

ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ -

ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΣ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

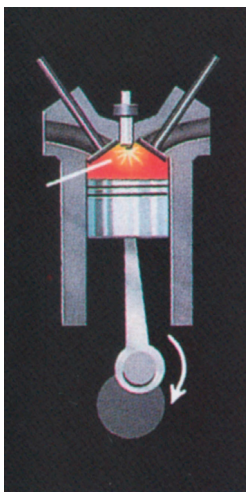
Χημική, εσωτερική, κινητική, δυναμική, φωτεινή, ηλεκτρική

Η ενέργεια αποθηκεύεται στα υλικά σώματα σε διάφορες μορφές, ως χημική, εσωτερική, κινητική και δυναμική. Εξάλλου, η ενέργεια μπορεί να μεταφέρεται από ένα σώμα σε ένα άλλο, διατηρώντας ή πιο συχνά αλλάζοντας τη μορφή της (π.χ. ως φωτεινή ή ηλεκτρική ενέργεια).

Μορφές της ενέργειας

Η χημική, η εσωτερική και η κινητική ενέργεια

Στο προηγούμενο μάθημα είδαμε ότι τα προϊόντα της καύσεως στον καυστήρα του καλοριφέρ περιέχουν σημαντικά λιγότερη *χημική ενέργεια* από τα αντιδρώντα. Ένα σημαντικό μέρος αυτής της διαφοράς της χημικής ενέργειας χρησιμοποιείται για να ανεβάσει τη θερμοκρασία του νερού που κυκλοφορεί στο καλοριφέρ. Η μορφή αυτή της αποθηκευμένης ενέργειας λέγεται **εσωτερική ενέργεια**. Τελικά το ζεστό νερό κυκλοφορεί μέσα στα σώματα του καλοριφέρ, ζεσταίνει τα κτίρια ενώ το ίδιο ψύχεται, και τελικά ξαναγυρνά στον λέβητα, έτοιμο να κάνει τον ίδιο κύκλο. Τα καυσαέρια βέβαια αποβάλλονται στην ατμόσφαιρα, αρκετά θερμά. Ένα μέρος επομένως της ενέργειας καταλήγει τελικά με μορφή



Στη μηχανή του αυτοκινήτου, η βενζίνη αναμιγνύεται με αέρα και στο καύσιμο μίγμα 'βάζει φωτιά' ένας σπινθήρας που δημιουργείται από τον σπινθηριστήρα (το μπουζί). Η βενζίνη 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 περιβάλλον, στην προκειμένη περίπτωση στα καυσαέρια.

• Πώς λέγεται αυτή η μορφή της ενέργειας;

.....

Τελικά, τα έμβολα της μηχανής κινούνται και μπορούμε να πούμε ότι η ενέργεια άλλαξε ξανά θέση και έπαθε νέα μεταμόρφωση, που χαρακτηριστικό της είναι η κίνηση.

- Ποια είναι η νέα θέση της ενέργειας και πώς να την ονομάσουμε τώρα;

Και στην περίπτωση αυτή, τα καυσαέρια μετά την ολοκλήρωση της αποστολής τους μέσα στη μηχανή (μετά την συμπίεση των εμβόλων), αποβάλλονται στην ατμόσφαιρα από την “εξάτμιση” του αυτοκινήτου, αρκετά θερμά. Ένα μέρος ενέργειας μεταφέρεται επομένως στην ατμόσφαιρα ως

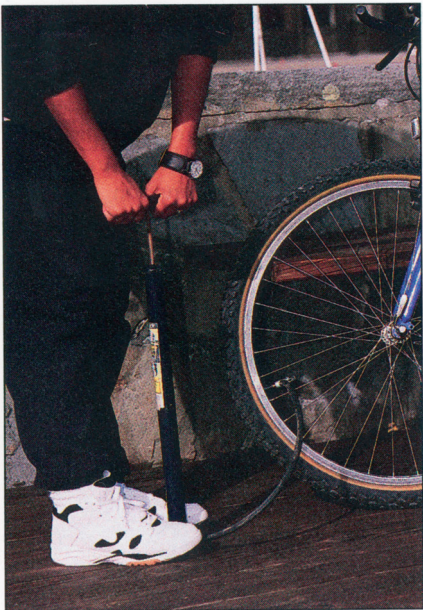
Πείραμα

Με τη βοήθεια μιας τρόμπας ποδηλάτου, να φουσκώσετε πολύ αργά μια ξεφούσκωτη μπάλα ή ένα ξεφούσκωτο λάστιχο ποδηλάτου. (Να κινείτε πολύ αργά το έμβολο της τρόμπας.)
Ακουμπώντας με το χέρι σας την τρόμπα σε διάφορα σημεία, να διαπιστώσετε αν αυτή ζεσταίνεται:

.....
.....

Να επαναλάβετε την ίδια εργασία, φουσκώνοντας πολύ γρήγορα τώρα.
(Να κινείτε πολύ γρήγορα το έμβολο της τρόμπας.)
Ζεσταίνεται τώρα η τρόμπα;

.....
.....



- Τι μετατροπή ενεργείας έχουμε στα παραπάνω πειράματα;
- Στην πραγματικότητα, μετατροπή κινητικής ενέργειας σε εσωτερική ενέργεια έχουμε και στην περίπτωση που συμπιέζουμε αργά. Τότε όμως η θερμότητα έχει χρόνο να μεταφερθεί στο και δεν την αντιλαμβανόμαστε, δεν συμβαίνει δηλαδή αύξηση της της τρόμπας.

Ερώτηση

- Τι περιμένετε να συμβεί αν, αντί να κάνουμε συμπίεση ενός αερίου (όπως με την τρόμπα), εμείς κάνουμε διαστολή (εκτόνωση) του αερίου πολύ γρήγορα (ξεβιδώνοντας, π.χ. τη βαλβίδα στο λάστιχο ενός ποδηλάτου);

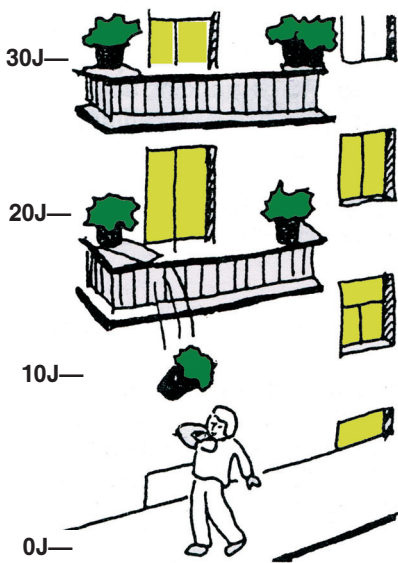
Σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις, παρατηρούμε ότι κατά τη μεταφορά της ή/και μετά τη μεταφορά της η ενέργεια εμφανίζεται βέβαια σε άλλο μέρος, αλλάζει θέση. Μπορεί ακόμη να αλλάζει και μορφή. Ακόμη, αν και η ενέργεια μπορεί να υπάρχει μόνη της ως **ακτινοβολούμενη ενέργεια**, εν τούτοις από κάποιο ή κάποια υλικά σώματα προέρχεται και σε κάποιο ή κάποια υλικά σώματα καταλήγει.

Η δυναμική ενέργεια

Αναφέραμε ήδη ότι σε κάθε φυσική ή χημική μεταβολή δεχόμαστε ότι συμβαίνει μια μεταφορά ενεργείας από ένα σώμα σε άλλο σώμα.

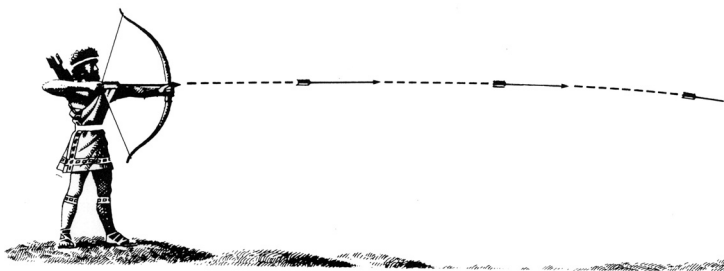
- Ποια μεταφορά ενεργείας γίνεται όταν σηκώσουμε ψηλά με το χέρι μας ένα σώμα; Και πού καταλήγει αυτή η ενέργεια;

Δυναμική ενέργεια



..... ενέργεια από το σώμα μας μετατρέπεται σε κινητική ενέργεια του χεριού μας και του σώματος που σηκώνουμε. Τελικά το χέρι μας και το σώμα ακινητοποιούνται, άρα δεν έχουν πια ενέργεια. Τι έγινε η ενέργεια που εμείς δώσαμε στο σώμα; Δεχόμαστε ότι η ενέργεια αυτή δεν χάνεται (ακριβέστερα δεν χάνεται κατά το μεγαλύτερο μέρος της), αλλά αποθηκεύεται στο σώμα που σηκώσαμε ως κάποια ιδιαίτερη μορφή ενεργείας. Λόγω του ότι για να σηκώσουμε (να μετατοπίσουμε) το σώμα ασκήσαμε σ' αυτό μια δύναμη, η ενέργεια αυτή ονομάζεται **δυναμική ενέργεια**.

Δυναμική ενέργεια έχουν τα σώματα λόγω της θέσεώς τους μέσα σε ένα πεδίο βαρύτητας (**βαρυτική δυναμική ενέργεια**). Έτσι, ένα σώμα που βρίσκεται *ψηλότερα* από ένα άλλο σώμα μέσα στο πεδίο βαρύτητας της γης έχει *μεγαλύτερη* δυναμική ενέργεια από αυτό. Για τους υπολογισμούς της δυναμικής ενέργειας, ανάλογα με τη μορφή του συστήματος που μελετάμε, διαλέγουμε αυθαίρετα (δηλαδή συμφωνούμε να διαλέξουμε) ένα επίπεδο, συνήθως το επίπεδο του εδάφους ή την επιφάνεια της θάλασσας, αλλά και όποιο άλλο επίπεδο μάς εξυπηρετεί, όπου θεωρούμε ότι η δυναμική ενέργεια των σωμάτων είναι μηδέν.



Ας πάρουμε τώρα ένα λάστιχο και ας το τεντώσουμε. Ας πάρουμε και ένα ελατήριο και ας το συμπίεσουμε. Και στις δύο περιπτώσεις ασκήσαμε δυνάμεις, με αποτέλεσμα την

παραμόρφωση των σωμάτων.

Μπορούμε επομένως να δεχθούμε ότι:

- Ένα τεντωμένο λάστιχο ή ένα παραμορφωμένο ή συσπειρωμένο ελατήριο περιέχουν δυναμική ενέργεια (**ελαστική δυναμική ενέργεια**).
- Στις περιπτώσεις αυτές, τότε πρέπει να θεωρούμε ότι τα σώματα δεν έχουν δυναμική ενέργεια, έχουν δηλαδή δυναμική ενέργεια μηδέν;

Να έχεις υπόψη σου

Εκτός από τις παραπάνω περιπτώσεις, δυναμική ενέργεια έχουν και άλλα διαφορετικά συστήματα, όπως ηλεκτρικά φορτία που αλληλεπιδρούν.

.....

Αποθηκευμένη και μεταφερόμενη ενέργεια

Σύμφωνα με τα παραπάνω, εκτός από τη **χημική ενέργεια**, υπάρχουν και άλλοι τρόποι που μπορεί ενέργεια να αποθηκευθεί:

- Ένα θερμό σώμα έχει, εκτός από τη χημική του ενέργεια, αποθηκευμένη ενέργεια που ονομάζεται **εσωτερική ενέργεια**. Η ενέργεια αυτή μπορεί να ανεβάσει τη **θερμοκρασία** ενός άλλου σώματος, π.χ. του αέρα.
- Ένα κινούμενο σώμα έχει, εκτός από τη χημική του ενέργεια, **κινητική ενέργεια**. Ο άνεμος π.χ. είναι μια κινούμενη μάζα αέρα και έχει κινητική ενέργεια που την χρησιμοποιούμε στην ιστιοπλοΐα και στις ανεμοηλεκτρογεννήτριες.
- Ένα σώμα που το σηκώνουμε ψηλά έχει, εκτός από τη χημική του ενέργεια, **βαρυτική δυναμική ενέργεια** που οφείλεται στο ότι το σώμα βρίσκεται μέσα στο **πεδίο βαρύτητας της γης**. Όμοια, το νερό σε ένα **υδροηλεκτρικό φράγμα** έχει, εκτός από τη χημική του ενέργεια, **βαρυτική δυναμική ενέργεια** που την χρησιμοποιούμε στα υδροηλεκτρικά φράγματα για ‘παραγωγή’ ηλεκτρικού ρεύματος.
- Ένα τεντωμένο λάστιχο ή ένα συμπιεσμένο ελατήριο έχουν, εκτός από τη χημική τους ενέργεια, αποθηκευμένη ενέργεια που ονομάζεται **ελαστική δυναμική ενέργεια**.

Η αποθηκευμένη ενέργεια μπορεί να μεταφέρεται από ένα σώμα σε άλλο σώμα ή άλλα σώματα όπου αποθηκεύεται κατά έναν ή περισσότερους από τους παραπάνω τρόπους. Για να συμβεί

αυτό πρέπει τα σώματα να **αλληλεπιδράσουν**. Η μεταφερόμενη ενέργεια εμφανίζεται με διάφορες μορφές ανάλογα με τον τρόπο που μεταφέρεται. Μια μορφή μεταφερόμενης ενέργειας είναι η **θερμότητα**. Εξάλλου, η ενέργεια που μεταφέρεται με το ηλεκτρικό ρεύμα λέγεται **ηλεκτρική ενέργεια**, ενώ η ενέργεια που μεταφέρεται με το φως λέγεται **φωτεινή ενέργεια**. Τέλος, υπάρχει και η λεγόμενη **πυρηνική ενέργεια**, αλλά ουσιαστικά αυτή δεν συνιστά μια ξεχωριστή μορφή ενεργείας.

Μεταφορά της ενέργειας

Έχουμε ήδη μάθει ότι ενέργεια με μορφή **θερμότητας** μεταφέρεται από ένα θερμό σώμα σε ένα λιγότερο θερμό ή ψυχρό σώμα με διάφορους τρόπους. Μήπως θυμάσαι από το δημοτικό σχολείο τους τρόπους αυτούς;

.....
.....

Αλλά και άλλες μορφές ενεργείας μπορεί να μεταφέρονται π.χ. από ένα σώμα σε άλλο σώμα. Φαντάσου ότι κλωσάς μια μπάλα. Έχουμε εδώ μεταφορά ενεργείας; Από ποιο σώμα σε ποιο σώμα; Ποιας μορφής είναι η ενέργεια που δίνει το ένα σώμα και ποια μορφή παίρνει κυρίως η ενέργεια στο άλλο σώμα;

.....
Σκέψου ακόμη τι κάνει η ΔΕΗ. Μέσω του δικτύου της μεταφέρει ηλεκτρική ενέργεια στα σπίτια μας κ.λπ.

Μεταφορά και μετατροπές της ενέργειας και αλληλεπιδράσεις

Στα παραπάνω παραδείγματα, η ενέργεια μεταφερόταν από ένα σώμα σε άλλο σώμα, χωρίς βασικά να αλλάζει μορφή. Στις περισσότερες περιπτώσεις όμως, η ενέργεια (κατά ένα μέρος ακόμη και στα προηγούμενα παραδείγματα) κατά ή μετά τη μεταφορά της, αλλάζει μορφή, μεταμορφώνεται, μετασχηματίζεται.

Σύμφωνα με τον ορισμό των φυσικών και των χημικών μεταβολών, σε αυτές έχουμε πάντοτε αλληλεπιδράσεις ανάμεσα σε σώματα, οι οποίες συνοδεύονται:

- α) από μιά άμεσα ή έμμεσα αντιληπτή στα σώματα.
- β) από μεταφορά από το ένα σώμα στο άλλο,

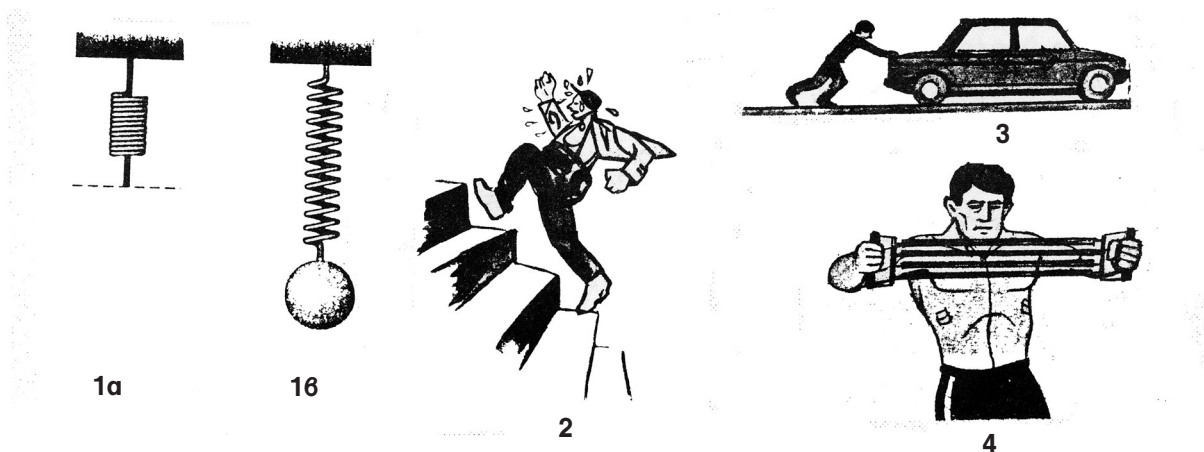
Είναι επομένως φανερό ότι κατά τη μεταφορά της ενέργειας και τις μετατροπές της έχουμε αλληλεπιδράσεις ανάμεσα σε σώματα.

ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΣΕ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Τι είναι η χημική ενέργεια;
2. Σε τι μορφή ενέργειας μετατρέπεται χημική ενέργεια από το πετρέλαιο και το οξυγόνο του αέρα όταν το πετρέλαιο καίγεται στον καυστήρα του καλοριφέρ;
3. Σε τι μορφές ενέργειας μετατρέπεται χημική ενέργεια από τη βενζίνη και το οξυγόνο του αέρα όταν η βενζίνη καίγεται στη μηχανή του αυτοκινήτου;
4. Τι ονομάζουμε βαρυτική δυναμική ενέργεια ενός σώματος και πού οφείλεται αυτή; (Να αναφερθούν και παραδείγματα.)
5. Τι ονομάζουμε ελαστική δυναμική ενέργεια ενός (ελαστικού) σώματος και πού οφείλεται αυτή; (Να αναφερθούν και παραδείγματα.)
6. Με ποιους άλλους τρόπους, εκτός από χημική ενέργεια, αποθηκεύεται ενέργεια στα υλικά σώματα; Να αναφέρεις παραδείγματα.
7. Εκτός από αποθηκευμένη ενέργεια, με ποιον άλλον τρόπο εμφανίζεται η ενέργεια και τι τελικά συμβαίνει με τη μη αποθηκευμένη ενέργεια;
8. Τι είναι η φωτεινή ενέργεια και η ηλεκτρική ενέργεια;
9. Με ποια μορφή και με ποιους τρόπους μεταφέρεται η ενέργεια από ένα θερμό σώμα σε ένα λιγότερο θερμό ή ψυχρό σώμα;
10. Ποια μεταφορά ενέργειας γίνεται κυρίως όταν κλωστήσεις μια μπάλα;
11. Συμβαίνει να μεταφέρεται ενέργεια από ένα σώμα σε ένα άλλο σώμα χωρίς η ενέργεια να αλλάζει βασικά μορφή; Να αναφέρεις δύο παραδείγματα.
12. Να αναφέρεις αρκετά παραδείγματα όπου η ενέργεια μεταφέρεται από ένα σώμα σε άλλο σώμα, αλλάζοντας τη μορφή της, μετατρεπόμενη δηλαδή σε άλλη μορφή.

Για να γνωρίσεις περισσότερα, να σκεφθείς και να καταλάβεις γιατί

1. Να εξετάσεις τα παρακάτω παραδείγματα και να βρεις ποιες μετατροπές της ενέργειας έχουμε σ' αυτά.



2. Να αναφέρεις ποια σώματα αλληλεπιδρούν στις παρακάτω περιπτώσεις μεταφοράς και μετατροπής της ενέργειας.

- (1) Το πετρέλαιο καίγεται στον καυστήρα του καλοριφέρ και ζεσταίνεται το σπίτι.
- (2) Μια πέτρα σηκώνεται από το έδαφος και κατόπιν αφήνεται να πέσει.
- (3) Τεντώνουμε ένα ελατήριο.
- (4) Τρίβουμε τα χέρια μας όταν κάνει κρύο για να ζεσταθούν.

3. Εκφυσώντας αέρα με το στόμα σου μέσα στις παλάμες σου, μπορείς με κατάλληλο τρόπο να πετύχεις ο αέρας να είναι θερμός ή ψυχρός. Πώς πετυχαίνεται καθένα από τα δύο αποτελέσματα; Μπορείς να δώσεις εξήγηση με βάση μετατροπή της ενέργειας;