

Μάθημα 3: Η μάζα

Κάποια γνωστά χαρακτηριστικά των σωμάτων.

Κάθε σώμα γύρω μας έχει πολλά και διάφορα χαρακτηριστικά π.χ. το βιβλίο της φυσικής σας έχει συγκεκριμένο μήκος, πλάτος, πάχος, χρώμα, όγκο κ.τ.λ. Όλα τα παραπάνω χαρακτηριστικά γίνονται άμεσα αντιληπτά από τις αισθήσεις μας και έτσι όλοι έχουμε κάποια αίσθηση του τι σημαίνει μήκος, πλάτος, χρώμα, κ.τ.λ.

Και ένα κρυφό: Η Μάζα.

Όμως τα σώματα διαθέτουν και κάποια χαρακτηριστικά που δεν είναι άμεσα αντιληπτά από τις αισθήσεις μας και είναι πιο δύσκολο να τα εντοπίσουμε και κατανοήσουμε. Ένα από αυτά είναι η μάζα. Για να καταλάβουμε τι είναι η μάζα πρέπει να ανακαλύψουμε ποιες ιδιότητες ενός σώματος οφείλονται στη μάζα του. Σήμερα γνωρίζουμε ότι η μάζα που έχει ένα σώμα του προσδίδει δύο σημαντικές ιδιότητες

- ▷ Την ιδιότητα να ασκεί **βαρυτικές δυνάμεις**.
- ▷ Την ιδιότητα της **αδράνειας**.

Ας δούμε λίγο πιο αναλυτικά τι σημαίνουν οι δύο αυτές ιδιότητες και τι συνέπειες έχουν στον κόσμο γύρω μας. Ας ξεκινήσουμε με την πρώτη ιδιότητα, τις βαρυτικές δυνάμεις.

Βαρυτικές δυνάμεις

Βαρυτικές δυνάμεις

Η μάζα που έχει ένα σώμα του προσδίδει την ιδιότητα να έλκει και να έλκεται από κάθε άλλο σώμα γύρω του. Όσο μεγαλύτερη μάζα έχει ένα σώμα τόσο μεγαλύτερη η δύναμή με την οποία έλκει και έλκεται. Οι ελκτικές αυτές δυνάμεις που ασκούνται εξαιτίας της μάζας των σωμάτων ονομάζονται **Βαρυτικές δυνάμεις**. Οι Βαρυτικές δυνάμεις που ασκούνται μεταξύ δύο σωμάτων εξαρτώνται, εκτός από τις μάζες τους και από την μεταξύ τους απόσταση.

Γιατί δεν τις έχουμε προσέξει;

Όπως καταλαβαίνετε αυτό σημαίνει ότι όλα τα σώματα που βρίσκονται γύρω μας (Θρανιά, μολύβια, τσάντες, τοίχοι, συμμαθητές, αστέρια, πλανήτες κ.τ.λ.) μας έλκουν με βαρυτικές δυνάμεις. Δικαίως λοιπόν θα αναρωτιέστε πως είναι δυνατόν να μην τις έχετε προσέξει ποτέ. Ο λόγος είναι ότι οι βαρυτικές δυνάμεις που ασκούνται μεταξύ δύο σωμάτων, π.χ. η δύναμη που σας ασκεί το γραφείο σας, είναι εξαιρετικά μικρές για να γίνουν αντιληπτές. Για να μας ασκήσει ένα σώμα μεγάλη βαρυτική δύναμη θα πρέπει να έχει τεράστια μάζα και να είναι σχετικά κοντά μας.

Το βάρος.

Ευτυχώς για εμάς υπάρχει ένα σώμα τεράστιας μάζας πολύ κοντά μας. Είναι ο πλανήτης μας, η Γη, ο οποίος είναι αρκετά μεγάλος¹ ώστε να μας ασκεί μεγάλη βαρυτική δύναμη. Την βαρυτική δύναμη που μας ασκεί η Γη την ονομάζουμε **βάρος**. Μάλιστα επειδή γνωρίζουμε ότι το βάρος κάθε σώματος είναι ανάλογο της μάζας του μπορούμε να προσδιορίσουμε την μάζα ενός σώματος μετρώντας το βάρος του. Αυτό ακριβώς καλούμαστε να κάνουμε στο μάθημα αυτό.

Επειδή το βάρος και η μάζα είναι διαφορετικά πράγματα έχουν και διαφορετικές μονάδες μέτρησης. Για να βρούμε τη μάζα ενός σώματος σε κιλά δεν έχουμε παρά να μετρήσουμε το βάρος του σε Newton και να διαιρέσουμε με το 10, π.χ. αν ένας καθηγητής σας έχει βάρος 800N τότε η μάζα του σε κιλά θα είναι $(800/10)kg = 80kg$.

Η μάζα ως μέτρο της ποσότητας ύλης.

Ο ορισμός που δώσαμε για την μάζα ως ένα χαρακτηριστικό των σωμάτων που τα αναγκάζει να έλκονται είναι αρχικά λίγο δύσπεπτος. Για να αποκτήσουμε μια πιο καλή εικόνα του τι είναι μάζα βοηθάει να την σκεφτόμαστε σαν την ποσότητα της ύλης που περικλείει μέσα του το σώμα. Μια λοιπόν που τα πάντα γύρω μας αποτελούνται

¹Η μάζα της Γης είναι περίπου ίση με: $M \simeq 10^{25}kg = 10.000.000.000.000.000.000.000kg!!!!$

από άτομα, και αυτά από πρωτόνια, νετρόνια και ηλεκτρόνια, όταν ένα σώμα έχει περισσότερη μάζα από ένα άλλο αυτό σημαίνει ότι περιέχει περισσότερα πρωτόνια, νετρόνια και ηλεκτρόνια

Ας δούμε τώρα πολύ σύντομα την δεύτερη ιδιότητα των σωμάτων για την οποία ευθύνεται η μάζα, την αδράνεια.

Η Αδράνεια.

Αδράνεια.

Η μάζα που έχει ένα σώμα του προσδίδει την ιδιότητα να αντιστέκεται όταν κάποιος προσπαθεί να του αλλάξει την ταχύτητα. Όσο μεγαλύτερη η μάζα του τόσο μεγαλύτερη δύναμη πρέπει να του ασκήσουμε για να του αλλάξουμε την ταχύτητα του. Η ιδιότητα αυτή, να αντιστέκεται το σώμα στις μεταβολές της ταχύτητας του ονομάζεται **αδράνεια** και είναι εντονότερη όσο πιο μεγάλη μάζα έχει το σώμα.

Την ιδιότητα των σωμάτων να μην θέλουν να αλλάξουν ταχύτητα την έχετε βιώσει όλοι ακόμα και αν δεν το ξέρετε. Για παράδειγμα όλοι ξέρετε ότι αν κάποιος σας ρίξει μια πέτρα θα πονέσετε εκεί που θα σας ακουμπήσει. Ο λόγος είναι ότι αφού η πέτρα έχει αδράνεια, θα πρέπει να της ασκηθεί μεγάλη δύναμη για να ακινητοποιηθεί απότομα όταν φτάσει σε εσάς. Αυτή την δύναμη την ασκεί στην πέτρα το δέρμα σας και γιαυτό ακριβώς πονάτε. Αν μάλιστα αντί για πέτρα κάποιος σας πετάξει ολόκληρο βράχο τα πράγματα θα είναι πολύ χειρότερα αφού ο βράχος έχει μεγαλύτερη μάζα, άρα μεγαλύτερη αδράνεια, και θα χρειαστεί το δέρμα σας να του ασκήσει πολύ μεγαλύτερη δύναμη για να σταματήσει. Περισσότερα για την αδράνεια του χρόνου.

Ασκήσεις.

1. Το βιβλίο σας έχει βάρος στη Σελήνη ;
 - a) Ναι ίσο με το βάρος στη Γη.
 - β) Ναι αλλά μικρότερο από ότι στη Γη.
 - γ) Δεν έχει βάρος στη Σελήνη.
 - δ) Ναι αλλά μεγαλύτερο από ότι στη Γη.
2. Το βιβλίο σας έχει βάρος στο διάστημα μακριά από οποιοδήποτε ουράνιο σώμα ;
 - a) Ναι ίσο με το βάρος στη Γη.
 - β) Ναι αλλά μικρότερο από ότι στη Γη.
 - γ) Δεν έχει βάρος στο διάστημα.
 - δ) Ναι αλλά μεγαλύτερο από ότι στη Γη.
3. Το βιβλίο σας έχει μάζα στο διάστημα ;
 - a) Ναι ίση με τη μάζα στη Γη.
 - β) Ναι αλλά μικρότερη από ότι στη Γη.
 - γ) Δεν έχει μάζα στο διάστημα.
 - δ) Ναι αλλά μεγαλύτερη από ότι στη Γη.
4. Μπορούμε να ζυγίσουμε σωστά μια μάζα στην Σελήνη με ένα ζυγό σύγκρισης ;
5. Ποια είναι η μάζα ενός μαθητή που έχει βάρος 500N; Ποιο είναι το βάρος μιας μαθήτρια που έχει μάζα 45kg;
6. Κάποιος σας λέει ότι ανακάλυψε καινούργια μέθοδο αδυνατίσματος. Θα μπορούμε λέει σε ένα διαστημικό λεωφορείο και θα απομακρυνόμαστε από την Γη ώστε να μειωθεί το βάρος μας. Πιστεύετε ότι η μέθοδος θα είναι αποτελεσματική ;
7. Πιστεύετε ότι θα πονέσετε περισσότερο αν κλωσήσετε με όλη σας τη δύναμη μια μικρή πέτρα ή ένα τεράστιο βράχο ; Δικαιολογήστε.
8. Αλλάζει το συμπέρασμα σας αν πραγματοποιήσετε το παραπάνω πείραμα στο διάστημα ;