

4Η ΕΝΟΤΗΤΑ

Η ΓΗ ΚΑΙ ΤΑ ΟΥΡΑΝΙΑ ΣΩΜΑΤΑ

1. Η Γη είναι σφαιρική

Το μέρος που ζούμε όλοι μας ονομάζεται Γη. Σκεφτήκατε ποτέ πώς είναι η Γη; Πολύ παλιά οι άνθρωποι νόμιζαν πως η Γη είναι επίπεδη περίπου σαν ένα ταψί. Σήμερα ξέρουμε πως η Γη είναι μια μεγάλη σφαίρα, σαν μια μεγάλη μπάλα ποδοσφαίρου.

Ερώτηση: Τι είναι το μέρος με το μπλε χρώμα και τι είναι το μέρος με το καφε-κίτρινο χρώμα;

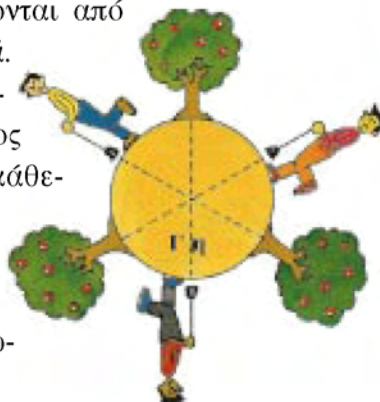
Ερώτηση: Μπορείτε να δείξετε πού περίπου βρίσκεστε εσείς πάνω στη Γη;

Ερώτηση: Από πού νομίζετε πως έχει τραβηχτεί αυτή η φωτογραφία; Τι είναι τα άσπρα σημάδια στη φωτογραφία;



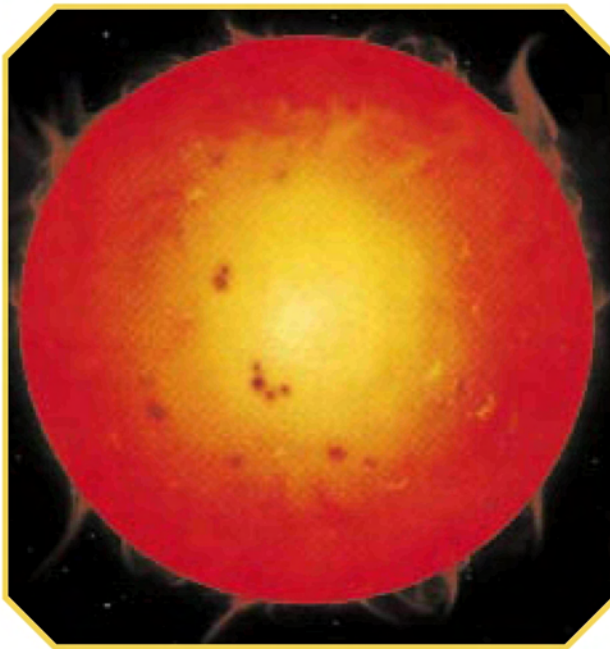
Οι άνθρωποι που βρίσκονται από την άλλη μεριά της Γης δεν πέφτουν. Νομίζουν και αυτοί, όπως και εμείς, πως βρίσκονται από την επάνω μεριά.

Όλα τα πράγματα σε κάθε μέρος της Γης πέφτουν κάθετα με κατεύθυνση προς το κέντρο της Γης. Αυτό φαίνεται και στις φωτογραφίες.



2. Ο ήλιος φωτίζει τη Γη

Την ημέρα βλέπουμε στον ουρανό τον Ήλιο. Τον Ήλιο δεν μπορούμε να τον κοιτάξουμε, είναι πολύ φωτεινός.

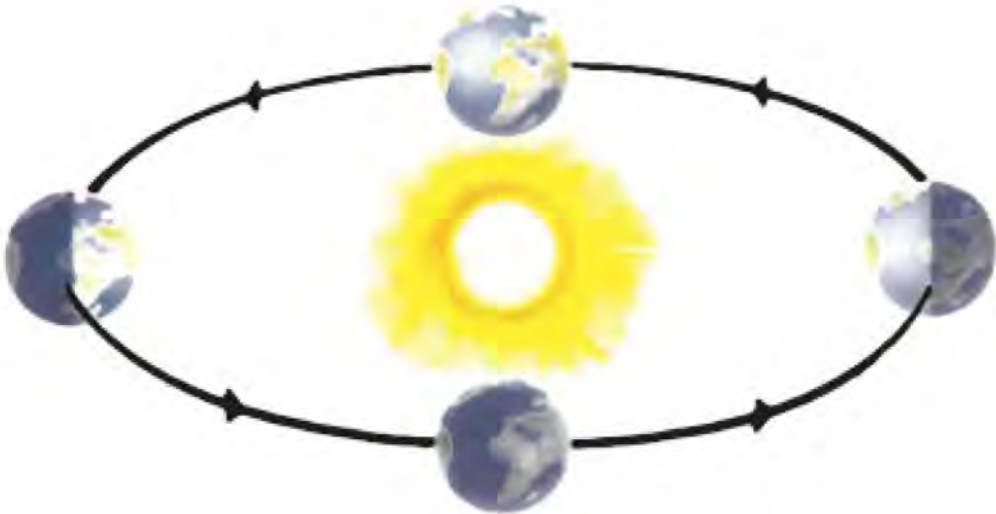


Ο Ήλιος είναι μια πολύ μεγάλη σφαίρα που καίει συνεχώς. Με τη φλόγα του μας φωτίζει σαν μια τεράστια λαμπάδα. Ο Ήλιος είναι πολύ μεγαλύτερος από τη Γη.

Η Γη γυρίζει συνεχώς γύρω από τον εαυτό της. Μαζί της γυρίζουμε και εμείς. Όταν είμαστε προς το μέρος του Ήλιου έχουμε ημέρα, όταν γυρίζουμε προς την άλλη πλευρά έχουμε νύχτα. Η Γη χρειάζεται 24 ώρες για να γυρίσει γύρω από τον εαυτό της.

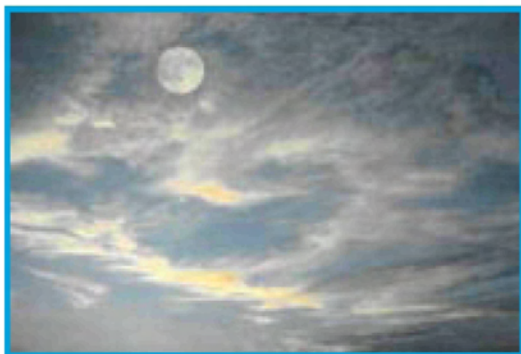
3. Η Γη γυρίζει γύρω από τον Ήλιο

Η Γη γυρίζει επίσης γύρω από τον Ήλιο. Μια περιστροφή διαρκεί περίπου 365 ημέρες, δηλαδή ένα χρόνο.



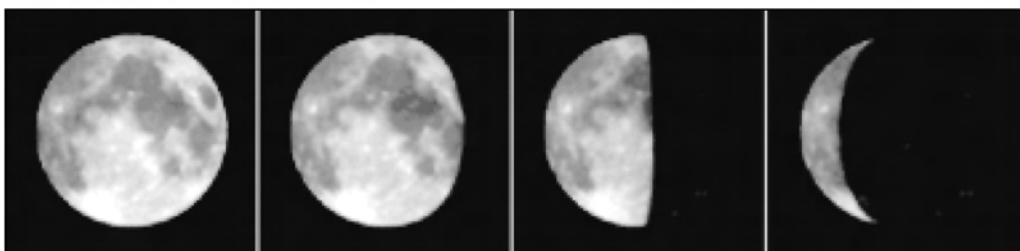
Ερώτηση: Γιατί, αφού η Γη γυρίζει γύρω από τον Ήλιο, εμείς βλέπουμε τον Ήλιο να γυρίζει;

4. Το φεγγάρι



Το βράδυ βλέπουμε
το φεγγάρι.

Το φεγγάρι το λέμε και Σελήνη. Η Σελήνη γυρίζει γύρω από τη Γη. Είναι όπως λέμε ένας δορυφόρος της Γης. Δεν έχει δικό του φως. Το βλέπουμε γιατί φωτίζεται από τον Ήλιο. Καθώς το φεγγάρι αλλάζει θέση, αλλάζει και το μέρος που φωτίζεται από τον Ήλιο. Έτσι το βλέπουμε να αλλάζει σχήμα όπως στις φωτογραφίες.



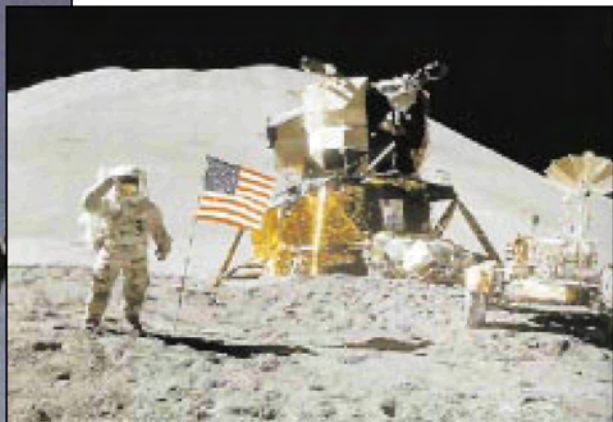
Άλλοτε είναι φωτισμένο ολόκληρο, άλλοτε μισό, άλλοτε ένα μικρό μέρος και άλλοτε δε φωτίζεται καθόλου. Συμπληρώνει έτσι ένα κύκλο σε 28 ημέρες και μετά αρχίζει από την αρχή. Όταν το φεγγάρι φωτίζεται ολόκληρο, λέμε ότι έχουμε πανσέληνο.





Στις 20 Ιουλίου 1969 οι άνθρωποι επισκέφτηκαν τη Σελήνη. Για να πάνε μέχρι εκεί χρησιμοποίησαν ένα διαστημόπλοιο. Φορούσαν ειδικές στολές για να αναπνέουν, καθώς το φεγγάρι δεν έχει ατμόσφαιρα, ούτε οξυγόνο που είναι απαραίτητο για τον άνθρωπο.

Όμως δε βρήκαν και πολλά πράγματα εκεί. Το φεγγάρι δεν έχει ζωή. Δεν έχει δέντρα, νερό όπως η Γη, είναι ένας ξερός βράχος.



5. Έκλειψη Σελήνης και έκλειψη Ηλίου

Μερικές φορές η σιά της Γης πέφτει πάνω στο φεγγάρι. Τότε έχουμε έκλειψη Σελήνης.



της φωτογραφίας.

Άλλες φορές η Σελήνη μπαίνει ανάμεσα στη Γη και στον Ήλιο και κρύβει τον Ήλιο. Τότε έχουμε έκλειψη Ηλίου.



Η σελήνη παίρνει για λίγο χρόνο το σχήμα





Όταν έχει έκλειψη Ηλίου βλέπουμε στον ουρανό τον Ήλιο όπως στη φωτογραφία.

Παλιά πίστευαν πως η έκλειψη της Σελήνης και του Ηλίου ήταν κάτι το κακό. Σήμερα ξέρουμε πως είναι φυσικά φαινόμενα που οφείλονται στη σκιά της Γης και της Σελήνης. Οι επιστήμονες μπορούν να προβλέψουν ακριβώς και πότε θα συμβεί.

Ερώτηση: Ποιος έχει δει έκλειψη σελήνης; Μπορεί να μας την περιγράψει; Κράτησε πολύ ώρα;

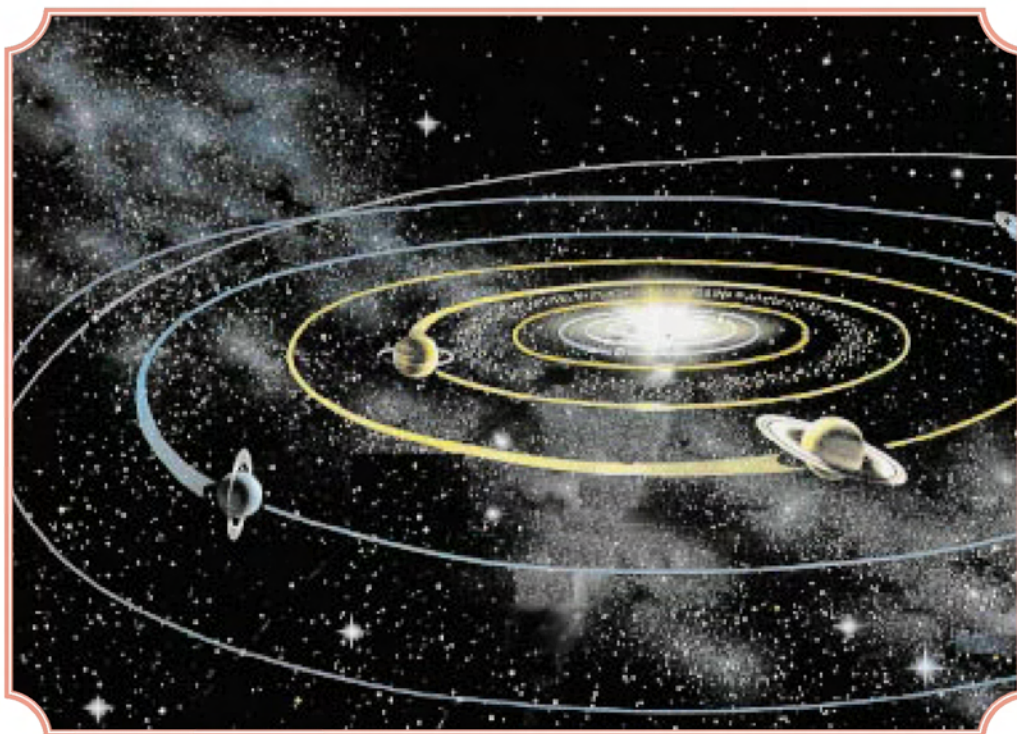
Ερώτηση: Ποιος έχει δει έκλειψη Ηλίου;

6. Οι πλανήτες



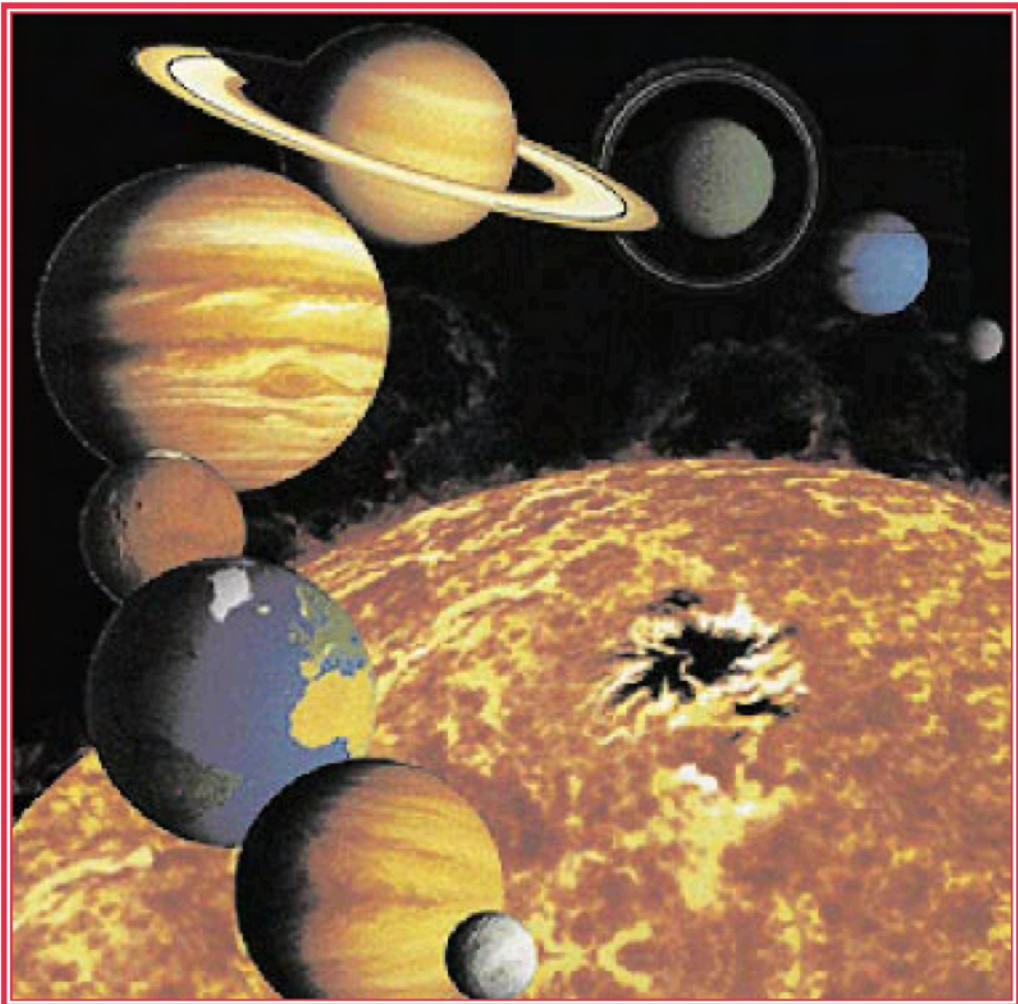
Εκτός από το φεγγάρι, τη νύχτα βλέπουμε στον ουρανό και τα αστέρια.

Μερικά από αυτά γυρίζουν γύρω από τον Ήλιο όπως και η Γη. Αυτά ονομάζονται πλανήτες. Κανείς από τους πλανήτες δεν έχει δικό του φως, φωτίζονται όλοι από τον Ήλιο.

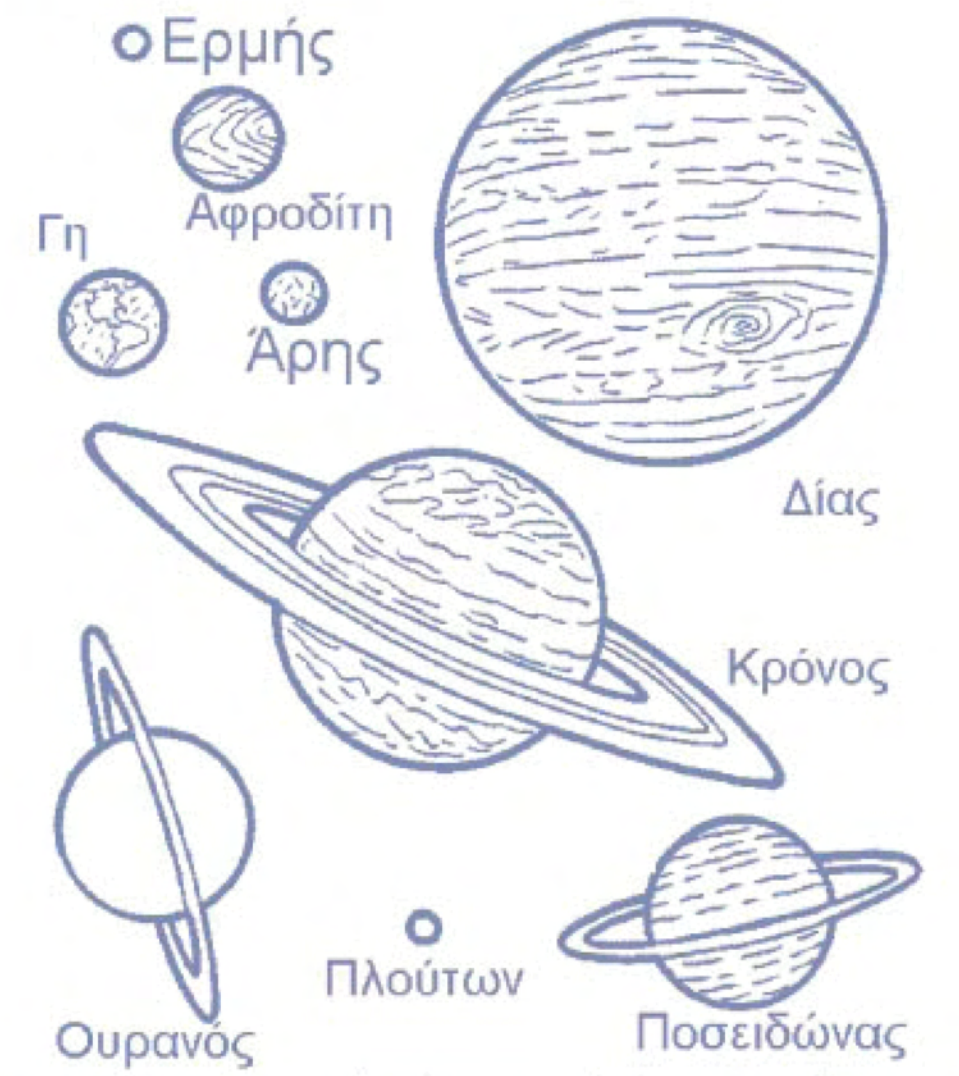


Όλοι οι πλανήτες είναι πολύ μικρότεροι από τον Ήλιο, όπως φαίνεται και στη φωτογραφία.

Οι πλανήτες είναι εννέα και έχουν ονόματα αρχαίων θεών. Ονομάζονται Ερμής, Αφροδίτη, Γη, Άρης, Δίας, Κρόνος, Ουρανός, Ποσειδώνας και Πλούτωνας.



Ένα παιδί τούς ζωγράφισε:



Ερώτηση: Ποιος είναι ο πιο μεγάλος πλανήτης; Ποιος είναι ο μικρότερος; Ποιοι πλανήτες είναι μεγαλύτεροι από τη Γη και ποιοι μικρότεροι;

Ερώτηση: Χρωματίστε τους παραπάνω πλανήτες όπως νομίζετε εσείς. Τι χρώμα δώσατε στον Άρη;

Ερώτηση: Έχει δει κανείς την Αφροδίτη;

Το 1997 οι άνθρωποι έστειλαν στον Άρη ένα διαστημόπλοιο χωρίς επιβάτες, το οποίο κατέβασε ένα αυτόματο μηχάνημα που μας έστειλε φωτογραφίες.



Όμως ο άνθρωπος δεν έχει πάει ακόμη εκεί, είναι πολύ μακρινό ταξίδι.

7. Οι κομήτες - τα αστέρια με ουρά

Μερικά αστέρια έχουν παράξενο σχήμα και μοιάζουν να έχουν ουρά. Αυτά τα λέμε κομήτες. Ακολουθούν παράξενη πορεία. Εμφανίζονται για λίγο κοντά στη γη και μετά εξαφανίζονται πολλά χρόνια.



8. Ο Γαλαξίας



Όταν κοιτάμε τον ουρανό μια καθαρή νύχτα, βλέπουμε πως κάπου στη μέση εμφανίζεται, σαν μια ζώνη, μία περιοχή πιο φωτεινή με πολλά αστέρια. Μοιάζει με γάλα που έχει χυθεί στον ουρανό και ονομάζεται Γαλαξίας. Ο Γαλαξίας είναι στην πραγματικότητα ένα τεράστιο σύννεφο γεμάτο αστέρια· μέσα σε αυτό είναι και η Γη και ο Ήλιος και εκατομμύρια άλλα.

9. Επανάληψη

1. Πώς φαντάζεσαι τη Γη; Ζωγράφισέ την εδώ.

2. Γιατί έχουμε νύχτα;

3. Τι γίνεται όταν έχουμε έκλειψη Σελήνης;

4. Πώς πήγαν οι άνθρωποι στη Σελήνη; Βρήκαν φυτά και ζώα εκεί;

5. Πόσες ημέρες έχει ένας χρόνος;

6. Θυμάσαι τα ονόματα μερικών πλανητών; Γράψε εδώ όσα θυμάσαι.

Καινούργιες λέξεις

επίπεδος

Σελήνη

πανσέληνος

έκλειψη

διαστημόπλοιο

αστροναύτης

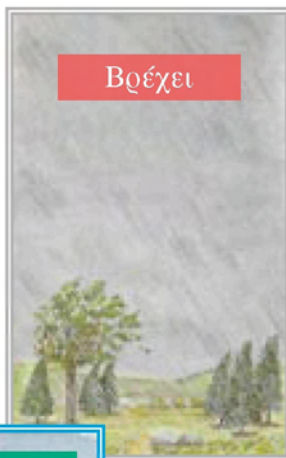
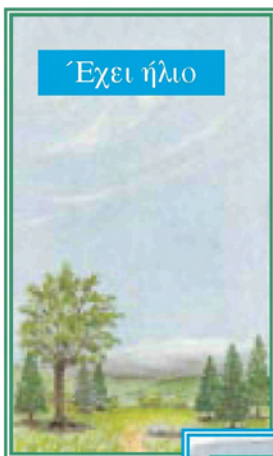
πλανήτης

κομήτης



1. Τι καιρό κάνει;

Ο καιρός αλλάζει συνεχώς. Μερικές ημέρες ο ήλιος λάμπει και κάνει ζέστη. Μετά ο ουρανός γεμίζει με σύννεφα και αρχίζει να βρέχει. Μπορεί να κάνει και κρύο ή και να χιονίσει.



2. Γιατί την ημέρα κάνει πιο πολύ ζέστη από τη νύχτα;

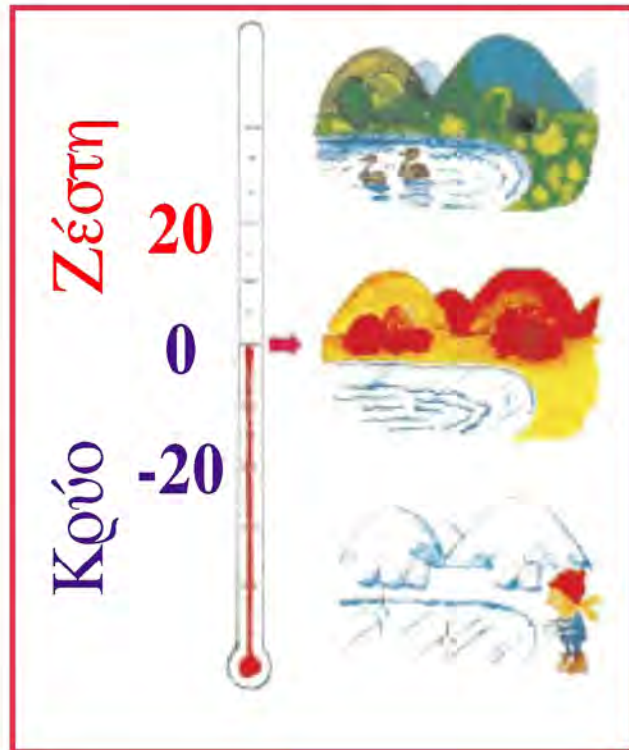
Ο πλανήτης μας, η Γη, φωτίζεται και ζεσταίνεται από τον Ήλιο. Χωρίς αυτόν η Γη θα ήταν ένας παγωμένος πλανήτης βυθισμένος στο σκοτάδι.

Τη νύχτα ο Ήλιος κρύβεται. Γι' αυτό και οι νύχτες είναι πιο δροσερές από τις ημέρες.

4. Πώς μετράμε τη θερμοκρασία;

Τη θερμοκρασία του αέρα τη μετράμε με ένα θερμόμετρο. Όταν κάνει ζέστη, η θερμοκρασία ανεβαίνει. Όταν κάνει κρύο κατεβαίνει.

Μια ζεστή καλοκαιρινή ημέρα η θερμοκρασία είναι περίπου 25 βαθμούς. Όταν η θερμοκρασία φτάσει στο μηδέν, το νερό γίνεται πάγος.

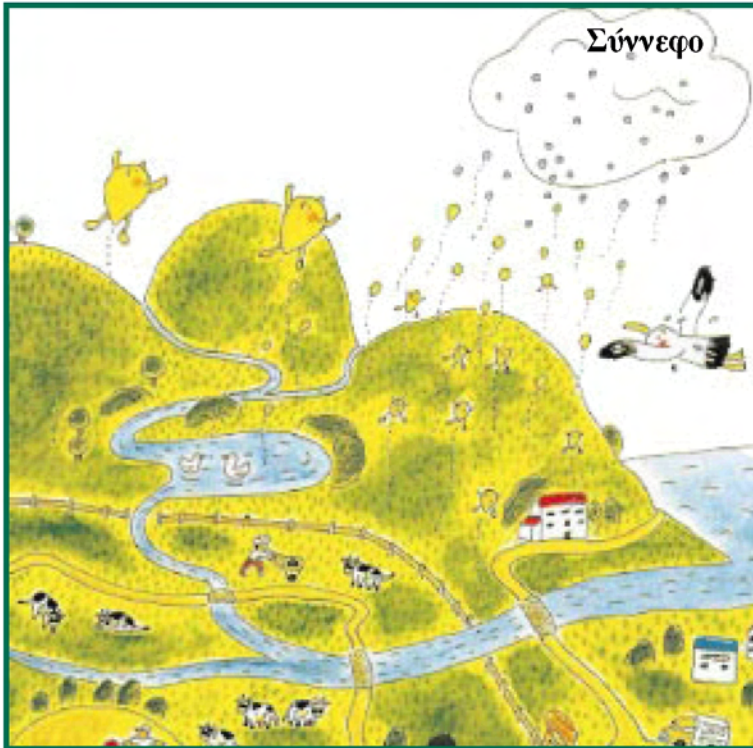


Ερώτηση: Τι θερμοκρασία νομίζετε πως έχουμε σήμερα;

Ερώτηση: Χτες το απόγευμα το θερμόμετρο έδειχνε 5 βαθμούς. Έκανε κρύο ή ζέστη;

5. Πώς φτιάχνονται τα σύννεφα;

Με τη θερμότητα του Ήλιου το νερό που βρίσκεται στις θάλασσες, τις λίμνες και τα ποτάμια εξατμίζεται. Δηλαδή, γίνεται αέριο το οποίο ονομάζεται ατμός.



Ο ατμός ανεβαίνει στην ατμόσφαιρα όπου κρυνώνει και ξαναφτιάχνει σταγόνες νερού ή μικρά κομματάκια πάγου. Όταν μαζευτούν πολλές σταγόνες νερού και κομματάκια πάγου φτιάχνονται τα σύννεφα.

Ερώτηση: Πώς μπορούμε να φτιάξουμε ατμό;

Ερώτηση: Έχετε δοκιμάσει ποτέ να ανασάνετε κοντά σε ένα κρύο τζάμι παραθύρου; Τι παρατηρήσατε;

Ερώτηση: Πώς μπορούμε να φτιάξουμε πάγο;



6. Γιατί βρέχει;

Όπως είπαμε, τα σύννεφα περιέχουν νερό. Όταν μαζευτεί πολύ νερό δεν μπορούν να το κρατήσουν. Τότε το νερό πέφτει και έχουμε βροχή.



Ερώτηση: Κοιτάξτε τη διπλανή φωτογραφία. Σε ποιο μέρος βρέχει;

7. Γιατί χιονίζει;

Όπως είπαμε, μερικά σύννεφα περιέχουν και κομματάκια πάγου. Όταν κάνει πολύ κρύο, το νερό που βρίσκεται κοντά στα κομματάκια του πάγου παγώνει και πέφτει προς τη Γη. Αν συναντήσει ζεστό αέρα λιώνει και γίνεται βροχή. Αν όμως ο αέρας είναι κρύος, τότε δε λιώνει και πέφτει σαν χιόνι.





Τα μικρά κομμάτια του χιονιού λέγονται νιφάδες και έχουν διάφορα ωραία σχήματα.

Το χιόνι αρέσει πολύ στα παιδιά. Θέλει όμως προσοχή, γιατί είναι πολύ κρύο. Πρέπει πάντα να είμαστε καλά ντυμένοι, όταν παίζουμε με το χιόνι.



Ερώτηση: Πώς φτιάχνουμε ένα χιονάνθρωπο;

8. Γιατί φυσάει;

Ζούμε μέσα στον αέρα. Τον αναπνέουμε. Τον έχουμε συνηθίσει και ξεχνάμε πως υπάρχει.



Η Γη περιβάλλεται από ένα λεπτό στρώμα αέρα που ονομάζεται ατμόσφαιρα.

Ο αέρας που κινείται
λέγεται άνεμος.
Είναι αυτός που κρατάει τον
αετό της φωτογραφίας.



Ο αέρας ζεσταίνεται από τον ήλιο και κινείται προς τα πάνω και κρύος αέρας έρχεται να πάρει τη θέση του.

Έτσι ο αέρας αρχίζει να κινείται και δημιουργείται ο άνεμος. Οι άνεμοι που έρχονται από το Βορρά είναι συνήθως κρύοι, ενώ οι άνεμοι που έρχονται από το Νότο είναι ζεστοί.



Ερώτηση: Ποιος ξέρει τη διαφορά ανάμεσα στη λέξη άνεμος και τη λέξη αέρας;

9. Τι είναι η ομίχλη ;



Μερικές φορές, τα σύννεφα αγγίζουν το έδαφος και τα λέμε ομίχλη.

Περπατώντας μέσα στην ομίχλη καταλαβαίνουμε πώς είναι ένα σύννεφο. Νιώθουμε τις μικρές σταγόνες νερού από τις οποίες αποτελείται.

Όταν έχει ομίχλη πρέπει να προσέχουμε πολύ στο δρόμο, γιατί δε βλέπουμε ούτε μας βλέπουν καθαρά.

10. Το χαλάζι;

Μερικές φορές στα σύννεφα κάνει απότομο κρύο. Τόσο δυνατό κρύο που το νερό που βρίσκεται στα σύννεφα γίνεται πάγος και πέφτει αμέσως στη γη. Αυτό είναι το χαλάζι. Μερικές φορές μπορεί να είναι και χοντρού σαν καρύδι.

Το χαλάζι είναι επικίνδυνο γιατί καταστρέφει τις καλλιέργειες και μπορεί να κάνει ζημιές στα αυτοκίνητα. Ευτυχώς δεν πέφτει και συχνά.



11. Τι καιρό θα κάνει αύριο;

Ο άνθρωπος από πολύ παλιά ήθελε να ξέρει τι καιρό πρόκειται να κάνει την επόμενη ημέρα.



Σήμερα έχουμε ειδικούς επιστήμονες, τους μετεωρολόγους, που ασχολούνται με την πρόβλεψη του καιρού. Αυτοί θα μας πουν τι καιρό θα κάνει αύριο.

Ερώτηση: Ρώτησε το δάσκαλό σου τι παριστάνουν αυτές οι εικόνες;





Στην τηλεόραση βλέπουμε χάρτες όπως στην εικόνα. Κοιτάζοντας τα μικρά σχήματα, μπορούμε να καταλάβουμε τι καιρό θα κάνει.

Ερώτηση: Τι καιρό δείχνει ο χάρτης πως θα κάνει στην Αθήνα;

12. Επανάληψη

Ερώτηση: Πότε είναι μεγαλύτερη η ημέρα το χειμώνα ή το καλοκαίρι;

Ερώτηση: Το Δεκέμβρη στις 7 το απόγευμα είναι μέρα ή νύχτα; Το Ιούνιο στις 7 το απόγευμα τι είναι;

Ερώτηση: Τι θερμοκρασία νομίζετε πως έχει ο χιονάνθρωπος;

Ερώτηση: Από τι αποτελούνται τα σύννεφα;

Ερώτηση: Έχετε περπατήσει ποτέ μέσα σε ένα σύννεφο;

Ερώτηση: Τι θερμοκρασία έχει ένας άνθρωπος;

Ερώτηση: Σχεδιάσε παρακάτω πώς φαντάζεσαι τη Γη και την ατμόσφαιρα:

Καινούργιες λέξεις

ατμός
μετεωρολόγος
πρόβλεψη
ομίχλη
νιφάδες
ατμόσφαιρα
περιβάλλομαι



Ερώτηση:

Γιατί οι αστροναύτες φοράνε αυτές τις περίεργες στολές;

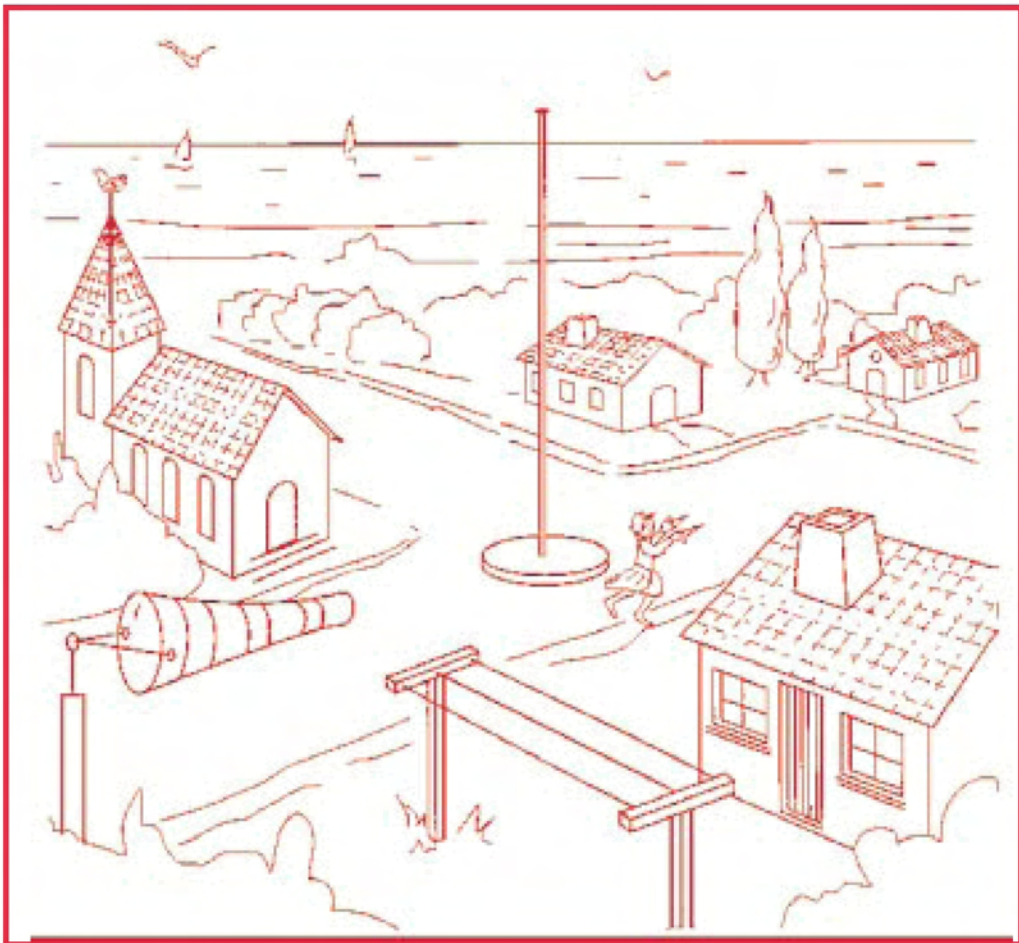
ΣΕΛΙΔΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ



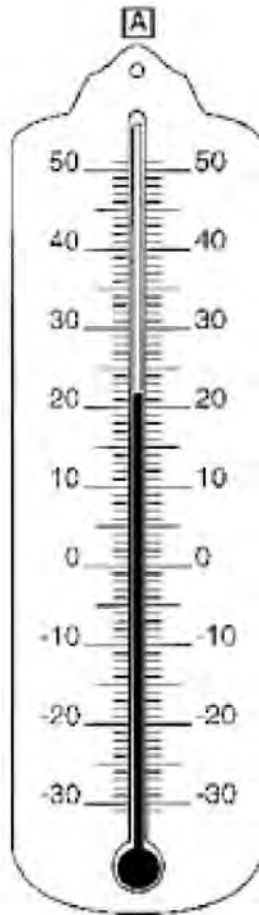
1. Στο παρακάτω σχήμα λείπουν μερικά αντικείμενα. Αυτά είναι:

- ο αετός του κοριτσιού
- ο καπνός που βγαίνει από τις καμινάδες των τριών σπιτιών
- τα ρούχα που στεγνώνουν στην απλώστρα
- μια σημαία στο κοντάρι που βρίσκεται στο κέντρο της διασταύρωσης

Μπορείς να ζωγραφίσεις αυτά τα αντικείμενα;



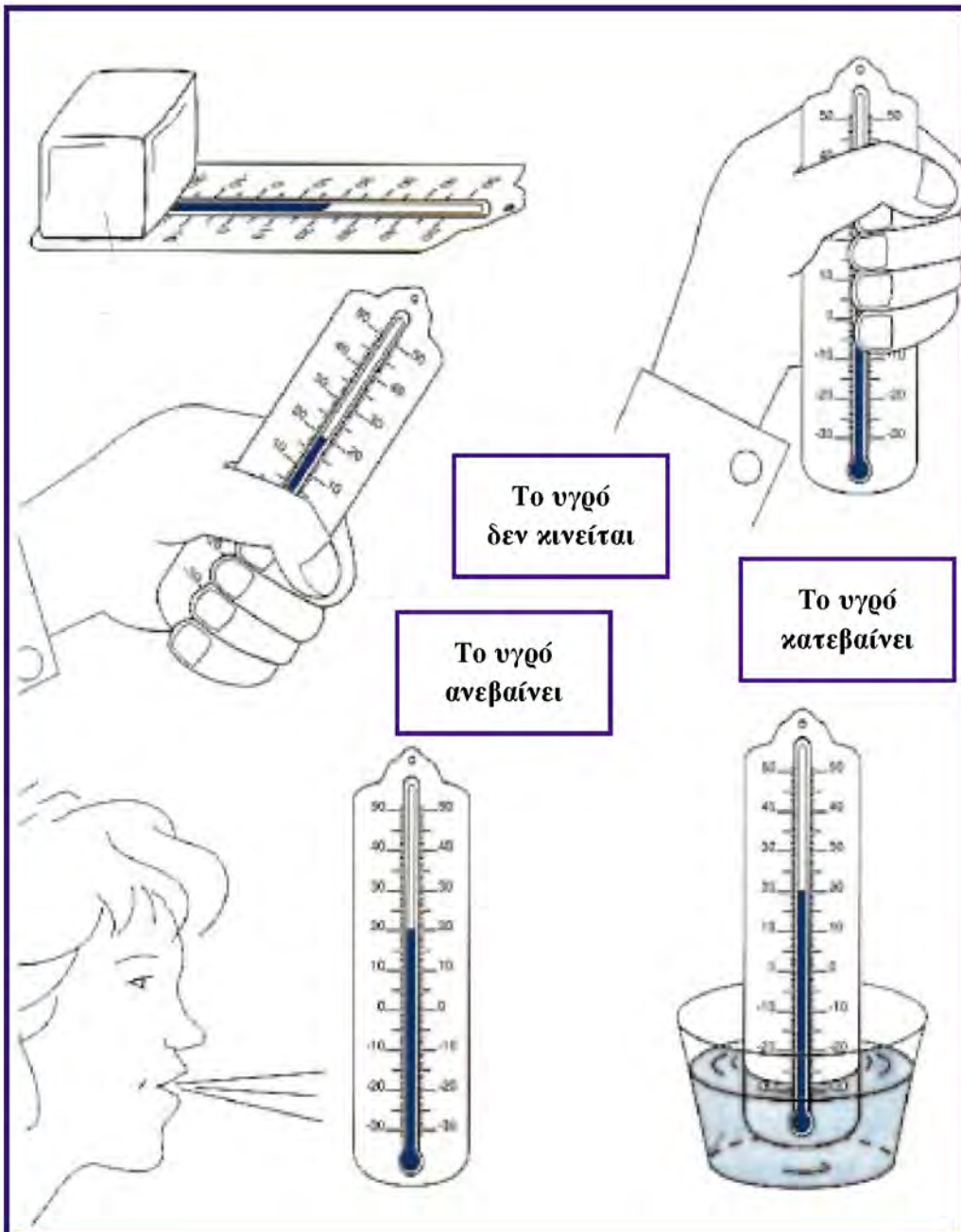
2. Μπορείτε να εξηγήσετε πότε χρησιμοποιούμε το θερμόμετρο Α και πότε το Β;



A.....
.....
.....

B.....
.....
.....

3. Σύνδεσε με μια γραμμή το κάθε σχήμα με την ετικέτα που ταιριάζει:



4. Γράψτε στα κουτάκια τη θερμοκρασία που δείχνει κάθε θερμόμετρο:

The image shows five vertical thermometers, each with a scale from 0 to 5. Below each thermometer is an empty rectangular box for writing the temperature reading. The thermometers are arranged in a row, and arrows point from each thermometer to its corresponding box. The scales are as follows:

- Thermometer 1: Scale from 0 to 5. Major markings at 1, 2, 3, 4, 5. Minor markings every 0.2 units. The liquid level is at 2.8.
- Thermometer 2: Scale from 0 to 1. Major markings at 0, 1. Minor markings every 0.2 units. The liquid level is at 0.6.
- Thermometer 3: Scale from 0 to 5. Major markings at 1, 2, 3, 4, 5. Minor markings every 0.2 units. The liquid level is at 3.0.
- Thermometer 4: Scale from 0 to 3. Major markings at 1, 2, 3. Minor markings every 0.2 units. The liquid level is at 2.2.
- Thermometer 5: Scale from 0 to 2. Major markings at 1, 2. Minor markings every 0.2 units. The liquid level is at 1.0.

Below each thermometer is an empty rectangular box for writing the temperature reading. Arrows point from each thermometer to its corresponding box.

5. Πού πάει το νερό από τα ρούχα που στεγνώνουν;



Ο Κώστας νομίζει ότι πέφτει στο έδαφος. Μπορείτε να γράψετε μερικά από τα επιχειρήματά του;

.....

.....

.....

Η Μαρία νομίζει πως πάει στον αέρα. Μπορείτε να γράψετε μερικά από τα επιχειρήματά της;

.....

.....

.....

Ποιος έχει δίκιο τελικά;

.....

6. Τι συμβαίνει σε αυτήν τη φωτογραφία;



.....

.....

.....

7. Τι εμφανίζεται στις φωτογραφίες; Ζήτησε από το δάσκαλό σου να σου εξηγήσει πώς λειτουργεί.

Στις φωτογραφίες βλέπουμε ένα α_____ο

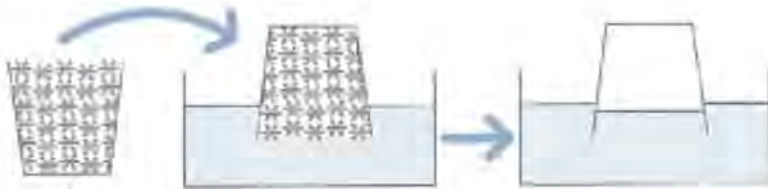


8. Από τι αποτελείται το χιόνι; Τα παρακάτω πειράματα μάς βοηθούν να καταλάβουμε. Ζήτησε από το δάσκαλό σου να κάνει αυτά τα πειράματα στην τάξη.

- Γεμίζουμε ένα ποτήρι χιόνι και το αφήνουμε να λιώσει



- Γεμίζουμε ένα άλλο ποτήρι χιόνι και το αφήνουμε να λιώσει, με τον τρόπο που φαίνεται στα σχήματα



Άρα το χιόνι αποτελείται από ___ ο και ___ α.

9. Ρώτησε το δάσκαλό σου τι είναι τα αντικείμενα στις φωτογραφίες και σε τι χρησιμεύουν;



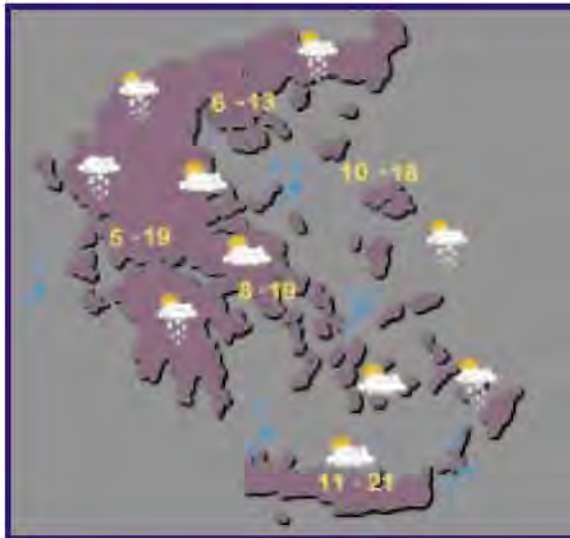
Γράψε εδώ τι κατάλαβες.

.....

Μήπως μπορείτε να κατασκευάσετε κάτι παρόμοιο;

10. Στο δελτίο πρόγνωσης καιρού στην τηλεόραση βλέπετε τον παρακάτω μετεωρολογικό χάρτη.

Ρώτησε το δάσκαλό σου τι είναι οι κίτρινοι αριθμοί και τι οι γαλάζιοι.



Τι καιρό θα κάνει αύριο στην περιοχή που βρίσκεστε;

.....
.....

Τι θερμοκρασία θα έχει;

.....

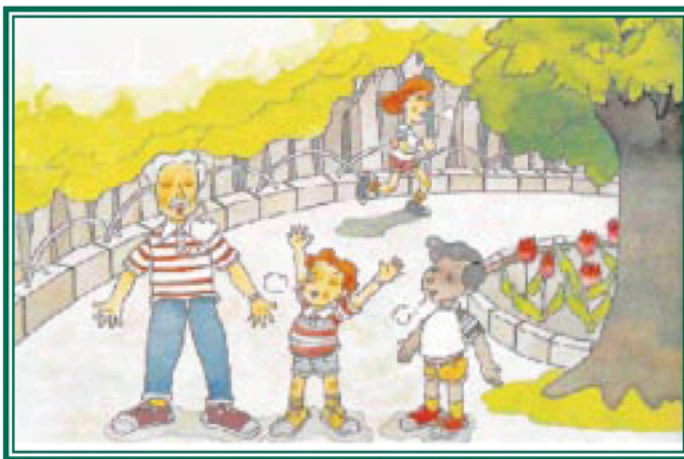


Θα έχετε ακούσει για την αναπνοή. Ξέρετε πως με την αναπνοή παίρνουμε οξυγόνο και δίνουμε διοξείδιο του άνθρακα.

1. Γιατί το οξυγόνο δε σώνεται;

Όταν καίμε κάτι, παράγουμε θερμότητα.

Όταν αναπνέουμε, καίμε στους πνεύμονες μας οξυγόνο και παράγουμε διοξείδιο του άνθρακα.



Με τον τρόπο αυτό παράγεται θερμότητα που χρειάζεται για να μην κρυώσουμε.

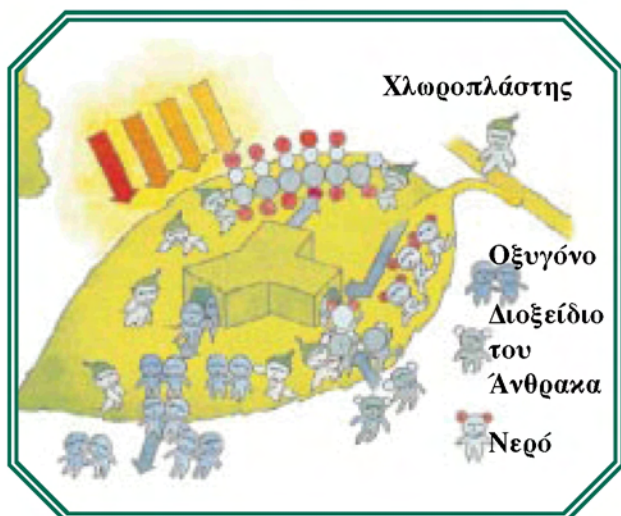
Γιατί όμως δε σώνεται το οξυγόνο;

Επειδή τα φυτά και τα δέντρα συνέχεια παράγουν οξυγόνο.

Πώς όμως τα φυτά παράγουν οξυγόνο;

Αυτό γίνεται με τη φωτοσύνθεση.

Για να γίνει η φωτοσύνθεση πρέπει να υπάρχει αρκετό ηλιακό φως.
 Η φωτοσύνθεση γίνεται στα φύλλα με τη χλωροφύλλη.
 Στη χλωροφύλλη οφείλεται το πράσινο χρώμα των φύλλων.
 Θα πρέπει επίσης να υπάρχει νερό και διοξείδιο του άνθρακα.



Έτσι τα φυτά και τα δέντρα παίρνουν διοξείδιο του άνθρακα και δίνουν οξυγόνο. Οι άνθρωποι και τα ζώα παίρνουν οξυγόνο και δίνουν διοξείδιο του άνθρακα. Έτσι στη φύση υπάρχει ισορροπία. Ούτε το οξυγόνο χάνεται ούτε το διοξείδιο του άνθρακα.

Όμως πολλά δένδρα κόβονται. Άλλα γίνονται ξυλεία. Άλλα χρησιμοποιούνται για καυσόξυλα. Άλλα για την παραγωγή χαρτιού.



Τα τελευταία χρόνια τα δάση καίγονται από εμπρηστές.

Σκεφθήκατε τι θα συμβεί αν τα δέντρα ελαττωθούν πολύ;

Και τα φυτά αναπνέουν, όπως και τα ζώα. Αλλά το οξυγόνο που παίρνουν είναι πολύ λιγότερο από εκείνο που δίνουν. Όμως τη νύχτα δεν υπάρχει φως. Έτσι τότε μόνο παίρνουν. Γι' αυτό δεν πρέπει να αφήνουμε τη νύχτα γλάστρες στο υπνοδωμάτιό μας.



Τα φυτά με τη φωτοσύνθεση φτιάχνουν τις τροφές τους.



Με τον τρόπο αυτό δίνουν και σε μας αρκετές από τις τροφές μας. Τα φυτοφάγα ζώα παίρνουν τις τροφές τους από τα φυτά και τα δέντρα. Τα σαρκοφάγα ζώα παίρνουν τις τρο-

φές τους από άλλα ζώα. Το ίδιο και ο άνθρωπος.

Μπορείτε να φανταστείτε τι θα γίνει αν η φωτοσύνθεση σταματήσει;

Τι θα γίνει αν σκεπάσουμε τα φύλλα ενός φυτού με αλουμινόχαρτο; Αν τα σκεπάσουμε με διαφανές πλαστικό; Με πράσινο σελοφάν; Με κόκκινο σελοφάν; Όλα τα φυτά φωτοσυνθέτουν. Ακόμη και εκείνα που είναι στο βυθό (πυθμένα) της θάλασσας.



Θα σας φανεί περίεργο, αλλά είναι αλήθεια πως στη θάλασσα βρίσκονται τα περισσότερα φυτά.

Εκεί, λοιπόν, παράγεται το πιο πολύ οξυγόνο.

Ένας ακόμη λόγος να μη μολύνουμε τις θάλασσες.



2. Πώς σχηματίστηκε το πετρέλαιο;

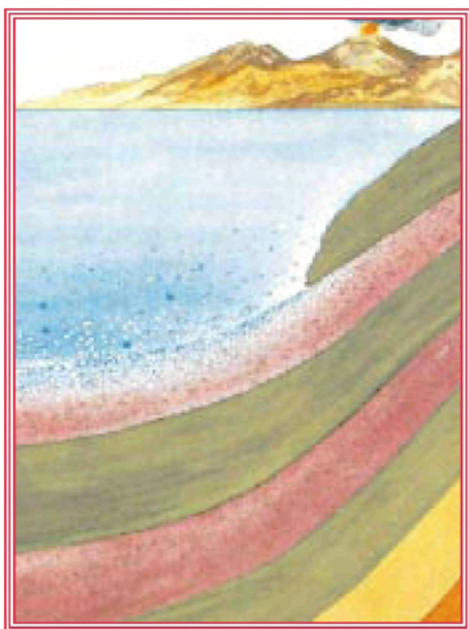
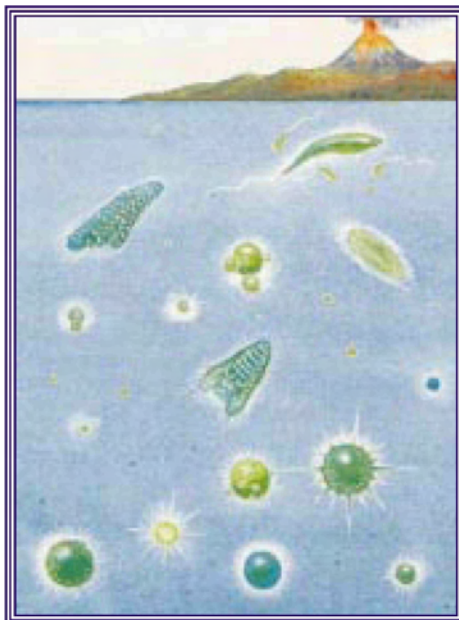
Πολλοί ζωντανοί οργανισμοί βρίσκονται στο νερό. Οι πιο πολλοί από αυτούς είναι ζωικοί. Αυτοί οι οργανισμοί που έζησαν εκατομμύρια χρόνια πριν είναι η πηγή του πετρελαίου.

Πώς έγινε αυτό;

Όταν οι ζωντανοί αυτοί οργανισμοί πέθαναν, βυθίστηκαν στον πυθμένα της λίμνης ή της θάλασσας.

Καθώς περνούσε ο καιρός, ο αριθμός τους αύξανε.

Όταν πέρασαν παρά πολλά χρόνια, σχηματίστηκαν στο βυθό πολλές στρώσεις (στρώματα) από αυτά.

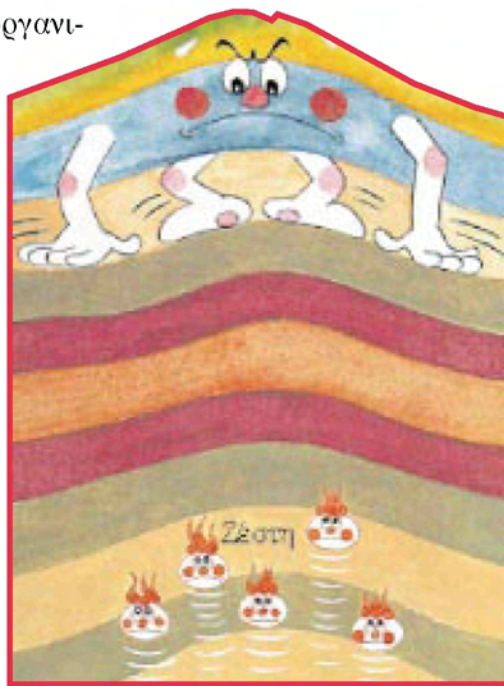
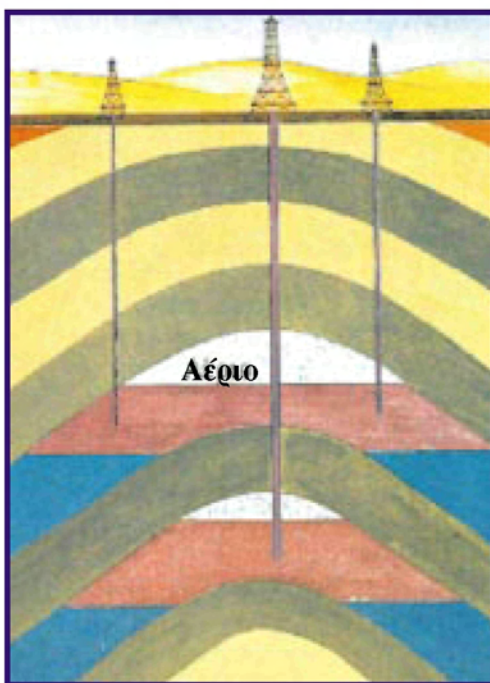


Βέβαια στον πυθμένα μαζεύονταν επίσης άμμος και πηλός. Αυτά σχημάτιζαν επίσης στρώσεις πάνω στις στρώσεις των οργανισμών.

Οι στρώσεις αυτές συμπιέζαν τους οργανισμούς αυτούς.

Έτσι βρέθηκαν σε ένα περιβάλλον χωρίς αέρα και κάτω από μεγάλη πίεση.

Ταυτόχρονα η θερμοκρασία ήταν πολύ υψηλή, επειδή έφτανε θερμότητα από το εσωτερικό της Γης.



Κάτω από αυτές τις συνθήκες, για χιλιάδες χρόνια, μετατράπηκαν σε πετρέλαιο.

Το πετρέλαιο, που μ' αυτό τον τρόπο σχηματίστηκε, συγκεντρώθηκε σε ορισμένα μέρη. Σχημάτισε έτσι υπόγειες λίμνες όπως κάνει το νερό σήμερα. Πάνω από το πετρέλαιο βρίσκεται ένα άλλο πολύ χρήσιμο προϊόν που είναι το φυσικό αέριο.

Πολλές φορές υπάρχουν πολλές δεξαμενές πετρελαίου, η μία κάτω από την άλλη.

Αν λοιπόν κάπου βρούμε πετρέλαιο κοντά στην επιφάνεια, σχεδόν σίγουρα θα υπάρχει και άλλο πετρέλαιο σε μεγαλύτερο βάθος.

Τα εδάφη στα οποία υπάρχει πετρέλαιο λέγονται πετρελαιοφόρα κοιτάσματα. Πετρελαιοφόρα κοιτάσματα υπάρχουν σε πολύ λίγες περιοχές της Γης.



Το πιο πολύ εκμεταλλεύσιμο πετρέλαιο υπάρχει στη Μέση Ανατολή (Σαουδική Αραβία, Ιράν, Ιράκ, Κουβέιτ) και στη Ρωσία.

Όλοι ξέρετε ότι το πετρέλαιο είναι πολύ χρήσιμο. Από αυτό βγαίνει η βενζίνη.

Μπορείς να αναφέρεις μερικές χρήσεις του πετρελαίου;

Όλες οι χώρες εξαρτώνται από το πετρέλαιο. Ακόμη και πόλεμοι έχουν γίνει για την απόκτησή του. Δυστυχώς, όμως, τα εκμεταλλεύσιμα αποθέματα θα εξαντληθούν γρήγορα. Σε λιγότερο από 50 χρόνια.

Βλέπουμε, λοιπόν, πως δύο από τα πιο πολύτιμα αγαθά, οι τροφές και το πετρέλαιο, έγιναν με τη φωτοσύνθεση παίρνοντας ενέργεια από τον Ήλιο.



Οι άνθρωποι μιλάνε, τρέχουν, εργάζονται.



Το ποδή-
λατο κινεί-
ται, όταν ο
ποδηλάτης
γυρίζει τα
πετάλια.



Το αυτοκίνητο κινείται,
όταν η μηχανή του έχει καύ-
σιμα.



Τα μεταφορικά μέσα μεταφέρουν βάρη.

Σ' όλες αυτές τις περιπτώσεις πρέπει να υπάρχει κάτι. Αυτό το λέμε ενέργεια.

- Το σώμα μας για να κινηθεί παίρνει ενέργεια από τις τροφές που τρώμε.
- Το ίδιο κάνει και όταν εργαζόμαστε.
- Το ποδήλατο παίρνει την ενέργεια που χρειάζεται από τον ποδηλάτη.
- Το αυτοκίνητο παίρνει την ενέργεια που χρειάζεται από τα καύσιμά του.
- Η βάρκα με πανιά από τον άνεμο.
- Τα φυτά παίρνουν την ενέργεια που χρειάζεται για τη φωτοσύνθεση από το φως του Ηλίου.

Όταν καίμε κάτι παράγουμε ενέργεια. Την ενέργεια αυτήν τη λέμε θερμότητα.

Όταν λυγίζουμε ένα σύρμα παράγουμε ενέργεια. Η ενέργεια αυτή γίνεται θερμότητα. Αν το κάνουμε πολλές φορές το σύρμα ζεσταίνεται!

Υπάρχουν πολλές μορφές ενέργειας:



Φωτεινή

Θερμική

Πυρηνική

Ηλεκτρική

Χημική

- Η ηλεκτρική ενέργεια. Παράγεται από τις μπαταρίες, στα εργοστάσια της ΔΕΗ κλπ.
- Η χημική ενέργεια. Υπάρχει στα καύσιμα και σε άλλες ουσίες.
- Η φωτεινή ενέργεια. Υπάρχει στο φως.

Σ' όλες αυτές τις περιπτώσεις η ενέργεια αρχικά προήλθε από τον Ήλιο.

Τελικά όλες οι μορφές ενέργειας καταλήγουν να γίνουν θερμότητα.

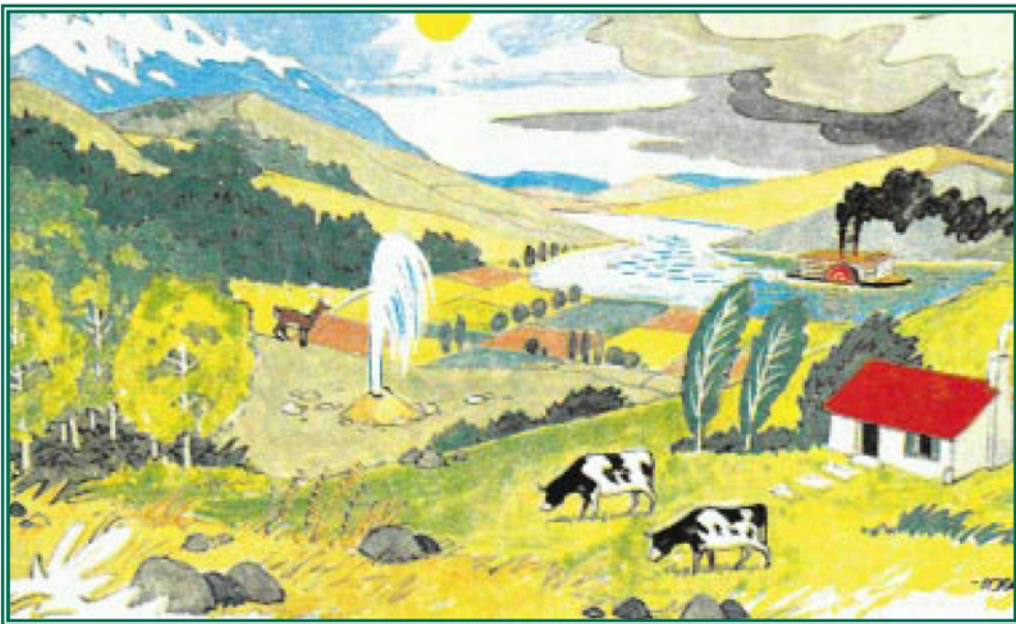
Η ενέργεια δε χάνεται. Ούτε δημιουργείται από το τίποτα.

Μετατρέπεται μόνο από μια μορφή σε άλλη.

Από μόνη της πηγαίνει σε άλλη μορφή που είναι χαμηλότερης ποιότητας.

Η ηλεκτρική ενέργεια, η φωτεινή ενέργεια του Ηλίου είναι υψηλής ποιότητας.

Η θερμότητα είναι χαμηλής ποιότητας.

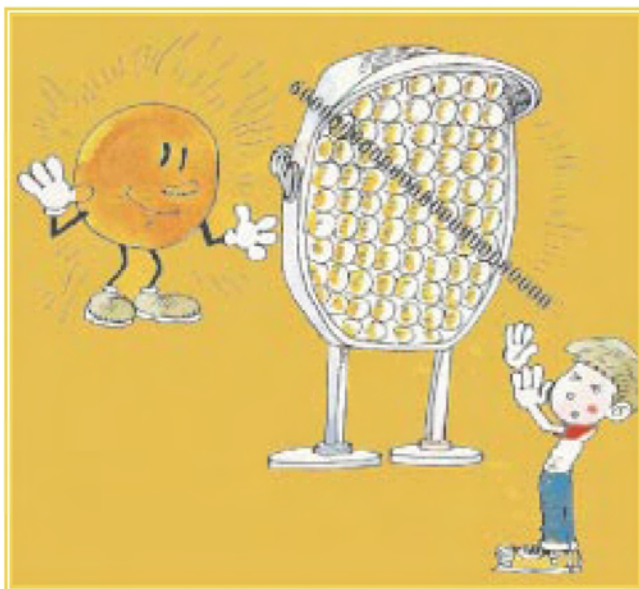


Ο Ήλιος παράγει τεράστια ποσά ενέργειας.

Πόσες λάμπες των 50 βατ πρέπει να βάλουμε στο σχήμα για να μας δώσουν ενέργεια όση δίνει ο Ήλιος;

Ίσες με τον αριθμό 60 ακολουθούμενο από 24 μηδενικά!

Πολύ περισσότερες από όλες μαζί τις λάμπες της Γης.



Πώς το καταφέρνει αυτό ο Ήλιος;

Επειδή είναι πάρα πολύ ζεστός. Τόσο ζεστός που ακόμη και το σίδηρο είναι αέριο.

Ο άνθρωπος προσπαθεί να εκμεταλλευτεί όσο μπορεί την ηλιακή ενέργεια. Χρησιμοποιεί ηλιακούς θερμοσίφωνες.

Τα διαστημόπλοια χρησιμοποιούν την ηλιακή ενέργεια. Αν κάποτε ο άνθρωπος καταφέρει να κάνει αποικίες στο διάστημα, θα έχει ενέργεια δωρεάν.

Ίσως στο μέλλον μπορέσει να συλλέξει παρά πολύ ηλιακό φως και να το κάνει ηλεκτρική ενέργεια.

Ο Ήλιος παράγει την ενέργεια που ακτινοβολεί καίγοντας τα καύσιμα του.

Στην πραγματικότητα, καίει το υδρογόνο και το μετατρέπει σε ένα σπάνιο στη Γη στοιχείο που λέγεται ήλιο.

Με τον τρόπο αυτό παράγονται τεράστια ποσά ενέργειας.

Κάποτε τα καύσιμά του θα σωθούν.

Τότε ο Ήλιος θα κρυώσει και θα πάψει να λάμπει.

Και όλα σχεδόν τα άλλα άστρα θά 'χουν σβήσει.

Η ζωή θα έχει προ πολλού εξαφανιστεί. Όμως μην ανησυχείτε!

Μέχρι να γίνει αυτό θα έχουν περάσει δισεκατομμύρια χρόνια.

Η καύση αυτή που γίνεται στον Ήλιο λέγεται σύντηξη.

Μπορεί να γίνει στον Ήλιο, επειδή στο εσωτερικό του οι θερμοκρασίες είναι τεράστιες.

Ο άνθρωπος εδώ στη Γη έχει πετύχει σύντηξη στο εργαστήριο.



Έχει κάνει και όργανα καταστροφής, όπως τις λεγόμενες βόμβες υδρογόνου.

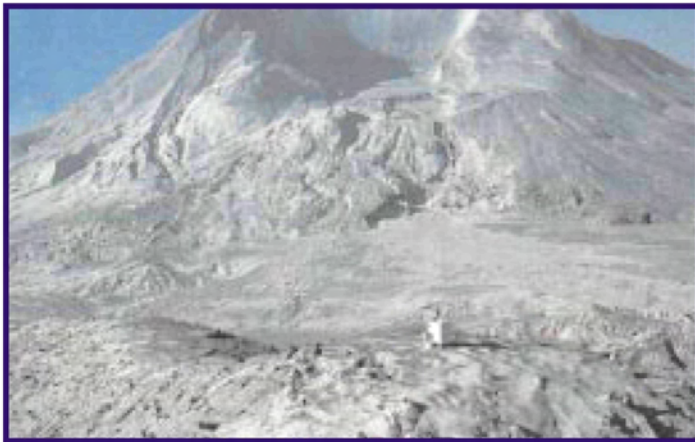
Σήμερα οι ερευνητές δουλεύουν σκληρά, για να καταφέρουν να χρησιμοποιήσουν την σύντηξη για παραγωγή ενέργειας.

Αν το καταφέρουν, θα λύσουν το ενεργειακό πρόβλημα. Και μάλιστα χωρίς κίνδυνο ή βλάβη στο περιβάλλον.

ΣΕΛΙΔΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ



1. Στις παρακάτω φωτογραφίες φαίνεται ένα ηφαίστριο πριν και μετά την έκρηξη.



- Γράψε παρακάτω τι διαφορές παρατηρείς:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- Πώς ονομάζουμε ένα ηφαίστριο σαν και αυτό που έχει πού και πού εκρήξεις; -----

2. Συμπλήρωσε τις φράσεις με την κατάλληλη λέξη

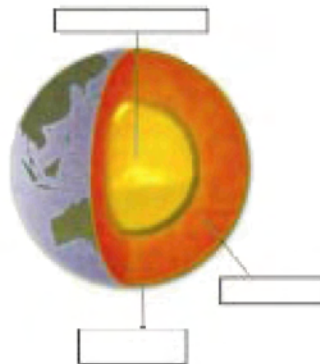
- Από τα ηφαίστεια βγαίνει μερικές φορές _____.
- Στο κέντρο της Γης υπάρχει ο _____.
- _____ λέγεται το εξωτερικό στρώμα της Γης που βλέπουμε κάθε μέρα.



3. Ο παρακάτω χάρτης δείχνει πού βρίσκονται ηφαίστεια στον πλανήτη μας.

- Πόσα ηφαίστεια βρίσκονται κοντά στη χώρα μας;
- Υπάρχουν ηφαίστεια στη θάλασσα;

4. Συμπλήρωσε τις λέξεις στο σχήμα



10Η ΕΝΟΤΗΤΑ

ΟΙ ΣΕΙΣΜΟΙ

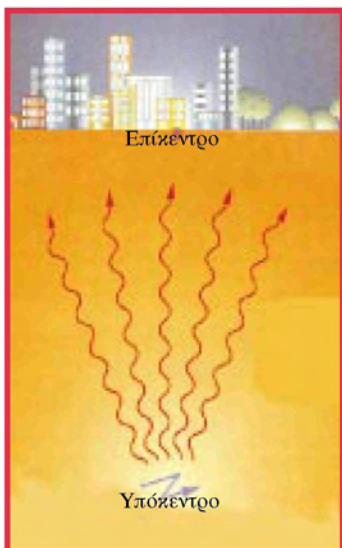
1. Έγινε σεισμός

Συχνά λένε: Έγινε σεισμός, καταστράφηκαν σπίτια, κινδύνευσαν άνθρωποι.

Τι είναι λοιπόν ο σεισμός; Ξαφνικά η Γη αρχίζει να τρέμει, τα σπίτια να κουνιούνται. Μερικές φορές ακόμη και να ραγίζουν ή να πέφτουν.

Κάθε χρόνο πεθαίνουν από σεισμούς περίπου 15.000 άνθρωποι σε όλο τον κόσμο.





λέμε επίκεντρο.

Ένας σεισμός κρατάει μόνο μερικά δευτερόλεπτα. Μερικές φορές οι άνθρωποι νομίζουν πως κρατάει πολύ περισσότερο.

Μερικοί σεισμοί είναι δυνατοί, προκαλούν καταστροφές. Άλλοι μέτριοι, άλλους δεν τους καταλαβαίνουμε. Για να μετρήσουν το μέγεθος ενός σεισμού οι επιστήμονες βαθμολογούν κάθε σεισμό με ένα βαθμό από 1 έως 12. Ο τρόπος αυτός βαθμολογίας χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από τον Ιταλό επιστήμο-

2. Γιατί τρέμει η Γη;

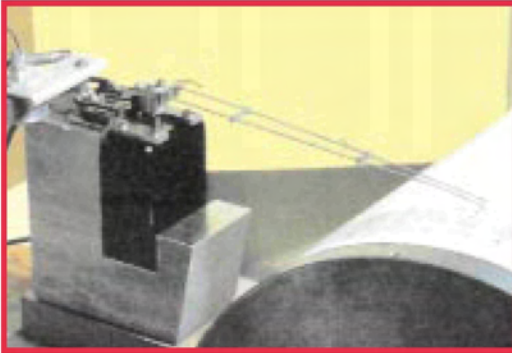
Όπως έχουμε πει, στο εσωτερικό της Γης τα πετρώματα κινούνται. Μερικές φορές οι κινήσεις γίνονται πολύ απότομα. Από την κίνηση των πετρωμάτων το έδαφος τρέμει και δημιουργείται ο σεισμός. Με τον ίδιο τρόπο που τα σπίτια τρίζουν, όταν περάσει από κοντά ένα φορτηγό.

Την περιοχή μέσα στη Γη από την οποία προκαλείται ο σεισμός τη λέμε υπόκεντρο. Το σημείο που βρίσκεται ακριβώς από επάνω στο έδαφος το

ΚΑΙΜΑΚΑ ΜΕΡΚΑΛΛΙ

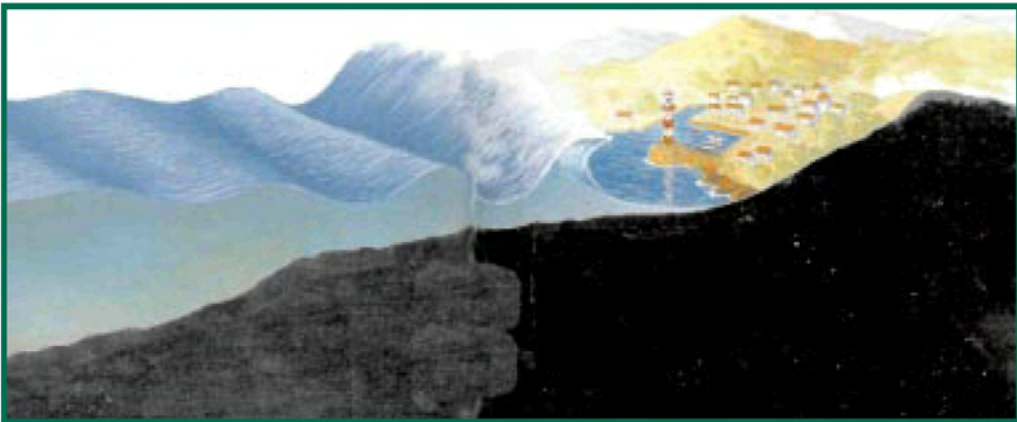
- | | |
|----|---|
| 1 | Δεν τον καταλαβαίνουμε. |
| 2 | Τον αισθάνονται μόνο οι άνθρωποι που βρίσκονται σε υψηλούς ορόφους των κτιρίων. |
| 3 | Τον αισθάνονται λίγοι από τους ανθρώπους που βρίσκονται μέσα σε σπίτια. |
| 4 | Τα σπίτια τρίζουν και τα παρκαρισμένα αυτοκίνητα κουνιούνται. |
| 5 | Τα έπιπλα κουνιούνται. |
| 6 | Προκαλεί ελαφρές βλάβες σε λίγα κτίρια. Ξυπνάει όσους κοιμούνται. |
| 7 | Εμφανίζονται ρωγμές στα κτίρια. |
| 8 | Σημαντικές ζημιές σε κτίρια. |
| 9 | Αρκετά κτίρια πέφτουν. |
| 10 | Περίπου τα μισά κτίρια πέφτουν. |
| 11 | Όλα τα κτίρια, οι γέφυρες και τα φράγματα καταστρέφονται. |
| 12 | Ολόκληρες πόλεις καταστρέφονται. |

να Μερκάλλι και γι' αυτό ονομάζεται Κλίμακα Μερκάλλι. Ένα παίρνει ο πιο αδύναμος σεισμός και δώδεκα ο πιο δυνατός, όπως φαίνεται και στον διπλανό πίνακα.



Οι επιστήμονες χρησιμοποιούν ειδικά όργανα, για να μετρήσουν το μέγεθος ενός σεισμού. Αυτά τα όργανα λέγονται σειсмоγράφοι και καταγράφουν όλους τους σεισμούς, ακόμη και τους πιο αδύναμους.

Μερικές φορές το επίκεντρο ενός σεισμού βρίσκεται κάτω από τη θάλασσα. Τότε μπορεί να δημιουργηθούν τεράστια κύματα που φτάνουν και τα 20 μέτρα ύψος. Αυτά τα κύματα μπορεί να καταστρέψουν ολόκληρες παραθαλάσσιες πόλεις.



Ένα τέτοιο κύμα που προκλήθηκε από ένα σεισμό με επίκεντρο το ηφαίστειο της Σαντορίνης μπορεί να ήταν και η αιτία καταστροφής του Μινωικού πολιτισμού.

3. Πώς προστατεύομαστε από τους σεισμούς;

Στη χώρα μας οι σεισμοί είναι συχνοί. Γι' αυτό πρέπει να μάθουμε να προστατευόμαστε από αυτούς.



Αν την ώρα του σεισμού είμαστε μέσα στο σπίτι:

ΠΡΕΠΕΙ

- Να μπούμε κάτω από ένα τραπέζι
- Να σταθούμε κάτω από το άνοιγμα μιας εσωτερικής πόρτας

ΔΕΝ ΠΡΕΠΕΙ

- Να βγούμε στο μαλκόνι
- Να τρέξουμε στην έξοδο
- Να χρησιμοποιήσουμε το ασανσέρ
- Να σταθούμε κοντά σε έπιπλα ή αντικείμενα που μπορούν να πέσουν

Βεβαίως ο καλύτερος τρόπος προστασίας είναι να φτιάχνουμε κτίρια που αντέχουν στο σεισμό και ονομάζονται αντισεισμικά.

Αν την ώρα του σεισμού είμαστε έξω:

ΠΡΕΠΕΙ

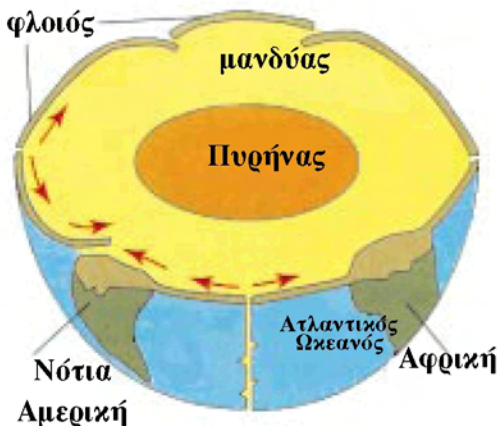
- Να πάμε σε ανοικτό χώρο μακριά από κτίρια
- Αν κυκλοφορούμε με αυτοκίνητο να σταματήσουμε και να μείνουμε μέσα.

ΔΕΝ ΠΡΕΠΕΙ

- Να προσπαθήσουμε να μπούμε σε κτίρια
- Να πλησιάσουμε σε ακτές

4. Η κίνηση του φλοιού της Γης

Όπως είπαμε και στο προηγούμενο κεφάλαιο, το εσωτερικό της Γης χωρίζεται σε τρία στρώματα: Το φλοιό, το μανδύα και τον πυρήνα.



Λόγω της υψηλής θερμοκρασίας που επικρατεί (πάνω από 1000 βαθμούς Κελσίου), ο μανδύας και ο πυρήνας βρίσκονται σε ρευστή κατάσταση. Είναι δηλαδή ένα παχύρρευστο υγρό. Μόνο ο φλοιός είναι σπασμένος σε διάφορα κομμάτια που λέγονται πλάκες. Όλα μαζί φτιάχνουν κάτι σαν σπασμένο αυγό

όπου το τσόφλι είναι ο φλοιός, το ασπράδι ο μανδύας και ο πυρήνας ο κρόκος.

Οι πλάκες δεν είναι σταθερές, αλλά κινούνται σιγά-σιγά. Εκεί που ακουμπάνε, υπάρχουν ανοίγματα και δημιουργούνται ηφαιίστεια, όπως το ασπράδι του αυγού βγαίνει από ένα ράγισμα.



Οι περιοχές ανάμεσα από τις πλάκες ονομάζονται ρήγματα και τα βλέπουμε στον πυθμένα των ωκεανών.

Περιοχές κοντά σε ρήγματα εμφανίζουν συχνά σεισμούς.

5. Επανάληψη

Ερώτηση: Έχεις ποτέ αισθανθεί ένα σεισμό; Γράψε εδώ πώς ήταν.

Ερώτηση: Τι έκανες την ώρα του σεισμού;

Ερώτηση: Πόση ώρα κατά τη γνώμη σας κρατάει ένας σεισμός;

Ερώτηση: Ποια η διαφορά του επίκεντρου από το υπόκεντρο ενός σεισμού;

Καινούργιες λέξεις

επίκεντρο

υπόκεντρο

ρήγμα

μάγμα

ενεργός

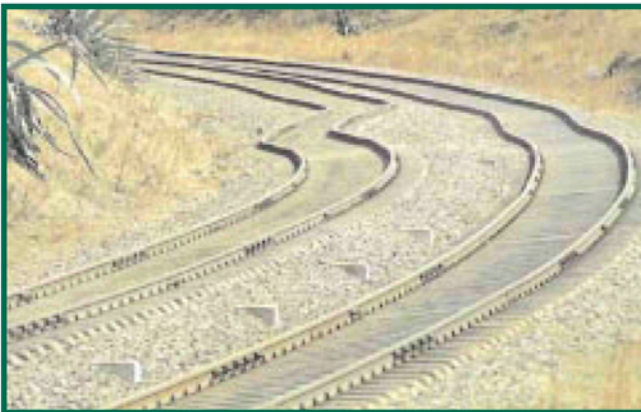
αντισεισμικός

ΣΕΛΙΔΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ



1. Σημείωσε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές ή λάθος.

	ΣΩΣΤΟ	ΛΑΘΟΣ
• Όταν κάνει σεισμό, πρέπει να τρέξουμε έξω από το σπίτι.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Ο σεισμός προκαλεί μεγαλύτερες ζημιές στα σπίτια που βρίσκονται κοντά στο επίκεντρο.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Στη χώρα μας δεν έχουμε πολλούς σεισμούς.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Τα αντισεισμικά σπίτια είναι η καλύτερη προστασία από το σεισμό.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Όταν κάνει σεισμό και είμαι μέσα στο σπίτι, μπαίνω κάτω από το κρεβάτι.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Το επίκεντρο του σεισμού βρίσκεται μέσα στη γη.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

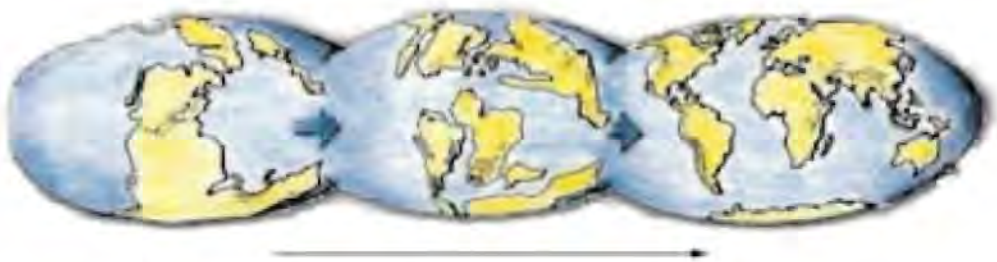
2. Παρατήρησε την παρακάτω φωτογραφία.

- Τι βλέπεις;
.....
- Υπάρχει κάτι περίεργο;
.....
- Συζήτησε με το δάσκαλό σου: Τι το προκάλεσε αυτό;
.....

3. Δείξε στον παρακάτω χάρτη πού βρίσκεται η Σαντορίνη και πού βρίσκονταν οι αρχαίες μινωικές πόλεις.



4. Συζήτησε με το δάσκαλό σου: Τι δείχνει το παρακάτω σχήμα;



Γράψε εδώ τι κατάλαβες:

.....
.....
.....

11η ΕΝΟΤΗΤΑ

Ο ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ



Στα προηγούμενα κεφάλαια μάθαμε για δυνάμεις. Είδαμε πως υπάρχουν δυνάμεις που ασκούνται από ένα σώμα πάνω σε ένα άλλο, χωρίς να ακουμπάνε το ένα το άλλο. Μία τέτοια δύναμη είναι αυτή της βαρύτητας.

Μία άλλη τέτοια δύναμη είναι η μαγνητική. Είναι λιγότερο γνωστή, επειδή ασκείται

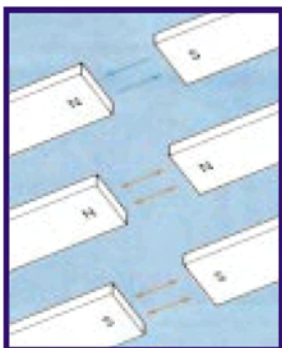
μόνο σε ορισμένα υλικά από ορισμένα σώματα που λέγονται μαγνήτες. Στο πιο πάνω σχήμα βλέπετε μερικά τέτοια σώματα. Έχουν διάφορα σχήματα. Άλλα είναι μεγάλα και άλλα είναι μικρά. Είναι φτιαγμένα από χάλυβα και άλλα παρόμοια υλικά.

Όταν ένας τέτοιος μαγνήτης πλησιάσει μία βελόνα, την τραβάει και μπορεί να τη σηκώσει. Το ίδιο κάνει και σε άλλα σιδε-



ρένια αντικείμενα. Όταν ο μαγνήτης είναι δυνατός, μπορεί να σηκώσει και πολύ βαριά σώματα. Επειδή η μαγνητική δύναμη ασκείται μόνο σε ορισμένα υλικά, κυρίως σίδηρο και μερικά μέταλλα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για το σκούπισμα μετάλλων ή για να ξεχωρίσουμε μέταλλα από μπάζα ή σκουπίδια.

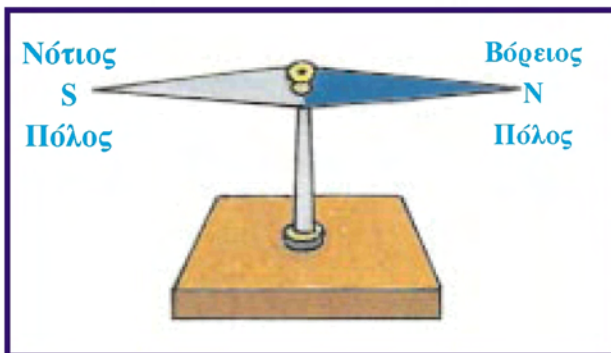
Ο μαγνητισμός διαφέρει από τη βαρύτητα. Όχι μόνο επειδή δεν τον αισθάνονται όλα τα σώματα. Αλλά επειδή μπορεί τόσο να τραβάει, όσο και να απρώχνει.



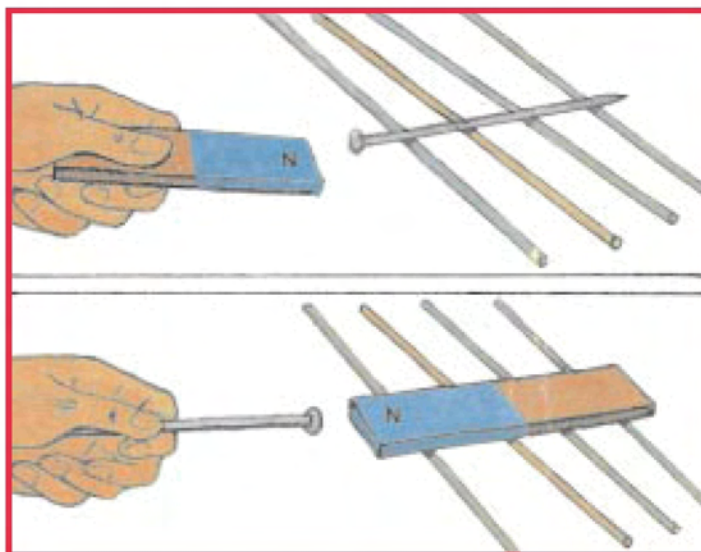
Στο χώρο γύρω από ένα μαγνήτη που ασκούνται μαγνητικές δυνάμεις, λέμε ότι υπάρχει μαγνητικό πεδίο. Κάθε μαγνήτης παράγει το μαγνητικό του πεδίο. Τούτο φαί-

νεται από τον τρόπο που προσανατολίζονται μικρά κομμάτια σίδηρο, όταν βρεθούν κοντά σε ένα μαγνήτη.

Η μαγνητική βελόνα είναι ένας μικρός μαγνήτης που μπορεί να περιστρέφεται. Η Γη είναι ένας πολύ μεγάλος, αλλά όχι και τόσο δυνατός μαγνήτης. Μέσα στο μαγνητικό πεδίο που υπάρχει γύρω από τη Γη, η μαγνητική βελόνα δείχνει πάντα προς το Βορρά. Η μαγνητική αυτή βελόνα λέγεται πυξίδα. Η πυξίδα χρησιμεύει



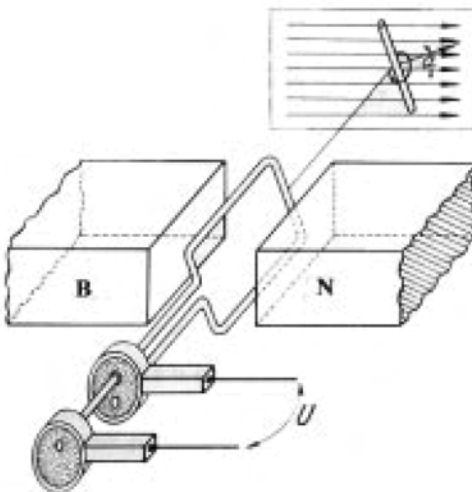
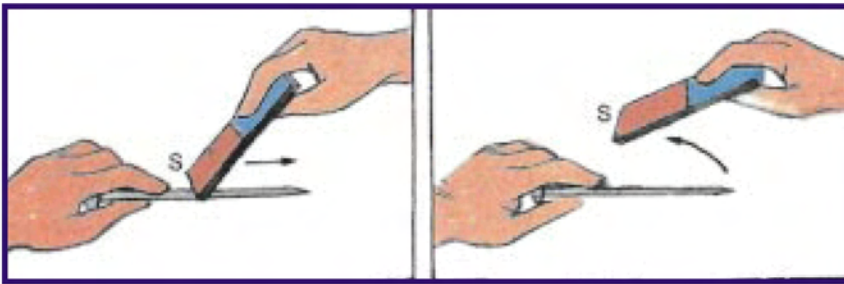
στους ναυτικούς για να προσανατολίζονται. Η πυξίδα ανακαλύφθηκε από τους Κινέζους γύρω στα 200 μ.Χ. Ο μαγνητισμός ανακαλύφθηκε από τους αρχαίους Έλληνες 600 χρόνια νωρίτερα.





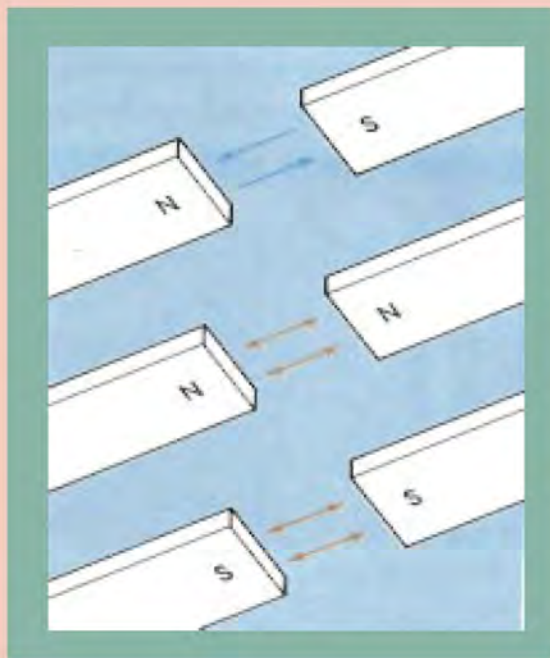
Ναυτική πυξίδα

Ένας μαγνήτης μπορεί να μαγνητίσει άλλα σιδερένια αντικείμενα που θα τον πλησιάσουν. Τα πιο πολλά από αυτά τα σώματα χάνουν το μαγνητισμό τους, όταν απομακρυνθεί ο μαγνήτης.



Θα δούμε αλλού ότι οι μαγνήτες χρησιμεύουν στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Περιστρέφουμε ένα σύρμα διπλωμένο σε βρόχο, σε τετράγωνο ή σε οποιοδήποτε άλλο σχήμα μέσα σε μαγνητικό πεδίο. Τότε στα άκρα του σύρματος εμφανίζεται ηλεκτρική τάση.

ΣΕΙΔΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ



1. Μαθαίνω λέξεις της επιστήμης

- Μία δύναμη μπορεί να σπρώχνει ή να τραβάει ένα σώμα χωρίς να το ακουμπάει. Η δύναμη αυτή λέγεται
- Ο βόρειος πόλος ενός τραβάει το πόλο ενός άλλου.
- Δύο ίδιοι πόλοι μαγνητών Δύο διαφορετικοί
- Υλικά στα οποία ασκεί δύναμη ένας μαγνήτης λέγονται Ένα τέτοιο υλικό είναι ο
- Γύρω από τη Γη υπάρχει ένα μαγνητικό..... .
- Περιτυλιγμένο καλώδιο από το οποίο περνάει ρεύμα είναι ένας μαγνήτης. Ένας τέτοιος μαγνήτης λέγεται

2. Καταλαβαίνω νέες ιδέες

- Περιέγραψε πώς θα μπορούσες να βρεις τους πόλους ενός μαγνήτη αν έχεις έναν άλλο με τους πόλους του σηματοδομένους.
- Σχολίασε κατά πόσο ο ένας πόλος ενός ηλεκτρομαγνήτη μπορεί να είναι πάντα Β.

3. Σωστό ή λάθος;

Σημείωσε Σ, αν η πρόταση είναι σωστή, και Λ, αν είναι λάθος. Ξανάγραψε τη λάθος πρόταση, ώστε να γίνει σωστή.

Ένας μαγνήτης έχει δύο πόλους ίδιους.

Η μαγνητική δύναμη μπορεί να σηκώσει ακόμη και μεγάλα βάρη.

Δύο όμοιοι πόλοι ενός μαγνήτη έλκονται.

4. Σκέπτομαι σαν επιστήμονας

- Εξήγησε τις διαφορές μεταξύ της δύναμης της βαρύτητας και της μαγνητικής δύναμης.

.....

- Κάποιος προτείνει να καθαρίσει το πετρέλαιο που έχει χυθεί στη θάλασσα ανακατεύοντάς το με κατάλληλο μαγνητικό υλικό. Είναι δυνατόν;

.....



Η ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΜΕΣΑ ΑΠΟ ΚΕΙΜΕΝΑ «ΓΛΩΣΣΑΣ»

1. Το άτομο

Όταν κοιτάζει κανένας ένα άτομο, με τον πυρήνα του και τα ηλεκτρόνια του γύρω από τον πυρήνα, έχει την εντύπωση ότι έχει μπροστά του μια παρέα. Όπως τα παιδιά μιας γειτονιάς φτιάχνουν μια παρέα, παίζουν μαζί, πηγαίνουν και φεύγουν από το σχολείο μαζί κλπ., έτσι και τα σωματίδια που φτιάχνουν ένα άτομο αποτελούν μια παρέα, μια συντροφιά. Είναι πάντα μαζί, το καθένα στη θέση του, δεν πηγαίνει το ένα από 'δω και το άλλο από 'κει (εκτός από ελάχιστες εξαιρέσεις), όπου πάει το ένα ακολουθούν και τα άλλα, είναι δηλαδή πολύ δεμένα μεταξύ τους.

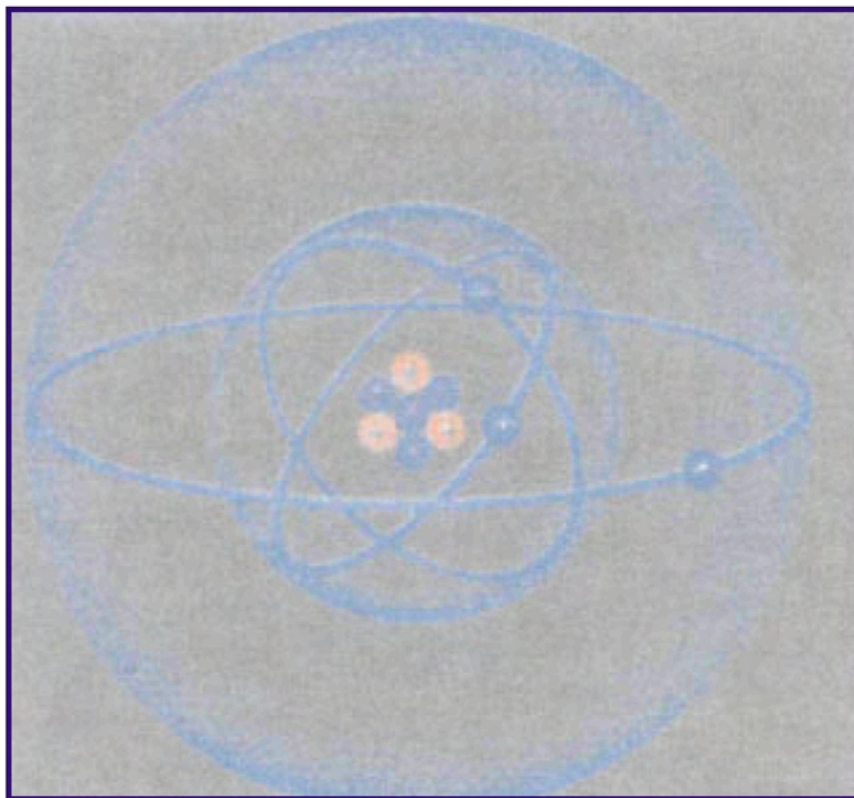
Άλλοτε η παρέα του ατόμου έχει πολλά μέλη, πολλά ηλεκτρόνια, πρωτόνια και νετρόνια, και άλλοτε λίγα. Όσα όμως μέλη κι αν υπάρχουν, το καθένα τους κάνει μια συγκεκριμένη δουλειά, και μάλιστα δεν κάνει ποτέ λάθος κι ούτε μπλέκεται στα πόδια του άλλου. Αποτελούν δηλαδή μια καλά οργανωμένη ομάδα. Τα πρωτόνια και τα νετρόνια στέκουν ακίνητα, στριμωγμένα όλα μαζί στο κέντρο, σ' αυτό που ονομάζουμε πυρήνα.

Αντίθετα τα ηλεκτρόνια έχουν στήσει ένα τρελό χορό γύρω από τον πυρήνα, τον οποίο οι κάτοικοί του, του πυρήνα δηλαδή, τον παρακολουθούν ζαλισμένοι από το γρήγορο ρυθμό του. Τα ηλεκτρόνια δε σταματούν ποτέ να ξεκουραστούν, χορεύουν συνεχώς, ασταμάτητα, χωρίς να δείχνουν κανένα σημάδι κόπωσης. Θα πρέπει μάλλον αυτό που κάνουν να τους αρέσει. Δεν εξηγείται διαφορετικά.

Να ακούν άραγε κάποια μουσική που τους κρατά το ρυθμό; Να τους φωνάζουν από μακριά τα σωματίδια του πυρήνα και να τα εμψυχώνουν ή να τα συγχαίρουν; Διόλου παράξενο να συμβαίνει κι αυτό. Μόνο που εμείς είμαστε πολύ μεγάλοι για να ακούσουμε το τι συμβαίνει και τι γίνεται σ' αυτό το μικροσκοπικό κόσμο.

Θα 'θελα κάποτε να σταματήσω ένα ηλεκτρόνιο και να το ρωτήσω πώς τα καταφέρνει και δεν κουράζεται ποτέ. Γιατί δε σταματά να πάρει μια ανάσα ή να πάει κι αυτό στον πυρήνα να καθήσει λίγο και να δώσει τη σειρά του στα πρωτόνια και στα νετρόνια. Να χορέψουν λίγο κι αυτά. Απ' το πολύ το καθισό τα τελευταία έχουν χοντρύνει, είναι πολύ πιό βαριά από τα ηλεκτρόνια.

Καμιά φορά επίσης σκέφτομαι μήπως και το άτομο δεν είναι μια παρέα, μια παιδική συντροφιά, αλλά μια οικογένεια. Με τον πατέρα και τη μητέρα στο κέντρο, στον πυρήνα που είναι το σπίτι τους, και τα παιδιά, τα ηλεκτρόνια, να τρέχουν συνεχώς γύρω απ' αυτό το σπίτι. Δε σταματούν ποτέ το παιχνίδι και το κυ-



Εικόνα 1: Ένα άτομο με πρωτόνια στον πυρήνα του και νετρόνια. Τα ηλεκτρόνια που χορεύουν γύρω από τον πυρήνα είναι όσα και τα πρωτόνια.

νηγητό τους, όπως κάνουν άλλωστε όλα τα παιδιά της ηλικίας τους.

Μήπως γι' αυτό το λόγο τα πρωτόνια και τα νετρόνια είναι πιο μεγάλα από τα ηλεκτρόνια; Μήπως επειδή αυτά είναι οι γονείς, ενώ τα ηλεκτρόνια είναι τα παιδιά; Ίσως, ποιος ξέρει; Άλλωστε στο μικροσκοπικό κόσμο των ατόμων συμβαίνουν τόσα παράξενα.

Η ατομική θεωρία περνάει από δίκη

Ο Δημόκριτος, ο πατέρας της ατομικής θεωρίας, καταγόταν από τα Άβδηρα, μια πόλη της Θράκης. Ο πατέρας του ήταν αρκετά πλούσιος άνθρωπος. Έτσι, όταν πέθανε, άφησε στο γιο του κάμποσα χρήματα, σαν κληρονομιά.

Ο Δημόκριτος όμως δεν έμεινε στην πόλη που γεννήθηκε μετά το θάνατο του πατέρα του. Έφυγε από 'κει και ταξίδεψε σε μακρινά μέρη και χώρες. Ήθελε να αποκτήσει εμπειρίες, να γνωρίσει άλλους ανθρώπους, να μάθει τις συνήθειές τους, και ακόμη να μελετήσει τη φύση και τα όσα συνέβαιναν σ' αυτή. Πήγε όπου μπορούσε να φτάσει ένας άνθρωπος εκείνη τη μακρινή εποχή, ακόμη και μέχρι την Αίγυπτο. Δεν πρέπει δε να ξεχνάμε ότι τα παλιά εκείνα χρόνια τα ταξίδια ήταν δύσκολα, γιατί δεν υπήρχαν τα σημερινά μεταφορικά μέσα, αλλά και επικίνδυνα, από τους κάθε λογής ληστές που καραδοκούσαν να ληστέψουν τους ταξιδιώτες.

Μετά από πολλά χρόνια περιπλάνησης, ο Δημόκριτος γύρισε επιτέλους πίσω στα Άβδηρα. Εκεί όμως τον περίμενε μια δυσάρεστη έκπληξη. Τον οδήγησαν αμέσως στο Δικαστήριο. Με βάση τους νόμους της πατρίδας του, όταν κάποιος κληρονομούσε από τους γονείς του χρήματα ή άλλη περιουσία, δεν μπορούσε να τη σπαταλήσει από 'δω κι' από 'κει. Επρεπε να δικαιολογήσει με κάθε λεπτομέρεια τι έκανε τα χρήματα ή την περιουσία που κληρονόμησε, για την οποία είχαν εργαστεί άλλοι. Αλλιώς τον έβαζαν φυλακή με την κατηγορία της σπατάλης.

Όταν άκουσε το λόγο που τον οδήγησαν στο Δικαστήριο, ο Δημόκριτος δεν τα έχασε. Σηκώθηκε και είπε:

"Αγαπητοί μου συμπολίτες. Από τα χρήματα που κληρονόμησα από τον πατέρα μου δε σπατάλησα ούτε μια πεντάρα. Τίποτα δεν πήγε χαμένο. Όλα έπιασαν τόπο. Δεν πήγαν σε γλέντια και σε άσκοπα έξοδα".

"Τι μας λες;" του απάντησε ο πρόεδρος του Δικαστηρίου. "Εμείς μάθαμε ότι όλα αυτά τα χρόνια ταξίδευες συνεχώς. Όλα τα χρήματα που κληρονόμησες πήγαν σε ταξίδια".

"Αυτό είναι αλήθεια" απάντησε ο Δημόκριτος. "Αλλά στα ταξίδια αυτά έμαθα πολλά χρήσιμα πράγματα, μου δόθηκε η ευκαιρία να μελετήσω τη φύση και να σκεφτώ πολύ. Έγινα πιο σοφός και ελπίζω αυτά που τώρα ξέρω να βοηθήσουν και σας".

"Και ποια είναι αυτά τα τόσο χρήσιμα που έμαθες;" ρώτησε ο πρόεδρος του Δικαστηρίου.

Ο Δημόκριτος άρχισε τότε να τους εξιστορεί την ατομική θεωρία, τη θεωρία δηλαδή που έφτιαξε όλα τα χρόνια που ταξίδευε με βάση τις εμπειρίες που είχε αποκτήσει. Τους είπε ότι, όπως αυτός πίστευε, ο κόσμος φτιάχνεται από πολύ μικρά στοιχεία, τόσο μικρά που δεν μπορεί να τα δει το μάτι μας, και τα οποία είχε ονομάσει "άτομα".

Όλοι τον άκουγαν με περιέργεια και ενδιαφέρον. Η νέα θεωρία, η ατομική θεωρία, ήταν πράγματι ωραία και σοφή. Άφησαν το Δημόκριτο να τους την εξηγήσει πολλή ώρα. Όταν τελείωσε, ο πρόεδρος του Δικαστηρίου σηκώθηκε και είπε:

"Συγχαρητήρια Δημόκριτε. Τα χρήματα που κληρονόμησες δεν πήγαν χαμένα, έπιασαν πράγματι, όπως μας είπες και συ, τόπο. Αυτά που έμαθες είναι πολύ χρήσιμα και θα σου δοθούν κι άλλες ευκαιρίες να μας τα εξηγήσεις καλύτερα. Είμαστε όλοι μας υπερήφανοι που η πατρίδα μας, τα Άβδηρα, έχει ανθρώπους σοφούς, σαν και σένα".

Από εκείνη την ημέρα τα Άβδηρα τίμησαν με πολλούς και ποικίλους τρόπους το Δημόκριτο, αλλά κι αυτός τίμησε την πατρίδα του. Η ατομική του θεωρία πέρασε από πολλές εξετάσεις και όλες τους αποφάνθηκαν μ' ένα στόμα ότι ήταν σωστή. Έτσι τα Άβδηρα έγιναν γνωστά στα πέρατα του κόσμου. Σήμερα, για να τιμηθεί το όνομα του Δημόκριτου, το Πανεπιστήμιο της Θράκης ονομάζεται "Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο".

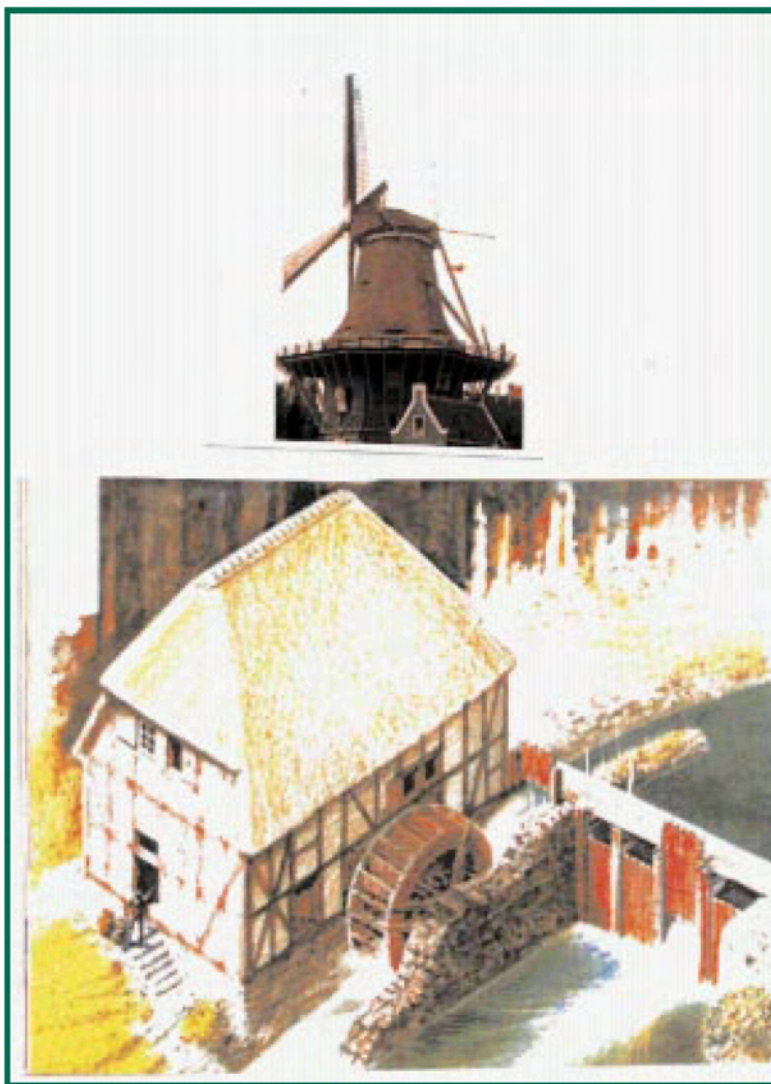
2. Η Ενέργεια

Ποιος δε θα 'θελε να έχει πάντα μαζί του έναν ακούραστο εργάτη που ξέρει να κάνει όλες τις δουλειές; Να σηκώνει ψηλά βάρη, να τον ζεσταίνει τις κρύες νύχτες του χειμώνα όταν το κρύο είναι τσουχτερό, να του φωτίζει το δρόμο στο σκοτάδι, να του μεταφέρει τα πράγματα από ένα σημείο σε ένα άλλο, ακόμη και στα πιο ψηλά πατώματα μιας πολυκατοικίας κλπ. Όποιος έχει αυτόν τον εργάτη μπορεί να κάνει έργο, να κάνει δουλειές δηλαδή.

Για κάθε δουλειά που θα κάνει, ο εργάτης αυτός έχει και μια διαφορετική φορεσιά, κατάλληλη για την κάθε δουλειά. Ποτέ του δεν μπλέκει τις φορεσιές, αυτό είναι πολύ σημαντικό. Έτσι, μπορείς εύκολα να τον καταλάβεις τι δουλειά κάνει κάθε φορά, κοιτάζοντας μόνο τα ρούχα που φοράει. Κάτω από αυτά τα ρούχα κρύβεται όμως πάντοτε ο ίδιος άνθρωπος, τα ίδια δυνατά χέρια και πόδια, το ίδιο μυαλό και η ίδια διάθεση για δουλειά.

Όταν θέλεις φως, ο εργάτης φοράει τα ρούχα του φωτιστή, και αμέσως σου φέρνει το φως που χρειάζεσαι. Όταν θέλεις να ζεσταθείς, φοράει τα ρούχα του θερμαστή, κι αμέσως όλος ο χώρος αποκτά μια γλυκιά ζεστασιά. Όταν θέλεις να πετάξεις μια μπάλα ψηλά, αυτός είναι εκεί. Με τα ρούχα του ανυψωτή, σηκώνει την μπάλα και την πάει εκεί που του ζήτησες να την πάει.

Βέβαια όπως όλοι οι εργάτες, έτσι κι αυτός πληρώνεται κάθε φορά για τη δουλειά που σου κάνει. Δε σου κάνει ποτέ περισσότερο από αυτό για το οποίο τον πλήρωσες, αλλά ούτε και λιγότερο. Για παράδειγμα, θα σε ζεσταίνει ανάλογα με το πόσο εσύ τον πλήρωσες ή θα σου σηκώσει την μπάλα σου ψηλά και πάλι ανάλογα με το πόσο εσύ τον πλήρωσες. Είναι πολύ τίμιος δεν κλέβει κανέναν, αλλά και κανένας δεν μπορεί να τον κλέψει.



Εικόνα 2 : Η αιολική ενέργεια, δηλαδή η ενέργεια που παίρνουμε από τον αέρα, και η ενέργεια από την κίνηση του νερού είναι μερικές από τις λεγόμενες "ήπιες μορφές ενέργειας". Η ηλιακή ενέργεια είναι κι αυτή μια ήπια μορφή ενέργειας. Αυτές μας παρέχονται άφθονα από τη φύση και δε μολύνουν το περιβάλλον. Γιατί να μην καταβάλουμε προσπάθεια να τις χρησιμοποιούμε πιο συχνά;

Εξοικονόμηση ενέργειας

Ο εργάτης που κρύβεται μέσα στο πετρέλαιο και στη βενζίνη είναι από τους καλύτερους. Αυτός μπορεί να σου κάνει πολύ εύκολα ακόμη και τις πιο δύσκολες δουλειές. Για φανταστείτε ότι είναι αυτός που κινεί μεγάλα φορτηγά, αεροπλάνα που πετάνε ψηλά, πλοία που ταξιδεύουν στη θάλασσα, μεγάλα εργοστάσια που φτιάχνουν τόσα και τόσα χρήσιμα πράγματα. Ο ίδιος μας ζεσταίνει

το χειμώνα με τη βοήθεια του καλοριφέρ. Αλήθεια, πόσο πιο δύσκολη θα ήταν η ζωή μας χωρίς αυτόν.

Ακόμη και το ηλεκτρικό ρεύμα που έχουμε στο σπίτι μας παράγεται τις περισσότερες φορές σε εργοστάσια που χρησιμοποιούν πετρέλαιο για να λειτουργήσουν.

Δικαιολογημένα λοιπόν ο κόσμος θεωρεί τον εργάτη που κρύβεται μέσα στο πετρέλαιο ένα από τα πιο πολύτιμα δώρα που υπάρχουν στη φύση. Είναι ένα δώρο που για να φτιαχτεί πέρασαν πολλά, πάρα πολλά χρόνια. Δεν ήταν εύκολο να φτιαχτεί από τη μια στιγμή στην άλλη.

Μόνο που το πετρέλαιο υπάρχει μεν άφθονο στη φύση, αλλά δεν είναι αστείο. Οι πηγές που μας το προμηθεύουν, οι πετρελαιοπηγές, κάποτε θα στερέψουν, αν συνεχίσουμε να το σπαταλάμε άσκοπα. Και τότε η ζωή μας θα γίνει δύσκολη, πολύ δύσκολη.

Πολλές φορές όμως αυτό δεν το σκεφτόμαστε. Βλέπουμε έτσι να γίνεται μια σπατάλη με το πετρέλαιο. Να το καίμε και να το χρησιμοποιούμε ακόμη κι όταν αυτό μπορούμε να το αποφύγουμε. Χρησιμοποιούμε, για παράδειγμα, ηλεκτρικούς θερμοσίφωνες, όταν μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ηλιακούς θερμοσίφωνες. Άλλες φορές πάλι τα εργοστάσιά μας δουλεύουν με πετρέλαιο, ενώ μπορούν να χρησιμοποιήσουν ενέργεια από υδατόπτωση ή ακόμη και ενέργεια από τον άνεμο, αιολική ενέργεια.

Για να μη μετανιώσουμε λοιπόν αύριο που θα είναι αργά, πρέπει όλοι μας να μάθουμε να μη σπαταλάμε ενέργεια που μας είναι μεν τόσο χρήσιμη και τόσο πολύτιμη για τη ζωή μας, αλλά από την άλλη μεριά που τελειώνει γρήγορα, με ανησυχητικούς ρυθμούς. Πρέπει όλοι μας να αποκτήσουμε "οικολογική συνείδηση".

3. Το ηλεκτρικό ρεύμα

Ένα ηλεκτρόνιο ταξιδεύει μέσα σε ένα σύρμα. Έχει ξεκινήσει εδώ και κάμποση ώρα από μια πρίζα. Κινείται αργά και χωρίς να βιάζεται, αλλά δε σταματά ποτέ. Φαίνεται να απολαμβάνει το ταξίδι του αυτό, να χαίρεται την κάθε του στιγμή, τις εμπειρίες που αποκτά και τα όσα καινούρια γνωρίζει.

Κάποια στιγμή περνά μέσα από μια ηλεκτρική λάμπα. Λίγο πριν πέρασε μέσα από το μάτι της κουζίνας. Αργότερα θα πάει μέσα σε ένα ηλεκτρικό σίδερο. Αν προφτάσει ίσως περάσει και μέσα από την τηλεόραση. Στη διάρκεια της ζωής του δεν υπάρχει ηλεκτρική συσκευή που να μην την έχει επισκεφθεί, που να μην την έχει γνωρίσει από πρώτο χέρι, που να μην έχει κόψει βόλτες στο εσωτερικό της.

Σε κάθε μια συσκευή κάνει κι από μια δουλειά, ίσως για να πληρώσει τα ναύλα για το ταξίδι του. Στην ηλεκτρική λάμπα τού αναθέτουν να φτιάχνει φως. Στο μάτι της κουζίνας τού αναθέτουν να ζεσταίνει. Στην τηλεόραση τού αναθέτουν να φτιάχνει εικόνες. Κάθε μια δουλειά την κάνει τέλεια, χωρίς να αφήνει κανέναν παραπονεμένο. Γι' αυτό και όλες οι συσκευές το αφήνουν να ταξιδεύει ελεύθερα μέσα απ' αυτές. Όλοι βγαίνουν κερδισμένοι. Και το ηλεκτρόνιο ταξιδεύει συνεχώς και γνωρίζει καινούρια μέρη, αλλά και αυτές κάνουν τη δουλειά που πρέπει να κάνουν και για την οποία έχουν φτιαχτεί.

Πάντως έχω μια απορία. Τόσο μικρό που είναι το ηλεκτρόνιο, να φανταστείτε πως ούτε που μπορεί να το δει κανένας καλά καλά, πώς τα καταφέρνει και κάνει τόσο πολλές και δύσκολες δουλειές; Μια μέρα όμως λύθηκε κι αυτή μου η απορία. Ένας ηλεκτρολόγος που ήρθε να μας διορθώσει κάποια βλάβη μου εξήγησε ότι τα ηλεκτρόνια είναι σαν τα μυρμήγκια. Ποτέ δε συναντάς μέσα σε ένα σύρμα ή μια συσκευή μόνο ένα ή λίγα ηλεκτρόνια. Συναντάς πάρα πολλά μαζί, ένα τεράστιο κι αμέτρητο πλήθος. Κι όπως τα μικρά μυρμηγκάκια, επειδή δουλεύουν ομαδικά και το ένα βοηθάει το άλλο, καταφέρνουν και κάνουν θαύματα, ανοίγουν μεγάλες τρύπες ή κουβαλούν πολύ μεγάλες ποσότητες τροφής, το ίδιο συμβαίνει και με τα ηλεκτρόνια. Το κάθε ένα απ' αυτά κάνει και από μια μικρή δουλίτσα. Η δουλειά που κάνουν όμως όλα μαζί είναι και σημαντική και πολλή.

Για φαντάσου λοιπόν. Τα ηλεκτρόνια είναι ένας στρατός από μυρμήγκια. Το ένα πίσω από το άλλο, προχωρούν υπάκουα, χωρίς γκρίνια και διαμαρτυρίες, κάνοντας αυτό που πρέπει να κάνουν και πηγαίνοντας εκεί που πρέπει να πά-

νε. Και κάθε φορά που εμείς ανοίγουμε ένα διακόπτη, εκείνη τη στιγμή για τα μυρμηγκάκια-ηλεκτρόνια αντηχεί μια σάλπιγγα. Συντάσσονται αμέσως σε γραμμές και το ένα πίσω από το άλλο αρχίζουν να περπατάνε. Πρέπει να φτάσουν σε κάποια ηλεκτρική συσκευή. Αυτό τους λέει το μήνυμα από τη σάλπιγγα.



Εικόνα 3: Ένας ολόκληρος στρατός από ακούραστα ηλεκτρόνια περνά μέσα από αυτό το σύρμα για να καταλήξει σε κάποια ηλεκτρική συσκευή. Κάθε φορά που ανοίγουμε το διακόπτη, μια σάλπιγγα ηχεί στα αυτιά των ηλεκτρονίων που τα διατάζει να αρχίζουν την πορεία τους. Και τότε η ηλεκτρική συσκευή στην οποία καταλήγει ο στρατός αυτός αρχίζει να λειτουργεί.

Ο Βενιαμίν Φραγκλίνος και ο χαρταετός του

Πριν από πολλά χρόνια στη Φιλαδέλφεια, μια πόλη των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής, οι άνθρωποι αποφάσισαν να χτίσουν μια μεγάλη εκκλησία με ένα ψηλό καμπαναριό. Όμως οι κερανοί, που όλοι μας ξέρουμε ότι πέφτουν στα ψηλά κτίρια, τους φόβιζαν. Αν κάποιος κεραυνός έπεφτε στο καμπαναριό της νέας εκκλησίας, θα το γκρέμιζε και όλοι τους οι κόποι θα πήγαιναν χαμένοι. Αυτό είχε ξανασυμβεί άλλωστε.

Απευθύνθηκαν τότε στο Βενιαμίν Φραγκλίνο, ένα σοφό κάτοικο της πόλης τους. Του ζήτησαν να βρει έναν τρόπο να τους προστατέψει από τους κεραυνούς. Ο Φραγκλίνος τους άκουσε με προσοχή και τους υποσχέθηκε ότι θα έκανε ό,τι περνούσε από το χέρι του.

Τις επόμενες ημέρες τις πέρασε γεμάτος σκέψεις. Έπρεπε να βρει έναν τρόπο να δαμάσει τον κεραυνό, το φοβερό όπλο του θεού των αρχαίων Ελλή-

νων, του Δία. Όλος ο κόσμος ήξερε ότι ο κεραυνός έπεφτε στα ψηλά κτίρια ξεκινώντας από τα σύννεφα που βρισκόντουσαν επάνω στον ουρανό. Μια ημέρα που έχει ξεσπάσει καταιγίδα και πέφτουν πολλοί κεραυνοί είναι εύκολο να το δει κανένας αυτό.

Έτσι, αν ήθελε να πετύχει το σκοπό του, να ανακαλύψει τι ακριβώς ήταν ο κεραυνός, έπρεπε να στείλει κάτι ψηλά στα σύννεφα μαζί με μερικά επιστημονικά όργανα. Τα όργανα θα έκαναν τις μετρήσεις που του ήταν απαραίτητες. Τι όμως; Σκέφτηκε, σκέφτηκε, και κάποια στιγμή, σαν άλλος Αρχιμήδης, φώναξε "Μα προφανώς ένα χαρταετό".

Πήρε λοιπόν ένα χαρταετό, πήρε και μερικά επιστημονικά όργανα που του χρειαζόντουσαν για τις παρατηρήσεις του και μια συννεφιασμένη ημέρα, που ήταν σίγουρος ότι θα έπεφταν κεραυνοί, πήγε λίγο πιό έξω από την πόλη του και πέταξε ψηλά το χαρταετό του.

Όποιος τον έβλεπε όμως σταυροκοπιόταν. "Για κοιτάξε" έλεγαν. "Γέρος άνθρωπος και παίζει με το χαρταετό σαν μικρό παιδάκι. Σήμερα που βρέχει διάλεξε κιόλας να παίξει. Μπορεί και να του 'στριψε κιόλας".

Ο Φραγκλίνος κατάλαβε αμέσως, από τον τρόπο που τον κοιτάζαν, ότι σχεδόν τον κοροΐδευαν. Μάζεψε τότε γρήγορα το χαρταετό του και γύρισε με το κεφάλι κατεβασμένο στο σπίτι του. Τι έπρεπε να κάνει; Μα προφανώς, πώς δεν το είχε σκεφτεί από την πρώτη στιγμή. Θα έπαιρνε μαζί του και το μικρό του αγόρι και όλοι θα νόμιζαν ότι ήταν ο μικρός που έπαιζε με το χαρταετό και όχι αυτός.

Πράγματι έντυσε γρήγορα γρήγορα το αγόρι και πήγε και πάλι στο ίδιο μέρος που ήταν και πριν. Ο μικρός δεν πολυκατάλαβε τι ακριβώς ήθελε ο πατέρας του, αλλά του άρεσε η ιδέα ότι θα πετούσαν χαρταετό, έστω και μια βροχερή μέρα. Όταν όμως είδε ότι αυτός που θα πετούσε χαρταετό θα ήταν ο πατέρας του και ότι αυτός απλά θα κοιτούσε και θα βρεχόταν, έβαλε τα κλάματα.

Τώρα οι άνθρωποι που περνούσαν και έβλεπαν τη σκηνή όχι μόνον έλεγαν και πάλι ό,τι έλεγαν πριν, αλλά επιπλέον δεν μπορούσαν να συγκρατήσουν την οργή τους.

"Μα δεν ντρέπεται να παίξει αυτός, γέρος άνθρωπος, και να μην αφήνει το παιδί του να παίξει; Αυτό είναι πρωτάκουστο. Δεν έχει ξαναγίνει. Κοιτάξτε το πώς κλαίει το καημένο. Το έχει παρατημένο μέσα στη βροχή κι αυτός κοιτάει πόσο πιό ψηλά θα φτάσει τον αετό του".

Όμως ο Φραγκλίνος δεν έπαιζε με το χαρταετό του. Με όσα έμαθε από τα επιστημονικά όργανα που είχε δέσει επάνω του κατάφερε να μάθει πολλά σχε-

τικά με τους κεραυνούς. Κάθισε και τα μελέτησε όλα αυτά που ανακάλυψε και στο τέλος κατάφερε να φτιάξει ένα αλεξικέραυνο. Με τη βοήθεια του αλεξικέραυνου τα ψηλά κτίρια δε θα φοβόντουσαν πια ότι θα πάθουν ζημιά, μπορούσαν να προστατευτούν από τους κεραυνούς. Το ψηλό καμπαναριό της πόλης του θα χιζόταν και θα στόλιζε την εκκλησία.

Και τότε, όταν πια ο Φραγκλίνος είχε ανακαλύψει το αλεξικέραυνο, όλοι στην πόλη έμαθαν ότι ούτε ιδιότροπος ήταν ούτε του είχε στρίψει. Ήταν ένας πολύ σοφός άνθρωπος και ένας καλός πατέρας που δούλεψε με πείσμα, ακόμη και μέσα στη βροχή, για να ανακαλύψει την αλήθεια.

