

## 31ο Μάθημα

### ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

*Σε κάθε μεταβολή συμβαίνει και μεταφορά ενέργειας*

Από το πρώτο κιόλας εισαγωγικό μάθημα χρησιμοποιήσαμε την έννοια της ενέργειας. Αναφέραμε ότι όλα τα υλικά που αντιλαμβανόμαστε με τις αισθήσεις μας ή με επιστημονικά όργανα (π.χ. με μικροσκόπιο ή με τηλεσκόπιο) αποτελούνται από ύλη και όλα περιέχουν ενέργεια. Ήδη μελετήσαμε και μια μορφή ενέργειας, τη θερμότητα. Η έννοια της ενέργειας είναι αφηρημένη και γι' αυτό δύσκολα κατανοητή. Στο μάθημα αυτό θα τη μελετήσουμε περισσότερο.

### Η έννοια της ενέργειας στην καθημερινή ζωή μας

Στην καθημερινή μας ζωή, ακούμε να χρησιμοποιείται και χρησιμοποιούμε κι εμείς οι ίδιοι συχνά τη λέξη ενέργεια. Μια συνηθισμένη αντίληψη της ενέργειας είναι σαν κάτι που το παίρνουμε από τα καύσιμα.

*Να αναφέρεις μερικά από τα καύσιμα που ξέρεις.*

.....  
.....

Τι χρειάζονται οι μηχανές για να δουλέψουν; Φυσικά κάποιο καύσιμο.

*Ένα είδος μηχανής είναι και τα φυτά και τα ζώα. Χρειάζονται και αυτά καύσιμα για να ζουν και ποια;*

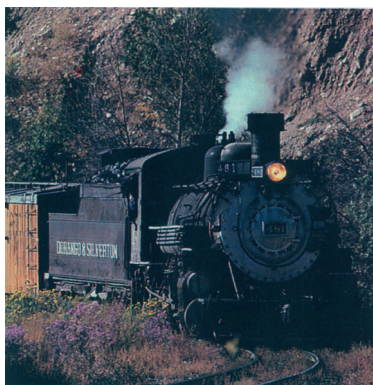
.....

Μια γνωστή μας μορφή ενέργειας είναι η ηλεκτρική ενέργεια. Την “παράγει” και μας την “προσφέρει” (μας την μεταφέρει) η ΔΕΗ. Κι εμείς τι την κάνουμε τελικά; την “καταναλώνουμε”. Γι' αυτό για τη ΔΕΗ είμαστε οι καταναλωτές (οικιακοί και βιομηχανικοί καταναλωτές). Συχνά μάλιστα ακούμε ή διαβάζουμε τη σύσταση “να καταναλώνουμε λιγότερη ενέργεια ώστε να την εξοικονομούμε”. Ξέρεις για ποιον ή ποιους λόγους;

.....

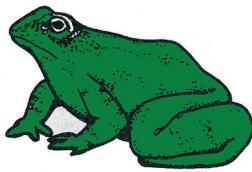
Από την καθημερινή μας ζωή, έχουμε λοιπόν υπόψη μας ότι η ενέργεια “καταναλώνεται”. Όπως θα δούμε σε άλλη τάξη, αυτό δεν είναι σωστό (ή εντελώς σωστό) από την επιστημονική άποψη (την άποψη της φυσικής).

Μια άλλη χρήση της λέξης “ενέργεια” στην καθημερινή ζωή



είναι αυτή της ικανότητας για δράση ή και την ίδια τη δράση. Έτσι λέμε ότι “ο τάδε άνθρωπος έχει μεγάλη ενέργεια μέσα του”, “είναι πολύ ενεργητικός”, “πρέπει να κάνουμε τις κατάλληλες ενέργειες” κ.λπ. Η χρήση αυτή της λέξης “ενέργεια” είναι ανθρωποκεντρική-κοινωνική και μικρή σχέση έχει με την ενέργεια της φυσικής.

## Η έννοια της ενέργειας στη φυσική - Φυσικές διεργασίες και ενέργεια



Οι μηχανές, τα φυτά, τα ζώα εκτελούν κάποια εργασία. Για να εκτελούν την εργασία αυτή χρειάζονται καύσιμα. Αφού μηχανές, φυτά και ζώα χρειάζονται καύσιμα, είναι φανερό ότι όλα τα καύσιμα (από κοινού με το οξυγόνο του αέρα) μπορούν να μας δώσουν κάτι κοινό, κάτι που είναι απαραίτητο για να δουλεύουν οι μηχανές ή για να ζούν και να αναπτύσσονται τα φυτά και τα ζώα. Αυτό το κοινό κάτι τι το ονομάζουμε **ενέργεια**. Κάθε εργασία επομένως που εκτελείται από τις μηχανές, τα φυτά ή τα ζώα απαιτεί ενέργεια.

Όσο βαρύτερη είναι μια εργασία, τόσο περισσότερη ενέργεια χρειάζεται.

- *Τι νομίζεις ότι χρειάζεται περισσότερη ενέργεια για να δουλεύει για ορισμένο χρόνο, μια ηλεκτρική σκούπα ή ένα ηλεκτρικό ρολόι; .....*

Αλλά και περισσότερη σε μέγεθος εργασία απαιτεί περισσότερη ενέργεια. Εξάλλου, όσο περισσότερο χρόνο διαρκεί μια εργασία, τόσο περισσότερη ενέργεια χρειάζεται.

Τι γίνεται τώρα στις μηχανές όταν δουλεύουν και στα ζωντανά φυτά και ζώα; Γίνονται κάποιες μεταβολές, κάποια *φυσικά* και *χημικά φαινόμενα*. Επομένως, ο ρόλος της ενέργειας σε κάθε φυσική ή χημική μεταβολή είναι κεντρικός. Κάθε φορά που γίνεται μια μεταβολή, όποια φυσική ή χημική μεταβολή (μια αστραπή, ένα ουράνιο τόξο, το σκούριασμα των σιδερένιων αντικειμένων, μια πέτρα που πέφτει, η ζάχαρη που διαλύουμε στο γάλα, το φαγητό που μαγειρεύεται και όχι μόνο οι καύσεις των καυσίμων), δεχόμαστε ότι γίνεται μια *μεταφορά ενεργείας*.

*[Δεν ξεχνάμε ότι σε κάθε φυσική και χημική μεταβολή, εκτός από τη μεταφορά ενεργείας, γίνεται και μια περισσότερο ή λιγότερο, άμεσα ή έμμεσα αντιληπτή αλλαγή στα σώματα, π.χ. ένα σώμα αλλάζει θέση, το σίδηρο σκουριάζει, η διαλυμένη ζάχαρη δεν φαίνεται η ίδια αλλά το διάλυμα έχει γλυκιά γεύση κ.λπ.]*

**Σε κάθε φυσική και χημική μεταβολή γίνεται μεταφορά ενεργείας**

**Χημική ενέργεια  
περιέχουν όλα  
τα υλικά σώματα**

Ενέργεια (χημική ενέργεια), επομένως, περιέχουν όλα τα υλικά σώματα και όχι μόνον τα καύσιμα - σ' αυτά συμπεριλαμβάνονται τα φυτά και τα ζώα.

**Παραδείγματα  
φυσικών και  
χημικών μεταβολών**

Ο ήλιος αποτελείται από ύλη, περιέχει ενέργεια και ακτινοβολεί ενέργεια. Το ίδιο και μια ηλεκτρική λάμπα και ένα αναμμένο κερί και ένα αναμμένο κάρβουνο. Σε όλες αυτές τις περιπτώσεις, γίνονται κάποιες φυσικές και/ή χημικές μεταβολές, κάποια *φυσικά και/ή χημικά φαινόμενα*. Στον ήλιο γίνονται κάποιες πολύπλοκες μεταβολές, οι *πυρηνικές αντιδράσεις*, από τις οποίες παράγονται οι τεράστιες ποσότητες ενεργείας που ακτινοβολεί ο ήλιος. Στην ηλεκτρική λάμπα περνάει *ηλεκτρικό ρεύμα* από ένα μεταλλικό σύρμα και έτσι η λάμπα παράγει φως και θερμότητα (ζεστασιά). Στο αναμμένο κάρβουνο γίνεται *χημική αντίδραση* ανάμεσα στο κάρβουνο και στο οξυγόνο του αέρα και παράγονται φως, θερμότητα, αλλά και νέες ουσίες, π.χ. διοξείδιο του άνθρακα.

**Αποθηκευμένη ενέργεια -  
Μεταφερόμενη ενέργεια**

*Η ενέργεια, επομένως, είναι κάτι που αφενός είναι αποθηκευμένο μέσα στην ύλη, αφετέρου μεταφέρεται από κάποιο σώμα ή από κάποια σώματα σε άλλο σώμα ή σε άλλα σώματα όταν γίνονται φυσικές ή χημικές μεταβολές.*

Στο σημείο αυτό, θα επαναλάβουμε πώς έχουμε ορίσει τις φυσικές και τις χημικές μεταβολές (τα φυσικά και τα χημικά φαινόμενα).

**Ορισμός φυσικών  
και χημικών  
μεταβολών**

- *Μια φυσική ή μια χημική μεταβολή είναι μια διαδικασία αλληλεπιδράσεως δύο τουλάχιστον υλικών σωμάτων που συνοδεύεται (α) μια φανερή ή μη άμεσα φανερή αλλαγή στα σώματα που αλληλεπέδρασαν και (β) από μεταφορά ενεργείας. Η μεταφερθείσα ενέργεια αποθηκεύεται τελικά σε κάποιο ή κάποια από τα σώματα που αλληλεπέδρασαν (ένα από τα σώματα αυτά μπορεί να είναι και ο αέρας).*

### **Ένα παράδειγμα: Η λειτουργία του καλοριφέρ**

**Η ενέργεια είναι  
αποθηκευμένη στα υλικά  
σώματα και μπορεί  
να «ρέει» από ένα σώμα  
σε άλλο**

Είδαμε ότι η ενέργεια είναι αποθηκευμένη στα υλικά σώματα και υπό κατάλληλες συνθήκες μπορεί να μεταφέρεται (να "ρέει") από ένα σώμα σε ένα άλλο σώμα. Ας δούμε πιο σχολαστικά ένα παράδειγμα, τη λειτουργία του καλοριφέρ.

Στον καυστήρα του καλοριφέρ αναμιγνύεται το πετρέλαιο με αέρα και στο καύσιμο μίγμα 'βάζει φωτιά' ένας σπινθήρας που δημιουργείται από τον σπινθηριστήρα (το μπουζί). Το

πετρέλαιο αντιδρά χημικά με το οξυγόνο του αέρα και σχηματίζονται τα αέρια προϊόντα της καύσεως [τα καυσαέρια, κυρίως διοξείδιο του άνθρακα και νερό (υδρατμοί)]. Τα προϊόντα της καύσεως περιέχουν σημαντικά λιγότερη χημική ενέργεια από τα αντιδρώντα και η διαφορά αυτή της χημικής ενέργειας μεταφέρεται στο νερό του λέβητα του καλοριφέρ και μέσω αυτού στα σώματα του καλοριφέρ που βρίσκονται στα δωμάτια. [Ένα μέρος της μεταφερθείσας ενέργειας αποβάλλεται (μεταφέρεται) στο περιβάλλον (στον ατμοσφαιρικό αέρα) μέσω των καυσαερίων.] Από τα σώματα η ενέργεια μεταφέρεται στον αέρα του σπιτιού (ο οποίος θερμαίνεται) και τελικά (μέσω των τοίχων, των παραθύρων και των ανοιγμάτων) στον εξωτερικό ατμοσφαιρικό αέρα.

### Μονάδα μετρήσεως της ενέργειας

Η ποσότητα της ενέργειας μπορεί να μετρηθεί. Μονάδα μετρήσεως στο Διεθνές Σύστημα (SI) είναι το 1 τζουλ (joule) που συμβολίζεται με το γράμμα J. Το όνομα έχει δοθεί προς τιμήν του Βρετανού φυσικού Joule (1818-1889). Συχνά χρησιμοποιείται και το  $1 \text{ kJ} = 1000 \text{ J}$ .

Η ενέργεια που απαιτείται για να σηκώσουμε μια μάζα  $1 \text{ kg}$  κατά  $1 \text{ m}$  είναι περίπου  $10 \text{ J}$ . Κάθε παλμός της καρδιάς μας «καταναλώνει» ενέργεια περίπου  $1 \text{ J}$ . Εξάλλου, η ενέργεια που αποδίδουν  $100 \text{ g}$  πετρελαίου όταν καίγονται είναι  $5 \text{ kJ}$ , ενώ η ενέργεια που παίρνει ο οργανισμός μας από  $100 \text{ g}$  πλήρες γάλα είναι  $190 \text{ J}$  περίπου.

### ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΣΕ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Τι χρειάζονται οι μηχανές για να δουλεύουν και τι χρειάζονται τα φυτά και τα ζώα για να ζουν;
2. Πώς ονομάζεται το κοινό κάτι τι που παίρνουν οι μηχανές από τα καύσιμα (μαζί με το οξυγόνο του αέρα) και τα φυτά και τα ζώα από τις τροφές (μαζί με το οξυγόνο του αέρα);
3. Οι μηχανές, τα φυτά και τα ζώα εκτελούν διάφορες εργασίες. Ποια η σχέση των εργασιών αυτών με την ενέργεια;
4. Τι συμβαίνει σε σχέση με την ενέργεια σε κάθε φυσική και σε κάθε χημική μεταβολή;
5. Ποια σώματα περιέχουν ενέργεια;
6. Πώς ορίζεται μια φυσική ή μια χημική μεταβολή;
7. Ποια τα δύο χαρακτηριστικά της ενέργειας, το ένα στατικό και το άλλο κινητικό;
8. Πώς λειτουργεί το καλοριφέρ;

## Για να γνωρίσεις περισσότερα, να σκεφθείς και να καταλάβεις γιατί

1. Να περιγράψεις ποια σώματα αλληλεπιδρούν και ποιες μεταφορές ενέργειας γίνονται κατά τις παρακάτω μεταβολές:
  - α) Σηκώνεις από το έδαφος μια πέτρα μέχρι κάποιο ύψος κι έπειτα την αφήνεις ελεύθερη να πέσει.
  - β) Κλείνεις μια ανοιχτή ομπρέλα κι έπειτα από λίγο ανοίγεις πάλι την ομπρέλα.
  - γ) Με μια τρόμπα φουσκώνεις μια μπάλα.
2. Στις συσκευασίες πολλών τροφίμων σημειώνεται η ενέργεια σε χιλιοθερμίδες (μεγάλες θερμίδες) ή σε κιλοτζούλ (kilojoule, kJ) που παίρνουμε όταν φάμε ορισμένη ποσότητα, π.χ. 100 g από τα τρόφιμα. Στο σπίτι σου, να εξετάσεις τις συσκευασίες διαφόρων τροφίμων και να σημειώσεις τις αντίστοιχες ενέργειες στο τετράδιό σου. Αν η ενέργεια δίνεται τόσο σε θερμίδες όσο και σε τζουλ, να βρεις με πόσα τζουλ ισούται μία θερμίδα.
3. Η ενέργεια που αποδίδουν 100 γραμμάρια πετρελαίου όταν καίγονται είναι 1200 μεγάλες θερμίδες. Η ενέργεια που αποδίδουν 100 γραμμάρια ξύλα όταν καίγονται είναι 400 περίπου μεγάλες θερμίδες
  - Πότε έχουμε μεγαλύτερη θερμοκρασία σε ένα δωμάτιο, όταν καίμε σε ίση ποσότητα πετρέλαιο ή ξύλα;
  - Αν για να βράσουμε μια ποσότητα νερού χρειαζόμαστε 100 γραμμάρια πετρέλαιο, πόσα γραμμάρια ξύλα χρειαζόμαστε για να βράσουμε την ίδια ποσότητα νερού;

n