

## ΕΝΕΡΓΕΙΑ: ΜΙΑ ΘΕΜΕΛΙΩΔΗΣ ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ

Δεν υπάρχει ορισμός τι είναι η ενέργεια. Στην ενέργεια όμως αποδίδουμε ορισμένα γνωρίσματα (ιδιότητες) και μέσω αυτών γίνεται 'κατανοητή' η ενέργεια.

- **Δεν γεννιέται** από το πουθενά, **δεν εξαφανίζεται**.
- **Προϋπάρχει & συνυπάρχει** μαζί με την ύλη, τον χρόνο, την αλληλεπίδραση, τη κίνηση, ... (Δομική οντότητα της κοσμικής «σούπας»)
- Αριθμητικό μέγεθος, που μετράται σε **joule**
- **Μεταβιβάζεται!** Ένα σώμα μπορεί να ανταλλάξει ενέργεια με ένα άλλο. Παράδειγμα ένα θερμό σώμα όταν έλθει σε επαφή με ένα κρύο, το δεύτερο θα ζεσταθεί λόγω μεταφοράς ενέργειας από το ζεστό προς το κρύο. Ο ήλιος προσφέρει ενέργεια στα φυτά (φωτοσύνθεση).
- Διάφορες ποσότητες φέρουν ονόματα ιδιαίτερα, όπως –για παράδειγμα- αιολική, θερμική, φωτεινή, πυρηνική, ηλεκτρική, ... μακρύς ο κατάλογος. Αυτές τις ποσότητες η βιβλιογραφία χαρακτηρίζει ως '**μορφές**'. Προσοχή! Η ενέργεια μία είναι, δεν υπάρχουν πολλές, απλά κάποιες ποσότητες έχουν ονόματα. **Η ενέργεια έχει δικαίωμα να αλλάζει 'μορφές'** (παράδειγμα, η φωτεινή γίνεται θερμότητα).
- Μια βασική αρχή της φυσικής είναι η **Αρχή Διατήρησης Ενέργειας (ΑΔΕ)**, η οποία λέει :

Α.Δ.Ε.

- ▶ Αν σε μια διάταξη υπάρχει ενέργεια **α** και σε αυτή δοθεί ενέργεια **β**, τότε η συνολική ενέργεια θα είναι  **$\gamma = \alpha + \beta$**   
ή
- ▶ Αν σε μια διάταξη υπάρχει ενέργεια **α** και από αυτή αφαιρεθεί ενέργεια **β**, τότε η συνολική ενέργεια θα είναι  **$\gamma = \alpha - \beta$**   
ή
- ▶ Αν σε μια διάταξη υπάρχει ενέργεια **α** και δεν προσφερθεί ούτε αφαιρεθεί ενέργεια, τότε ό,τι και αν συμβεί, η ενέργεια θα είναι σταθερά **α** !

Συμπερασματικά : **Η ενέργεια κατέχεται, μεταβιβάζεται, εκπέμπεται, απορροφάται, μετατρέπεται, διατηρείται, ρέει, υποβαθμίζεται ...**

Φιλοσοφικό  
σχόλιο...

Δεν υπάρχει φαινόμενο στο σύμπαν να αφορά τον άβιο ή τον έμβιο κόσμο, που να μπορεί να παραβιάσει έστω και μία από τις ιδιότητες της ενέργειας. Μοιάζει η ενέργεια σαν να είναι ο μαέστρος της φύσης. Ανέγγιχτη και αόρατη η ενέργεια συμμετέχει σε όλα τα φαινόμενα και με τις ιδιότητες που έχει, ουσιαστικά βάζει τους κανόνες για το πώς αυτά θα εξελιχθούν...

Είναι το '**σύνταγμα**' του σύμπαντος, σεβαστό όμως από όλα τα φαινόμενα.



Η κοσμική σούπα σε εξέλιξη...

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ :** Μη μάθετε τον κατάλογο των ιδιοτήτων της ενέργειας απέξω. Απλά, όταν ρωτηθείτε για μια ιδιότητα, να έχετε άποψη.

Παράδειγμα : **Μπορεί η ενέργεια να μεταβιβαστεί ;** Η απάντησή σας να είναι **ΝΑΙ** και να μπορείτε να αναφέρετε κάποιο παράδειγμα π.χ Ηλιακό φως, τροφές, ηλεκτρική ενέργεια,...

## ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ



Κύρια πηγή ενέργειας για τον πλανήτη μας είναι ο **ήλιος**. Στο εσωτερικό του ήλιου πραγματοποιούνται πυρηνικές αντιδράσεις με τις οποίες πυρηνική ενέργεια μετατρέπεται τελικά σε ενέργεια ακτινοβολίας. Ένα μικρό μέρος της ηλιακής ενέργειας φθάνει στη γη.

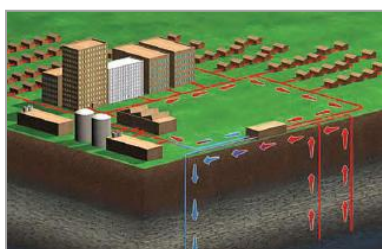
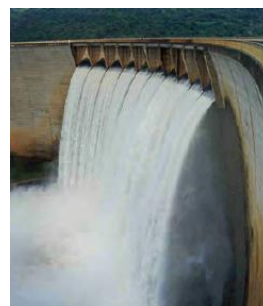
Αυτή η ενέργεια υπάρχει στις τροφές αλλά και στα ...καύσιμα!

Το ουράνιο και το θόριο είναι **πυρηνικά καύσιμα**, γιατί χρησιμοποιούνται στους πυρηνικούς αντιδραστήρες με τελικό σκοπό την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.



Αιολικό πάρκο στην Κρήτη. Στις ανεμογεννήτριες η αιολική ενέργεια μετατρέπεται σε ηλεκτρική. (Ανανεώσιμη)

Στα υδροηλεκτρικά εργοστάσια η βαρυτική δυναμική ενέργεια του νερού μετατρέπεται σε ηλεκτρική. (Ανανεώσιμη)



Η γεωθερμική ενέργεια σχετίζεται με τη θερμική ενέργεια των υπόγειων πετρωμάτων ή των υπόγειων νερών. (Ανανεώσιμη)



Μια εκπληκτική εικόνα του κύκλου της ...ζωής !

### Ο κύκλος του νερού και η ηλιακή ενέργεια.

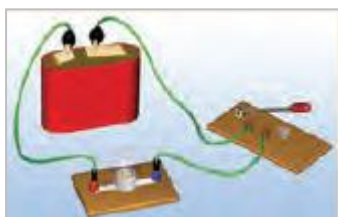
1. Ο ήλιος παρέχει την απαραίτητη ενέργεια για να εξατμιστεί το νερό και να παραχθούν υδρατμοί. Οι υδρατμοί μεταφέρονται στην ατμόσφαιρα όπου σχηματίζονται τα σύννεφα.

2. Το νερό βρίσκεται σε κάποιο ύψος, οπότε έχει βαρυτική δυναμική ενέργεια.

3. Στη συνέχεια πέφτει στο έδαφος με μορφή βροχής ή χιονιού.

4. Το νερό ρέει από τα υψηλότερα σημεία της ξηράς προς τη θάλασσα σχηματίζοντας ποταμούς, οπότε η βαρυτική δυναμική ενέργεια μετατρέπεται σε κινητική.

Στο κύκλωμα της διπλανής εικόνας έχουμε συνδέσει με μια μπαταρία ένα λαμπάκι. Ποιες μετατροπές ενέργειας θα συμβούν όταν κλείσουμε τον διακόπτη: (α) στην μπαταρία, (β) στο λαμπάκι;



Μπαταρία : Η αποθηκευμένη χημική γίνεται ηλεκτρική

Λαμπάκι : Λαμβάνει ηλεκτρική και τη μετατρέπει σε φώς και θερμότητα.

Δύο μαθητές του νηπιαγωγείου έχουν δύο αυτοκινητάκια. Το ένα είναι κουρδιστό, ενώ το άλλο λειτουργεί με μπαταρίες. Ποια μορφή ενέργειας είναι αρχικά αποθηκευμένη στα αυτοκινητάκια; Ποια μορφή ενέργειας έχουν όταν κινούνται; Τι γίνεται αυτή η ενέργεια όταν τα αυτοκινητάκια σταματήσουν;

Κουρδιστό : Η δυναμική ενέργεια που είναι αποθηκευμένη στο ελατήριο γίνεται κινητική και ενέργεια απωλειών (θερμότητα) λόγω τριβών και αντιστάσεων. Μέρος των απωλειών είναι και τα κύματα ήχου!

Με μπαταρίες : Μόνοι σας...

Άφησε από το ίδιο ύψος ένα μπαλάκι του πινγκ-πονγκ και μια σφαίρα από πλαστελίνη. Τι θα συμβεί όταν φθάσουν στο πάτωμα; Διατηρείται η ενέργεια και στις δύο περιπτώσεις; Να δικαιολογήσεις την απάντησή σου.

Αρχικά μόνο δυναμική → Κατά το κατέβασμα δυναμική και κινητική και μικροαπώλειες λόγω αντιστάσεων του αέρα → Στο πάτωμα, για τη πλαστελίνη έχουμε κυρίως θερμότητα λόγω πλαστικής κρούσης και ολίγη κυματική ήχου, ενώ στη σφαίρα η ενέργεια αποθηκεύεται –μόλις σταματήσει προς στιγμή η σφαίρα- κυρίως σε δυναμική ενέργεια

λόγω ελαστικής παραμόρφωσής της, για να γίνει στη συνέχεια κινητική και δυναμική (αναπηδήσεις) και να καταλήξει τελικά θερμικές απώλειες. Η ενέργεια διατηρείται ΠΑΝΤΑ, αλλά έχει το ...δικαίωμα να αλλάζει μορφές!

Από πού προέρχεται η κινητική ενέργεια ενός αθλητή που τρέχει με  $10 \frac{m}{s}$  ; Ενός αυτοκινήτου που τρέχει με την ίδια ταχύτητα;

Αθλητής : τροφές (τροφικό πλέγμα)... δηλαδή ήλιος!

Αυτοκίνητο : καύσιμο ...δηλαδή πάλι ήλιος!

Τα γήινα πετρώματα συμπιέζονται όπως τα ελατήρια. Στη διάρκεια ενός σεισμού απελευθερώνονται τεράστια ποσά ενέργειας που προκαλούν μεγάλες καταστροφές. Πού ήταν αποθηκευμένη αυτή η ενέργεια πριν από την εκδήλωση του σεισμού;

Εφόσον η περιγραφή μας μιλά για ελαστικό χαρακτήρα των πετρωμάτων, η ενέργεια που 'απελευθερώνει' ο σεισμός, βρίσκεται αποθηκευμένη στα πετρώματα με μορφή δυναμική λόγω ελαστικής παραμόρφωσης αυτών ...

Να περιγράψεις τις μετατροπές ενέργειας που συμβαίνουν σ' ένα αυτοκίνητο από τη στιγμή που τίθεται η μηχανή του σε λειτουργία μέχρι να σταματήσει αυτό.

Η χημική ενέργεια του καύσιμου (βενζίνη, πετρέλαιο,...) μετατρέπεται από τον κινητήρα σε κινητική, θερμότητα και κύματα ήχου...

Έργο κατά το φρενάρισμα του αυτοκινήτου. Ένα αυτοκίνητο μάζας 900 kg κινείται με ταχύτητα  $20 \frac{m}{s}$ . Ξαφνικά ο οδηγός πατάει φρένο και το αυτοκίνητο ολισθαίνει. Μεταξύ των τροχών του αυτοκινήτου και του οδοστρώματος αναπτύσσεται δύναμη τριβής, το μέτρο της οποίας ισούται με 9.000 N: (α) Να υπολογίσεις την κινητική ενέργεια του αυτοκινήτου πριν από το φρενάρισμα. (β) Σε ποια μορφή ενέργειας μετατρέπεται η κινητική ενέργεια του αυτοκινήτου; Το έργο ποιας δύναμης εκφράζει αυτή τη μετατροπή; (γ) Πόσο θα ολισθήσει το αυτοκίνητο μέχρι να σταματήσει;

Εδώ. Όλη η κινητική ενέργεια, έγινε θερμότητα μέσω του έργου της τριβής!

Δηλαδή :

$$\text{Κινητική} = \text{έργο τριβής} \rightarrow \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = T \cdot s \rightarrow \frac{1}{2} \cdot 900 \cdot 20^2 = 900 \cdot 10 \cdot s \rightarrow \frac{1}{2} \cdot 20 \cdot 20 = 10 \cdot s \rightarrow$$

Οπότε με μια ακόμη απλοποίηση έχουμε  $s=20$  m.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ : Δείτε στην άσκηση, πώς εκμεταλλευόμαστε την διατήρηση της ενέργειας

Ένα αυτοκίνητο με μάζα 700 Kg κινείται με ταχύτητα  $30 \frac{m}{s}$ . Ξαφνικά το αυτοκίνητο πέφτει πάνω σε μια κολόνα ηλεκτροφωτισμού. Η κολόνα παραμένει ακίνητη και το αυτοκίνητο σταματάει. (α) Υπολόγισε την κινητική ενέργεια του αυτοκινήτου πριν τη σύγκρουση. Περιγράψε τις μετατροπές ενέργειας που συμβαίνουν κατά τη διάρκεια της σύγκρουσης. (β) Πόσο έργο παράχθηκε από τη δύναμη που ασκεί η κολόνα στο αυτοκίνητο; (γ) Αν δεχθούμε ότι κατά τη διάρκεια της σύγκρουσης η κολόνα ασκεί στο αυτοκίνητο σταθερή δύναμη και το μπροστινό μέρος του αυτοκινήτου μετατοπίστηκε (βούλιαξε) κατά 40 cm, να υπολογίσεις το μέτρο της.

Πάλι εδώ φτιάχνουμε εξίσωση χρησιμοποιώντας την ιδιότητα της ενέργειας την σχετική με την διατήρησή της.

**Η κινητική ενέργεια μέσω του έργου της δύναμης που άσκησε ο στύλος μηδενίζεται, μετατρέπόμενη πλήρως –εν τέλει- σε θερμότητα.** (Στις μη ελαστικές παραμορφώσεις ΠΑΝΤΑ η ενέργεια καταλήγει να γίνεται θερμική... ).

Η πρόταση που γράψαμε, ας την δούμε με μαθηματική δομή :

$$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = F \cdot s \rightarrow \frac{1}{2} \cdot 700 \cdot 30^2 = F \cdot 0,4 \rightarrow κλπ$$