

«Φυσικά» ΣΤ΄ Δημοτικού
Ερευνώ και Ανακαλύπτω
Βιβλίο Μαθητή
Τόμος 1ος

Γ' Κ.Π.Σ. / ΕΠΕΑΕΚ II / Ενέργεια 2.2.1 /

Κατηγορία Πράξεων 2.2.1.α:

«Αναμόρφωση των προγραμμάτων σπουδών και συγγραφή νέων εκπαιδευτικών πακέτων»

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

Μιχάλης Αγ. Παπαδόπουλος

Ομότιμος Καθηγητής του Α.Π.Θ

Πρόεδρος του Παιδαγωγ. Ινστιτούτου

Πράξη με τίτλο: «Συγγραφή νέων

βιβλίων και παραγωγή

υποστηρικτικού εκπαιδευτικού υλικού

με βάση το ΔΕΠΠΣ και τα ΑΠΣ για το

Δημοτικό και το Νηπιαγωγείο»

Επιστημονικός Υπεύθυνος Έργου

Γεώργιος Τύπας

Μόνιμος Πάρεδρος του Παιδ. Ινστιτ.

Αναπληρωτής Επιστημ. Υπεύθ. Έργου

Γεώργιος Οικονόμου

Μόνιμος Πάρεδρος του Παιδ. Ινστιτ.

Έργο συγχρηματοδοτούμενο 75% από

το Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο και

25% από εθνικούς πόρους.

ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ

Εμμανουήλ Γ. Αποστολάκης,
Εκπαιδευτικός
Ελένη Παναγοπούλου, *Εκπ/κός*
Σταύρος Σάββας, *Εκπαιδευτικός*
Νεκτάριος Τσαγλιώτης, *Εκπ/κός*
Γιώργος Πανταζής, *Εκπαιδευτικός*
Σοφοκλής Σωτηρίου, *Εκπαιδευτικός*
Βασίλης Τόλιας, *Εκπαιδευτικός*
Αθηνά Τσαγκογέωργα, *Εκπ/κός*
Γεώργιος Θ. Καλκάνης,
Καθηγ. Φυσικής στο Π.Τ.Δ.Ε.
του Πανεπιστ. Αθηνών

ΚΡΙΤΕΣ – ΑΞΙΟΛΟΓΗΤΕΣ

Περσεφόνης Πέτρος, *Φυσικός,*
αναπληρ. καθηγ. Πανεπ. Πατρών
Κοτσακώστα Μαρία, *Σχ. σύμβουλος*
Καμήλος Νικόλαος, *Δάσκαλος*

ΕΙΚΟΝΟΓΡΑΦΗΣΗ

Ευάγγελος Γκιόκας,
Σκιτσογράφος – Εικονογράφος

ΦΙΛΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

**Κυριακή Πετρέα, Φιλολόγος
Βεατρίκη Μακρή, Φιλολόγος**

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΚΑΤΑ ΤΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ

ΚΑΙ ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΥΠΟΕΡΓΟΥ

**Πέτρος Μπερερής, Σύμβουλος Παιδ.
Ινστ., Αναπλ. Πρόεδρος του Τμήμ.
Πρωτοβάθμ. Εκπαίδευσης του Π.Ι.**

ΕΞΩΦΥΛΛΟ

**Μιχάλης Μανουσάκης,
*Εικαστικός καλλιτέχνης***

ΠΡΟΕΚΤΥΠΩΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

**«ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΓΡΑΜΜΑΤΑ –
MULTIMEDIA Α.Ε.»**

**ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΒΙΒΛΙΟΥ ΓΙΑ
ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΟΡΑΣΗ**

Ομάδα Εργασίας

Αποφ. 16158/6-11-06

και 75142/Γ6/11-7-07 ΥΠΕΠΘ

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ,
ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ**

**Εμμανουήλ Αποστολάκης
Ελ. Παναγοπούλου, Στ. Σάββας,
Νεκτ. Τσαγλιώτης, Βεατρ. Μακρή,
Γιώργος Πανταζής, Κυριακή Πετρέα,
Σοφ. Σωτηρίου, Βασίλης Τόλιας,
Αθηνά Τσαγκογέωργα
Γεώργιος Καλκάνης**

**ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΣΥΓΓΡΑΦΗΣ:
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗΡΙΑ
«ΕΛΛΗΝΟΓΕΡΜΑΝΙΚΗ ΑΓΩΓΗ»
«Φυσικά» ΣΤ΄ Δημοτικού
Ερευνώ και Ανακαλύπτω
Βιβλίο Μαθητή**

Τόμος 1ος



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Από το μαγευτικό μικρόκοσμο που μας αποκαλύπτουν τα μικροσκόπια ως τον πολύ μακρινό κόσμο των άστρων που μελετάμε με τα τηλεσκόπια ο κόσμος μας υπακούει σε κανόνες που προσπαθούμε να μελετήσουμε και να κατανοήσουμε. Οι γνώσεις που αποκτάμε μας βοηθούν να παρεμβαίνουμε στο περιβάλλον, να επινοούμε τεχνικές και να κατασκευάζουμε μηχανές που διευκολύνουν την καθημερινότητά μας και πολλές φορές σώζουν ακόμα και ανθρώπινες ζωές. Με τις γνώσεις αυτές διατυπώνουμε θεωρίες, με τις οποίες ερμηνεύουμε άλλα φαινόμενα που δεν είναι εύκολο να μελετήσουμε ούτε με τα



πιο εξελιγμένα όργανα παρατήρησης.



Το βασικό εργαλείο για τη μελέτη του κόσμου που μας περιβάλλει είναι η επιστημονική



μέθοδος. Με το πολύτιμο αυτό εργαλείο, τη μεθοδική παρατήρηση, χτίσαμε όλη τη γνώση στην οποία στηρίζεται ο πολιτισμός μας.

Αυτό το πολύτιμο εργαλείο, την επιστημονική μέθοδο, προσπαθούν



να σου μεταδώσουν τα βιβλία της σειράς «Ερευνώ και Ανακαλύπτω». Με τη βοήθειά τους και την καθοδήγηση της δασκάλας ή του δασκάλου σου θα μελετάς τα

φυσικά φαινόμενα , θα θέτεις ερωτήματα και θα διατυπώνεις υποθέσεις. Με πειράματα και μεθοδικές παρατηρήσεις θα ελέγχεις αν οι υποθέσεις σου είναι σωστές.



Θα συζητάς και θα συγκρίνεις τις παρατηρήσεις σου με αυτές των συμμαθητών και συμμαθητριών σου και θα καταλήγεις σε συμπεράσματα που θα επιβεβαιώνουν ή θα απορρίπτουν τις υποθέσεις σου και θα σε οδηγούν σε νέες.



Βασικός βοηθός στην προσπάθειά σου να ερευνήσεις μεθοδικά τα φαινόμενα του κόσμου που μας περιβάλλει, εκτός από τη δασκάλα ή το δάσκαλό σου, θα είναι και το

Τετράδιο Εργασιών. Σε αυτό θα βρίσκεις τις οδηγίες για τα πειράματα που θα κάνεις όλη τη χρονιά, σε αυτό θα σημειώνεις παρατηρήσεις και συμπεράσματα. Τα πειράματα που περιγράφει θα τα ολοκληρώνεις στο σχολείο, μπορείς όμως να τα επαναλαμβάνεις και στο σπίτι.



Εγώ τι ρόλο παίζω;

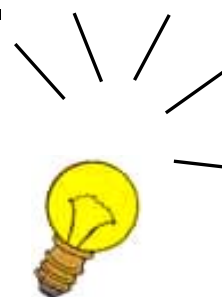
Το βιβλίο του μαθητή περιλαμβάνει κείμενα σχετικά με τα φαινόμενα που μελετάς στο σχολείο. Κείμενα για επιστημονικές ανακαλύψεις, μύθους και λογοτεχνικά αποσπάσματα, περιγραφές για κατασκευές και εξηγήσεις για «περίεργες» κατασκευές, ακόμη και κόμικς διασκεδαστικά ...

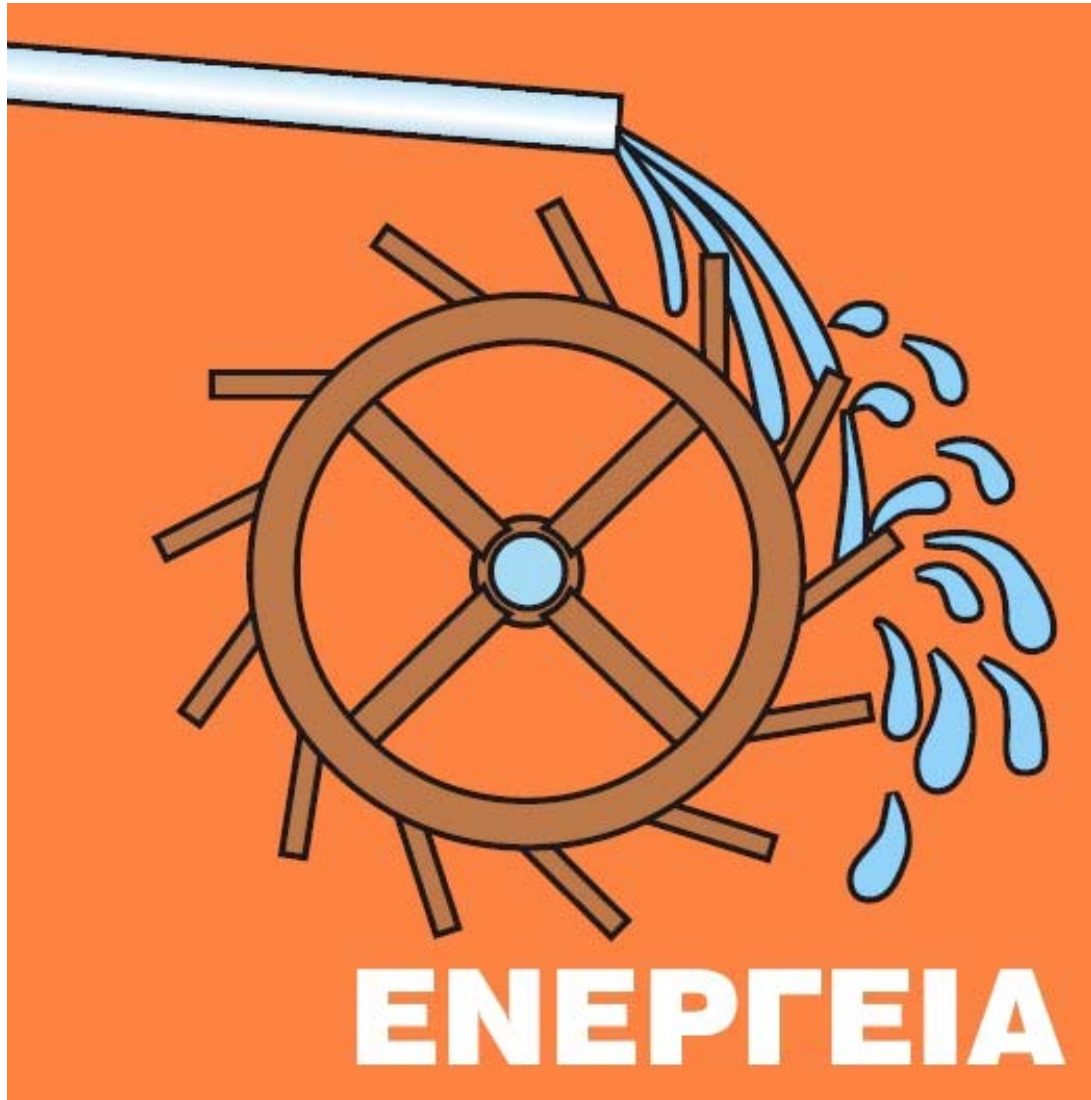


Για να έχουν οι «ανακαλύψεις» σου ενδιαφέρον, ένα βασικό κανόνα πρέπει να τον σεβαστείς. Μη βιάζεσαι να διαβάσεις τα κείμενα στο βιβλίο του μαθητή, γιατί θα χάσεις τη μαγεία, τη μαγεία της ανακάλυψης. Όσο ενδιαφέροντα και αν βρίσκεις τα κείμενα, πρέπει να έχεις υπομονή και να τα διαβάζεις, αφού πρώτα ολοκληρώσεις την ερευνητική δουλειά στο τετράδιο εργασιών. Θα καταλήγεις πρώτα στα συμπεράσματά σου και μετά μπορείς να διαβάζεις το βιβλίο του μαθητή. Θα το μελετάς, όποτε βρίσκεις χρόνο και πάντα αφού ολοκληρώσεις τα πειράματά σου.

Και κάτι ακόμη... πολύ σημαντικό. Μην προσπαθήσεις να μάθεις τα κείμενα απ' έξω. Θα σε κουράσουν

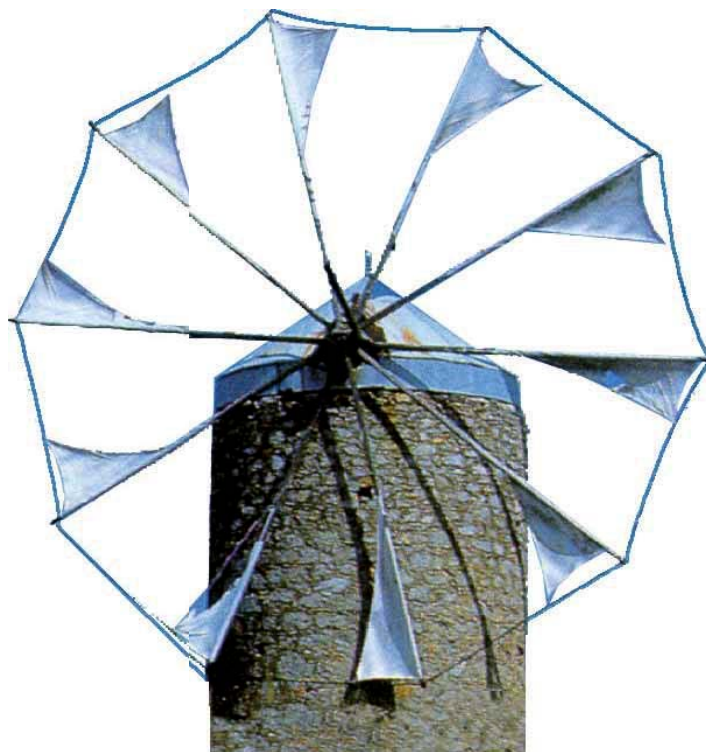
**χωρίς λόγο. Η μαγεία των φυσικών
επιστημών, η μαγεία της ανα-
κάλυψης δε χρειάζεται απο-
στήθιση, χρειάζεται κέφι,
μεράκι, υπομονή και
επιμονή...**





ENERΓΕΙΑ

Το σύμπαν, σύμφωνα με όσα γνωρίζουμε σήμερα, προήλθε από ένα μεγαλειώδη μετασχηματισμό ενέργειας σε μάζα πριν 14 περίπου δισεκατομμύρια χρόνια. Από τότε ο κόσμος μας διαρκώς αλλάζει. Ο ανεμόμυλος γυρίζει από τον αέρα που φυσά, το φυτό μεγαλώνει παίρνοντας τροφή από το έδαφος, το ανάγλυφο της Γης μεταβάλλεται με τους σεισμούς και τις εκρήξεις των ηφαιστείων...



Για κάθε αλλαγή είναι απαραίτητη ενέργεια. Για να αναπνέεις, να μιλάς, να κινείσαι, χρειάζεσαι ενέργεια. Τα αυτοκίνητα, τα τρένα, όλες οι μηχανές, χρειάζονται ενέργεια, για να λειτουργήσουν. Η ενέργεια δεν εμφανίζεται από το τίποτα ούτε εξαφανίζεται, αλλάζει όμως διαρκώς «μορφή» και μετακινείται συνεχώς.



Η ενέργεια αποθηκεύεται με κάποια μορφή, μετατρέπεται από τη μία μορφή στην άλλη και μετακινείται συνεχώς.



Εμείς οι άνθρωποι προσπαθούμε να διαχειριστούμε τον ενεργειακό πλούτο της Γης. Η συνολική ενέργεια διατηρείται. Δε χάνουμε

ενέργεια, αλλά δεν μπορούμε και να δημιουργήσουμε ενέργεια.

Μπορούμε όμως με διάφορες μηχανές να μετατρέψουμε την ενέργεια που είναι αποθηκευμένη στη Γη, στη μορφή που μας είναι κάθε φορά χρήσιμη και να ωφεληθούμε από τη μετατροπή αυτή.



Εκμεταλλευόμαστε την ενέργεια του ανέμου και την ενέργεια του νερού που ρέει ορμητικά.



Χρησιμοποιούμε την ενέργεια που είναι αποθηκευμένη στα καύσιμα,

στο ξύλο, στο φυσικό αέριο, στο πετρέλαιο, αλλά και την ενέργεια που ακτινοβολεί ο Ήλιος στη Γη.



Στην ενέργεια δίνουμε διάφορα ονόματα, ανάλογα με την προέλευσή της και τον τρόπο που τη χρησιμοποιούμε. Τα διάφορα «πρόσωπα» της ενέργειας τα ονομάζουμε «μορφές ενέργειας». Δύο βασικές μορφές ενέργειας είναι η κινητική και η δυναμική.

Κινητική ονομάζουμε την ενέργεια που έχουν τα σώματα λόγω της κίνησής τους. Κινητική είναι, λοιπόν, Η ενέργεια του αυτοκινήτου, της πέτρας που πέφτει αλλά και του ανέμου.



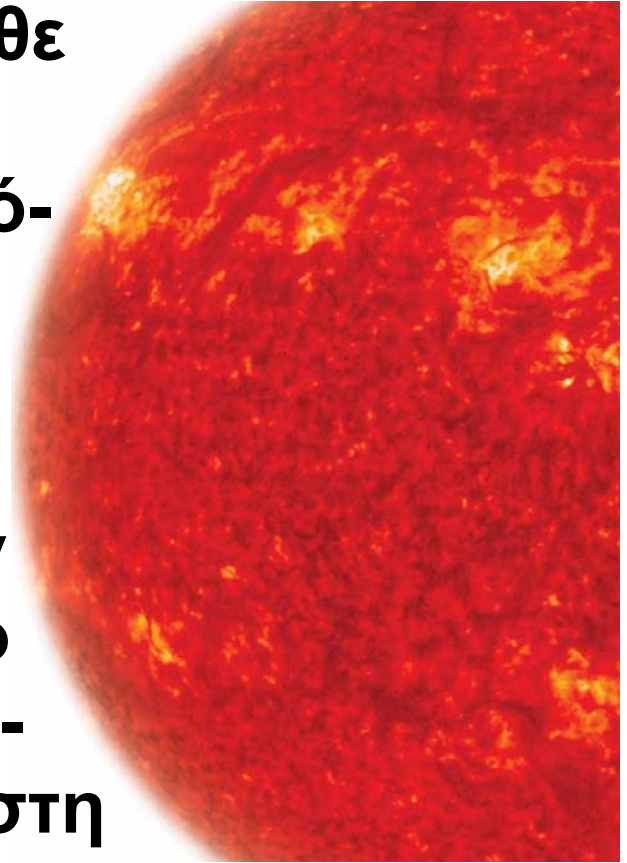
Δυναμική είναι η ενέργεια που έχουν τα σώματα, λόγω της κατάστασής τους ή της θέσης τους. Δυναμική είναι η ενέργεια του βέλους σε τεντωμένο τόξο, του συμπιεσμένου ελατηρίου αλλά και του νερού της λίμνης ή της πέτρας που βρίσκεται σε μεγάλο υψόμετρο.



Κινητική και δυναμική ενέργεια έχουν τα μεγάλα σώματα, τα στερεά, τα υγρά και τα αέρια αλλά και τα μικρά σωματίδια του μικρόκοσμου, τα ηλεκτρόνια και τα κουάρκ, τα πρωτόνια, τα νετρόνια, οι πυρήνες, τα άτομα και τα μόρια, επειδή και κινούνται και δυνάμεις ασκούνται σε αυτά.

Πηγές ενέργειας

Η ενέργεια είναι πολύτιμη και απαραίτητη για κάθε αλλαγή στη φύση, για κάθε δραστηριότητά μας. Εμείς οι άνθρωποι προσπαθούμε να διαχειριστούμε τον ενεργειακό πλούτο της Γης μετατρέποντας την ενέργεια στη μορφή που μας είναι κάθε φορά χρήσιμη. Χρησιμοποιούμε την ενέργεια που είναι αποθηκευμένη στη φύση ή που αποθηκεύουμε εμείς, σε διάφορες μορφές. Αυτές τις «αποθήκες» τις ονομάζουμε συχνά και πηγές ενέργειας.



Τρόφιμα

Οι ζωντανοί οργανισμοί Παίρνουν την απαραίτητη ενέργεια από τα τρόφιμα. Δεν είναι όμως αποθηκευμένη η ίδια ενέργεια σε όλα τα τρόφιμα. Στη ζάχαρη, για παράδειγμα, είναι αποθηκευμένη πολύ περισσότερη ενέργεια απ' ό τι στην ίδια ποσότητα ψωμιού.



Πετρέλαιο

Τα κοιτάσματα πετρελαίου



δημιουργήθηκαν από διάφορους ζωικούς και φυτικούς μικροοργανισμούς,



που θάφτηκαν στο υπέδαφος πριν από πολλά εκατομμύρια χρόνια.

Ορυκτοί άνθρακες

Η ενέργεια που είναι αποθηκευμένη στο γαιάνθρακα ήταν από τις πρώτες πηγές που αξιοποιήθηκαν από τον άνθρωπο.



Φυσικό αέριο

Συνήθως, όπου υπάρχει πετρέλαιο, υπάρχει και φυσικό αέριο. Το φυσικό αέριο αποτελείται κυρίως από μεθάνιο.



Αιολική ενέργεια

Η ανεξάντλητη ενέργεια του ανέμου ήταν από τις πρώτες πηγές ενέργειας, που χρησιμοποίησε ο άνθρωπος εδώ και χιλιάδες χρόνια.



Πυρηνική ενέργεια

Η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας επέτρεψε την αξιοποίηση της ενέργειας, που είναι αποθηκευμένη στους πυρήνες των ατόμων από τα οποία αποτελείται η ύλη. Η χρήση όμως της πυρηνικής ενέργειας εγκυμονεί μεγάλους κινδύνους.



Γεωθερμικές πηγές

Σε μεγάλο βάθος, στο εσωτερικό της Γης, επικρατούν υψηλές θερμοκρασίες και η θερμική ενέργεια είναι μεγάλη. Αξιοποιούμε αυτήν την ενέργεια μετατρέποντάς την σε ηλεκτρική ενέργεια.



Την αξιοποιούμε επίσης για τη θέρμανση νερού και για οικιακή χρήση.

Μορφές ενέργειας



Στην ενέργεια δίνουμε διάφορα ονόματα ανάλογα με την προέλευση της και τον τρόπο με τον οποίο τη χρησιμοποιούμε. Τα διάφορα «πρόσωπα» της ενέργειας τα ονομάζουμε μορφές ενέργειας. Στο μακρόκοσμο διακρίνουμε

διάφορες μορφές, την κινητική, τη δυναμική, την ηλεκτρική, τη χημική, τη φωτεινή, τη θερμική, την πυρηνική ενέργεια.

Στο μικρόκοσμο συναντάμε μόνο τις δύο βασικές μορφές ενέργειας, τη δυναμική,  που οφείλεται στις δυνάμεις  μεταξύ των σωματιδίων και την κινητική, που οφείλεται στις συνεχείς κινήσεις των σωματιδίων.

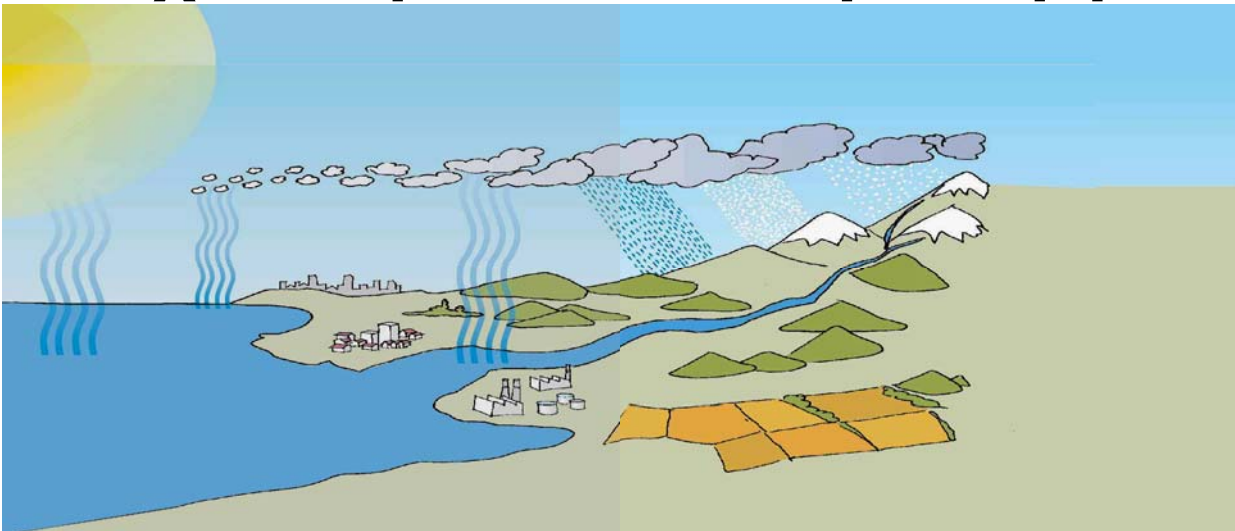
Με τις δύο αυτές βασικές μορφές μπορούμε στο μικρόκοσμο να περιγράψουμε όλες τις διαφορετικές μορφές που διακρίνουμε στο μακρόκοσμο. Η χημική ενέργεια των τροφών και των καυσίμων, για παράδειγμα, δεν είναι παρά η δυναμική ενέργεια των μορίων από τα οποία αυτά αποτελούνται. Η θερμική ενέργεια δεν είναι παρά η κινητική των μορίων που οφείλεται

στις συνεχείς και άτακτες κινήσεις τους. Πυρηνική ενέργεια ονομάζουμε τη δυναμική ενέργεια των πυρήνων που οφείλεται στις δυνάμεις μεταξύ των σωματιδίων...

Σχεδόν όλη η ενέργεια προέρχεται από τον Ήλιο



Ο Ήλιος ακτινοβολεί αδιάκοπα ενέργεια στο σύμπαν. Η ενέργεια του Ήλιου είναι πυρηνική, ενέργεια δηλαδή που προέρχεται από τη συνένωση, τη σύντηξη, πυρήνων υδρογόνου και τη δημιουργία πυρήνων του χημικού στοιχείου ηλίου. Από την ενέργεια



που ακτινοβολεί ο Ήλιος ένα πολύ μικρό μέρος φτάνει στη Γη. Κι όμως αυτό είναι αρκετό, για να συντηρεί τη ζωή στον πλανήτη μας. Με τον ένα ή τον άλλο τρόπο, όλες οι

πηγές ενέργειας που χρησιμοποιούμε, έχουν δημιουργηθεί από την ενέργεια του Ήλιου.

Οι άνεμοι

Οι άνεμοι δημιουργούνται, καθώς οι διάφορες περιοχές της Γης θερμαίνονται σε διαφορετικό βαθμό από τον Ήλιο.



Το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο

Από διάφορους ζωικούς και φυτικούς μικροοργανισμούς, που θάφτηκαν στο υπέδαφος, δημιουργήθηκαν κατά τη διάρκεια εκατομμυρίων ετών τα κοιτάσματα πετρελαίου και φυσικού αερίου. Η χημική ενέργεια του πετρελαίου και του φυσικού αερίου προέρχεται,



Λοιπόν, από την ενέργεια που οι μικροοργανισμοί αυτοί είχαν αποθηκεύσει από τον Ήλιο.

Οι ορυκτοί άνθρακες

Οι ορυκτοί άνθρακες βρίσκονται στο υπέδαφος.

Σχηματίστηκαν εκεί κατά τη διάρκεια πολλών εκατομ-



μυρίων χρόνων, από φυτικές ουσίες που θάφτηκαν μετά από φυσικές καταστροφές. Η χημική ενέργεια στους γαιάνθρακες προέρχεται, λοιπόν, από την ενέργεια που τα φυτά είχαν αποθηκεύσει, καθώς αναπτύσσονταν.

Οι βροχές

Οι βροχές δημιουργούνται, καθώς το νερό στις λίμνες και στη θάλασσα θερμαίνεται από την ακτινοβο-

λία του Ήλιου, εξατμίζεται και συμπυκνώνεται πάλι στα ψηλότερα στρώματα της ατμόσφαιρας, που είναι ψυχρότερα. Ένα μέρος, λοιπόν, της θερμότητας που ακτινοβολεί ο Ήλιος, μετατρέπεται σε κινητική ενέργεια του αέρα και σε δυναμική ενέργεια του νερού, το οποίο με τις βροχές «μεταφέρεται» στις λίμνες και στα ποτάμια που βρίσκονται πιο ψηλά από την επιφάνεια της θάλασσας.

Τα φυτά και τα ζώα

Τα φυτά αναπτύσσονται χάρη στην ενέργεια που ακτινοβολεί ο Ήλιος. Τα



ζώα τρέφονται με φυτά ή με άλλα ζώα που τρέφονται με φυτά. Η ενέργεια, που είναι απαραίτητη για

την ανάπτυξη των φυτών και των ζώων, προέρχεται άμεσα ή έμμεσα από τον Ήλιο.

Πυρηνική ενέργεια και γεωθερμία

Με εξαίρεση την πυρηνική ενέργεια και τη γεωθερμία, όλη η ενέργεια που χρησιμοποιούμε προέρχεται άμεσα ή έμμεσα από την ακτινοβολία του Ήλιου. Με διαφορετικά «πρόσωπα», με διαφορετικές μορφές, ένα μέρος της ενέργειας που ακτινοβολεί ο Ήλιος, αποθηκεύεται στη Γη σε διάφορες «απόθήκες» ενέργειας, που εμείς τις ονομάζουμε «πηγές ενέργειας».

Πετρέλαιο: από το υπέδαφος στο σπίτι μας



Τα κοιτάσματα πετρελαίου δημιουργήθηκαν σε παλαιότερες γεωλογικές περιόδους, καθώς αμέτρητοι μικροοργανισμοί, που αποτελούν το φυτοπλαγκτόν, πεθαίνοντας έπεφταν στον πυθμένα της θάλασσας όπου ζούσαν. Εκεί καταπλακώθηκαν από άμμο για εκατομμύρια χρόνια. Από πολλές περιοχές απομακρύνθηκε η θάλασσα και με τις προσχώσεις που έγιναν, η αρχική οργανική ύλη βρέθηκε σε μεγάλα βάθη. Λόγω της υψηλής πίεσης και θερμοκρασίας που επικρατούσε εκεί, τα μόρια των μικροοργανισμών διασπάστηκαν και δημιουργήθηκαν νέα, πιο πολύπλοκα μόρια, τα μόρια των



χημικών ενώσεων που αποτελούν το πετρέλαιο. Τα μόρια των χημικών ενώσεων που αποτελούν το πετρέλαιο αποτελούνται από άτομα άνθρακα και υδρογόνου, γι' αυτό οι χημικές αυτές ενώσεις ονομάζονται υδρογονάνθρακες.

Άντληση του πετρελαίου

Τα μεγαλύτερα κοιτάσματα πετρελαίου βρίσκονται στη Μέση Ανατολή, στην πρώην Σοβιετική Ένωση, στις Η.Π.Α., στη Λατινική Αμερική και στη Βόρειο Θάλασσα. Στην Ελλάδα υπάρχουν μικρά κοιτάσματα πετρελαίου στη Θάσο. Για την αναζήτηση κοιτασμάτων πετρελαίου γίνονται ειδικές μελέτες.



Με τις μελέτες αυτές εντοπίζονται περιοχές, στις οποίες υπάρχει μεγάλη πιθανότητα να βρεθεί πετρέλαιο. Στις περιοχές αυτές γίνονται γεωτρήσεις σε μεγάλο βάθος. Το πετρέλαιο μπορεί να αναβλύζει από τη γεώτρηση, εφόσον η πίεση είναι μεγάλη, διαφορετικά χρησιμοποιούνται αντλίες για την άντλησή του. Ιδιαίτερα δύσκολος είναι ο εντοπισμός κοιτασμάτων πετρελαίου που βρίσκονται κάτω από τη θάλασσα. Στις περιπτώσεις αυτές κατασκευάζονται ειδικές εξέδρες εξόρυξης. Το κόστος άντλησης είναι



τότε πολύ μεγαλύτερο.

Μεταφορά του πετρελαίου

Το πετρέλαιο είναι πολύτιμο. Τόσο πολύτιμο, που μεταφέρεται από τους τόπους εξόρυξης και επεξεργασίας σε κάθε άκρη του πλανήτη.



Ειδικοί πετρελαιαγωγοί, πλοία και φορτηγά χρησιμοποιούνται γι' αυτόν το σκοπό. Τα



τελευταία χρόνια λαμβάνονται ιδιαίτερα αυστηρά μέτρα για την προστασία από ατυχήματα, καθώς η ρύπανση από διαρροή πετρελαίου είναι ιδιαίτερα καταστροφική για το περιβάλλον.



Μαύρος χρυσός

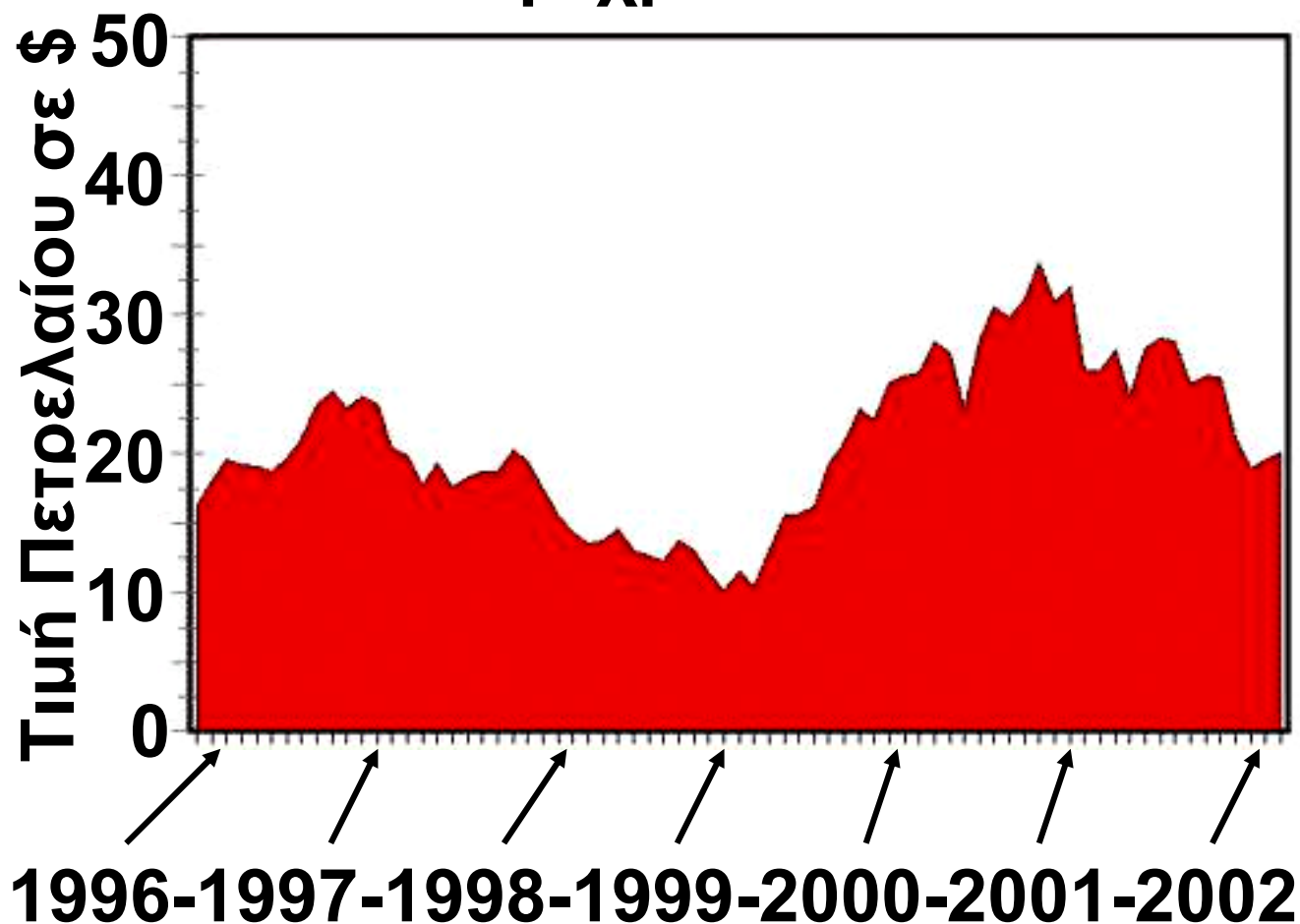
Η βιομηχανική παραγωγή κάθε χώρας αλλά και η καθημερινή μας ζωή εξαρτώνται σε σημαντικό βαθμό από το πετρέλαιο. Η τιμή του πετρελαίου επηρεάζει άμεσα το κόστος πολλών



προϊόντων. Όταν η τιμή του πετρελαίου αυξάνεται, τότε το κόστος όλων των προϊόντων που παράγονται από το πετρέλαιο ανεβαίνει, με αρνητικές συνέπειες για την οικονομία. Λύση στο πρόβλημα δίνει η αύξηση στις ποσότητες πετρελαίου που αντλούνται, οπότε οι τιμές πέφτουν. Όταν η τιμή του πετρελαίου πέφτει σημαντικά, παρατηρείται σπατάλη στη χρήση του πετρελαίου με αρνητικές πάλι συνέπειες στην οικονομία. Η σταθε-

ρότητα της τιμής του πετρελαίου είναι σημαντική για την οικονομία. Δεν έχουν άδικο, λοιπόν, όσοι αποκαλούν το πετρέλαιο «μαύρο χρυσό». Το πετρέλαιο έχει αναμφίβολα μεγάλη αξία, όπως και ο χρυσός, δε διαθέτει ωστόσο ούτε λίγη από τη λάμψη του!

Τιμή Πετρελαίου Brent από το 1996 μέχρι το 2002



Επεξεργασία του αργού πετρελαίου



Η επεξεργασία του αργού πετρελαίου δε γίνεται στους τόπους άντλησης. Μέσα από πετρελαιαγωγούς και με μεγάλα δεξαμενόπλοια το αργό πετρέλαιο μεταφέρεται στα διυλιστήρια, όπου γίνεται η διύλισή του. Αρχικά, απομακρύνονται από το αργό πετρέλαιο οι ενώσεις του θείου. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται αποθειώση. Στη συνέχεια, το πετρέλαιο διοχετεύεται στην αποστακτική στήλη, όπου γίνεται η κλασματική απόσταξη. Τα μόρια των χημικών ενώσεων του πετρελαίου διαχωρίζονται. Με τη διαδικασία αυτή παράγονται τα κλάσματα του πετρελαίου.



Πόσα οκτάνια είπατε, παρακαλώ;

Ένα από τα κλάσματα του πετρελαίου, που χρησιμοποιούμε καθημερινά ως καύσιμο στα αυτοκίνητά μας, είναι η βενζίνη. Η βενζίνη, που παράγεται από την απόσταξη του πετρελαίου, πρέπει να δεχτεί επιπλέον επεξεργασία, πριν χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο. Από την επεξεργασία αυτή καθορίζεται και η «ποιότητα» του καύσιμου.



Χαρακτηριστική για την ποιότητα της βενζίνης είναι η περιεκτικότητα σε οκτάνια. Όταν η βενζίνη έχει μεγάλη περιεκτικότητα οκτανίων, ο κινητήρας έχει καλύτερη απόδοση.

Κλάσματα πετρελαίου; Τι είναι πάλι αυτό;

Όλοι γνωρίζουμε τα κλάσματα στα μαθηματικά! Τι είναι όμως τα κλάσματα του πετρελαίου; Είναι προϊόντα του πετρελαίου με διαφορετικό σημείο βρασμού. Στην κλασματική απόσταξη το πετρέλαιο θερμαίνεται στους 400° C περίπου. Τα προϊόντα με διαφορετικό σημείο βρασμού, τα κλάσματα του πετρελαίου, συγκεντρώνονται σε διαφορετικά επίπεδα στην αποστακτική στήλη. Το βουτάνιο, η βενζίνη, η κηροζίνη, το πετρέλαιο θέρμανσης και κίνησης, το μαζούτ, τα ορυκτέλαια, η παραφίνη και η άσφαλτος είναι κλάσματα του πετρελαίου.



Ένα βαρέλι... με ιστορία

Το πετρέλαιο είναι πολύτιμο. Τόσο πολύτιμο, που η άνοδος και η πτώση της τιμής του επηρεάζει την οικονομία κάθε χώρας. Πολλές φορές το πετρέλαιο χρησιμοποιείται ως «νόμισμα» συναλλαγής. Η τιμή του αργού πετρελαίου αναφέρεται σε ένα «βαρέλι». Το γεγονός αυτό έχει την εξήγηση του: Η χρήση του πετρελαίου ξεκίνησε στα μέσα του 19ου αιώνα. Για τη μεταφορά και απόθήκευση του πολύτιμου υγρού χρησιμοποιήθηκαν ξύλινα βαρέλια, τα ίδια που χρησιμοποιούνταν για τη μεταφορά κρασιού, μπύρας και φαριών. Με την πάροδο του χρόνου, οι ποσότητες που



διακινούνταν μεγάλωναν διαρκώς. Για να είναι εύκολος ο υπολογισμός της ποσότητας του πετρελαίου που μεταφερόταν, ήταν απαραίτητο να συμφωνηθεί ένας τύπος βαρελιού που να χωρά συγκεκριμένη ποσότητα. Η τυποποίηση έγινε σταδιακά. Το 1870 περίπου είχε πια καθιερωθεί η χρήση ενός βαρελιού που χωρούσε 159 λίτρα. Ακόμη και σήμερα, που τα βαρέλια χρησιμοποιούνται σπάνια, η τιμή του πετρελαίου αναφέρεται για ιστορικούς λόγους στο βαρέλι αυτό.

ΟΠΕΚ

Το πετρέλαιο είναι πολύτιμο αγαθό. Η ύπαρξη κοιτασμάτων πετρελαίου σε μια χώρα είναι ιδιαίτερα σημαντική για την οικονομία της. Για το συντονισμό της πολιτικής τους

Σχετικά με τις εξαγωγές πετρελαίου, για την εξασφάλιση της ομαλής τροφοδότησης της αγοράς με πετρέλαιο αλλά και για τον έλεγχο της τιμής του πετρελαίου πολλές χώρες, που εξάγουν πετρέλαιο, ίδρυσαν το 1960 τον Οργανισμό Πετρελαιοπαραγωγών Κρατών (ΟΠΕΚ). Μέλη του ΟΠΕΚ είναι σήμερα η Αλγερία, η Ινδονησία, το Ιράν, το Ιράκ, το Κουβέιτ, η Λιβύη, η Νιγηρία, το Κατάρ, η Σαουδική Αραβία, τα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα και η Βενεζουέλα. Το 80% των παγκόσμιων αποθεμάτων του πετρελαίου βρίσκεται σε χώρες που συμμετέχουν στον ΟΠΕΚ.



Σύσταση του πετρελαίου

Το πετρέλαιο είναι μίγμα πολλών χημικών ενώσεων. Οι περισσότερες από αυτές αποτελούνται από υδρογόνο και άνθρακα.

Το πετρέλαιο περιέχει ακόμη χημικές ενώσεις του θείου και του



αζώτου. Κάποιες από τις ενώσεις που το πετρέλαιο είναι στερεές, ενώ άλλες είναι υγρές ή αέριες. Η ακριβής σύσταση του αργού πετρελαίου διαφέρει ανάλογα με την προέλευσή του. Ακόμη και με το μάτι μπορείς να διαπιστώσεις διαφορές, που οφείλονται στις διαφορετικές συνθήκες κάτω από τις οποίες δημιουργήθηκαν τα κοιτάσματα πετρελαίου σε κάθε χώρα. Η διαφορετική σύσταση του πετρελαίου σε κάθε περιοχή εξηγεί

και τις διαφορετικές ιδιότητες των κοιτασμάτων από διαφορετικές περιοχές. Αλλού το αργό πετρέλαιο είναι υγρό με λεπτή ροή, αλλού παχύρρευστο, αλλού ακόμα και στερεό. Το χρώμα του μπορεί να είναι ανοιχτό ή σκούρο καφέ ή μαύρο.



Καύκασος

Αραβία

Αυστραλία

Βόρεια Θάλασσα

Γαλλία

Βενεζουέλα

Σουμάτρα

Το πετρέλαιο ως πηγή ενέργειας



Τα κλάσματα του πετρελαίου χρησιμοποιούνται ως καύσιμα σε πολλά μηχανήματα. Η μετατροπή της ενέργειας του πετρελαίου γίνεται σε καυστήρες ή σε κινητήρες εσωτερικής καύσης. Η αξιοποίηση της ενέργειας του πετρελαίου γίνεται καθώς αυτό καίγεται. Το πετρέλαιο δημιουργήθηκε από μικροοργανισμούς. Η

ενέργεια που είναι αποθηκευμένη στο πετρέλαιο προέρχεται από την ενέρ-



γεια που οι μικροοργανισμοί αποθήκευσαν από τον Ήλιο και την τροφή τους. Στη διάρκεια εκατομμυρίων χρόνων και με τη

βοήθεια της ενέργειας της Γης, της γεωθερμίας, τα μόρια των μικροοργανισμών μετατράπηκαν στα μόρια των χημικών ενώσεων που αποτελούν το πετρέλαιο. Όταν το πετρέλαιο καίγεται, η χημική ενέργεια που είναι αποθηκευμένη σε όλα αυτά τα μόρια μετατρέπεται σε κινητική και θερμική ενέργεια.

Το πετρέλαιο μαγειρεύει

Μερικά από τα εργοστάσια της ΔΕΗ χρησιμοποιούν ως καύσιμο το πετρέλαιο. Τα εργοστάσια αυτά ονομάζονται θερμοηλεκτρικά. Ένα σημαντικό μέρος της ενέργειας, που χρησιμοποιούμε στα σπίτια μας, προέρχεται από τη μετατροπή της



ενέργειας του πετρελαίου σε ηλεκτρική. Καθώς τα θερμοηλεκτρικά εργοστάσια προκαλούν μεγάλη ρύπανση, γίνεται προσπάθεια να κατασκευαστούν όσο το δυνατόν περισσότερα υδροηλεκτρικά εργοστάσια. Για τη μαγειρική χρησιμοποιούμε συχνά και καμινέτα. Στα καμινέτα καίγεται βουτάνιο, προϊόν της κλασματικής απόσταξης του πετρελαίου.



Τα αποθέματα του πετρελαίου είναι περιορισμένα

Το πετρέλαιο είναι μια πολύτιμη πηγή ενέργειας. Με τη χρήση του πετρελαίου καλύπτουμε περίπου το

50% των ενεργειακών μας αναγκών. Δυστυχώς, τα αποθέματα πετρελαίου δεν είναι ανεξάντλητα. Για να δημιουργηθούν τα κοιτάσματα, που σήμερα καταναλώνουμε με γοργούς ρυθμούς, χρειάστηκαν εκατομμύρια χρόνια. Αν η εξόρυξη και η κατανάλωση του πετρελαίου συνεχιστεί με το σημερινό ρυθμό, τα αποθέματα πετρελαίου θα εξαντληθούν σύντομα. Σύμφωνα με την πιο αισιόδοξη εκτίμηση, την εκτίμηση του ΟΠΕΚ, τα αποθέματα επαρκούν για μόλις 80 χρόνια. Γι' αυτό προσπαθούμε να περιορίσουμε όσο είναι δυνατόν την κατανάλωση πετρελαίου. Παράλληλα, αναζητούμε άλλες πηγές ενέργειας.



Το πετρέλαιο κινεί μηχανές!

Τα κυριότερα καύσιμα, που χρησιμοποιούνται για την κίνηση μεγάλων μηχανημάτων, προέρχονται από το αργό πετρέλαιο. Σε κάθε μηχανήμα χρησιμοποιείται διαφορετικό κλάσμα του αργού πετρελαίου.



Το πετρέλαιο θερμαίνει

Η θέρμανση των σπιτιών γίνεται από συστήματα κεντρικής θέρμανσης. Αυτά λειτουργούν με ζεστό νερό, το οποίο κυκλοφορεί στα θερμαντικά σώματα. Η

θέρμανση του νερού γίνεται στους λέβητες από καυστήρες. Στη χώρα μας χρησιμοποιείται ως καύσιμο κυρίως το πετρέλαιο θέρμανσης. Τα τελευταία χρόνια γίνεται προσπάθεια να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο το φυσικό αέριο, γιατί η χρήση του προκαλεί μικρότερη ρύπανση.



Το πετρέλαιο και η πολιορκία της Αθήνας

Κατά τη διάρκεια της πολιορκίας της Αθήνας, το 480 π.Χ., οι Αθηναίοι διαπίστωσαν έντρομοι ότι οι περσικές δυνάμεις που πολιορκούσαν την πόλη είχαν στη διάθεση τους ένα «νέο» πανίσχυρο όπλο. Τα βέλη των τοξοτών που είχαν παραταχθεί γύρω από τα αθηναϊκά τείχη, είχαν προηγουμένως

εμποτιστεί με ένα μυστηριώδες και ιδιαίτερα εύφλεκτο υγρό. Το αποτέλεσμα ήταν καταστροφικό, καθώς δεκάδες φλεγόμενες βολίδες περνούσαν πάνω από τα τείχη, προκαλώντας τεράστιες καταστροφές στην πόλη. Οι Αθηναίοι, έτσι, έγιναν μάρτυρες της πρώτης στρατιωτικής χρήσης του πετρελαίου, που έχει καταγραφεί στην ιστορία.



Το πετρέλαιο ως πρώτη ύλη

Στον ελεύθερο χρόνο σου αθλείσαι, κάνεις βουτιές στη θάλασσα και παρατηρείς το βυθό μέσα από τη μάσκα σου, απολαμβάνεις τη θάλασσα κάνοντας ιστιοσανίδα, ακούς μουσική με το φορητό κασετοφωνάκι για να χαλαρώσεις. Πίνεις νερό, για να ξεδιψάσεις, τηλεφωνείς στους φίλους σου, για να τα πείτε, απολαμβάνεις τη ζεστασιά του σπιτιού σου το χειμώνα, ζωγραφίζεις, βάφεις το δωμάτιο σου, πλένεις τα ρούχα σου, φροντίζεις τα φυτά σου. Και όλα αυτά χάρη στο πετρέλαιο!





Στα σύγχρονα διυλιστήρια, μετά την κλασματική απόσταξη, γίνεται δευτερογενής επεξεργασία ορισμένων κλασμάτων του αργού πετρελαίου. Ενώ στην πρωτογενή επεξεργασία απομονώνονται τα μόρια των χημικών ενώσεων, των οποίων η καύση απελευθερώνει μεγάλες ποσότητες ενέργειας, στη δευτερογενή διαδικασία απομονώνονται τα μόρια των χημικών ενώσεων από τα οποία κατασκευάζονται χρήσιμα προϊόντα. Η δευτερογενής δηλαδή επεξεργασία μάς δίνει πολύτιμες πρώτες ύλες. Τα προϊόντα που προέρχονται από το πετρέλαιο ονομάζονται πετροχημικά. Τα κυριότερα από αυτά είναι τα πλαστικά, τα απορρυπαντικά, τα χρώματα, τα συνθετικά υφάσματα, κάποια οργανικά



Λιπάσματα, μερικά καλλυντικά...



Τα πλαστικά και οι ιδιότητές τους

Η ευρεία χρήση των πλαστικών οφείλεται στις πολύ διαφορετικές ιδιότητες που αυτά μπορεί να έχουν. Τα πλαστικά μπορεί να είναι κατάλληλα για τη συσκευασία τροφίμων, αδιαφανή ή διαφανή, σκληρά ή μαλακά, ελαφριά ή βαριά. Άλλα πάλι είναι ανθεκτικά και δεν αλλοιώνονται από τις χημικές ουσίες, ενώ άλλα έχουν θερμομονωτικές ιδιότητες και χρησιμοποιούνται στην κατασκευή

των σπιτιών μας. Οι διαφορετικές ιδιότητες των πλαστικών οφείλονται στην έρευνα, που γίνεται στα εργαστήρια πετροχημείας, για νέα υλικά. Τα πλαστικά παρασκευάζονται αρχικά σε μορφή σκόνης ή κόκκων, ώστε να είναι εύκολη η μεταφορά τους. Σε ειδικά εργοστάσια γίνεται η μορφοποίησή τους και η κατασκευή αντικειμένων που χρησιμοποιούνται καθημερινά.



Απορρυπαντικά

Για την παραγωγή των απορρυπαντικών χρησιμοποιούνται κυρίως πρώτες ύλες που προέρχονται από το πετρέλαιο. Τα απορρυπαντικά κυκλοφορούν στο εμπόριο

συνήθως σε στερεή ή σε υγρή μορφή. Προσοχή όμως! Τα απορρυπαντικά παρασκευάζονται από προϊόντα του πετρελαίου, όχι όμως τα σαπούνια, με τα οποία πλένεις το σώμα σου.

Αυτά παράγονται κυρίως από λάδι και ποτάσα. Το πρώτο απορρυπαντικό σε μορφή σκόνης για πλύσιμο στο χέρι βγήκε στην αγορά το 1907 στη Γερμανία. Με την κατασκευή των πρώτων ηλεκτρικών πλυντηρίων, άρχισε και η παραγωγή απορρυπαντικών για πλυντήρια. Τα απορρυπαντικά σήμερα είναι βελτιωμένα σε σχέση με παλιότερα.



Καθαρίζουν καλύτερα και είναι πολύ πιο φιλικά προς το περιβάλλον.

Πλαστικά... σκουπίδια

Τα περισσότερα προϊόντα καθημερινής χρήσης που αγοράζουμε είναι συσκευασμένα. Το πιο συνηθισμένο υλικό συσκευασίας είναι το πλαστικό. Τα υλικά συσκευασίας αποτελούν μεγάλο μέρος των σκουπιδιών, τα οποία καταλήγουν στις χωματερές, όπου σιγά-σιγά διαλύονται. Τα πλαστικά είναι υλικά που καταστρέφονται με πολύ αργό ρυθμό, ενώ κατά τη διάλυσή τους δημιουργούνται ουσίες, που ρυπαίνουν τον αέρα, το έδαφος και τα υπόγεια νερά. Γι' αυτό πρέπει, όσο μπορούμε, να περιορίζουμε τη χρήση των

πλαστικών, εφόσον σύντομα αυτά καταλήγουν στα σκουπίδια. Και κάτι ακόμη: Δεν πετάμε ποτέ τα σκουπίδια στο δρόμο, στην παραλία ή στην εξοχή!



Αν το σκεφτείς καλά, σίγουρα θα συμφωνήσεις: το πετρέλαιο είναι πολύτιμο, για να καίγεται χωρίς λόγο!



Ορυκτοί άνθρακες: ένα πολύτιμο στερεό



Οι ορυκτοί άνθρακες, ή αλλιώς γαιάνθρακες, βρίσκονται στο υπέδαφος. Σχηματίστηκαν εκεί κατά τη διάρκεια πολλών εκατομμυρίων χρόνων από φυτά, που καταπλακώθηκαν από στρώματα εδάφους μετά από φυσικές καταστροφές. Οι ορυκτοί άνθρακες έχουν πολλές διαφορετικές μορφές. Οι άμορφοι άνθρακες αποτελούν την πιο συνηθισμένη μορφή ορυκτών ανθράκων. Ονομάζονται έτσι, γιατί η διάταξη των ατόμων του άνθρακα που τους αποτελούν είναι τυχαία, δεν έχει συγκεκριμένη μορφή. Η αξιοποίησή τους γίνεται με την καύση, οπότε η χημική τους ενέργεια μετατρέπεται σε μορφές

που μπορούμε να αξιοποιήσουμε πιο εύκολα. Τα κοιτάσματα των άμορφων ορυκτών ανθράκων περιέχουν, εκτός από άνθρακα, νερό και διάφορα άλλα συστατικά. Η σύστασή τους εξαρτάται από το χρόνο που παρέμειναν θαμμένα στο υπέδαφος καθώς και από τις συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης. Ανάλογα με την περιεκτικότητα σε άνθρακα διακρίνουμε τέσσερις κύριες κατηγορίες ορυκτών ανθράκων: την τύρφη, όταν η περιεκτικότητα σε άνθρακα δεν ξεπερνά το 50%, το λιγνίτη με περιεκτικότητα 50%-70%, το λιθάνθρακα με περιεκτικότητα 70%-90% και τον ανθρακίτη με περιεκτικότητα μεγαλύτερη από 90%.

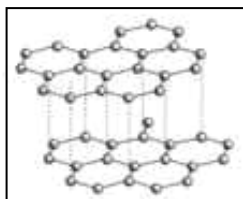


Μολύβι από... άνθρακα

Το εσωτερικό του μολυβιού, με το οποίο γράφουμε, αποτελείται από γραφίτη. Ο γραφίτης είναι μια άλλη κρυσταλλική μορφή του άνθρακα, σε αντίθεση όμως με το διαμάντι, είναι μαύρος, αδιαφανής και πολύ μαλακός. Στο γραφίτη κάθε άτομο άνθρακα ενώνεται με άλλα τρία όμοια άτομα, οπότε δημιουργούνται εξάγωνα, που διατάσσονται σε επίπεδα, τα οποία είναι χαλαρά ενωμένα μεταξύ τους. Αυτή η δομή κάνει το γραφίτη μαλακό και κατάλληλο για γραφή. Στην ιδιότητα αυτή οφείλεται και η ονομασία του. Η ονομασία των μολυβιών, αντίθετα, οφείλεται σε ιστορικούς λόγους. Οι Ρωμαίοι χρησιμοποιούσαν για τη γραφή μαύρο μόλυβδο, με τον οποίο έγραφαν πάνω σε παπύρους. Το πρώτο



ορυχείο γραφίτη ανακαλύφθηκε το 16ο αιώνα, οπότε και χρησιμοποιήθηκε ο γραφίτης για τη γραφή. Η ονομασία όμως του μολυβιού διατηρήθηκε ως τις μέρες μας.



Μεταφορά ορυκτών ανθράκων

Ως τις αρχές του 20ού αιώνα η χρήση του ορυκτού άνθρακα ήταν πολύ πιο διαδεδομένη από ότι σήμερα. Ορυκτό άνθρακα χρησιμοποιούσαν για τη λειτουργία των ατμομηχανών που κινούσαν τα τρένα, για τη λειτουργία των

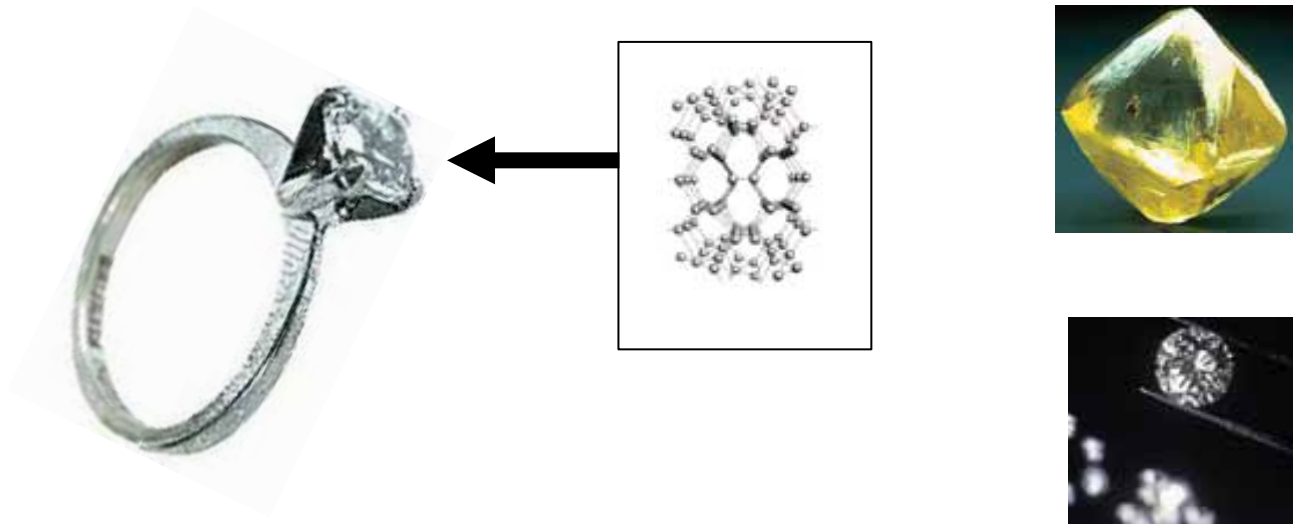
ατμόπλοιων, αλλά και στις περισσότερες βιομηχανικές μονάδες. Ο ορυκτός άνθρακας έπρεπε, λοιπόν, να μεταφερθεί από τους τόπους εξόρυξης στα μέρη, όπου θα γινόταν η αξιοποίησή του. Η απόσταση αυτή πολλές φορές ήταν μεγάλη. Για τη μεταφορά χρησιμοποιούνταν κυρίως τρένα και πλοία. Σήμερα, ο ορυκτός άνθρακας χρησιμοποιείται κυρίως στα θερμοηλεκτρικά εργοστάσια και σε μικρότερο βαθμό στη βιομηχανία. Για να είναι οικονομικότερη η λειτουργία τους, τα εργοστάσια αυτά κατασκευάζονται πολύ κοντά στους τόπους εξόρυξης του ορυκτού άνθρακα, οπότε η απόσταση μεταφοράς είναι πολύ μικρή. Ο ορυκτός άνθρακας μεταφέρεται ως το εργοστάσιο με ειδικούς ταινιόδρομους.



Το διαμάντι: ένας ορυκτός άνθρακας στο κοσμηματοπωλείο

Οι ορυκτοί άνθρακες δεν είναι πάντοτε άμορφοι. Ένα ιδιαίτερα πολύτιμο είδος ορυκτού άνθρακα είναι το διαμάντι. Το διαμάντι είναι καθαρή μορφή κρυσταλλικού άνθρακα, αποτελείται δηλαδή από διαφανείς κρυστάλλους. Η διάταξη των ατόμων του άνθρακα στο διαμάντι δεν είναι άμορφη. Κάθε άτομο άνθρακα ενώνεται με άλλα τέσσερα όμοια άτομα

σχηματίζοντας τετράεδρα.
Αυτή η δομή είναι που κάνει το
διαμάντι πολύ σκληρό, το πιο
σκληρό υλικό στη φύση. Στην
ιδιότητά του αυτή, στη σκληρότητά
του, οφείλεται και η ονομασία του:
«αδάμαντας», αυτός δηλαδή που δε
δαμάζεται. Λόγω της καθαρότητάς
του το διαμάντι χρησιμοποιείται
στην κατασκευή πολύτιμων λίθων,
αφού πρώτα κοπεί σε περίτεχνα
πολύεδρα σχήματα. Λόγω της



σκληρότητάς του χρησιμοποιείται
επίσης στην κατασκευή κοπτικών

εργαλείων και γεωτρύπανων.
Η αξία του διαμαντιού εξαρτάται
από τέσσερις παράγοντες: την
καθαρότητα, τη μάζα, το χρώμα και
το κόψιμο. Η μάζα του μετριέται σε
καράτια. Κάθε καράτι είναι ίσο με
0,2 g.

Εξόρυξη του άνθρακα

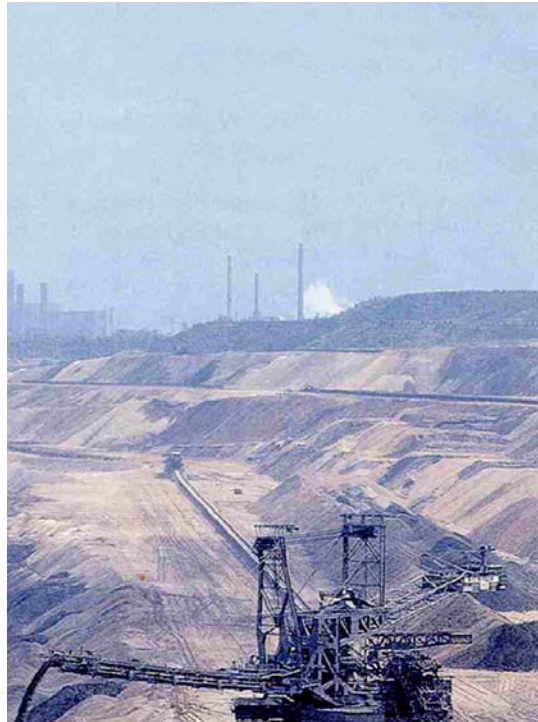
Τα κοιτάσματα ορυκτού άνθρακα
μπορεί να είναι επιφανειακά ή
υπόγεια. Επιφανειακά ονομάζονται
τα κοιτάσματα που βρίσκο-
νται μέχρι 30 μέτρα από την
επιφάνεια της Γης. Τα κοι-
τάσματα αυτά αποτελούνται
συνήθως από λιγνίτη. Για
την εξόρυξη των επιφα-
νειακών κοιτασμάτων απο-
μακρύνεται αρχικά το χώμα και τα
πετρώματα, για να αποκαλυφθούν
τα στρώματα του άνθρακα, που



βρίσκονται από κάτω. Στη συνέχεια γίνεται η συλλογή του ορυκτού άνθρακα και η μεταφορά του με ταινιόδρομους. Η εξόρυξη των υπόγειων κοιτασμάτων είναι πολύ πιο δύσκολη και δαπανηρή. Για την εξόρυξη των υπόγειων κοιτασμάτων είναι αναγκαία η κατασκευή ειδικών εγκαταστάσεων, των ορυχείων. Τα υπόγεια ορυχεία φτάνουν σε βάθος 200-300 μέτρων, αλλά υπάρχουν και περιπτώσεις, όπου ο άνθρακας συλλέγεται από βάθος 1.000 μέτρων κάτω από την επιφάνεια της Γης. Η κυκλοφορία στο ορυχείο γίνεται μέσα από ένα σύστημα στοών και ανελκυστήρων, ενώ για τη μεταφορά του ορυκτού άνθρακα χρησιμοποιούνται



βαγονέτα, που κινούνται πάνω σε ειδικές ράγες.



Οι ορυκτοί άνθρακες ως πηγή ενέργειας

Ως τις αρχές του περασμένου αιώνα, στα τρένα, στα πλοία καθώς και στις περισσότερες μηχανές των εργοστασίων, οι άνθρωποι χρησιμοποιούσαν σαν καύσιμο τον ορυκτό άνθρακα. Σταδιακά, η χρήση του πετρελαίου αντικατέστησε τους ορυκτούς άνθρακες στα περισσότερα μέσα μεταφοράς και στα εργοστάσια, όχι μόνο λόγω κόστους, αλλά και γιατί εφευρέθηκε η μηχανή εσωτερικής καύσης. Η χρήση των ορυκτών ανθράκων περιορίστηκε σε εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Στην Ελλάδα



τέτοια εργοστάσια είναι τα θερμοηλεκτρικά εργοστάσια της ΔΕΗ, τα οποία κατασκευάζονται σε διάφορα σημεία της χώρας κοντά σε κοιτάσματα λιγνίτη. Μέσα από το δίκτυο της ΔΕΗ η ηλεκτρική ενέργεια μεταφέρεται στη συνέχεια σε όλη τη χώρα.



Για να χρησιμοποιήσουμε τους ορυκτούς άνθρακες ως πηγή ενέργειας, δεν απαιτείται ιδιαίτερη προετοιμασία. Κατά την καύση τους, τα μόρια του άνθρακα διασπώνται και τα άτομα του άνθρακα από τα οποία αυτά αποτελούνται ενώνονται με άτομα οξυγόνου του ατμοσφαιρικού αέρα. Η ενέργεια που ελευθερώνεται μεταδίδεται ως θερμότητα αλλού. Αν οι ορυκτοί άνθρακες περιέχουν και άτομα ή μόρια διαφόρων άλλων ουσιών ή μόρια νερού, αυτά μετά την καύση

απομένουν σε στερεή κατάσταση ή απομακρύνονται σε υγρή ή αέρια κατάσταση.

Ζωγραφική με κάρβουνο

Πολλοί ζωγράφοι χρησιμοποιούν, ιδίως για το ελεύθερο σχέδιο, ειδικά μολύβια από ξυλοκάρβουνο. Τα μολύβια αυτά κατασκευάζονται σε διάφορα μεγέθη και είναι περισσότερο ή λιγότερο λεπτά, περισσότερο ή λιγότερο έντονα. Με τη χρήση του κάρβουνου ο ζωγράφος μπορεί να αποδώσει καλύτερα τους τόνους του γκρι και να δώσει έμφαση στις σκιές.



«Άνθρακες ο θησαυρός» ή
«θησαυρός οι άνθρακες»;

Όταν περιμένουμε να ανακα-

λύψουμε κάτι πολύτιμο και η αξία του αποδεικνύεται πολύ μικρότερη από την αναμενόμενη, χρησιμοποιούμε την έκφραση «άνθρακες οθησαυρός». Είναι όμως σωστή η έκφραση αυτή; Το ξυλοκάρβουνο, συνηθισμένη μορφή άνθρακα, έχει πράγματι ευτελή αξία. Οι ορυκτοί άνθρακες όμως είναι πολύτιμοι: μας δίνουν χρήσιμη ενέργεια, για να ζεσταθούμε και να κινήσουμε τις μηχανές πολλών εργοστασίων. Ο γραφίτης, άλλη μορφή ορυκτού άνθρακα, χρησιμεύει για την κατασκευή των μολυβιών, ενώ το διαμάντι, ορυκτός άνθρακας και αυτός, είναι πολύτιμος λίθος. Μήπως, λοιπόν, πρέπει να αποκαταστήσουμε στο λεξιλόγιο μας τον άνθρακα δίνοντας την πραγματική του αξία και



λέγοντας... «θησαυρός οι άνθρακες»;

Κάρβουνα και άνθρακας...

- **Κάρβουνο έγινε το φαγητό.**
- **Κάθομαι σε αναμμένα κάρβουνα.**
- **Το καρβουνιάρικο μπήκε στο λιμάνι να φορτώσει.**
- **Το έργο αυτό είναι ζωγραφισμένο με κάρβουνο.**
- **Καρβουνιστιά έχω στην καρδιά.**
- **Ο ιερέας άναψε το καρβουνάκι.**
- **Άνθρακες ο θησαυρός.**



Η εργασία στο ορυχείο...

Η εξόρυξη του άνθρακα δεν είναι μια ακίνδυνη υπόθεση. Με την πρόοδο της τεχνολογίας τα ατυχήματα περιορίστηκαν σημαντικά, ωστόσο η εργασία στα ορυχεία εξακολουθεί να είναι ακόμα και σήμερα δύσκολη και επικίνδυνη. Οι ανθρακωρύχοι εργάζονται χωρίς καθόλου φυσικό φως σε στοές με υψηλή υγρασία και χαμηλή θερμοκρασία. Για την ασφάλειά τους οι ανθρακωρύχοι χρησιμοποιούν ειδικό εξοπλισμό: κράνος με φακό προσαρμοσμένο στο επάνω μέρος, μπότες, γάντια και φιάλη με αέρα. Στο ορυχείο ο αερισμός γίνεται με ειδικούς αεραγωγούς, που τροφοδοτούν τις στοές με φρέσκο αέρα από την επιφάνεια. Οι φιάλες όμως μπορεί

να αποδειχτούν σωτήριες στην περίπτωση κάποιου ατυχήματος, καθώς τροφοδοτούν με αέρα τους ανθρακωρύχους, ώσπου να φτάσουν τα συνεργεία διάσωσης.



Ορυκτός άνθρακας ή ξυλοκάρβουνο;

Το πρώτο καύσιμο που χρησιμοποίησε ο άνθρωπος, για να ζεσταθεί, ήταν το ξύλο. Αργότερα, ανακαλύφθηκαν οι ορυκτοί άνθρακες, οι οποίοι μπορούσαν επίσης να χρησιμοποιηθούν ως καύσιμο στις πρώτες μηχανές που κατασκευάστηκαν. Πολλές φορές

μπερδεύουμε τους ορυκτούς άνθρακες με το ξυλοκάρβουνο που χρησιμοποιούμε στην καθημερινή μας ζωή. Η σόμπα, η ψησταριά και το μαγκάλι λειτουργούν με ξυλοκάρβουνο. Σε αντίθεση με τους ορυκτούς άνθρακες που παίρνουμε από το υπέδαφος, τα ξυλοκάρβουνα κατασκευάζονται τεχνητά με τη θέρμανση, με το «ψήσιμο» ξύλων σε περιβάλλον με όσο το δυνατό λιγότερο οξυγόνο. Η παρασκευή των ξυλοκάρβουνων γίνεται από τους καμινιέρηδες στα καρβουνοκάμινια, μικρούς λόφους από ξύλα που σκεπάζονται με φύλλα και χώμα. Στο κέντρο των λόφων υπάρχει ένα άνοιγμα, που



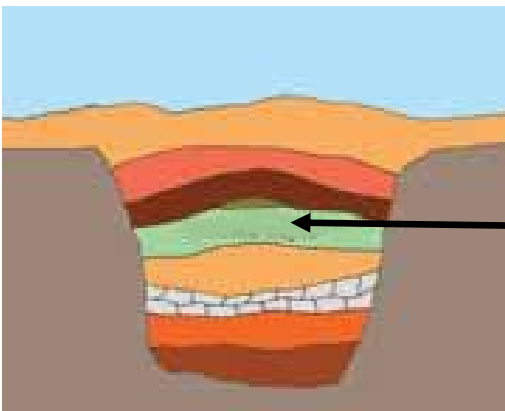
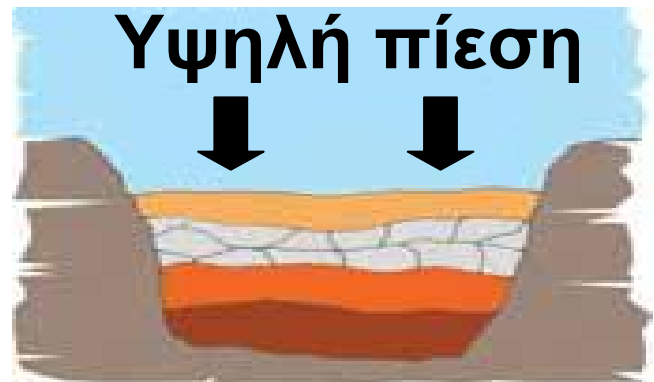
φτάνει μέχρι τη βάση τους. Από εκεί οι καμινιέρηδες βάζουν φωτιά στο καμίνι, οπότε τα ξύλα θερμαίνονται σε περιβάλλον με λιγοστό αέρα.

Φυσικό αέριο: ένα πολύτιμο αέριο



Τα αποθέματα φυσικού αερίου σχηματίστηκαν πριν από 10 - 15 εκατομμύρια χρόνια από βακτήρια, μύκητες και άλλους μικροοργανισμούς που ζούσαν στη θάλασσα. Αυτοί οι μικροοργανισμοί, αφού πέθαναν, εγκλωβίστηκαν στον πυθμένα της θάλασσας μέσα σε λάσπη, όπου δεν υπήρχε οξυγόνο. Σε διάρκεια πολλών εκατομμυρίων χρόνων καταπλακώθηκαν από στρώματα χώματος και άμμου και μετασχηματίστηκαν τελικά σε μίγματα υδρογονανθράκων, σε φυσικό αέριο και σε πετρέλαιο. Το φυσικό αέριο συγκεντρώθηκε σε κοιλότητες σχηματίζοντας τα κοιτάσματα που σήμερα γνωρίζουμε. Επειδή το

φυσικό αέριο δημιουργήθηκε όπως και το πετρέλαιο, όπου υπάρχουν κοιτάσματα φυσικού αερίου υπάρχουν και κοιτάσματα πετρελαίου.



Φυσικό αέριο



Από τι αποτελείται το φυσικό αέριο

Το φυσικό αέριο έχει παρόμοια σύσταση με το πετρέλαιο, με τη διαφορά ότι είναι αέριο. Το φυσικό αέριο είναι μίγμα υδρογονανθράκων. Το κύριο συστατικό του είναι το μεθάνιο, περιέχει όμως σε πολύ μικρότερη ποσότητα και άλλους υδρογονάνθρακες, όπως αιθάνιο, προπάνιο και βουτάνιο. Το προπάνιο και το βουτάνιο είναι αέρια, που χρησιμοποιούνται ως καύσιμα στα καμινέτα και στους αναπτήρες. Το φυσικό αέριο, σε αντίθεση με το υγραέριο που χρησιμοποιείται στις φιάλες, είναι ελαφρύτερο του αέρα. Το γεγονός αυτό κάνει τη χρήση του πιο ασφαλή, αφού σε περίπτωση διαρροής δε συγκεντρώνεται κοντά στο πάτωμα, αλλά διαχέεται στο χώρο και διαφεύγει.



Το φυσικό αέριο, όπως και το πετρέλαιο, αποτελείται από μόρια ατόμων υδρογόνου και άνθρακα ή όπως τα ονομάζουμε αλλιώς, μόρια υδρογονανθράκων. Η διαφορά τους είναι ότι το φυσικό αέριο αποτελείται από ελαφρύτερα μόρια, που στις συνηθισμένες για τη Γη θερμοκρασίες και στην ατμοσφαιρική πίεση είναι σε αέρια κατάσταση, ενώ το πετρέλαιο, επειδή αποτελείται κυρίως από τα βαρύτερα μόρια υδρογονανθράκων, είναι συνήθως σε υγρή κατάσταση. Όταν συμπιεσθεί ή ψυχθεί, και το φυσικό αέριο μετατρέπεται σε υγρό.



Αναζήτηση και άντληση του φυσικού αερίου

Φανταστείτε ότι ψάχνετε για έναν κρυμμένο θησαυρό χωρίς να έχετε στη διάθεσή σας κάποιο χάρτη. Φανταστείτε ακόμη ότι ο θησαυρός που αναζητάτε είναι αόρατος! Παρόμοια είναι η κατάσταση που αντιμετωπίζουν οι γεωλόγοι, όταν αναζητούν κοιτάσματα φυσικού αερίου. Πολλές φορές, ωστόσο, υπάρχουν στοιχεία, που μπορούν να τους βοηθήσουν σε αυτήν την αναζήτηση. Αν, για παράδειγμα, δουν να αναβλύζει από το έδαφος μικρή ποσότητα πετρελαίου, έχουν μια ένδειξη ότι κάτω από εκείνη την περιοχή μπορεί να υπάρχει φυσικό αέριο. Τα βάθη άντλησης του φυσικού αερίου συνήθως κυμαίνονται μεταξύ 1.500 και 3.500 μέτρων, αν και σε μερικές

περιπτώσεις, όπως για παράδειγμα σε ορισμένες περιοχές στη Ρωσία φτάνουν και τα 10.000 μέτρα.

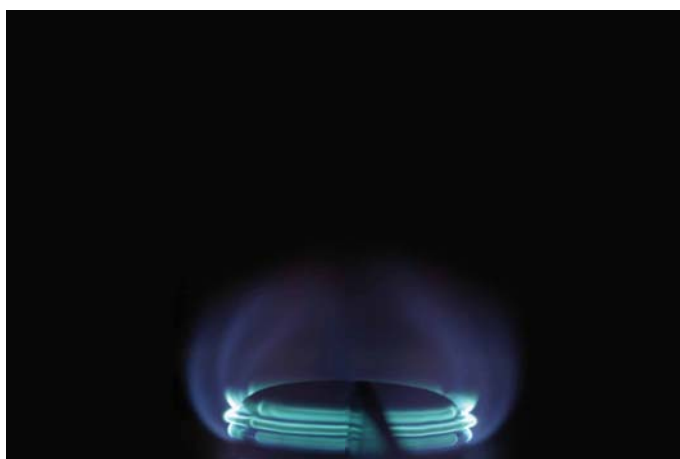


Το μακρύ ταξίδι του... φυσικού αερίου

Η μεταφορά και η διανομή του φυσικού αερίου μπορεί να γίνει σε αέρια μορφή μέσω δικτύου αγωγών είτε σε υγρή μορφή σε δεξαμενές. Η Ελλάδα προμηθεύεται φυσικό αέριο από τη Ρωσία και την Αλγερία. Για τη μεταφορά του φυσικού αερίου

από τη Ρωσία μέχρι την Αθήνα υπάρχει ένα δίκτυο υπόγειων αγωγών, που διασχίζει βουνά και πεδιάδες. Η πύλη, εισόδου του ρωσικού φυσικού αερίου στη χώρα μας είναι ο μετρητικός σταθμός Σιδηροκάστρου, όπου ελέγχεται η ποιότητα και μετριέται η ποσότητα του εισαγόμενου φυσικού αερίου. Ο δεύτερος προμηθευτής μας είναι η Αλγερία. Ειδικό δεξαμενόπλοιο μεταφέρει το υγροποιημένο φυσικό αέριο από το λιμάνι Σκίκντα της Αλγερίας στο νησί της Ρεβυθούσας κοντά στα Μέγαρα Αττικής. Το μακρύ ταξίδι του φυσικού αερίου Όμως δε σταματά εδώ. Το δίκτυο διανομής στις ελληνικές πόλεις για τον εφοδιασμό επιχειρήσεων και σπιτιών φτάνει σε μήκος τα 6.500 χιλιόμετρα, όση είναι περίπου και η ακτίνα της Γης! Η χρήση του

**φυσικού αερίου στη χώρα μας
ξεκίνησε μόλις πριν από μερικά
χρόνια. Καθώς το δίκτυο επεκτεί-
νεται διαρκώς, όλο και περισσό-
τεροι θα μπορούμε να χρησιμο-
ποιούμε φυσικό αέριο αντί για
πετρέλαιο.**



Το φυσικό αέριο ως πηγή ενέργειας

Το φυσικό αέριο χρησιμοποιείται με ολοένα και αυξανόμενο ρυθμό σε πολλές χώρες. Οι χρήσεις του διακρίνονται σε τρεις κυρίως κατηγορίες. Στην πρώτη κατηγορία κατατάσσονται τα εργοστάσια της ΔΕΗ, στα οποία η χημική ενέργεια του φυσικού αερίου μετατρέπεται σε ηλεκτρική. Στη δεύτερη κατηγορία κατατάσσονται οι βιομηχανίες, στις οποίες το φυσικό αέριο χρησιμοποιείται ως καύσιμο για την κίνηση των μηχανών ή ως πρώτη ύλη για την παραγωγή χημικών προϊόντων. Η τρίτη κατηγορία αφορά τον αστικό τομέα, όπου το φυσικό αέριο χρησιμοποιείται για τη θέρμανση του νερού, των χώρων εργασίας και κατοικίας

αλλά και για το μαγείρεμα. Το φυσικό αέριο χρησιμοποιείται και ως καύσιμο για την κίνηση οχημάτων. Στην πρωτεύουσα της χώρας μας πολλά λεωφορεία κινούνται με ενέργεια από το φυσικό αέριο. Πώς θα τα ξεχωρίσετε; Με δύο τρόπους: έχουν ζωγραφισμένες πολύ όμορφες χρωματιστές... φούσκες στο αμάξωμά τους και η εξάτμισή τους δε βγάζει σύννεφα καπνού!





Η διαδικασία μετατροπής της χημικής ενέργειας των μορίων του φυσικού αερίου σε θερμική ενέργεια και θερμότητα είναι ίδια με αυτή του πετρελαίου. Κατά την καύση διασπώνται τα μόρια του φυσικού αερίου, που αποτελούνται από άτομα υδρογόνου και άνθρακα. Η χημική ενέργεια μετατρέπεται σε θερμική και αποδίδεται ως θερμότητα.

Οι μάγειροι συνιστούν εστίες που λειτουργούν με φυσικό αέριο. Αυτοί ξέρουν!

Στα εστιατόρια, οι επαγγελματίες μάγειροι δε χρησιμοποιούν ηλεκτρικές κουζίνες, αλλά εστίες που λειτουργούν με φυσικό αέριο. Το μαγείρεμα με φυσικό αέριο γίνεται ευκολότερα, καλύτερα

και γρηγορότερα, γιατί μπορεί κανείς, όποτε θέλει, να δυναμώσει ή να χαμηλώσει γρήγορα την ένταση της φλόγας. Για τον ίδιο λόγο, πολλές οικιακές ηλεκτρικές κουζίνες διαθέτουν και μία ή δύο εστίες, που λειτουργούν με φυσικό αέριο. Υπάρχουν βέβαια και εστίες που λειτουργούν με υγραέριο από φιάλες. Αντίθετα με τη χρήση του φυσικού αερίου, η χρήση του υγραερίου είναι αρκετά επικίνδυνη. Το δίκτυο του φυσικού αερίου επεκτείνεται στη χώρα μας, όλο και περισσότερο. Ας γίνουμε, λοιπόν, όλοι επαγγελματίες μάγειροι: ας εξοπλίσουμε τα σπίτια μας με εστίες που λειτουργούν με φυσικό αέριο.



Φυσικοί χρησμοί...

Η Πυθία στο Μαντείο των Δελφών διατύπωνε τους χρησμούς της, καθώς εισέπνεε ένα αέριο, που εκλυόταν από το έδαφος. Ο Πλούταρχος αναφέρει ότι ο τρίποδας της Πυθίας ήταν τοποθετημένος πάνω από ένα σημείο, από το οποίο εκλυόταν το αέριο. Σύμφωνα με μύθους σχετικούς με το Μαντείο, οι βοσκοί της περιοχής έβλεπαν τα κατσίκια που έπεφταν μέσα σε κάποιο κοντινό ρήγμα, απ' όπου έβγαιναν αέρια, να συμπεριφέρονται με αλλόκοτο τρόπο. Η ύπαρξη αερίων που εκλύονταν από το έδαφος στην περιοχή του Μαντείου των Δελφών δεν είχε αποδειχθεί μέχρι πρόσφατα. Νέα στοιχεία από γεωλογικές έρευνες επιβεβαιώνουν τους μύθους. Οι γεωλόγοι πρόσφατα απέδειξαν ότι από το ρήγμα αυτό

στην αρχαιότητα αναδυόταν φυσικό αέριο. Στο αέριο αυτό, όμως, υπήρχαν και μικρές ποσότητες από ένα άλλο τοξικό αέριο, που μπορούσε να προκαλέσει παραισθήσεις σε όποιον το εισέπνεε. Πιθανότατα στη διαπίστωση αυτή να κρύβεται τελικά το μυστικό των χρησμών της Πυθίας.



Φυσικό αέριο ή γκάζι;

Παρότι δεν έχουν όλα τα αέρια καύσιμα τις ίδιες ιδιότητες, έχει επικρατήσει στην κοινή γλώσσα για όλα η ονομασία «γκάζι», ονομασία που προκύπτει από την

αγγλική λέξη gas, που σημαίνει αέριο. Στην Αθήνα μια ολόκληρη συνοικία ονομάστηκε «Γκάζι» λόγω της λειτουργίας του εργοστασίου φωταερίου σε αυτήν. Το φωταέριο παράγεται από ορυκτούς άνθρακες, κυρίως λιθάνθρακες και ονομάστηκε έτσι, γιατί αρχικά χρησιμοποιήθηκε για το φωτισμό των δρόμων σε διάφορες πόλεις της χώρας μας. Η λειτουργία του εργοστασίου ρύπαινε την ατμόσφαιρα και υποβάθμιζε την περιοχή. Γι' αυτό το 1983 σταμάτησε η λειτουργία του. Εκτός από το φωταέριο, άλλο ένα τεχνητό αέριο καύσιμο που χρησιμοποιούμε συχνά είναι το υγραέριο. Το υγραέριο είναι μίγμα



προπανίου και βουτανίου, δύο αερίων, που παράγονται στα διυλιστήρια πετρελαίου. Επειδή το υγραέριο είναι βαρύτερο από τον αέρα, σε περίπτωση διαρροής δε διαφεύγει από

κάποιο άνοιγμα των παραθύρων και έτσι γίνεται επικίνδυνο. Το



υγραέριο είναι το αέριο που περιέχεται στις φιάλες που

χρησιμοποιούν πολλά εστιατόρια στη χώρα μας. Υγραέριο, επίσης, περιέχουν οι φιάλες των καμινέτων και οι αναπτήρες. Αντίθετα με το



υγραέριο, το φυσικό αέριο είναι ελαφρύτερο από τον αέρα και πιο ασφαλές στη χρήση του.

Ανανεώσιμες και μη πηγές ενέργειας

Αντλούνται και εξαντλούνται...

Το μεγαλύτερο μέρος των ενεργειακών μας αναγκών καλύπτεται από τα ορυκτά καύσιμα, το πετρέλαιο, τους ορυκτούς άνθρακες και το φυσικό αέριο. Τα αποθέματα όμως του πετρελαίου και του φυσικού αερίου είναι περιορισμένα, ενώ τα κοιτάσματα των ορυκτών ανθράκων ολοένα και λιγοστεύουν. Ο ρυθμός με τον οποίο αντλούμε και υποβαθμίζουμε αυτές τις πηγές ενέργειας είναι πολύ μεγαλύτερος από το ρυθμό με τον οποίο η φύση τις δημιουργεί. Για να ανανεωθούν αυτές οι πηγές, χρειάζονται χιλιάδες ή και εκατομμύρια χρόνια, γι' αυτό και λέμε ότι



πρακτικά είναι μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Υπάρχουν όμως και πηγές ενέργειας, που όσο και αν τις χρησιμοποιούμε, δεν εξαντλούνται. Μάλιστα, για να τις βρούμε, δε χρειάζεται καν να σκάψουμε! Οι πηγές αυτές ανανεώνονται από τη φύση με πολύ γρήγορο ρυθμό, γι' αυτό τις ονομάζουμε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Όσο υπάρχει ο Ήλιος, το νερό της βροχής και ο άνεμος κι όσο νέα φυτά φυτρώνουν και αναπτύσσονται, θα έχουμε στη διάθεσή μας τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Ωστόσο, το βασικό πρόβλημα αυτών των ενεργειακών πηγών είναι ότι, σε σχέση με τα ορυκτά καύσιμα, η αξιοποίησή τους είναι δύσκολη και ιδιαίτερα δαπανηρή.



Η ρύπανση από τη σκοπιά του μικρόκοσμου...



Τα μόρια των χημικών ενώσεων των καυσίμων είναι πλούσια σε χημική ενέργεια την οποία αποδίδουν κατά την καύση τους. Η δημιουργία τέτοιων μορίων με φυσική διαδικασία απαιτεί εκατομμύρια χρόνια. Γι' αυτό αυτές οι πηγές ενέργειας θεωρούνται μη ανανεώσιμες. Επιπλέον όμως είναι και ρυπογόνες. Η διάσπαση των μορίων τους κατά την καύση ελευθερώνει άτομα άνθρακα που είτε παραμένουν στην ατμόσφαιρα ως αιθάλη είτε ενώνονται με άτομα



οξυγόνου δημιουργώντας μόρια βλαβερών αερίων.

Χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην Ελλάδα

Στη χώρα μας επικρατεί ηλιοφάνεια τις περισσότερες μέρες του χρόνου. Επίσης, ισχυροί άνεμοι φυσούν σε πολλά νησιωτικά κυρίως μέρη. Η αξιοποίηση, λοιπόν, των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας που η φύση προσφέρει απλόχερα είναι ευκολότερη απ' ό τι σε άλλα μέρη. Τα τελευταία χρόνια γίνεται συστηματική προσπάθεια να αξιοποιηθούν αποτελεσματικά οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Οι ηλιακοί θερμοσίφωνες χρησιμοποιούνται σε πολλές κατοικίες αλλά και σε επαγγελματικούς χώρους για τη θέρμανση του νερού. Φωτοβολταϊκοί μετατροπείς μετατρέπουν την

ενέργεια από το φως του Ήλιου σε ηλεκτρική ενέργεια. Η χρήση της βιομάζας στη χώρα μας δεν είναι διαδεδομένη και περιορίζεται κυρίως σε αγροτικές περιοχές για τη θέρμανση κατοικιών. Το 25% της ηλεκτρικής ενέργειας προέρχεται από υδροηλεκτρικά εργοστάσια της ΔΕΗ. Η αξιοποίηση της ενέργειας του ανέμου γίνεται με τις ανεμογεννήτριες, που μετατρέπουν την αιολική ενέργεια σε ηλεκτρική.

Στα αιολικά πάρκα δεκάδες ανεμογεννήτριες μετατρέπουν ενέργεια αρκετή για τις ανάγκες ενός μικρού οικισμού.



Ο Δεκάλογος του ιδανικού καύσιμου

- 1. Υπάρχει σε αφθονία.**
- 2. Είναι φθηνό.**
- 3. Μεταφέρεται και αποθηκεύεται με ευκολία και με ασφάλεια.**
- 4. Ανάβει εύκολα.**
- 5. Καίγεται με σταθερό ρυθμό.**
- 6. Αποδίδει πολλή ενέργεια.**
- 7. Είναι αβλαβές.**
- 8. Δε ρυπαίνει.**
- 9. Δεν αφήνει κατάλοιπα.**
- 10. Είναι ανανεώσιμο.**

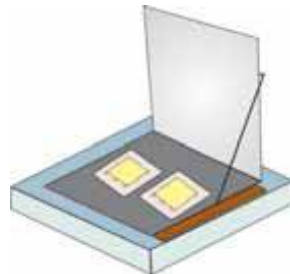
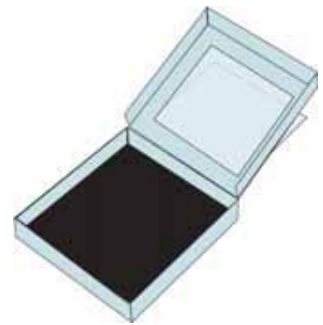


Ένας οικολογικός ηλιακός φούρνος...

Για να κατασκευάσεις το φούρνο, θα χρειαστείς ένα κουτί από πίτσα, ένα ψαλίδι, μαύρο χαρτόνι, αλουμινόχαρτο, διάφανο πλαστικό, κόλλα και ένα κομμάτι σύρμα. Στο καπάκι του κουτιού της πίτσας σχεδίασε ένα τετράγωνο πλαίσιο, που να απέχει δύο ως τρία εκατοστά από τις άκρες του κουτιού. Κόψε προσεχτικά την μπροστινή και τις δύο πλαϊνές πλευρές και άφησε την πίσω πλευρά άκοπη. Ανασήκωσε το πλαίσιο που έκοψες και δίπλωσε το ελαφρά προς τα πίσω. Στη συνέχεια κόψε ένα κομμάτι αλουμινόχαρτο και κόλλησέ το στην εσωτερική μεριά του πλαισίου με τη γυαλιστερή του πλευρά προς τα έξω. Στο άνοιγμα του κουτιού στερέωσε ένα κομμάτι διάφανο

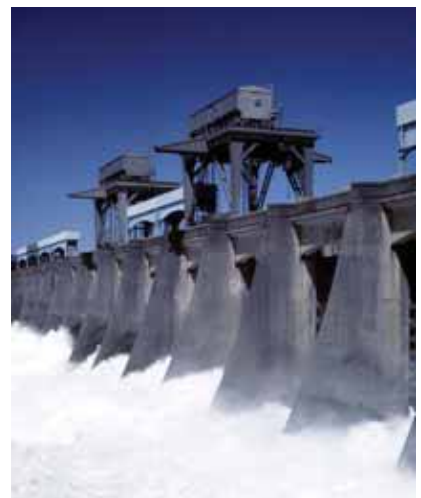
πλαστικό. Φρόντισε να είναι καλά κολλημένο, έτσι ώστε να μην μπαίνει αέρας μέσα στο κουτί, όταν αυτό είναι κλειστό. Στη βάση του εσωτερικού μέρους του κουτιού κόλλησε ένα κομμάτι μαύρο χαρτί. Κλείσε το καπάκι του κουτιού και ρύθμισε το κομμένο μέρος του, έτσι ώστε το φως του Ήλιου να ανακλάται πάνω στο αλουμινόχαρτο και να κατευθύνεται στο εσωτερικό του κουτιού. Για να στηρίξεις το καπάκι στη σωστή θέση, μπορείς να χρησιμοποιήσεις ένα μικρό ξύλο ή ένα κομμάτι σύρμα. Ο φούρνος σου είναι έτοιμος. Λειτουργεί με ενέργεια από το φως του Ήλιου. Ανάλογα με την ηλιοφάνεια, η θερμοκρασία στο εσωτερικό του φούρνου μπορεί να φτάσει και τους 70 βαθμούς Κελσίου. Πιο σύνθετες κατασκευές ηλιακών φούρνων

φτάνουν σε θερμοκρασίες εκατοντάδων βαθμών Κελσίου και έχουν διάφορες χρήσεις.



Η τεχνολογία συναντά τον... Ήλιο και το... νερό!

Για την κίνηση των οχημάτων χρησιμοποιούμε καθημερινά τεράστιες ποσότητες πετρελαίου και βενζίνης. Η ρύπανση που προκαλούν τα οχήματα επιβαρύνει τον



αέρα που αναπνέουμε. Σήμερα, η έρευνα αναζητά νέες ενεργειακές πηγές για τα οχήματα που μας μεταφέρουν. Η χρήση της ηλιακής ενέργειας για την κίνηση των αυτοκινήτων είναι γνωστή εδώ και χρόνια. Παρόλο που τα ηλιακά αυτοκίνητα σήμερα είναι πολύ πιο εξελιγμένα από ότι παλιότερα, τα προβλήματα της κίνησης τη νύχτα και της αποθήκευσης της ενέργειας δεν έχουν ακόμη λυθεί. Πιο ελπιδοφόρα τεχνολογία είναι αυτή της χρήσης υδρογόνου, τα αποθέματα του οποίου είναι ανεξάντλητα. Όταν το υδρογόνο ενώνεται με το οξυγόνο, στους κινητήρες των αυτοκινήτων που χρησιμοποιούν ως καύσιμο το υδρογόνο, παράγεται ηλεκτρικό ρεύμα. Από την



**εξάτμιση δε βγαίνει παρά... νερό.
Τα αυτοκίνητα που κινούνται
με υδρογόνο είναι λοιπόν
ηλεκτρικά...**



**Η μελέτη του μικρόκοσμου
αποκαλύπτει ένα πρόβλημα
σχετικά με τη χρήση του υδρο-
γόνου ως καυσίμου.
Το υδρογόνο υπάρ-
χει στη φύση σε
πρακτικά ανεξάντλη-
τες ποσότητες, είναι
όμως δεσμευμένο
στο μεγαλύτερο
μέρος του στα μόρια
νερού που αποτε-
λούνται από δύο
άτομα υδρογόνου
και ένα οξυγόνο.**



**Το νερό είναι άφθονο και φθηνό,
όμως η διάσπαση του μορίου του,**

που μπορεί να γίνει, για παράδειγμα, με ηλεκτρόλυση, απαιτεί ενέργεια...

Μια εντυπωσιακή σύνθεση υψηλής τεχνολογίας, τέχνης και οικολογίας

Όταν προτάθηκε στο διάσημο Αυστριακό καλλιτέχνη Hunderwasser να επανασχεδιάσει το εργοστάσιο καύσης σκουπιδιών στη Βιέννη, αυτός αρχικά αρνήθηκε. Ευαισθητοποιημένος όμως στα οικολογικά θέματα πείστηκε και προσφέρθηκε να διαμορφώσει το εργοστάσιο σε έργο... τέχνης, όταν πληροφορήθηκε ότι:

- Ο καπνός που παράγεται από την καύση των σκουπιδιών περνά από ειδικά φίλτρα, ψύχεται και καθαρίζεται με ειδικές χημικές ουσίες,

ώστε να βγαίνει όσο το δυνατόν πιο καθαρός από την καμινάδα.
- Η ενέργεια από την καύση των σκουπιδιών είναι αρκετή, για να καλύψει τις ανάγκες 180.000 περίπου σπιτιών και επιχειρήσεων στη Βιέννη. Έτσι εξοικονομούνται περίπου 250.000 τόνοι πετρελαίου το χρόνο.



Πετρέλαιο

Παγκόσμια ενεργειακή

συμμετοχή: 36%

Αποθέματα: για μερικές δεκάδες χρόνια.

Πλεονεκτήματα: μεγάλη ενεργειακή αξία, εύκολη μεταφορά και αποθήκευση.



Μειονεκτήματα: ρύπανση της ατμόσφαιρας κατά την καύση, ρύπανση από ατυχήματα κατά τη μεταφορά.

Ορυκτοί άνθρακες

Παγκόσμια ενεργειακή συμμετοχή: 30%

Αποθέματα: για μερικές εκατο-
ντάδες χρόνια.



Πλεονεκτήματα: μεγάλη ενεργειακή αξία, μεγάλη διάρκεια αποθεμάτων.

Μειονεκτήματα: μεγάλη ρύπανση της ατμόσφαιρας κατά την καύση.

Ήλιος

Παγκόσμια ενεργειακή

συμμετοχή: 1%

Αποθέματα: ανεξάντλητα



Πλεονεκτήματα: ανεξάντλητη
πηγή ενέργειας, που δεν
προκαλεί καμία ρύπανση.

Μειονεκτήματα: απαιτείται πολύ
δαπανηρός εξοπλισμός για την
αξιοποίησή της, δεν είναι πάντοτε
διαθέσιμη, έχει μικρή σχετικά
απόδοση.

Πυρηνική ενέργεια

Παγκόσμια ενεργειακή

συμμετοχή: 5%

Αποθέματα: για μερικές
εκατοντάδες χρόνια.



Πλεονεκτήματα: δε ρυπαίνει την
ατμόσφαιρα.

Μειονεκτήματα: επικίνδυνα

ραδιενεργά απόβλητα, κίνδυνος σε περίπτωση ατυχήματος.

Φυσικό αέριο

Παγκόσμια ενεργειακή

συμμετοχή: 18%

Αποθέματα: για μερικές δεκάδες χρόνια.

Πλεονεκτήματα: μικρότερη ρύπανση της ατμόσφαιρας σε σύγκριση με τους ορυκτούς άνθρακες και το πετρέλαιο.

Μειονεκτήματα: ρύπανση της ατμόσφαιρας με διοξείδιο του άνθρακα και άλλους ρύπους.



Νερό

Παγκόσμια ενεργειακή

συμμετοχή: 7%

Αποθέματα: ανεξάντλητα.

Πλεονεκτήματα: ανανεώσιμη πηγή

ενέργειας, που δεν προκαλεί καθόλου ρύπανση.

Μειονεκτήματα: δεν είναι παντού διαθέσιμη, η αξιοποίησή της προκαλεί σημαντικές αλλοιώσεις στο βιότοπο της περιοχής.



Βιομάζα

Παγκόσμια ενεργειακή συμμετοχή: 2%

Αποθέματα: ανεξάντλητα, αν το ποσοστό παγκόσμιας συμμετοχής δεν αλλάξει σημαντικά.



Πλεονεκτήματα: ανανεώσιμη, ανεξάντλητη πηγή ενέργειας.

Μειονεκτήματα: ρύπανση της ατμόσφαιρας κατά την καύση.

Άνεμος

Παγκόσμια ενεργειακή

συμμετοχή: 1%

Αποθέματα: ανεξάντλητα, ωστόσο όχι πάντα διαθέσιμα.

Πλεονεκτήματα: ανανεώσιμη πηγή ενέργειας που δεν προκαλεί καμία ρύπανση.

Μειονεκτήματα: απαιτείται πολύ δαπανηρός εξοπλισμός για την αξιοποίησή της, δεν είναι σταθερά διαθέσιμη.

Οικονομία ενέργειας

Η συνεχής χρήση όλο και περισσότερων συσκευών και μηχανημάτων δημιουργεί ολοένα και μεγαλύτερη ζήτηση σε ενέργεια. Τα αποθέματα της Γης σε χρήσιμες μορφές ενέργειας είναι περιορισμένα. Η σπατάλη χρήσης της ενέργειας και η συνεχής υποβάθμισή της επιβαρύνει το περιβάλλον.

Η οικονομία στη χρήση της ενέργειας είναι υποχρέωση



όλων μας. Με απλές καθημερινές συνήθειες μπορούμε να συμβάλουμε

όλοι μας στον περιορισμό της σπατάλης στη χρήση της ενέργειας. Στην εξοικονόμηση ενέργειας ωστόσο συμβάλλει και η τεχνολογία με την ανάπτυξη μεθόδων για το σωστότερο

σχεδιασμό των σπιτιών μας και την κατασκευή συσκευών, που λειτουργούν με λιγότερη ενέργεια.

Η μελέτη του μικρόκοσμου βοηθά στην προστασία του περιβάλλοντος.



Εξετάζοντας κάθε φορά το μικρόκοσμο μπορούμε να καταλάβουμε τη σημασία της εξοικονόμησης ενέργειας και να ανακαλύψουμε τρόπους με τους οποίους μπορούμε να την επιτύχουμε. Συγχρόνως καταλαβαίνουμε καλύτερα με ποιο τρόπο μπορούμε να περιορίσουμε την επιβάρυνση του περιβάλλοντος από τον ολοένα αυξανόμενο ρυθμό υποβάθμισης της ενέργειας.

Το «ενεργειακό αστέρι»

Σε πολλές από τις συσκευές που χρησιμοποιούμε καθημερινά στο σπίτι μας βλέπουμε αυτό το σήμα.

Το διεθνές αυτό σύμβολο δίνει στους καταναλωτές την πληροφορία ότι η

συγκεκριμένη συσκευή έχει κατασκευαστεί, έτσι ώστε να λειτουργεί με την ελάχιστη απαραίτητη ενέργεια.

Με άλλα λόγια, χρησιμοποιώντας τη συσκευή αυτή και όχι μια άλλη, που δεν έχει αυτό το σήμα, εξοικονομούμε ενέργεια. Προϊόντα στα οποία μπορεί να δούμε το ενεργειακό αστέρι είναι: συστήματα και οθόνες υπολογιστών, εκτυπωτές,



φωτοαντιγραφικά μηχανήματα, ψυγεία, πλυντήρια ρούχων και πιάτων, ηλεκτρικές κουζίνες, ηλεκτρικοί θερμοσίφωνες, συστήματα ήχου, ασύρματα τηλέφωνα, κλιματιστικά μηχανήματα.

Βιοκλιματικός σχεδιασμός κτηρίων

Ο σωστός σχεδιασμός ενός κτηρίου σύμφωνα με τις κλιματολογικές συνθήκες της κάθε περιοχής

μπορεί να συμβάλει σημαντικά στον περιορισμό της ενέργειας που απαιτείται για τη θέρμανση του



κτηρίου το χειμώνα και την ψύξη του το καλοκαίρι. Ο σχεδιασμός στον οποίο συνυπολογίζεται το μικροκλίμα της περιοχής ονομά-

ζεται «βιοκλιματικός σχεδιασμός».

Τα κτήρια πρέπει να σχεδιάζονται,

έτσι ώστε να διατηρούνται

δροσερά το καλοκαίρι όσο

αυτό είναι δυνατό με φυσι-

κό τρόπο. Πρώτα απ' όλα,

θα πρέπει να είναι προσα-

νατολισμένα κατάλληλα,

σύμφωνα με την πορεία

των ηλιακών ακτίνων και

να υπάρχει πρόβλεψη για

φυσική αλλά και τεχνητή

σκίασή τους. Επίσης, σημαντικό

είναι να σχεδιαστούν, έτσι ώστε να

ενισχύεται ο φυσικός φωτισμός

τους. Η θέση του Ήλιου είναι

διαφορετική το χειμώνα απ' ότι το

καλοκαίρι. Σχεδιάζοντας κατάλληλα

τη θέση των παραθύρων μπορούμε

να φροντίσουμε να μπαίνει πολύ

φως σε ένα κτήριο το χειμώνα, έτσι

ώστε να αξιοποιούμε τη θερμότητα



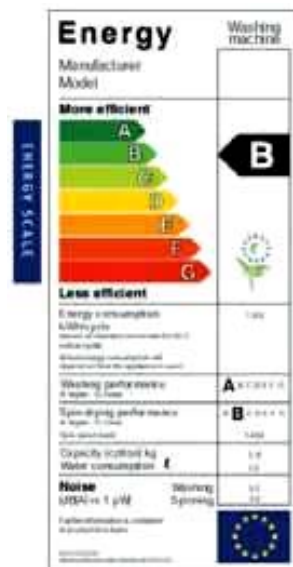
του Ήλιου για τη θέρμανσή του και λιγότερο φως το καλοκαίρι. Σημαντικό είναι επίσης να φροντίζουμε για το φυσικό αερισμό των κτηρίων.



Οι ταμπέλες σε ένα προϊόν δεν πληροφορούν μόνο για την... τιμή του!

Με απόφαση της Ευρωπαϊκής Ένωσης ηλεκτρικές συσκευές, όπως πλυντήρια, ψυγεία, φούρνοι, κλιματιστικά μηχανήματα αλλά και λαμπτήρες φωτισμού θα πρέπει να

έχουν μια ταμπέλα, στην οποία να αναγράφεται η ενεργειακή κλάση της συσκευής. Συσκευές με ενεργειακή κλάση A λειτουργούν με τη λιγότερη απαραίτητη ηλεκτρική ενέργεια σε αντίθεση με τις συσκευές ενεργειακής κλάσης Θ. Χρησιμοποιώντας τις πληροφορίες που αναγράφονται στην ταμπέλα αυτή μπορούμε να φροντίσουμε να επιλέγουμε τις συσκευές που λειτουργούν με λιγότερη ενέργεια.



Αλλάζοντας μια λάμπα μπορεί να αλλάξουμε τον κόσμο...

Στην εξοικονόμηση της ενέργειας μπορούμε να συμβάλλουμε όλοι με την αλλαγή μικρών καθημερινών

συνηθειών στη ζωή μας. Η εξοικονόμηση ενέργειας είναι μερικές φορές πιο εύκολη απ' ό,τι φανταζόμαστε. Για παράδειγμα, καθημερινά χρησιμοποιούμε ενέργεια, για να φωτίζουμε τους χώρους στους οποίους ζούμε ή εργαζόμαστε. Είναι πολύ σημαντικό να μάθουμε να κλείνουμε το φως, όταν φεύγουμε από ένα χώρο. Έτσι αποφεύγουμε τη σπατάλη ενέργειας. Ακόμα και η επιλογή του είδους του λαμπτήρα μπορεί να συμβάλει στην εξοικονόμηση ενέργειας. Η ενέργεια που μπορούμε να εξοικονομήσουμε τοποθετώντας στο σπίτι μας ένα λαμπτήρα φθορισμού αντί για μία λάμπα πυράκτωσης για τέσσερα χρόνια, όση δηλαδή είναι περίπου η διάρκεια ζωής του λαμπτήρα, ισοδυναμεί με την ενέργεια που

**προκύπτει από την καύση 150
κιλών ορυκτού άνθρακα! Και αυτό
με τη χρήση ενός μόνο λαμπτήρα!**



**Θερμομόνωση: οικονομία
ενέργειας και προστασία του
περιβάλλοντος**

**Μεγάλο μέρος της ενέργειας που
χρειαζόμαστε, για να θερμάνουμε
τους χώρους στους οποίους ζούμε,
χάνεται σε απώλειες προς το
περιβάλλον. Τις απώλειες αυτές**

μπορούμε να περιορίσουμε μονώνοντας με κατάλληλα υλικά τους τοίχους, τις οροφές και τα παράθυρα των κτηρίων. Για τη θερμομόνωση χρησιμοποιούνται υλικά, που είναι κακοί αγωγοί της θερμότητας, όπως το φελιζόλ και ο υαλοβάμβακας. Τα υλικά αυτά τοποθετούνται ανάμεσα στα τούβλα των τοίχων ή πάνω από το σκυρόδεμα ή το ξύλο στην οροφή. Ο αέρας που εγκλωβίζεται στα διπλά τζάμια ή στα κενά των τούβλων συμβάλλει επίσης στη θερμομόνωση. Με τη σωστή θερμομόνωση των κτηρίων εξοικονομούμε καύσιμα και περιορίζουμε παράλληλα τη ρύπανση της ατμόσφαιρας.



**Ηλεκτρικός θερμοσίφωνα,
μπόιλερ ή ηλιακός θερμοσίφωνα;
Σημαντικό μέρος της ενέργειας που
χρησιμοποιούμε καθημερινά
απαιτείται για τη θέρμανση του
νερού στα σπίτια μας. Αν χρησιμο-
ποιούμε ηλεκτρικό θερμοσίφωνα,
τότε ο... φουσκωμένος λογαρια-
σμός της ΔΕΗ μας δίνει μια ιδέα για
το πόση ενέργεια χρειάζεται για τη
θέρμανση του νερού. Οικονομικό-
τερο σε ενέργεια είναι το μπόιλερ,
που λειτουργεί με το νερό που
θερμαίνεται στον καυστήρα του
συστήματος κεντρικής θέρμανσης.
Το καύσιμο σε αυτήν την περί-
πτωση είναι το πετρέλαιο ή το
φυσικό αέριο που χρησιμοποιείται
στο λέβητα. Καλύτερη λύση για τη
θέρμανση του νερού δίνουν οι
ηλιακοί θερμοσίφωνες, που
λειτουργούν με την ανεξάντλητη**

οικολογική ενέργεια από την ακτινοβολία του Ήλιου. Ο ηλιακός θερμοσίφωνας έχει μεγαλύτερο κόστος αγοράς, αλλά θερμαίνει το νερό οικολογικά και ανέξοδα. Τις συννεφιασμένες μέρες ο ηλιακός θερμοσίφωνας λειτουργεί με ηλεκτρικό ρεύμα.



Κατανάλωση καυσίμων στα μέσα μεταφοράς: μια περίεργη αριθμητική!

Τα τελευταία χρόνια γίνεται μεγάλη προσπάθεια για την κατασκευή αυτοκινήτων, τρένων και αεροπλάνων φιλικών προς το περιβάλλον, με άλλα λόγια οχημάτων, που

θα λειτουργούν με λιγότερα καύσιμα και θα εκπέμπουν λιγότερους ρύπους. Πράγματι, οι κινητήρες σε αυτοκίνητα, τρένα και αεροπλάνα έγιναν 5 φορές οικονομικότεροι τα τελευταία 100 χρόνια σε σχέση με τις ανάγκες τους σε καύσιμα. Αντίθετα όμως απ' ό,τι θα περίμενε κανείς, οι συνολικές ανάγκες σε καύσιμα για τα οχήματα μεταφοράς αντί να μειώνεται, αυξάνεται σταθερά. Το παράδοξο αυτό εξηγείται, αν σκεφτεί κανείς το σταθερό ρυθμό αύξησης των οχημάτων μεταφοράς. Μπορεί τα αυτοκίνητά μας,



για παράδειγμα, να λειτουργούν με λιγότερη βενζίνη απ' ό τι πριν μερικά χρόνια, ας μην ξεχνάμε όμως ότι σήμερα χρησιμοποιούνται πολύ περισσότερα αυτοκίνητα.

Γλωσσάρι

- **Μορφές ενέργειας** ονομάζουμε τα διάφορα πρόσωπα με τα οποία εμφανίζεται η ενέργεια.
- **Υδρογονάνθρακες** ονομάζονται οι χημικές ενώσεις που περιέχουν άτομα άνθρακα και υδρογόνου.
- Οι **ορυκτοί άνθρακες** ή **γαιάνθρακες** βρίσκονται στο υπέδαφος σε στερεή μορφή και σχηματίστηκαν πριν πολλά εκατομμύρια χρόνια από φυτικούς οργανισμούς που καταπλακώθηκαν.
- Το **φυσικό αέριο** βρίσκεται στο υπέδαφος σε αέρια μορφή και

σχηματίστηκε εκατομμύρια χρόνια από διάφορους μικροοργανισμούς που καταπλακώθηκαν.

- **Ανανεώσιμες** ονομάζονται οι πηγές ενέργειας τις οποίες η φύση ανανεώνει με πολύ γρήγορο ρυθμό.
- **Μη ανανεώσιμες** ονομάζονται οι πηγές ενέργειας που εξαντλούνται με γρήγορο ρυθμό και δεν ανανεώνονται.

Με μια ματιά

- **Ανάλογα με τον τρόπο που χρησιμοποιούμε την ενέργεια και την προέλευσή της διακρίνουμε διάφορες μορφές ενέργειας.**
- **Τις «αποθήκες» ενέργειας τις ονομάζουμε πηγές ενέργειας.**
- **Διάφορες πηγές ενέργειας είναι το πετρέλαιο, οι ορυκτοί άνθρακες, το φυσικό αέριο αλλά και τα τρόφιμα.**

- Το αργό πετρέλαιο είναι μίγμα υδρογονανθράκων. Στα διυλιστήρια το πετρέλαιο διαχωρίζεται σε κλάσματα.
- Οι ορυκτοί άνθρακες έχουν πολλές μορφές. Ανάλογα με την περιεκτικότητά τους σε άνθρακα διακρίνονται σε τύρφη, λιγνίτη, λιθάνθρακα και ανθρακίτη.
- Το φυσικό αέριο έχει παρόμοια σύσταση με το πετρέλαιο. Δημιουργήθηκε και αυτό από μικροοργανισμούς που καταπλακώθηκαν πριν εκατομμύρια χρόνια.
- Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι πρακτικά ανεξάντλητες, καθώς ανανεώνονται με φυσικές διαδικασίες σε σύντομο διάστημα.
- Οι μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας καταναλώνονται με γρήγορο ρυθμό και, πρακτικά, δεν ανανεώ-

νονται. Η χρήση τους επιβαρύνει το περιβάλλον.

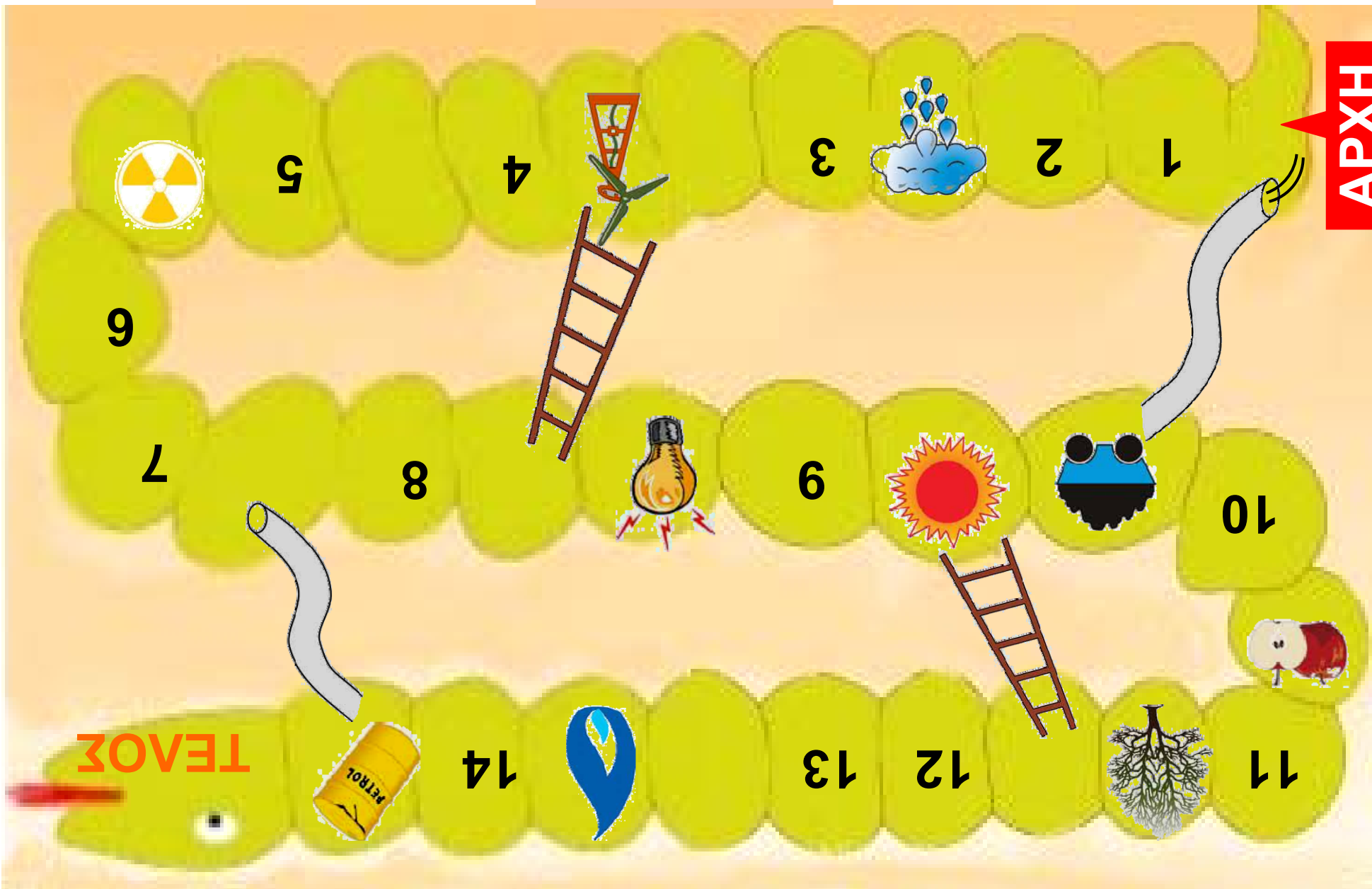
- **Με απλές καθημερινές συνήθειες μπορούμε όλοι μας να συμβάλουμε στον περιορισμό της σπατάλης ενέργειας.**

Το παιχνίδι της ενέργειας

Για το παιχνίδι που βλέπεις στην εικόνα της επόμενης σελίδας χρειάζεσαι μόνο ένα ζάρι.

Κάθε παίκτης προχωρά τόσα τετράγωνα όσα δείχνει το ζάρι.

Οι οδηγίες είναι στις σελίδες 131-132-133.



APXH

TEVOZ

1. Χρησιμοποιείς περισσότερο τον ανεμιστήρα παρά το κλιματιστικό μηχάνημα.

Προχώρησε 4 τετράγωνα.

2. Ξέχασες ανοιχτό τον ηλεκτρικό θερμοσίφωνα στο σπίτι σου.

Χάνεις τη σειρά σου.

3. Η εργασία σου για τα προβλήματα από την ατμοσφαιρική ρύπανση κέρδισε το 1ο βραβείο στο σχολείο.

Προχώρησε 4 τετράγωνα.

4. Χρησιμοποιείς λαμπτήρες οικονομίας.

Προχώρησε 3 τετράγωνα.

5. Άφησες ανοιχτά τα φώτα στην τάξη κατά τη διάρκεια του διαλείμματος.

Πήγαινε πίσω 4 τετράγωνα.

6. Πρότεινες στην τάξη σου 3 τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας.
Ξαναρίξε το ζάρι.

7. Άφησες ανοικτή την πόρτα του ψυγείου, μέχρι να αποφασίσεις τι θα φας.

Πήγαινε πίσω 4 τετράγωνα.

8. Προτιμάς να μετακινείσαι με λεωφορεία που κινούνται με φυσικό αέριο.

Προχώρησε 2 τετράγωνα.

9. Στο σπίτι σου χρησιμοποιείς ηλιακό θερμοσίφωνα για τη θέρμανση του νερού.

Προχώρησε 4 τετράγωνα.

10. Χρησιμοποιείς επαναφορτιζόμενες μπαταρίες στο φορητό κασετόφωνό σου.

Προχώρησε 2 τετράγωνα.

11. Πρότεινες στους γονείς σου τη σύνδεση στο δίκτυο φυσικού αερίου.

Προχώρησε 5 τετράγωνα.

12. Συμμετέχεις στο πρόγραμμα ανακύκλωσης χαρτιού και αλουμινίου.

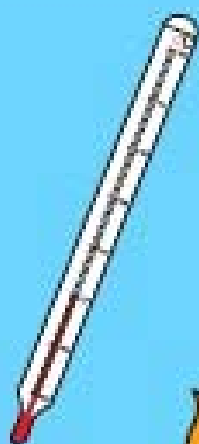
Προχώρησε 3 τετράγωνα.

13. Στο σχολείο σας κλείνετε το καλοριφέρ τις ηλιόλουστες ημέρες.

Προχώρησε 2 τετράγωνα.

14. Για τις μετακινήσεις σου δε χρησιμοποιείς τα μέσα μαζικής μεταφοράς.

Πήγαινε πίσω 5 τετράγωνα.



ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ
ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ

Ο άνθρωπος εδώ και χιλιάδες χρόνια αξιοποίησε τη θερμότητα ανακαλύπτοντας τρόπους με τους οποίους μπορεί να τη χρησιμοποιεί κάθε φορά προς όφελός του.

Η ανάγκη του να ζεστάνει το φαγητό του, να θερμάνει το σπίτι του, αλλά και να διατηρεί σταθερή τη θερμοκρασία του ίδιου του σώματος του, τον οδήγησαν στο να μελετήσει τα φαινόμενα τα σχετικά με τη θερμότητα.



Από πολύ παλιά ο άνθρωπος διαπίστωσε ότι, ανάλογα με το υλικό κατασκευής τους, διάφορα σκεύη μπορούν να διατηρούν το φαγητό ζεστό ή το νερό δροσερό για περισσότερη ώρα.



Ανακάλυψε ότι οι μάλλινες ενδυμασίες μπορούν να τον «κρατήσουν» θερμό τις κρύες χειμωνιάτικες νύχτες. Αντίθετα, διαπίστωσε ότι κάποια άλλα υλικά θερμαίνονται γρήγορα, έτσι ώστε να μην μπορεί να τα κρατήσει πολλή ώρα, όταν τα τοποθετούσε κοντά στη φωτιά.



Παρατήρησε επίσης τα πουλιά να αιωρούνται χωρίς να κινούν τις φτερούγες τους και κατάλαβε ότι αυτό γίνεται χάρη σε θερμά ρεύματα αέρα που βοηθούν τα πουλιά να αιωρούνται ή και να ανυψώνονται ακόμη. Μελετώντας τα ρεύματα αυτά, κατασκεύασε αερόστατα. Κατάφερε ακόμη να



**μιμηθεί τα πουλιά
και να πετάξει
στον αέρα με ανε-
μόπτερα, που εκ-
μεταλλεύονται τα ρεύματα του αέρα.**



**Η βασικότερη πηγή θερμότητας
είναι ο Ήλιος. Ο άνθρω-
πος εκμεταλλεύτηκε την
ανεξάντλητη αυτή πηγή
ενέργειας, για να εξυπη-
ρετήσει τις καθημερινές
του ανάγκες. Από παλιά
παρατήρησε ότι τα
σκουρόχρωμα αντικεί-
μενα θερμαίνονται
περισσότερο από τα
ανοιχτόχρωμα. Χρωμά-
τισε, λοιπόν, με σκούρο
χρώμα τα αντικείμενα που ήθελε να
διατηρεί ζεστά και με πιο ανοιχτό
χρώμα εκείνα που ήθελε να**



διατηρεί δροσερά. Κατασκεύασε επίσης θερμοκήπια και εκμεταλλεύτηκε την θερμότητα του Ήλιου, για να καλλιεργεί φρούτα, λαχανικά και καλλωπιστικά φυτά όλες τις εποχές του χρόνου.

Οι γνώσεις μας για τα φαινόμενα τα σχετικά με τη θερμότητα είναι πολύτιμες. Χάρη σε αυτές αξιοποιούμε τη θερμότητα σήμερα πολύ αποτελεσματικά. Με τα συστήματα κεντρικής θέρμανσης διατηρούμε ζεστούς τους χώρους στους οποίους κατοικούμε και εργαζόμαστε. Με τους ηλιακούς θερμοσίφωνες θερμαίνουμε το νερό που χρησιμοποιούμε. Με κατάλληλα



υλικά εμποδίζουμε την ανεπιθύμητη απώλεια θερμότητας.

Τα σχετικά με τη θερμότητα φαινόμενα τα ονομάζουμε θερμικά φαινόμενα. Τα φαινόμενα αυτά οφείλονται στις μεταβολές της θερμικής ενέργειας των σωμάτων. Θερμική ενέργεια ενός σώματος ονομάζουμε την κινητική ενέργεια των μορίων του λόγω των συνεχών και τυχαίων κινήσεών τους. Αντιλαμβανόμαστε τη θερμική ενέργεια ενός σώματος από τη θερμοκρασία του. Όσο μεγαλύτερη είναι η θερμική ενέργεια τόσο μεγαλύτερη είναι και η θερμοκρασία. Θερμότητα ονομάζουμε την ενέργεια μόνο όταν αυτή ρέει από ένα σώμα σε ένα άλλο. Η θερμότητα ρέει πάντοτε από τα σώματα με μεγαλύτερη θερμοκρασία προς τα σώματα με χαμηλότερη θερμοκρασία.

Μετάδοση της θερμότητας με αγωγή



Αν τοποθετήσουμε το ένα άκρο μιας μεταλλικής βελόνας πλεξίματος πάνω από



τη φλόγα ενός καμινέτου, πολύ γρήγορα θα διαπιστώσουμε ότι και στο άλλο άκρο η θερμοκρασία αυξάνεται. Η

θερμότητα μεταδίδεται από το θερμότερο προς το ψυχρότερο άκρο της βελόνας. Τη μετάδοση της θερμότητας μέσα από ένα υλικό σώμα την ονομάζουμε μετάδοση με αγωγή. Ανάλογα με το πόσο καλά μεταδίδεται η θερμότητα σε ένα υλικό, το υλικό αυτό το χαρακτηρίζουμε καλό ή κακό

αγωγό της θερμότητας.

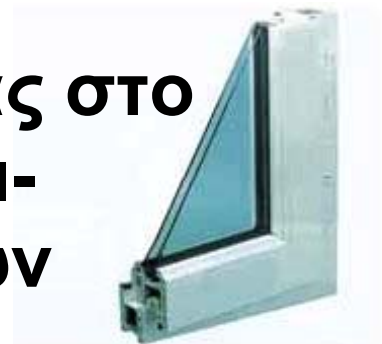


Κατά τη μετάδοση της θερμότητας με αγωγή, τα μόρια του σώματος που βρίσκονται σε περιοχές με υψηλότερη θερμοκρασία μεταδίδουν τη θερμότητα σε γειτονικά τους μόρια που βρίσκονται σε περιοχές με χαμηλότερη θερμοκρασία. Η μετάδοση μπορεί να γίνεται και από μόρια ενός σώματος σε μόρια άλλου σώματος χαμηλότερης θερμοκρασίας, όταν τα σώματα είναι σε επαφή.

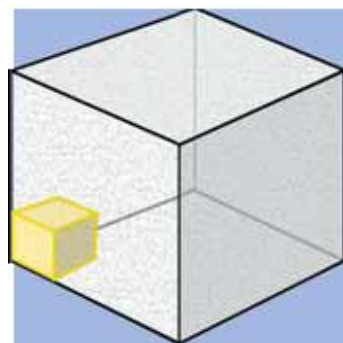
Το καλύτερο υλικό για τη θερμομόνωση είναι ο... αέρας!

Για τη θέρμανση του σπιτιού μας το χειμώνα αλλά και για την ψύξη του το καλοκαίρι χρειαζόμαστε ενέργεια. Το χειμώνα το σπίτι μας

είναι πιο ζεστό από το περιβάλλον. Ένα μέρος της θερμότητας ακολουθώντας το μονόδρομο της ενέργειας μεταδίδεται από το πιο θερμό εσωτερικό του σπιτιού στο πιο ψυχρό περιβάλλον. Το αντίθετο ακριβώς συμβαίνει το καλοκαίρι. Για να περιορίσουμε τη μετάδοση της θερμότητας στο περιβάλλον, χρησιμοποιούμε στην κατασκευή των σπιτιών θερμομονωτικά υλικά, που είναι κακοί αγωγοί της θερμότητας. Ο αέρας, όταν περιορίζεται σε κάποιο χώρο, είναι ένας πολύ κακός αγωγός της θερμότητας. Γι' αυτό και τα υλικά που εγκλωβίζουν τον αέρα



χρησιμοποιούνται για τη θερμομόνωση. Στα παράθυρα, για παράδειγμα, τοποθετούνται διπλά τζάμια ανάμεσα στα οποία εγκλωβίζεται αέρας. Το ίδιο συμβαίνει και στους τοίχους ανάμεσα στα τούβλα αλλά και μέσα στις τρύπες των τούβλων. Ένα υλικό που χρησιμοποιείται συχνά για τη θερμομόνωση είναι η συμπιεσμένη πολυστερίνη, ένα είδος φελιζόλ. Το φελιζόλ δεν είναι συμπαγές, στο εσωτερικό του υπάρχουν πολλές κοιλότητες γεμάτες αέρα. Αν αφαιρούσαμε από τον κύβο φελιζόλ της εικόνας όλο τον αέρα, θα έμενε ο μικρός κύβος που βλέπεις κάτω αριστερά. Ο αέρας που είναι παγιδευμένος στο φελιζόλ εμποδίζει τη διάδοση της θερμότητας.



Καλοί και κακοί αγωγοί της θερμότητας

Την αγωγή της θερμότητας άλλοτε την επιδιώκουμε, ενώ άλλοτε προσπαθούμε να την αποφύγουμε.

Στη μαγειρική, για παράδειγμα,

επιδιώκουμε την αγωγή της θερμότητας από το μάτι της κουζίνας στην κατσαρόλα. Γι' αυτό τα υλικά που χρησιμοποιούμε για την κατασκευή της κατσαρόλας είναι καλοί αγωγοί της θερμότητας. Αντίθετα, τα χερούλια είναι κατα-



σκευασμένα από συνθετικό υλικό, που είναι κακός αγωγός της θερμότητας, για να μη μεταδίδεται η θερμότητα στα χέρια μας, όταν την

κρατάμε. Στον πίνακα μπορείς να διαβάσεις πόσες φορές πιο γρήγορα μεταδίδεται η θερμότητα σε διάφορα υλικά, σε σύγκριση με τη μετάδοσή της στον αέρα.



αλουμίνιο	9300
σίδηρος	3100
γυαλί	27
νερό	24
ξύλο	6
φελιζόλ	2
αέρας	1

Το μυστικό του κολονάτου ποτηριού

Το κρασί πρέπει να πίνεται δροσερό! Γι' αυτό τα ποτήρια του κρασιού έχουν μακριά και λεπτή βάση. Η κατασκευή των ποτηριών

του κρασιού είναι τέτοια ώστε, όταν κρατάμε το ποτήρι από το κάτω μέρος του, δεν αγγίζουμε καθόλου το μέρος του ποτηριού που περιέχει το υγρό. Με αυτόν τον τρόπο, δε μεταδίδεται θερμότητα από το χέρι μας προς το κρασί, κάτι που θα μπορούσε να αυξήσει τη θερμοκρασία του κρασιού και να αλλοιώσει τη γεύση του. Το αντίθετο συμβαίνει στα ποτήρια του κονιάκ. Καθώς το κονιάκ πίνεται ζεστό, ο λαιμός του ποτηριού είναι κοντός, οπότε το χέρι μας «αγκαλιάζει» το ποτήρι. Η θερμότητα μεταδίδεται από το χέρι μας στο ποτήρι και από κει στο κονιάκ.



Μεταφορά της θερμότητας με ρεύματα



Η θερμότητα στα υγρά και στα αέρια μεταφέρεται και με ρεύματα. Το θερμό νερό και ο θερμός αέρας μετακινούνται προς τα πάνω μεταφέροντας θερμότητα. Τη μετακίνηση του θερμού αέρα προς τα πάνω μπορούμε να τη διαπιστώσουμε εύκολα τοποθετώντας τα χέρια μας πάνω από ένα θερμαντικό σώμα. Καθώς ο θερμός αέρας μετακινείται, μεταφέρει θερμότητα. Κατά τη μεταφορά της θερμότητας με ρεύματα μετακινείται ύλη, αντίθετα από τη μετάδοση με αγωγή, κατά την οποία δε μετακινείται ύλη.





Όταν στα υγρά και στα αέρια υπάρχουν περιοχές με διαφορετική θερμοκρασία, τα μόρια μετακινούνται από τις περιοχές με τη μεγαλύτερη προς τις περιοχές με τη μικρότερη θερμοκρασία. Κατά τη μετακίνησή τους αυτή μεταφέρουν ενέργεια. Μακροσκοπικά τη μετακίνηση αυτή την αντιλαμβανόμαστε ως ρεύματα.

Το αερόστατο



Στις 21 Νοεμβρίου του 1783 έγινε ένα μεγάλο βήμα. Ο φαρμακοποιός Pilatre de Rozier και ο Marquis d'Arlandes πέταξαν για πρώτη φορά κάνοντας μια βόλτα πάνω από

τις στέγες των σπιτιών στο Παρίσι. Το μεταφορικό τους μέσο δεν ήταν άλλο από ένα αερόστατο. Οι αδελφοί Montgolfier είχαν προηγηθεί φτιάχνοντας το πρώτο αερόστατο, αλλά οι επιβάτες δεν ήταν άνθρωποι. Ένα κατσίκι, μία πάπια κι ένας κόκορας ήταν οι επιβάτες του πρώτου αερόστατου. Η κατασκευή του αερόστατου λίγο πολύ παραμένει ίδια από τότε. Τα κύρια μέρη του είναι το μεγάλο υφασμάτινο μπαλόني, που είναι ανοιχτό στο κάτω μέρος του και το καλάθι, στο οποίο βρίσκονται οι επιβάτες. Από κάτω με φωτιά – παλαιότερα από άχυρο που καιγόταν, σήμερα με καυστήρες – θερμαίνεται ο αέρας στο μπαλόني. Ο ζεστός αέρας ανεβαίνει προς τα πάνω. Μαζί του ανεβαίνει και το αερόστατο. Οι επιβάτες μπορούν να επιλέξουν

το ύψος στο οποίο θα πετάξουν, δεν μπορούν όμως να καθορίσουν την πορεία του αερόστατου που το παρασέρνει ο άνεμος. Το ταξίδι των δύο θαρραλέων Γάλλων κράτησε μόλις 25 λεπτά, αφού κάποια μέρη του μπαλονιού είχαν πάρει φωτιά, ωστόσο αποτέλεσε την πρώτη επιτυχημένη προσπάθεια του ανθρώπου να κατακτήσει τον ουρανό.

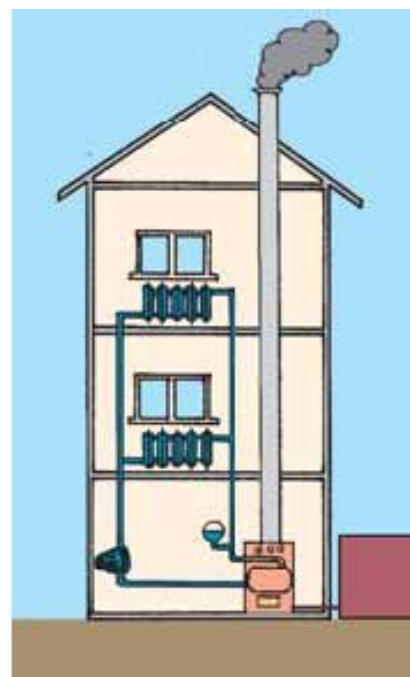


Σύστημα κεντρικής θέρμανσης

Η θερμότητα μεταφέρεται από το λεβητοστάσιο στους διάφορους χώρους με ρεύματα. Στο λεβητοστάσιο βρίσκεται ο λέβητας, όπου με ειδικούς καυστήρες θερμαίνεται το νερό. Η χημική ενέργεια του πετρελαίου ή του φυσικού αερίου μετατρέπεται σε θερμότητα που μεταφέρεται στο νερό.

Η θερμότητα μεταφέρεται στη συνέχεια με ρεύματα από το λεβητοστάσιο στα θερμαντικά

σώματα που είναι διάσπαρτα στο κτήριο. Στα θερμαντικά σώματα το νερό αποβάλλει ενέργεια στο χώρο, οπότε ψύχεται. Το κρύο νερό καταλήγει πάλι στο λέβητα,



όπου θερμαίνεται πάλι και αρχίζει ο ίδιος κύκλος.

Για να είναι πιο γρήγορη η κυκλοφορία του νερού στο κτήριο, χρησιμοποιείται μια ειδική αντλία, ο κυκλοφορητής. Οι σωλήνες μέσα στους οποίους ρέει το νερό καλύπτονται με θερμομονωτικά υλικά που μειώνουν τη μετάδοση θερμότητας, όπου αυτή είναι ανεπιθύμητη, για παράδειγμα σε χώρους που δε θέλουμε να θερμάνουμε. Για να μη σπάσουν οι σωλήνες λόγω της διαστολής του νερού, καθώς αυτό θερμαίνεται, τοποθετείται στο δίκτυο ένα ειδικό δοχείο, που ονομάζεται δοχείο διαστολής. Αν παγιδευτεί αέρας στα θερμαντικά σώματα, η ροή του νερού εμποδίζεται, οπότε δεν είναι δυνατή η μεταφορά της θερμότητας.

Γι' αυτό πρέπει να εξερευνούμε συχνά τα θερμαντικά σώματα απομακρύνοντας τον παγιδευμένο αέρα.

Και τα θαλάσσια ρεύματα μεταφέρουν ενέργεια

Στη θάλασσα το νερό δεν είναι στάσιμο. Τα θαλάσσια ρεύματα μεταφέρουν νερό που δεν έχει πάντα την ίδια θερμοκρασία. Όταν κολυμπάμε, παρατηρούμε ότι αλλού το νερό έχει υψηλότερη και αλλού χαμηλότερη θερμοκρασία. Τα θαλάσσια ρεύματα μεταφέρουν ενέργεια.

Στην εικόνα βλέπεις το θαλάσσιο ρεύμα του κόλπου



του Μεξικού. Στο Μεξικό επικρατεί συνήθως υψηλή θερμοκρασία. Το νερό της θάλασσας απορροφά ενέργεια από τον Ήλιο και θερμαίνεται. Το θερμό αυτό νερό ρέει προς την Ευρώπη, περνά από τη Μεγάλη Βρετανία και φτάνει μέχρι τη Νορβηγία. Η επίδραση του θαλάσσιου αυτού ρεύματος στο κλίμα της βορειοδυτικής Ευρώπης είναι σημαντική. Στη νότια Αγγλία ευδοκιμούν φοίνικες, που συνήθως δε βλέπουμε πιο βόρεια από τη Μεσόγειο. Ο χειμώνας στη βορειοδυτική Ευρώπη είναι πολύ πιο ήπιος απ' ό τι στη βορειοανατολική.

Διάδοση της θερμότητας με ακτινοβολία



Η βασικότερη πηγή ενέργειας για τον πλανήτη μας είναι ο Ήλιος. Η θερμότητα από τον Ήλιο δεν μπορεί να μεταδοθεί με αγωγή ούτε να μεταφερθεί με ρεύματα, αφού στο διάστημα δεν υπάρχει ύλη. Η θερμότητα του Ήλιου διαδίδεται ως τη Γη με ακτινοβολία. Ο Ήλιος ακτινοβολεί τεράστια ποσά




ενέργειας στο διάστημα. Ένα πολύ μικρό μέρος της ενέργειας αυτής φτάνει στη Γη. Και

όμως η ενέργεια αυτή είναι επαρκής, για να συντηρήσει τη ζωή στον πλανήτη μας. Η θερμότητα που ακτινοβολεί ο Ήλιος απορροφάται από τα σώματα στη Γη.

Οι σκουρόχρωμες επιφάνειες απορροφούν περισσότερη θερμότητα απ' ό,τι οι ανοιχτόχρωμες.



 Η διάδοση της θερμότητας με ακτινοβολία γίνεται με ηλεκτρομαγνητικά κύματα που σε αντίθεση με το φως, που και αυτό είναι ηλεκτρομαγνητικό κύμα, δεν είναι ορατά. Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία διαδίδεται και στο κενό. Η απορρόφηση του ηλεκτρομαγνητικού κύματος από ένα σώμα προκαλεί αύξηση της θερμικής ενέργειας, άρα και της θερμοκρασίας του σώματος.

Θερμοκήπια: ντομάτες και το χειμώνα

Πριν από
μερικά
χρόνια
ντομάτες
μπορούσε
να βρει
κανείς μόνο
το καλοκαίρι.



Σήμερα, χάρη
στις καλλιέργειες των θερμοκηπίων
μπορούμε να αγοράσουμε ντομάτες
όλες τις εποχές του χρόνου.

Οι πλευρές και η στέγη του θερμο-
κηπίου κατασκευάζονται από γυαλί
ή διαφανές πλαστικό. Η ενέργεια
που ακτινοβολεί ο Ήλιος θερμαίνει
το εσωτερικό του θερμοκηπίου.

Περισσότερη ενέργεια απορροφά
το έδαφος. Αυτό με τη σειρά του

θερμαίνει τον αέρα που είναι παγι-
δευμένος μέσα στο θερμοκήπιο.
Έτσι, η θερμοκρασία στο εσωτερι-
κό του θερμοκηπίου είναι αρκετά
υψηλότερη από τη θερμοκρασία
του περιβάλλοντος. Αντίστοιχη δια-
φορά θερμοκρασίας θα παρατηρή-
σεις, αν μπεις σε ένα αυτοκίνητο
που ήταν για αρκετή ώρα στο φως
του ήλιου με τα παράθυρά του
κλειστά. Στη χώρα μας τις περισ-
σότερες μέρες του χρόνου έχουμε
ηλιοφάνεια. Γι' αυτό, οι καλλιέρ-
γειες σε θερμοκήπια είναι πολύ
αποδοτικές. Δεν είναι τυχαίο ότι
στην Ελλάδα υπάρχουν πολλά
θερμοκήπια, στα οποία καλλιεργού-
νται φρούτα, λαχανικά αλλά και
λουλούδια.

Θερμότητα δεν ακτινοβολεί μόνο ο... Ήλιος!

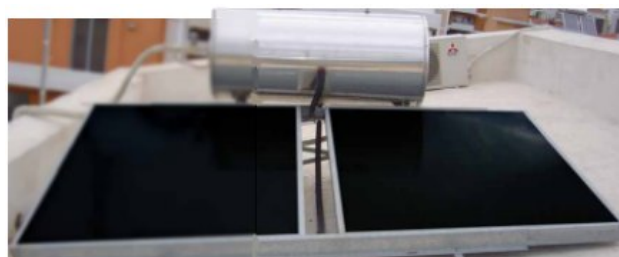


Θερμότητα δεν ακτινοβολεί μόνο ο Ήλιος. Όλα τα σώματα ανάλογα με τη θερμοκρασία τους και τη φύση της επιφάνειάς τους, ακτινοβολούν θερμότητα: το ζεστό σώμα του καλοριφέρ, η φωτιά στο τζάκι, η ηλεκτρική σόμπα, η πλάκα του αναμμένου σίδερου. Η διάδοση της θερμότητας με ακτινοβολία βρίσκει εφαρμογές σε ένα μεγάλο πλήθος συσκευών που χρησιμοποιούμε στην καθημερινή μας ζωή. Στα εστιατόρια, για παράδειγμα, τοποθετούνται λάμπες, συνήθως κόκκινου χρώματος, πάνω από το φαγητό,



για να το διατηρήσουν ζεστό. Παρόμοιες συσκευές χρησιμοποιούν οι φυσιοθεραπευτές, για να ζεστάνουν ένα συγκεκριμένο μέρος του σώματος του ασθενή. Σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις, η διάδοση με ακτινοβολία προτιμάται, γιατί επιτρέπει τη διάδοση της θερμότητας σε μια συγκεκριμένη κατεύθυνση, έτσι ώστε να θερμανθεί μια συγκεκριμένη περιοχή.

Ο ηλιακός θερμοσίφωνας



Σε όλο και περισσότερα σπίτια τοποθετούνται ηλιακοί θερμοσίφωνες. Για τη θέρμανση του νερού εδώ αξιοποιούμε την ακτινοβολία θερμότητας από τον Ήλιο.

Στον ηλιακό θερμοσίφωνα μπροστά από μία σκουρόχρωμη επιφάνεια είναι τοποθετημένος ένας σωλήνας. Η σκουρόχρωμη επιφάνεια απορροφά τη θερμότητα. Το νερό στο σωλήνα θερμαίνεται. Η θερμότητα μεταφέρεται με ρεύματα στο δοχείο, όπου αποθηκεύεται το ζεστό νερό. Το δοχείο είναι καλυμμένο με θερμομονωτικό υλικό, για να είναι μικρότερη η απώλεια θερμότητας.

Γλωσσάρι...

- **Θερμική ενέργεια** ενός σώματος ονομάζουμε την κινητική ενέργεια των μορίων του λόγω των συνεχών και τυχαίων κινήσεών του.
- **Θερμότητα** ονομάζουμε την ενέργεια μόνο όταν αυτή ρέει από ένα σώμα σε ένα άλλο λόγω της διαφορετικής τους θερμοκρασίας.

- **Καλός αγωγός της θερμότητας ονομάζεται το υλικό που επιτρέπει τη γρήγορη μετάδοση της θερμότητας.**
- **Θερμομονωτικά ονομάζουμε τα σώματα που εμποδίζουν τη μετάδοση της θερμότητας.**

Με μια ματιά...

- **Η ροή της θερμότητας γίνεται με αγωγή, με ρεύματα και ακτινοβολία.**
- **Η θερμότητα μεταδίδεται με αγωγή. Στη μετάδοση με αγωγή δε μετακινείται ύλη.**
- **Τα διάφορα σώματα χωρίζονται σε καλούς και κακούς αγωγούς της θερμότητας ανάλογα με το πόσο γρήγορα μεταδίδεται η θερμότητα σ' αυτά.**

- Στα υγρά και στα αέρια η θερμότητα μεταφέρεται κυρίως με ρεύματα. Στη μεταφορά της θερμότητας με ρεύματα μετακινείται ύλη που μεταφέρει ενέργεια.
- Η θερμότητα διαδίδεται με ακτινοβολία. Η ενέργεια του Ήλιου διαδίδεται μόνο με ακτινοβολία. Η διάδοση με ακτινοβολία είναι δυνατή και στο κενό.
- Η θερμότητα απορροφάται από τις επιφάνειες των σωμάτων.
- Τα σκουρόχρωμα σώματα απορροφούν περισσότερη ενέργεια απ' ό,τι τα ανοιχτόχρωμα σώματα.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	8
-----------------------	----------



ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Εισαγωγή	15
1. Πηγές ενέργειας.....	20
2. Σχεδόν όλη η ενέργεια προέρχεται από τον ήλιο.....	27
3. Πετρέλαιο: από το υπέδαφος στο σπίτι μας	32
4. Επεξεργασία του αργού πετρελαίου	38
5. Το πετρέλαιο ως πηγή ενέργειας	46
6. Το πετρέλαιο ως πρώτη ύλη	53
7. Ορυκτοί άνθρακες: ένα πολύτιμο αγαθό	60

8. Οι ορυκτοί άνθρακες ως πηγή ενέργειας	70
9. Φυσικό αέριο: Ένα πολύτιμο αέριο	79
10. Το φυσικό αέριο ως πηγή ενέργειας	87
11. Ανανεώσιμες και μη πηγές ενέργειας	95
12. Οικονομία ενέργειας	113
13. Το παιχνίδι της ενέργειας.....	129



ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ – ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ

Εισαγωγή	135
1. Μετάδοση της θερμότητας με αγωγή	140

Βάσει του ν. 3966/2011 τα διδακτικά βιβλία του Δημοτικού, του Γυμνασίου, του Λυκείου, των ΕΠΑ.Λ. και των ΕΠΑ.Σ. τυπώνονται από το ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ και διανέμονται δωρεάν στα Δημόσια Σχολεία. Τα βιβλία μπορεί να διατίθενται προς πώληση, όταν φέρουν στη δεξιά κάτω γωνία του εμπροσθόφυλλου ένδειξη «ΔΙΑΤΙΘΕΤΑΙ ΜΕ ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ». Κάθε αντίτυπο που διατίθεται προς πώληση και δεν φέρει την παραπάνω ένδειξη θεωρείται κλεψίτυπο και ο παραβάτης διώκεται σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 7 του νόμου 1129 της 15/21 Μαρτίου 1946 (ΦΕΚ 1946,108, Α').

Απαγορεύεται η αναπαραγωγή οποιουδήποτε τμήματος αυτού του βιβλίου, που καλύπτεται από δικαιώματα (copyright), ή η χρήση του σε οποιαδήποτε μορφή, χωρίς τη γραπτή άδεια του Υπουργείου Παιδείας, Θρησκευμάτων και Αθλητισμού / ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ.