# Έργο και ενέργεια

Στην καθημερινή μας ζωή πολύ συχνά αναφερόμαστε στην έννοια της ενέργειας. Γνωρίζουμε για παράδειγμα ότι για να κινηθεί ένα αυτοκίνητο θα πρέπει να έχει ενέργεια την οποία του την παρέχουν τα καύσιμα του. Το κινητό μας τηλέφωνο για να λειτουργεί θα πρέπει να έχει ενέργεια και για το λόγο αυτό το φορτίζουμε τακτικά. Το ίδιο και ο φορητός μας υπολογιστής, μόλις τελειώσουν τα αποθέματα της ενέργειας που του παρέχει η μπαταρία του θα πρέπει να τον συνδέσουμε με την παροχή του ηλεκτρικού ρεύματος για να συνεχίσει να λειτουργεί. Ακόμα όμως και εμείς για να μπορέσουμε να ανταπεξέλθουμε ικανοποιητικά στις καθημερινές μας δραστηριότητες χρειαζόμαστε ενέργεια την οποία την παίρνουμε από τις τροφές. Όλοι μας λίγο ή πολύ είμαστε εξοικειωμένοι με την έννοια της ενέργειας, καταλαβαίνουμε τι είναι και ποια είναι η σημασία της για τη ζωή μας αλλά αν μας ζητήσει κάποιος να δώσουμε έναν ορισμό για το τι είναι η ενέργεια αυτό είναι πάρα πολύ δύσκολο. Είναι αρκετά περίπλοκο να δώσει κάποιος έναν ορισμό για την ενέργεια αλλά ίσως και να μην χρειάζεται τελικά γιατί αυτό που μας ενδιαφέρει είναι το πώς σχετίζεται η ενέργεια με τα φυσικά φαινόμενα και όχι το τι είναι ακριβώς.

## Τι είναι η ενέργεια;

Αν και όπως είπαμε είναι δύσκολο να ορίσουμε την ενέργεια, μπορούμε εύκολα να πούμε πότε ένα σώμα έχει ενέργεια.

**Ένα σώμα έχει ενέργεια όταν μπορεί να προκαλέσει μια μεταβολή στον εαυτό του ή στο περιβάλλον του**.

**Η ενέργεια δεν δημιουργείται ούτε καταστρέφεται, απλώς μεταφέρεται από ένα σώμα σε ένα άλλο ή μετατρέπεται από μια μορφή σε μια άλλη.**

Συνεπώς η συνολική ενέργεια στο σύμπαν παραμένει σταθερή.

## Η έννοια του έργου δύναμης;

Για να μελετήσουμε τις μετατροπές ενέργειας από τη μια μορφή στην άλλη αλλά και το ποσό της ενέργειας που μεταφέρεται από ένα σώμα σε ένα άλλο χρησιμοποιούμε στη Φυσική την έννοια του **έργου δύναμης**. Τι εκφράζει το έργο μιας δύναμης;

**Το έργο μιας δύναμης εκφράζει την ενέργεια που λόγω της δύναμης μεταφέρεται από ένα σώμα σε ένα άλλο ή μετατρέπεται από μια μορφή σε μία άλλη.**

Το έργο αναφέρεται πάντοτε σε μία δύναμη και μας δίνει τη δυνατότητα να προσδιορίσουμε τι μεταβολές στην ενέργεια ενός σώματος μπορεί να προκαλέσει μια δύναμη.

## Πότε μια δύναμη μπορεί να παράγει έργο;

**Μια δύναμη μπορεί να εκτελει έργο όταν ασκείται σε ένα σώμα το οποίο μετακινείται**.

**Το έργο μιας σταθερής δύναμης που μετακινεί ένα σώμα κατά την κατεύθυνση της ορίζεται ως το γινόμενο του μέτρου της δύναμης επί τη μετατόπιση του σώματος δηλαδή:**

**έργο δύναμης = δύναμη x μετατόπιση**

****

**Το έργο είναι μονόμετρο μέγεθος και μονάδα του έργου είναι το 1 Joule το οποίο είναι και η μονάδα μέτρησης της ενέργειας**. Το 1 Joule προκύπτει από τη μαθηματική σχέση ορισμού γαι το έργο  και ισούται με 1J=1N.m

## α) Θετικό έργο

**Μια δύναμη λέμε ότι εκτελεί θετικό έργο όταν η δύναμη έχει την ίδια κατεύθυνση με τη μετατόπιση του σώματος** όπως φαίνεται και στο σχήμα που ακολουθεί. Όταν μια δύναμη παράγει θετικό έργο πάνω σε ένα σώμα αυτό σημαίνει ότι η δύναμη προσφέρει ενέργεια στο σώμα.

F

F

Δx

## β) Αρνητικό έργο

**Μια δύναμη λέμε ότι εκτελεί αρνητικό έργο όταν η δύναμη έχει την αντίθετη κατεύθυνση με τη μετατόπιση του σώματος** όπως φαίνεται και στο σχήμα που ακολουθεί. Όταν μια δύναμη παράγει αρνητικό έργο πάνω σε ένα σώμα αυτό σημαίνει ότι η δύναμη αφαιρεί ενέργεια από το σώμα.

T

Δx

T

## γ) Μηδενικό έργο

**Μια δύναμη λέμε ότι δεν εκτελεί έργο (μηδενικό έργο) όταν η δύναμη είναι συνεχώς κάθετη στη μετατόπιση του σώματος** όπως φαίνεται και στο σχήμα που ακολουθεί. Όταν μια δύναμη δεν εκτελεί έργο πάνω σε ένα σώμα αυτό σημαίνει ότι η δύναμη ούτε προσφέρει ούτε αφαιρεί ενέργεια από το σώμα.

Δx

Ν

Β

Ν

Β

Στο παραπάνω σχήμα το βάρος W και η κάθετη αντίδραση από το δάπεδο Ν είναι δύο δυνάμεις συνεχώς κάθετες στη μετατόπιση του σώματος οπότε το έργο τους επί του σώματος είναι μηδέν.

## Ασκήσεις

1. Δώστε παραδείγματα όπου να φαίνεται ότι το έργο του βάρους ενός σώματος είναι θετικό, αρνητικό και μηδέν.

2. Σώμα μάζας m=5kg ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο. Στο σώμα αρχίζει να ασκείται κάποια στιγμή σταθερή οριζόντια δύναμη F=100N. Αν η δύναμη της τριβής μεταξύ σώματος και επιπέδου είναι Τ=40Ν, και το σώμα μετατοπίζεται κατά Δx=20m να βρείτε:

α) Το έργο της δύναμης F

β) Το έργο της τριβής Τ

γ) τα έργα του βάρους και της κάθετης αντίδρασης

3. Να υπολογιστεί πόσο είναι το έργο όταν:

α) δύναμη 6Ν μετατοπίζει κατά 2m ένα σώμα κατά την κατεύθυνση της

β) δύναμη 12Ν μετατοπίζει κατά0,1m και ένα σώμα κατά την κατεύθυνση της

4. Σώμα μάζας m=5kg ηρεμεί πάνω σε οριζόντιο επίπεδο. Στο σώμα αρχίζει να ασκείται κάποια στιγμή οριζόντια δύναμη F=20N. Αν η δύναμη της τριβής είναι Τ=5Ν, και το σώμα μετατοπίζεται κατά Δx=5m κατά την κατεύθυνση της δύναμης F να βρείτε:

α) Το έργο της δύναμης F

β) Το έργο της τριβής Τ

γ) τα έργα του βάρους και της κάθετης αντίδρασης

5. Ένας αθλητής της άρσης βαρών ανυψώνει την μπάρα που έχει βάρος 2000Ν από το έδαφος σε ύψος 2m. Πόσο έργο παρήγαγε ο αθλητής; Πόσο είναι το έργο του βάρους της μπάρας;