

Φυσικά Μεγέθη και Μονάδες τους

1. Τι είναι μέγεθος;

Μέγεθος είναι κάθε ποσότητα που μπορεί να μετρηθεί.

2. Τι είναι μέτρηση;

Είναι η διαδικασία σύγκρισης ίδιων μεγεθών.

3. Τι είναι τα φυσικά μεγέθη;

Ονομάζονται τα μεγέθη που χρησιμοποιούμε για την περιγραφή των φυσικών φαινομένων. Το μήκος, ο χρόνος, ο όγκος, η μάζα είναι μερικά παραδείγματα φυσικών μεγεθών.

4. Τι είναι η μονάδα μέτρησης;

Μονάδα μέτρησης είναι ένα μέγεθος το οποίο έχουμε σαν πρότυπο και με αυτό συγκρίνουμε και μετράμε όλα τα άλλα όμοια μεγέθη.

Για παράδειγμα το μήκος ενός σώματος το μετράμε συγκρίνοντας το (δηλ. καταγράφουμε πόσες φορές είναι μεγαλύτερο ή μικρότερο), με το μήκος που έχουμε ορίσει σαν πρότυπο το 1m και το οποίο αποτελεί τη μονάδα μέτρησης του μήκους.

5. Ποια μεγέθη ονομάζονται θεμελιώδη;

Θεμελιώδη ονομάζονται τα μεγέθη τα οποία δεν ορίζονται με τη βοήθεια άλλων μεγεθών. Θεμελιώδη μεγέθη στη Φυσική είναι π.χ. το μήκος, η μάζα και ο χρόνος.

6. Τι είναι οι θεμελιώδεις μονάδες;

Θεμελιώδης ονομάζονται οι μονάδες μέτρησης των θεμελιωδών μεγεθών.

7. Τι είναι το Διεθνές Σύστημα Μονάδων και ποιες οι μονάδες του μήκους, της μάζας και του χρόνου στο σύστημα αυτό;

Στο παρελθόν οι επιστήμονες από τις διάφορες χώρες δεν χρησιμοποιούσαν τις ίδιες μονάδες μέτρησης για τα φυσικά μεγέθη και αυτό είχε ως συνέπεια να δυσχεραίνεται η επικοινωνία και η συνεργασία μεταξύ τους. Με άλλα λόγια θα μπορούσαμε να πούμε ότι οι ερευνητές δεν χρησιμοποιούσαν την ίδια επιστημονική «γλώσσα» π.χ. κάποιοι μετρούσαν το μήκος σε πόδια (ft) και κάποιοι άλλοι σε μέτρα (m). **Η επιστημονική κοινότητα αποφάσισε έπειτα από συμφωνία να δημιουργήσει μια κοινή «γλώσσα» συνεννόησης και έτσι καθιερώθηκε το Διεθνές Σύστημα Μονάδων (System International, S.I).**

Η μονάδα μέτρησης του μήκους στο S.I είναι το ένα μέτρο (1m).

Η μονάδα μέτρησης της μάζας στο S.I είναι το ένα χιλιόγραμμα (1kg) ή πιο απλά το ένα κιλό.

Η μονάδα μέτρησης του χρόνου στο S.I είναι το ένα δευτερόλεπτο (1s).

Η καθιέρωση του Διεθνούς Συστήματος Μονάδων δεν σημαίνει ότι κατάργησε τα προϋπάρχοντα συστήματα μέτρησης αλλά ότι δημιουργήθηκε ένας κοινός κώδικας συνεννόησης.

8. Τι είναι μάζα ενός σώματος; Πως μετράμε τη μάζα ενός σώματος και ποια η βασική μονάδα μέτρησης της μάζας και ποια τα πολλαπλάσια και υποπολλαπλάσια της;

Μάζα είναι η ποσότητα της ύλης που έχει ένα σώμα.

Μάζα είναι το μέτρο της αδράνειας ενός σώματος, δηλαδή αποτελεί το μέτρο για το πόσο εύκολα ή δύσκολα μπορεί να μεταβληθεί η ταχύτητα που έχει ένα σώμα (η κινητική του κατάσταση).

Η μάζα ενός σώματος είναι ίδια παντού. Όντως η ποσότητα της ύλης ενός σώματος δεν αλλάζει αν από τη θάλασσα μεταφερθεί στο βουνό ή στη σελήνη ή σε άλλο γαλαξία.

Τη μάζα ενός σώματος τη μετράμε με το ζυγό (ζυγαριά).

9. Τι είναι το βάρος w ενός σώματος;

Το βάρος w ενός σώματος είναι η δύναμη που ασκεί η Γη στο σώμα και έχει σχέση με το πόσο δύσκολα ή εύκολα σηκώνουμε ένα σώμα. Το βάρος είναι μια δύναμη που κατευθύνεται πάντοτε προς το κέντρο της Γης. Για να σηκώσουμε ένα σώμα πρέπει να ασκήσουμε κατακόρυφα προς τα πάνω μια δύναμη τουλάχιστον ίση και αντίθετη του βάρους του σώματος ώστε να αντισταθμίζεται η επίδραση του βάρους. Επομένως όσο πιο μεγάλο είναι το βάρος ενός σώματος τόσο πιο μεγάλη είναι η δύναμη που πρέπει να ασκήσουμε για να το σηκώσουμε.

Το βάρος είναι ανάλογο της μάζας ενός σώματος και υπολογίζεται από τη σχέση

$$w=mg$$

Η σταθερά αναλογίας g ονομάζεται επιτάχυνση της βαρύτητας και η τιμή της εξαρτάται από τον τόπο στον οποίο βρισκόμαστε. Επομένως η τιμή του βάρους w από τόπο σε τόπο διαφέρει αφού εξαρτάται από το g .

Το βάρος όπως όλες τις δυνάμεις το μετράμε με το δυναμόμετρο και η μονάδα μέτρησης του είναι το 1N (1 Newton).

10. Ποιες είναι οι κυριότερες διαφορές ανάμεσα στη μάζα και το βάρος ενός σώματος;

Είναι σημαντικό να κατανοηθεί ότι η μάζα και το βάρος ενός σώματος δεν είναι το ίδιο πράγμα. Οι κυριότερες διαφορές του είναι οι εξής:

- Το βάρος είναι δύναμη ενώ η μάζα είναι η ποσότητα της ύλης που έχει ένα σώμα.
- Το βάρος το μετράμε με το δυναμόμετρο ενώ τη μάζα με το ζυγό.
- Το βάρος αλλάζει από τόπο σε τόπο ανάλογα με την τιμή του g ενώ η μάζα ενός σώματος είναι παντού η ίδια.
- Το βάρος σχετίζεται με το πόσο εύκολα ή δύσκολα σηκώνουμε ένα σώμα ενώ η μάζα σχετίζεται με το πόσο εύκολα ή δύσκολα σπρώχνουμε ένα σώμα

Η σύγχυση ανάμεσα στο βάρος και τη μάζα ενός σώματος έχει να κάνει με την λανθασμένη συνήθεια της καθημερινής μας ζωής που θέλει όταν θέλουμε να αναφερθούμε και να μετρήσουμε τη μάζα μας να λέμε ότι το βάρος μας είναι τόσα κιλά, πράγμα το οποίο είναι λάθος.

Η σύγχυση αυτή οφείλεται στο γεγονός ότι δύο σώματα που βρίσκονται στον ίδιο τόπο και στο ίδιο ύψος αν έχουν το ίδιο βάρος θα έχουν και την ίδια μάζα. Πράγματι αν θεωρήσουμε δύο σώματα με μάζες m_1 και m_2 αντίστοιχα τα οποία βρίσκονται στο ίδιο μέρος και στο ίδιο υψόμετρο και αν αυτά τα σώματα έχουν ίσα βάρη τότε:

$$\begin{aligned} w_1 &\hat{=} w_2 \\ m_1 \hat{\cdot} g &\hat{=} m_2 \hat{\cdot} g \end{aligned}$$

και αφού τα σώματα είναι στο ίδιο μέρος το g είναι κοινό και για τα δύο και απλοποιείται από την παραπάνω σχέση οπότε τελικά έχουμε

$$m_1 \hat{=} m_2$$

Άρα: «Δύο σώματα που έχουν ίσα βάρη στον ίδιο τόπο και στο ίδιο υψόμετρο θα έχουν και ίσες μάζες».

11. Ασκήσεις στις μετατροπές μονάδων

1. Να μετατρέψετε τα παρακάτω ποσά σε μέτρα:

- i) 0,85km ii) 35dm iii) 4000mm iv) 500dm v) 0,34cm
vi) 78,5dm vii) 560mm viii) 4550cm ix) 744dm

2. Να βρείτε σε cm τα παρακάτω ποσά:
i) 85km ii) 45dm iii) 400mm iv) 6000dm v) 0,34m
vi) 78,5dm vii) 5560mm viii) 4550dm ix) 0,744 mm

3. Να βρείτε πόσα mm είναι τα παρακάτω ποσά:
i) 2km ii) 5dm iii) 4m iv) 6000cm v) 0,34dm
vi) 78,5cm vii) 5560dm viii) 4550cm ix) 0,744 Km

4. Να βρείτε πόσα δευτερόλεπτα είναι τα παρακάτω:
i) 2h ii) 5min iii) 4,2h iv) 6000ms v) 8000000ns

5. Πόσα λεπτά είναι τα παρακάτω:
i) 2h ii) 50s iii) 4200000000μs iv) 6000ms v) 54000000ns

6. Να μετατρέψετε σε Kg τις μάζες:
i) 0,35tn ii) 50g iii) 4200000000μg iv) 6000mg v) 54000000mg

7. Οι μάζες τριών σωμάτων είναι $m_1=40000000mg$, $m_2=500g$, $m_3=0,00034tn$ αντίστοιχα. Να διατάξετε τα σώματα σε σειρά από αυτό με μικρότερη σε αυτό με μεγαλύτερη μάζα.

Εμβαδόν, Όγκος, Πυκνότητα

1. Ποια μεγέθη ονομάζονται παράγωγα;

Παράγωγα ονομάζονται τα μεγέθη τα οποία προκύπτουν από τα θεμελιώδη με απλές μαθηματικές σχέσεις. Παραδείγματα παράγωγων μεγεθών είναι το εμβαδόν, ο όγκος, η πυκνότητα, η ταχύτητα, η δύναμη κ.α. Τα παραπάνω παράγωγα μεγέθη προκύπτουν από τα θεμελιώδη μεγέθη μήκος, μάζα και χρόνος με βάση τις μαθηματικές σχέσεις από τις οποίες υπολογίζονται τα μεγέθη αυτά. Οι μονάδες μέτρησης των παράγωγων μεγεθών λέγονται παράγωγες μονάδες.

2. Τι εκφράζει το εμβαδόν και ο όγκος ενός σώματος; Ποια είναι η μονάδα μέτρησης τους στο διεθνές σύστημα μονάδων;

Εμβαδόν ονομάζεται η επιφάνεια που καταλαμβάνει ένα επίπεδο σώμα.

Όγκος ενός σώματος είναι ο χώρος που καταλαμβάνει ένα σώμα, Η βασική μονάδα μέτρησης της επιφάνειας είναι το ένα τετραγωνικό μέτρο $1m^2$ και του όγκου είναι το κυβικό μέτρο $1m^3$ στο διεθνές σύστημα μονάδων (SI). Ένα τετραγωνικό μέτρο είναι ένα τετράγωνο πλευράς ενός μέτρου. Ένα κυβικό μέτρο είναι ένας κύβος που έχει ακμή ένα μέτρο.

3. Πως μπορούμε να μετρήσουμε τον όγκο ενός στερεού τυχαίου σχήματος;

Όταν θέλουμε να μετρήσουμε τον όγκο ενός στερεού ακανόνιστου σχήματος, λόγω του τυχαίου σχήματος που έχει το σώμα, δεν υπάρχει κάποια μαθηματική σχέση για να χρησιμοποιηθεί όπως υπάρχει για παράδειγμα για τα κανονικά στερεά (π.χ. κύβος, σφαίρα, κύλινδρος κτλ.). Στην περίπτωση αυτή υπολογίζουμε τον όγκο του με την βοήθεια του ογκομετρικού κυλίνδρου. Παίρνουμε έναν ογκομετρικό κύλινδρο και τον γεμίζουμε με νερό μέχρι κάποιο σημείο και καταγράφουμε την ένδειξη που αναφέρεται στον όγκο του νερού που βρίσκεται μέσα στο δοχείο. Στη συνέχεια βυθίζουμε το στερεό μέσα στο νερό, οπότε η στάθμη του νερού στο δοχείο ανεβαίνει. Καταγράφουμε την νέα ένδειξη της στάθμης του νερού και από αυτήν αφαιρούμε την αρχική ένδειξη που είχαμε σημειώσει. Η διαφορά των δύο ενδείξεων αντιστοιχεί στον όγκο του στερεού που βυθίστηκε.

4. Τι είναι η πυκνότητα ενός υλικού και ποιες είναι οι μονάδες μέτρησης της;

Η πυκνότητα ενός υλικού ορίζεται από τη σχέση:

$$\rho \hat{=} \frac{m}{V}$$

όπου m η μάζα του σώματος και V ο όγκος του. Τα κύρια χαρακτηριστικά της είναι ότι:

- Η πυκνότητα ενός υλικού εκφράζει τη μάζα του υλικού που περιέχεται στη μονάδα του όγκου
- Η πυκνότητα έχει χαρακτηριστική τιμή για κάθε υλικό

Οι συνήθεις μονάδες της πυκνότητας είναι το $\frac{kg}{m^3}$, $\frac{g}{cm^3}$, $\frac{g}{ml}$

Η πυκνότητα όπως αναφέρθηκε παραπάνω έχει συγκεκριμένη τιμή για κάθε υλικό δηλαδή άλλη πυκνότητα έχει ο σίδηρος άλλη το νερό άλλη ο χρυσός. Όμως όλα τα αντικείμενα από σίδηρο έχουν την ίδια πυκνότητα και όλα τα κοσμήματα από χρυσό έχουν την ίδια πυκνότητα ανεξάρτητα από το σχήμα ή το μέγεθος τους.

Όσο μεγαλύτερη είναι η πυκνότητα ενός υλικού τόσο περισσότερη μάζα από το υλικό θα «χωράει» σε ένα συγκεκριμένο όγκο.

5. Ασκήσεις στην Πυκνότητα

1. Ένα σώμα έχει μάζα 130gr και όγκο $100cm^3$. Να υπολογίσετε την πυκνότητα του.
2. Σώμα μάζας 450gr έχει όγκο $150cm^3$. Να υπολογίσετε την πυκνότητα του σε $\frac{kg}{m^3}$.
3. Η πυκνότητα ενός σώματος είναι $1,5\frac{gr}{cm^3}$ και ο όγκος του $40cm^3$. Να υπολογίσετε τη μάζα του.
4. Η πυκνότητα ενός σώματος είναι $2\frac{gr}{cm^3}$ και ο όγκος του $40L$. Να υπολογίσετε τη μάζα του.
5. Ένας σταυρός ζυγίζει 77,2gr. Αν η πυκνότητα του χρυσού είναι $19,32\frac{gr}{cm^3}$ να υπολογίσετε τον όγκο του.

9. Να συμπληρώσετε τον πίνακα:

$\rho(g/cm^3)$	m(g)	V(cm^3)
	200	50
1,2		100
1,5	400	

10. Η μάζα μιας μικρής πέτρας ακανόνιστου σχήματος είναι $m=120gr$. Αν βυθίσουμε την πέτρα σε ένα ογκομετρικό κύλινδρο που περιέχει νερό, τότε η στάθμη του νερού στο δοχείο ανεβαίνει και από την αρχική ένδειξη των 156ml φτάνει τελικά στην ένδειξη των 256ml. Να υπολογίσετε την πυκνότητα της πέτρας.