μάζα**είναι η **ποσότητα της ύλης**που **έχει ένα σώμα**, η ποσότητα της ύλης **από την οποία φτιάχνεται ένα σώμα**.

H **μονάδα μέτρησης της μάζας**στο Διεθνές Σύστημα (S.I.) είναι το **χιλιόγραμμο**(1 **kg**). Tο χιλιόγραμμο είναι **το πολλαπλάσιο του γραμμαρίου** (1 **g**), αφού ισχύει ότι **1 kg = 1.000 g.**Η μάζα των σωμάτων όμως που μελετούμε συνήθως στη Φυσική είναι μερικών κιλών, οπότε στο S.I. ως βασική μονάδα μέτρησης έχουμε ορίσει το χιλιόγραμμο και όχι το γραμμάριο. Καθημερινά βέβαια χρησιμοποιούμε πολλαπλάσια ή υποπολλαπλάσια του χιλιόγραμμου και του γραμμαρίου, όπως:

* Ο **τόνος**(1 **tn**), για τον οποίο ισχύει 1 tn = 1.000 kg = 1.000.000 g
* Το **μιλιγκράμ**(1 **mg**), για το οποίο ισχύει 1 mg = 0,001 g ή 1 g = 1000 mg.
* Το **μικρογραμμάριο**(1 **μg**), για το οποίο ισχύει 1 μg = 0.000001 g ή 1 g = 1.000.000 μg.

Ας δούμε μερικά παραδείγματα για να εκφράζεις μία μάζα σε άλλες μονάδες μέτρησης:

**Παράδειγμα 1)** Πόσα χιλιόγραμμα (kg) είναι τα 4500 g, τα 300 mg και οι 0,2 tn;

Ας ξεκινήσουμε από τα γραμμάρια. Ισχύει ότι:

1kg=1000g

Για να υπολογίσουμε χιλιόγραμμα γνωρίζοντας γραμμάρια, αντιστρέφουμε αυτή τη σχέση:



Οπότε, με αντικατάσταση, βρίσκουμε ότι:



Στη συνέχεια, σχετικά με τα mg, ισχύει ότι:



1g=1000mg

Επομένως, με απλές πράξεις:

1kg=1000g=1000×1000mg=1.000.000mg

Αντιστρέφοντας αυτή τη σχέση, έχουμε ότι:



Με αντικατάσταση λοιπόν:



Τέλος, για τους τόνους, ισχύει ότι:

1tn=1000kg

Επομένως:

0,2tn=0,2×1000kg=200kg

**Παράδειγμα 2)** Η μάζα ενός ανθρώπου είναι 75 kg. Να βρείτε τη μάζα του σε g, σε mg, και σε τόνους.

Ας ξεκινήσουμε από τα γραμμάρια. Ισχύει ότι:

1kg=1000g

Οπότε με αντικατάσταση, βρίσκουμε ότι:

75kg=75×1000g=75.000g

Για να υπολογίσουμε την ίδια μάζα σε mg, θυμόμαστε ότι:

1g=1000mg

Άρα, συνεχίζοντας από τον υπολογισμό των γραμμαρίων, έχουμε:

75kg=75.000g=75.000×1000mg=75.000.000mg

Τέλος, για να υπολογίσουμε τη μάζα σε τόνους, βασιζόμαστε στο ότι:

1tn=1000kg

Έτσι, αντιστρέφοντας τη σχέση για να υπολογίσουμε τόνους με δεδομένο τα χιλιόγραμμα, έχουμε:



Άρα, με αντικατάσταση:



**Υπάρχει διαφορά μεταξύ του βάρους και της μάζας;**

Στην καθημερινότητα μας, συνδέουμε την έννοια της μάζας με την έννοια του βάρους καθώς αυτό μας εξυπηρετεί πολύ. Στον ίδιο τόπο, δύο σώματα με ίδια μάζα, έχουν και ίδιο βάρος.

Για παράδειγμα, όταν στο σούπερ μάρκετ ζυγίζεις τα λαχανικά που θέλεις να αγοράσεις τα τοποθετείς σε μια ψηφιακή ζυγαριά για να δεις πόσα κιλά είναι, δηλαδή πόσα χιλιόγραμμα. Με το δυναμόμετρο αυτό ή παρόμοια δυναμόμετρα που τα ονομάζουμε ζυγαριές στην πραγματικότητα υπολογίζουμε τη μάζα μέσω της δύναμης του βάρους.
Ένα παρόμοιο παράδειγμα είναι, όταν ανεβαίνεις στη ζυγαριά στο σπίτι σου, αυτή μετρά το βάρος σου αλλά δείχνει τη μάζα σου, αφού η ένδειξη στην οθόνη είναι σε χιλιόγραμμα.

Οι **διαφορές**λοιπόν μεταξύ της **μάζας**και του **βάρους**είναι:

* Η **μάζα μετριέται**με **ζυγούς**(δηλαδή ζυγαριές) ενώ το **βάρος**με **δυναμόμετρο**(αφού είναι δύναμη).
* Η **μονάδα μέτρησης της μάζας** στο S.I. είναι το **χιλιόγραμμο**(1kg) ενώ του **βάρους** το **Newton**.
* Η **μάζα**είναι **ποσότητα ύλης** και παραμένει **ίδια σε κάθε τόπο**.
* Αντίθετα, το **βάρος**είναι **δύναμη**που **ασκείται από τη γη σε κάθε σώμα και αλλάζει από τόπο σε τόπο**.

**Πώς μπορείς να υπολογίσεις το βάρος μιας μάζας; Τι είναι η επιτάχυνση της βαρύτητας;**

 Αν γνωρίζεις τη μάζα ενός σώματος, μπορείς να υπολογίσεις το βάρος του, δηλαδή τη δύναμη που του ασκεί η Γη πολλαπλασιάζοντάς την με τον αριθμό 9,8. Για παράδειγμα, 10 kg × 9,8 = 98 N . ( Αν και συνήθως τον παίρνουμε σαν 10 για να διευκολύνουμε τις πράξεις στις ασκήσεις )

Το βάρος συμβολίζεται με το γράμμα W και έχει σαν μονάδα , το Newton

**Ο αριθμός 9,8 ονομάζεται επιτάχυνση της βαρύτητας της Γης και συμβολίζεται με το γράμμα g . Έχει δε μονάδες, τα m/sec2**

Επομένως ισχύει ο τύπος W = m • g

Aυτό σημαίνει ότι αν ένα σώμα μεταφερόταν στη Σελήνη, ο αριθμός 9,8 θα ήταν μικρότερος (για την ακρίβεια 6 φορές) αφού η Σελήνη είναι μικρότερη από την Γη και το βάρος της ίδιας μάζας θα ήταν αντίστοιχα 6 φορές μικρότερο!

Προσοχή! **Για να υπολογιστεί σωστά το βάρος σε Newton** θα πρέπει να έχεις εκφράσει **τη μάζα κάθε σώματος σε χιλιόγραμμα**.
Αν οι μάζες είναι σε γραμμάρια, τα μετατρέπεις, διαιρώντας τες με το 1.000.

Δηλαδή:



Ένας τρόπος να μετρήσεις τη μάζα ενός σώματος είναι να χρησιμοποιήσεις ένα αυτοσχέδιο δυναμόμετρο. Θα χρειαστείς ένα ελατήριο και ένα χαρτί μιλιμετρέ για να βαθμονομήσεις το δυναμόμετρο σου. Αφού στηρίξεις το ελατήριο από ένα σταθερό σημείο, κρέμασε πάνω του σταθμά γνωστής μάζας και σημείωσε την επιμήκυνση που προκαλούν πάνω στο μιλιμετρέ. Με αυτό τον τρόπο έχεις βαθμονομήσει το ελατήριο σου και μπορείς πλέον να φτιάξεις το διάγραμμα επιμήκυνσης - μάζας.

Ενδεικτικά, δες τις παρακάτω τιμές σε cm (εκατοστά του μέτρου) και σε gr (γραμμάρια):


Με αυτά τα ζευγάρια τιμών, μπορείς να φτιάξεις το διάγραμμα επιμήκυνσης - μάζας, βάζοντας όλα τα σημεία πάνω στο μιλιμετρέ.



**Τι συμπεράσματα βγάζεις από το διάγραμμα επιμήκυνσης - μάζας;**

Βλέπεις στο διάγραμμα ότι τα ζευγάρια των σημείων είναι σε τέτοια θέση που μπορούμε να τραβήξουμε από το μηδέν μια ευθεία που περνάει σχεδόν από όλα σημεία μας. Αυτό σημαίνει ότι πράγματι για κάθε μάζα που κρεμάμε έχουμε και την αντίστοιχη επιμήκυνση, αν δηλαδή κρεμάσουμε διπλάσια μάζα έχουμε διπλάσια επιμήκυνση!

Άρα,**η επιμήκυνση και η μάζα είναι δύο ανάλογα μεγέθη** και το όργανο που κατασκεύασες στηρίζεται σε αυτή την αναλογία.

Από τα πειράματα μας βγάζουμε τα εξής συμπεράσματα:

1. Η **μάζα**των σωμάτων μπορεί να **μετρηθεί**με **ζυγό**, κάνοντας σύγκριση με τη συνολική μάζα των σταθμών που τον ισορροπούν.
2. Αφού η επιμήκυνση που προκαλείται σε ένα **δυναμόμετρο**είναι ανάλογη της μάζας που κρεμάμε, μπορούμε **να το χρησιμοποιήσουμε σαν ζυγαριά**.
3. Γνωρίζοντας τη **μάζα ενός σώματος σε χιλιόγραμμα** (kg), μπορούμε **πολλαπλασιάζοντας  με 9,8**να υπολογίσουμε το **βάρος του σε Newton**.
4. Με**τα διαγράμματα μπορούμε να ελέγξουμε αν δύο μεγέθη είναι ανάλογα**. Αν τότε γνωρίζουμε την τιμή του ενός, μπορούμε να βρούμε την αντίστοιχη τιμή του άλλου.

Πέρα από τον ζυγό και τα δυναμόμετρα, ένας ακόμα διαδεδομένος τρόπος μέτρησης μάζας είναι με ηλεκτρονικές ζυγαριές. Χάρη στην ακρίβεια τους, χρησιμοποιούνται στο εμπόριο, στην μαγειρική και ζαχαροπλαστική αλλά και στο σπίτι όταν θέλουμε να ζυγιστούμε.