



## Δύναμη



Τις δυνάμεις δεν τις βλέπουμε, καταλαβαίνουμε ότι αυτές ασκούνται από τα αποτελέσματά τους. Τραβάμε ένα λαστιχάκι και βλέπουμε ότι τεντώνεται. Πιέζουμε με τα χέρια μας ένα αλουμινένιο κουτάκι και αυτό παραμορφώνεται. Για να αλλάξει το σχήμα ενός σώματος, για να **παραμορφωθεί** το σώμα, είτε προσωρινά είτε μόνιμα, πρέπει να ασκηθεί πάνω του **δύναμη**.

Εκτός από την αλλαγή στο σχήμα ενός σώματος, οι δυνάμεις προκαλούν αλλαγή και στην κατάσταση της **κίνησής** του. Για να αρχίσει να κινείται ένα σώμα, ενώ ήταν ακίνητο, για να σταματήσει να κινείται, για να κινηθεί πιο γρήγορα ή πιο αργά, αλλά και για να αλλάξει η κατεύθυνση στην οποία κινείται, πρέπει να ασκηθεί πάνω του δύναμη.

Οι δυνάμεις, λοιπόν, προκαλούν τη μόνιμη ή προσωρινή παραμόρφωση των σωμάτων ή την αλλαγή της κινητικής τους κατάστασης, την αύξηση ή μείωση της ταχύτητας ή την αλλαγή της κατεύθυνσης της κίνησης.



### Η δύναμη... της γλώσσας!

- Οι **πυροσβεστικές δυνάμεις** έφτασαν εγκαίρως στον τόπο της πυρκαγιάς.
- Ξυπνάω κάθε μέρα νωρίς το πρωί, ακόμα και στις διακοπές. Η **δύναμη της συνήθειας** βλέπεις...
  - Τον στήριξε η **δύναμη της πίστης** του στο Θεό...
    - Η Κίνα εξελίσσεται σε **παγκόσμια δύναμη**.
- Θα **βάλω τα δυνατά μου** και ελπίζω να περάσω στις εξετάσεις.
  - Έκανε τα **αδύνατα δυνατά**, για να πετύχει.
  - Με πείραξε το κρασί. Ήταν πολύ **δυνατό**.
  - Είναι **φύσει αδύνατον!** Μη μου το ζητάς.
  - Έχει μεγάλη **αδυναμία** στον ανιψιό της.
- Δεν νομίζω ότι μπορείς να τον πείσεις με ένα τόσο **αδύνατο** επιχειρήμα.

### Δυνάμεις στο μακρόκοσμο και στο μικρόκοσμο



Δυνάμεις ασκούνται και μεταξύ των σωμάτων του μακροκόσμου και μεταξύ των σωματιδίων του μικροκόσμου. Δύναμη ασκεί ο Ήλιος στη Γη, η Γη στη Σελήνη και η Γη στο σώμα μας. Δύναμη, όμως, ασκεί και ο πυρήνας των ατόμων στα ηλεκτρόνια, το μόριο ενός στερεού σώματος στα γειτονικά του μόρια, και ένα ηλεκτρικά φορτισμένο σωματίδιο σε ένα άλλο φορτισμένο σωματίδιο.



## Άλλο μάζα κι άλλο βάρος!

Όταν σε ένα τόπο δύο σώματα έχουν ίδιο βάρος, ξέρουμε ότι έχουν και ίδια μάζα. Ισχύει και το αντίστροφο, δύο σώματα που έχουν την ίδια μάζα ξέρουμε ότι στον ίδιο τόπο έχουν ίδιο βάρος. Γι' αυτό και στην καθημερινή μας ζωή μπερδεύουμε συχνά τις έννοιες «βάρος» και «μάζα». Όταν, για παράδειγμα, ο μανάβης μετρά με το δυναμόμετρο το βάρος των λαχανικών, χρησιμοποιεί τη μονάδα της μάζας. Το ίδιο συμβαίνει και όταν ζυγίζομαστε. Μετράμε το βάρος μας, αλλά αναφέρουμε τη μονάδα της μάζας! Ο παρακάτω πίνακας θα σε βοηθήσει να καταλάβεις τις διαφορές των δύο εννοιών και να αποφεύγεις το λάθος αυτό...



Μάζα	Βάρος
<p>Τη μάζα τη μετράμε με ζυγό σύγκρισης με ίσους βραχίονες.</p> 	<p>Το βάρος των σωμάτων το μετράμε με δυναμόμετρο, όπως όλες τις δυνάμεις.</p> 
<p>Μονάδα μέτρησης της μάζας είναι το χιλιόγραμμο (1 kg).</p>	<p>Μονάδα μέτρησης του βάρους είναι το Newton (1N).</p>
<p>Η μάζα ενός σώματος είναι σταθερή, ίδια σε κάθε τόπο.</p> 	<p>Το βάρος ενός σώματος, η ελκτική δηλαδή δύναμη που ασκείται στο σώμα αυτό μεταβάλλεται από τόπο σε τόπο. Το ίδιο σώμα έχει για παράδειγμα στη Γη εξαπλάσιο βάρος απ' ότι στη Σελήνη.</p> 



## Δυνάμεις σε επαφή και δυνάμεις από απόσταση

Οι δυνάμεις ασκούνται στα σώματα με επαφή ή από απόσταση. Όταν σπρώχνουμε ένα καρότσι, όταν κλωτσάμε μια μπάλα, όταν λυγίζουμε ένα συνδετήρα, ακούμε τη δύναμη με επαφή, αφού το σώμα στο οποίο ασκείται η δύναμη ακουμπά, είναι σε επαφή με το σώμα που ασκεί τη δύναμη.

Υπάρχουν όμως περιπτώσεις στις οποίες ασκείται δύναμη σ' ένα σώμα χωρίς αυτό να βρίσκεται σε επαφή με κάποιο άλλο, η δύναμη ασκείται από απόσταση. Η δύναμη που ασκεί ένας μαγνήτης, όταν τον πλησιάζουμε σ' ένα σιδερένιο αντικείμενο, οι ηλεκτρικές δυνάμεις, η δύναμη με την οποία η Γη έλκει κάθε σώμα προς το κέντρο της είναι δυνάμεις που ασκούνται από απόσταση.







## Δυνάμεις στα φυτά!

Τα φυτά έχουν ένα πολύ ενδιαφέρον χαρακτηριστικό: βρίσκονται διαρκώς σε κίνηση! Ανεξάρτητα από τη θέση και τον αρχικό προσανατολισμό που έχει ένα φυτό, οι ρίζες του κατευθύνονται πάντα προς τα κάτω αναζητώντας το έδαφος, ενώ ο βλαστός πάντα προς τα πάνω. Τη χαρακτηριστική αυτή ιδιότητα των φυτών την ονομάζουμε γεωτροπισμό.

Παράλληλα τα φύλλα μαζί με το βλαστό κινούνται προς το φως.

Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται φωτοτροπισμός. Στο εσωτερικό του φυτού ασκούνται δυνάμεις που το αναγκάζουν να κινείται διαρκώς. Τα φύλλα, ο βλαστός, ακόμη και οι ρίζες των φυτών βρίσκονται σε διαρκή κίνηση.



## Επιδόσεις ζώων και φυτών για παγκόσμιο ρεκόρ

Οι δυνάμεις που μπορούν να ασκήσουν μερικά ζώα είναι εντυπωσιακές. Τα μυρμήγκια, για παράδειγμα, μπορούν να σηκώσουν αντικείμενα με μεγάλο βάρος και να τα μεταφέρουν στη φωλιά τους. Το σκαθάρι μπορεί να σηκώσει αντικείμενα με βάρος που είναι 110 φορές μεγαλύτερο από αυτό του σώματός του. Αν ένας άνθρωπος είχε αντίστοιχη ικανότητα, θα μπορούσε να ανυψώσει ένα φορτηγό με μάζα 7,5 τόνους.

Ο ψύλλος πάλι, παρότι έχει μήκος μόλις 3 χιλιοστά, μπορεί να πηδήξει σε απόσταση ως και 60 εκατοστών. Αν ένας άλτης μήκους είχε τις ίδιες ικανότητες με τον ψύλλο, το παγκόσμιο ρεκόρ άλματος σε μήκος θα ήταν 360 μέτρα.

Εντυπωσιακές είναι και οι δυνάμεις που μπορούν να ασκήσουν τα φυτά. Οι ρίζες ορισμένων φυτών μπορούν να τρυπήσουν την ασφαλτο των δρόμων, ακόμη και να τρυπώσουν κάτω από τα θεμέλια ενός σπιτιού και να το ανυψώσουν. Ο κίνδυνος στην περίπτωση αυτή είναι μεγάλος, καθώς πέρα από τους τοίχους μπορεί να ραγίσει και ο σκελετός του σπιτιού που είναι κατασκευασμένος από οπλισμένο σκυρόδεμα.





## Δυναμόμετρα

Ο πιο δυνατός άνθρωπος, σύμφωνα με τη μυθολογία, ήταν ο Ηρακλής. Οι άνθρωποι πάντα σύγκριναν τη δύναμή τους σηκώνοντας αντικείμενα με μεγάλο βάρος. Όποιος μπορούσε να σηκώσει το πιο βαρύ αντικείμενο ήταν ο πιο δυνατός, αυτός που μπορούσε να ασκήσει μεγαλύτερη δύναμη. Το πρώτο ειδικό όργανο για τη μέτρηση της δύναμης, το πρώτο δυναμόμετρο, κατασκευάστηκε το 1780 από το Γάλλο μηχανικό Edme Regnier. Η αρχή λειτουργίας του δε διέφερε πολύ από αυτή των σύγχρονων δυναμόμετρων. Η παραμόρφωση ενός μεταλλικού ελάσματος μετακινούσε ένα δείκτη σε μια κλίμακα. Ανάλογη με τη δύναμη ήταν και η παραμόρφωση του ελάσματος, άρα και η μετακίνηση του δείκτη. Τα σύγχρονα δυναμόμετρα λειτουργούν με βάση την παραμόρφωση ενός ελατηρίου. Όσο μεγαλύτερη είναι η δύναμη, τόσο μεγαλύτερη είναι η παραμόρφωση του ελατηρίου.



## Ο δυνατότερος κερδίζει

Σε πολλά παιχνίδια και αθλήματα, ο συναγωνισμός των παικτών γίνεται με κριτήριο κυρίως τη «δύναμή» τους. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το παιχνίδι με το δύσκολο όνομα: «διελκουστίνδα». Στο παιχνίδι αυτό, που είναι γνωστό από την αρχαιότητα, οι παίκτες χωρίζονται σε δύο ισοδύναμες ομάδες από οκτώ ή περισσότερα άτομα. Κάθε ομάδα κρατάει ένα τμήμα ενός

τεντωμένου σκοινιού και ασκώντας του δύναμη, τραβά το σκοινί προς το μέρος της. Στόχος των παικτών κάθε ομάδας είναι να συμπαρασύρει τους αντιπάλους της. Οι δύο ομάδες παίρνουν θέση, έτσι ώστε το μέσο του σκοινιού να συμπέσει με μια γραμμή που έχει χαραχτεί στο έδαφος. Η ομάδα που θα παρασύρει την άλλη προς το μέρος της, πέρα από αυτή τη γραμμή, αναδεικνύεται νικήτρια. Προφανώς, νικάει κάθε φορά η ομάδα που θα ασκήσει συνολικά μεγαλύτερη δύναμη προς μία κατεύθυνση. Η κατεύθυνση αυτή μας δείχνει και τους νικητές! Ανάλογη προσπάθεια καταβάλλουν και οι παίκτες ενός άλλου παιχνιδιού-αγωνίσματος, της χειροπάλης. Το παιχνίδι αυτό παίζεται με δύο αντιπάλους, οι οποίοι στηρίζουν τον ένα αγκώνα τους πάνω σε τραπέζι και τους πήχεις των χεριών τους τον ένα απέναντι στον άλλον. Κάθε παίκτης προσπαθεί να λυγίσει το μπράτσο του άλλου. Και εδώ νικά ο παίκτης που θα ασκήσει τη μεγαλύτερη δύναμη.

