

**ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ**

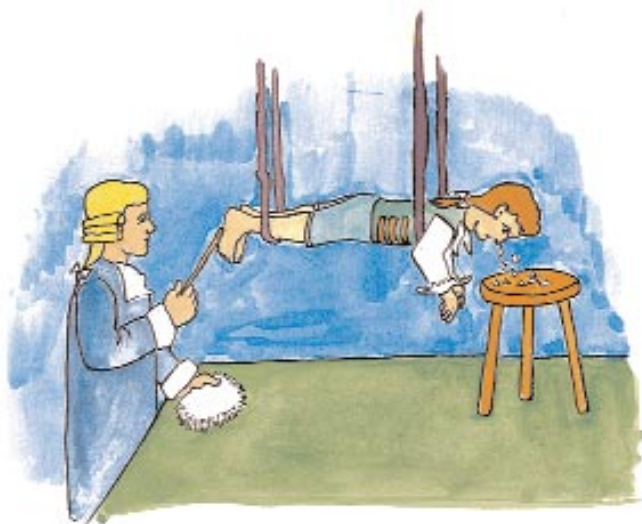
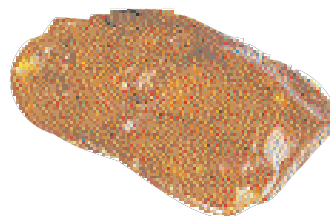


## 1. Ο ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ ΧΘΕΣ ΚΑΙ ΣΗΜΕΡΑ



Ο ηλεκτρισμός δεν είναι δημιούργημα του ανθρώπου. Ηλεκτρικά φαινόμενα υπάρχουν, όσο υπάρχει και η γη. Σε παλαιότερες εποχές οι άνθρωποι εντυπωσιάζονταν από τους κεραυνούς, τους οποίους σύμφωνα με την ελληνική μυθολογία έριχνε στη γη ο Δίας, για να τιμωρήσει τους ανθρώπους.

Ο ηλεκτρισμός πήρε το όνομά του από το ήλεκτρον, την ελληνική ονομασία για το κεχριμπάρι. Εδώ και χιλιάδες χρόνια ήταν γνωστό ότι το κεχριμπάρι, όταν τρίβεται με ένα ύφασμα, αποκτά ηλεκτρικές ιδιότητες.



Γύρω στο 1700 ο Stephen Gray ανακάλυψε ότι το ηλεκτρικό φορτίο περνά και μέσα από το ανθρώπινο σώμα. Έκανε ένα πείραμα, που σήμερα μας φαίνεται λίγο παράξενο. Κρέμασε ένα εννιάχρονο αγόρι οριζόντια. Κάτω από τη μύτη του τοποθέτησε ένα σκαμνί, πάνω στο οποίο υπήρχαν κομματάκια χαρτιού. Στη συνέχεια ακούμπησε στις πατούσες του αγοριού μία γυάλινη ράβδο, την οποία είχε προηγουμένως τρίψει με μάλλινο ύφασμα. Τα κομματάκια χαρτιού πετάχτηκαν στο πρόσωπο του αγοριού, το οποίο ο Gray ονόμασε «ηλεκτρικό άνθρωπο».



Αργότερα οι επιστήμονες έκαναν υποθέσεις ότι οι μικροί σπινθήρες που παρατηρούσαν στα πειράματα και οι κεραυνοί οφείλονται στο ίδιο φαινόμενο. Για να το αποδείξει αυτό ο Benjamin Franklin, επιδίωξε να πέσει ένας κεραυνός πάνω σε ένα χαρταετό. Τον Ιούνιο του 1752, μία μέρα με καταιγίδα, άφησε μαζί με τον γιο του ένα χαρταετό να σπκωθεί. Για καλή του τύχη το σχοινί

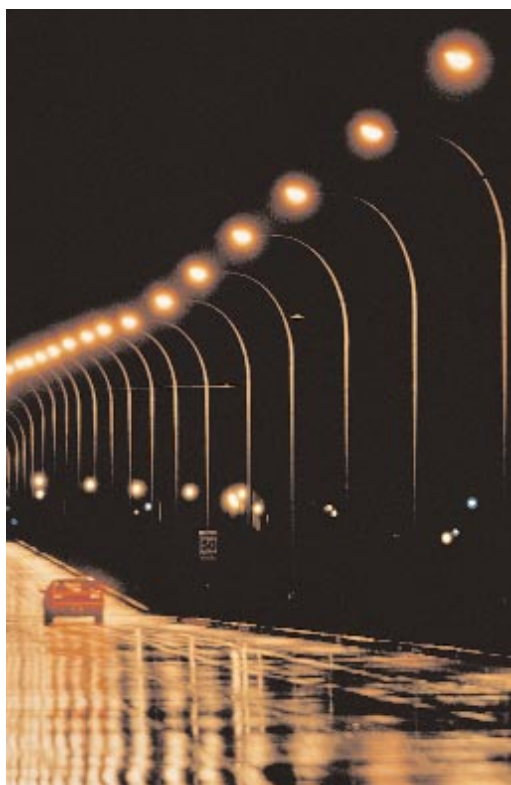
του χαρταετού ήταν ακόμη στεγνό, όταν έπεσε κοντά ένας κεραυνός. Έτσι ο Franklin αισθάνθηκε μόνο ένα δυνατό χτύπημα. Ένας άλλος επιστήμονας που έκανε το ίδιο πείραμα έχασε τη ζωή του.

Γύρω στα 1800 ο Ιταλός φυσικός Alessandro Volta κατασκεύασε την πρώτη μπαταρία, με την οποία μπορούσε να δημιουργήσει ηλεκτρικό ρεύμα για τα πειράματά του. Μέχρι τότε ήταν γνωστοί μόνο οι σπινθήρες. Μπαταρίες χρησιμοποιούμε και σήμερα για τη λειτουργία κάποιων συσκευών.

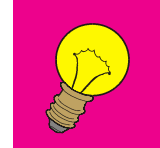




Οι περισσότερες ηλεκτρικές συσκευές όμως λειτουργούν με ρεύμα από το δίκτυο της ΔΕΗ. Το ηλεκτρικό ρεύμα μεταφέρει ενέργεια από τα εργοστάσια της ΔΕΗ στα σπίτια μας. Εκεί με τις ηλεκτρικές συσκευές η ηλεκτρική ενέργεια μετατρέπεται σε άλλες μορφές, εξυπηρετώντας τις διάφορες ανάγκες μας. Η ηλεκτρική ενέργεια μετατρέπεται σε θερμότητα στον θερμοσίφωνα ή στο μάτι της ηλεκτρικής κουζίνας, σε φως στις λάμπες ή στην τηλεόραση, σε κινητική ενέργεια στους ανεμιστήρες ή στο πλυντήριο.



Οι εφαρμογές του ηλεκτρικού ρεύματος δεν περιορίζονται μόνο στις ηλεκτρικές συσκευές στο σπίτι μας. Τα φανάρια που ρυθμίζουν την κυκλοφορία, ο φωτισμός των δρόμων, τα τρόλεϊ και τα ηλεκτρικά τρένα λειτουργούν χάρη στην ενέργεια που μεταφέρεται από το δίκτυο της ΔΕΗ. Είναι εντυπωσιακό ότι, αν και η ιστορία του ηλεκτρικού ρεύματος είναι σχετικά μικρή, η καθημερινή μας ζωή εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από αυτό.



## 2. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ ΜΑΣ



Μπορείς να θυμηθείς ένα βράδυ στο σπίτι σου χωρίς ηλεκτρικό ρεύμα; Κάποιες ηλεκτρικές συσκευές μπορείς να τις χρησιμοποιήσεις ακόμη και κατά τη διάρκεια μιας διακοπής του ηλεκτρικού ρεύματος.

Μπορείς να αναφέρεις μερικές τέτοιες συσκευές;

---

---

---

Από πού παίρνουν ενέργεια οι συσκευές αυτές;

---

---

---

Ποιες συσκευές δε λειτουργούν κατά τη διάρκεια της διακοπής ρεύματος;

---

---

---

Από πού παίρνουν ενέργεια οι συσκευές αυτές;

---

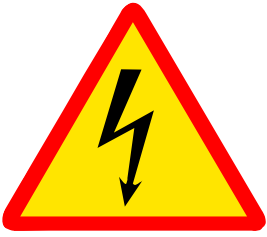
---

---

### Συμπέρασμα



Συμπλήρωσε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις:  
•ηλεκτρικές συσκευές •δίκτυο της ΔΕΗ •μπαταρίες



Στις επόμενες ενότητες θα κάνεις διάφορα πειράματα, για να ανακαλύψεις σιγά - σιγά τα μυστικά του ηλεκτρισμού.

ΠΡΟΣΟΧΗ ΟΜΩΣ!!! Για τα πειράματά σου θα χρησιμοποιείς μόνο μπαταρίες. Μακριά από τις πρίζες.



### ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ



1. Κάποιες ηλεκτρικές συσκευές λειτουργούν με ενέργεια που παίρνουν από μπαταρίες αλλά και με ενέργεια από το δίκτυο της ΔΕΗ. Μπορείς να αναφέρεις μερικές τέτοιες συσκευές;

---



---



---

2. Οι ηλεκτρικές συσκευές κάνουν τη ζωή μας πιο εύκολη. Ωστόσο κάποιες δουλειές, για τις οποίες συνήθως χρησιμοποιούμε ηλεκτρικές συσκευές, μπορούν να γίνουν και με άλλους τρόπους. Μπορείς να αναφέρεις μερικά παραδείγματα;

---

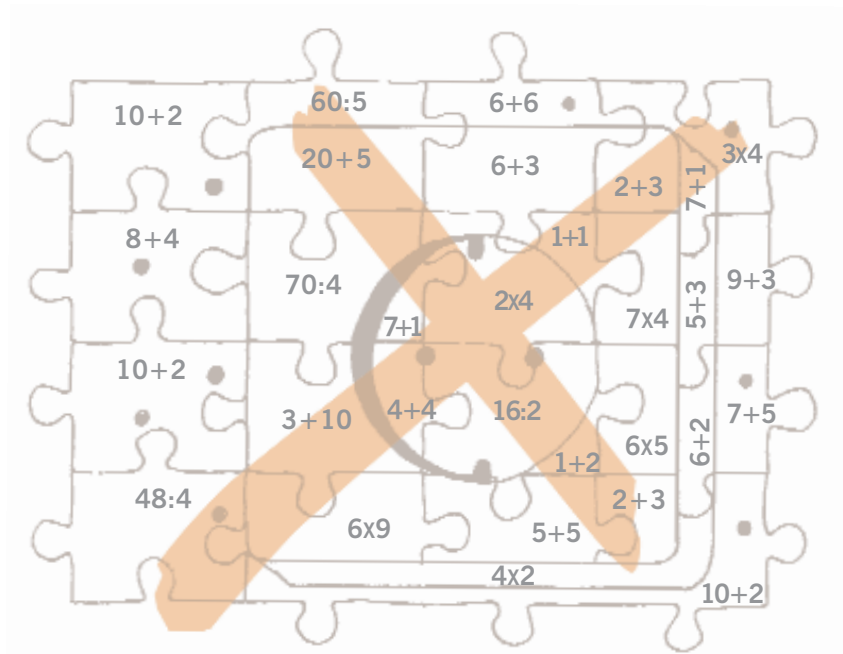


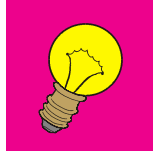
---



---

3. Κάνε τις πράξεις και χρωμάτισε με γκρι μολύβι τις περιοχές στις οποίες το αποτέλεσμα είναι 8 και με πράσινο μολύβι τις περιοχές στις οποίες το αποτέλεσμα είναι 12. Μη χρωματίσεις τις περιοχές στις οποίες το αποτέλεσμα δεν είναι 8 ή 12.





### 3. ΠΟΤΕ ΑΝΑΒΕΙ ΤΟ ΛΑΜΠΑΚΙ;



Στην εικόνα βλέπεις δύο λαμπάκια για διαφορετικές λυχνιολαβές:

1. λαμπάκι μπαγιονέτ
2. βιδωτό λαμπάκι

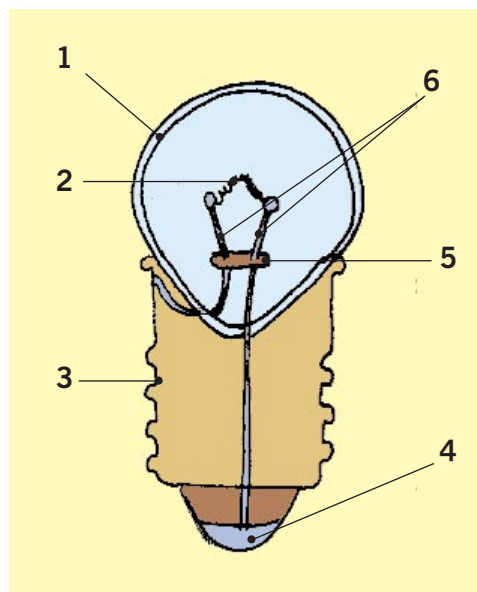
Τα λαμπάκια είναι όμοια με τις λάμπες που χρησιμοποιείς στο σπίτι, λειτουργούν όμως με ενέργεια από μπαταρίες.

Παρατήρησε προσεκτικά με ένα μεγεθυντικό φακό το λαμπάκι ενός φακού.

Πότε ανάβει το λαμπάκι;

Στην εικόνα βλέπεις την τομή από ένα λαμπάκι. Με τη βοήθεια της δασκάλας ή του δασκάλου σου σημείωσε τα διάφορα μέρη του:

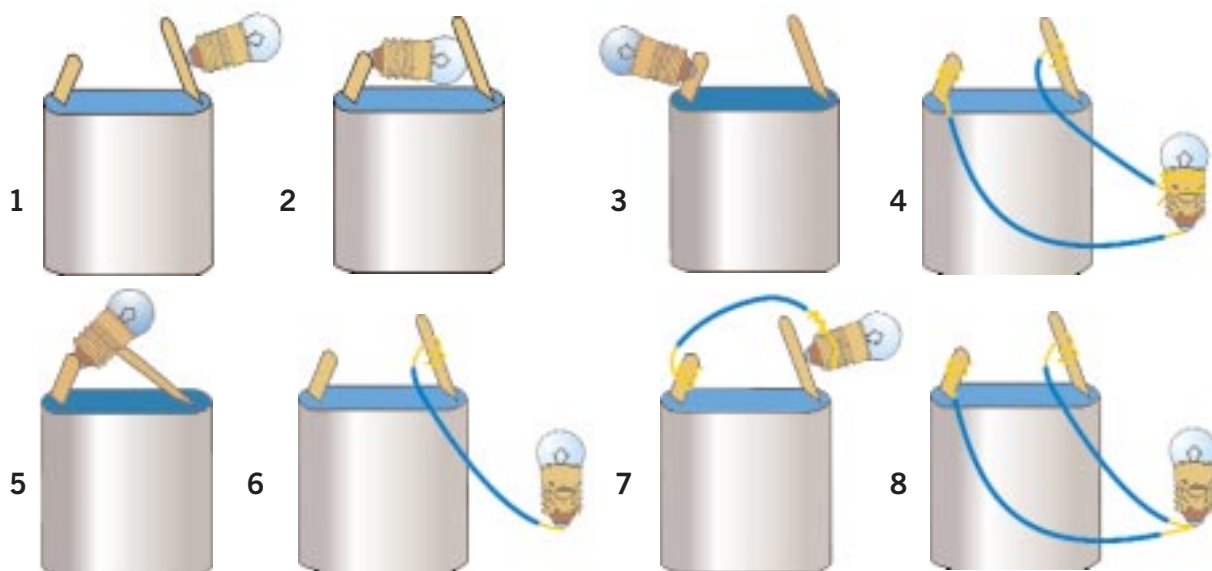
1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_



Για να ανάψει το λαμπάκι, πρέπει να το συνδέσεις σε μία ηλεκτρική πηγή. Στα πειράματά σου θα χρησιμοποιείς ως ηλεκτρική πηγή την μπαταρία. Παρατήρησε την μπαταρία στην εικόνα και σημείωσε τους δύο πόλους της.



## Πείραμα



### Όργανα - Υλικά

καλώδιο  
μπαταρία  
λαμπάκι  
ψαλίδι

Με το ψαλίδι κόψε δύο κομμάτια από το καλώδιο με μήκος περίπου 30 εκατοστά και αφάιρесе προσεκτικά το πλαστικό από τις δύο άκρες τους.  
Δοκίμασε με ποιον από τους 8 τρόπους σύνδεσης θα ανάψει το λαμπάκι.



### Παρατήρηση

---



---



---

### Συμπέρασμα



Συμπλήρωσε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις:  
•λαμπάκι •επαφή •μπαταρία •πόλος •καλώδιο

**ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ**

1. Σημείωσε τις επαφές σε καθένα από τα λαμπάκια της εικόνας.



2. Σημείωσε τους πόλους σε καθεμία από τις μπαταρίες της εικόνας.



3. Σχεδίασε μία μπαταρία κι ένα λαμπάκι. Σχεδίασε ακόμη δύο καλώδια που να συνδέουν την μπαταρία με το λαμπάκι, έτσι ώστε αυτό να φωτίζει.



4. Όταν μία λάμπα δε λειτουργεί, λέμε ότι έχει «καεί». Γιατί νομίζεις ότι χρησιμοποιούμε αυτή την έκφραση;

---

---

---

---

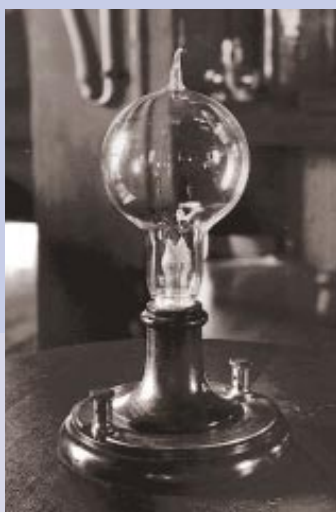




Και κάτι ακόμη...

### Μία σημαντική εφεύρεση: η λάμπα πυράκτωσης

Η πρώτη λάμπα πυράκτωσης φώτιζε το εργαστήριο του Αμερικανού εφευρέτη Thomas Edison από τις 19 ως τις 21 Οκτωβρίου του 1879.



Τις λάμπες και τα λαμπάκια πυράκτωσης τα χρησιμοποιούμε και σήμερα. Η κατασκευή τους έχει βελτιωθεί, δε διαφέρουν όμως σημαντικά από τη λάμπα που κατασκεύασε ο Edison.



Το ηλεκτρικό ρεύμα περνά από το πολύ λεπτό συρματάκι της λάμπας, το οποίο θερμαίνεται, πυρακτώνεται και φωτίζει. Όταν η λάμπα είναι αναμμένη, η θερμοκρασία στο συρματάκι είναι πολύ υψηλή. Γι' αυτό το συρματάκι κατασκευάζεται από βολφράμιο, ένα μέταλλο που λιώνει στους 3400 °C.

Για να μην καίγεται το συρματάκι, δεν υπάρχει αέρας μέσα στη λάμπα αλλά αέρια, με τα οποία δεν είναι δυνατή η καύση.



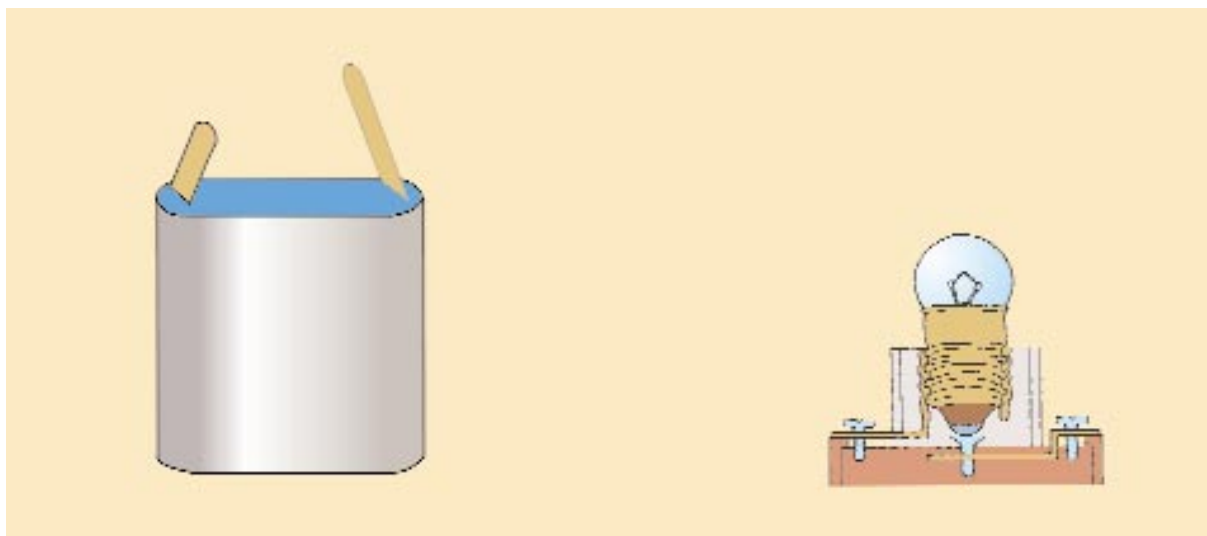


## 4. ΕΝΑ ΑΠΛΟ ΚΥΚΛΩΜΑ

Στο πείραμα της προηγούμενης ενότητας έπρεπε να κρατάς το λαμπάκι με το χέρι σου. Στο σπίτι σου όμως όλες οι λάμπες είναι τοποθετημένες σε λυχνιολαβές. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα της χρήσης της λυχνιολαβής;



Στην παρακάτω εικόνα βλέπεις μία μπαταρία κι ένα λαμπάκι στερεωμένο σε μία λυχνιολαβή. Σχεδίασε δύο καλώδια, που να συνδέουν την μπαταρία με τη λυχνιολαβή, έτσι ώστε το λαμπάκι να φωτίζει.



Η σύνδεση που σχεδίασες είναι ένα **κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα**. Το κύκλωμα αυτό αποτελείται από:

- ◆ \_\_\_\_\_
- ◆ \_\_\_\_\_
- ◆ \_\_\_\_\_
- ◆ \_\_\_\_\_



## Πείραμα



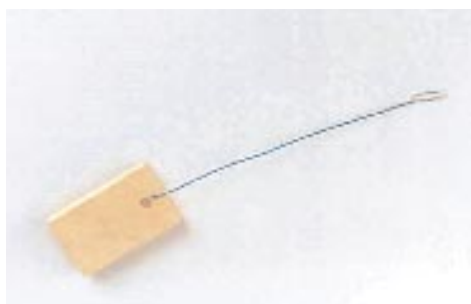
### Όργανα - Υλικά

μπαταρία  
καλώδιο  
συνδετήρες  
λαμπάκι  
κομμάτι ξύλο  
πινέζα  
καρφί  
σφυρί  
μανταλάκι  
ψαλίδι

Στο πείραμα αυτό θα κατασκευάσεις μία **λυχνιολαβή**, που μπορείς να χρησιμοποιήσεις στα επόμενα πειράματα.



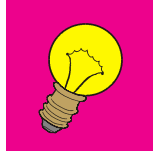
Κόψε δύο κομμάτια καλώδιο και αφάιρεσε με το ψαλίδι από τις άκρες τους το πλαστικό. Στερέωσε από ένα συνδετήρα στη μία άκρη κάθε καλωδίου.



Στερέωσε την άλλη άκρη του ενός καλωδίου στην πινέζα. Αν η πινέζα έχει πλαστικό κάλυμμα, πρέπει πρώτα να το αφαιρέσεις. Κάρφωσε την πινέζα στην άκρη του ξύλου.



Στερέωσε την άλλη άκρη του δεύτερου καλωδίου στο λαμπάκι, όπως βλέπεις στην εικόνα.

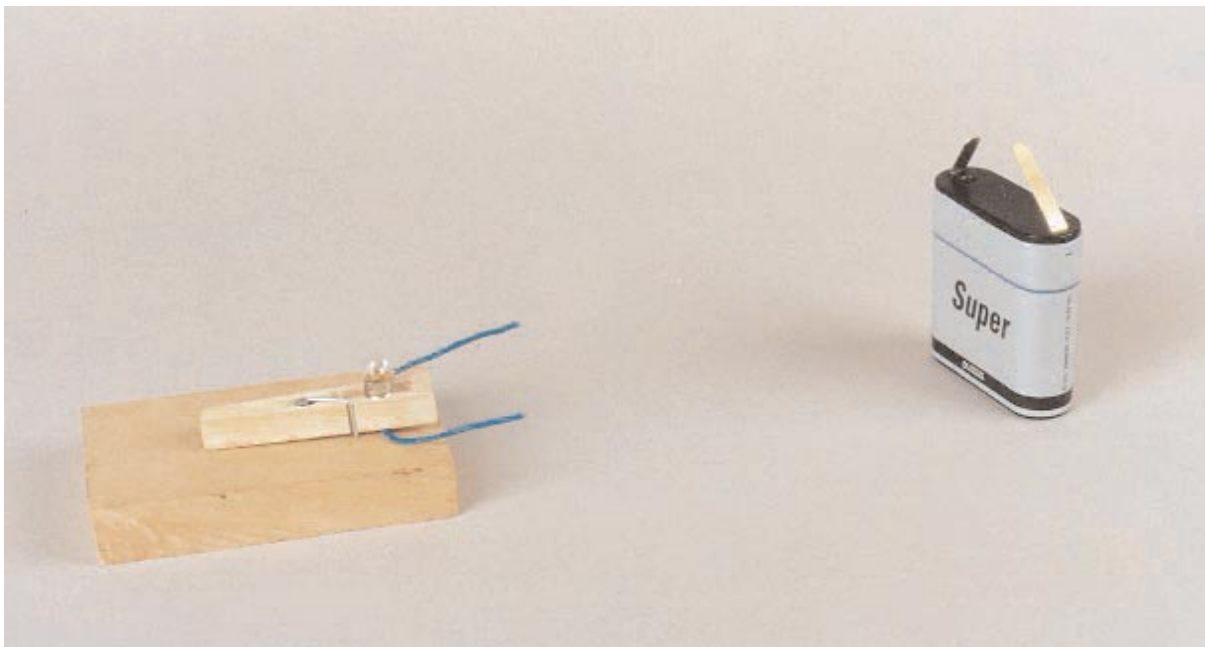


Ζήτησε από τη δασκάλα ή τον δάσκαλό σου να καρφώσει το μανταλάκι στο ξύλο, όπως βλέπεις στην εικόνα. Η μεγάλη τρύπα που σχηματίζει το μανταλάκι πρέπει να είναι πάνω από την πινέζα.



Η λυχνιολαβή σου είναι έτοιμη. Τοποθέτησε το λαμπάκι στη λυχνιολαβή και σύνδεσέ την στην μπαταρία.  
Τι παρατηρείς;

Σχεδίασε στην παρακάτω εικόνα τα καλώδια που συνδέουν την μπαταρία με τη λυχνιολαβή. Με ένα χρωματιστό μαρκαδόρο σημείωσε το κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα.

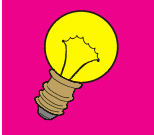


Παρατήρηση

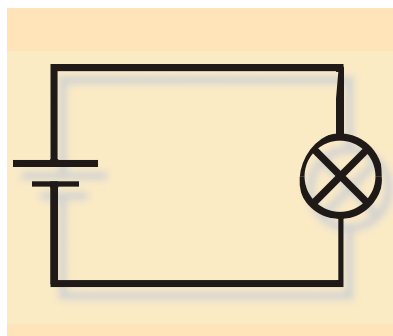
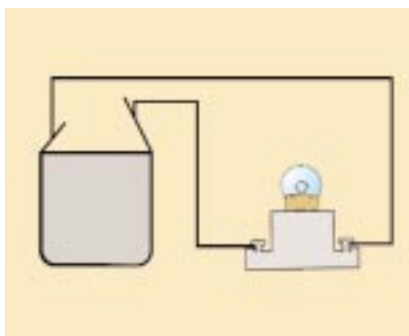
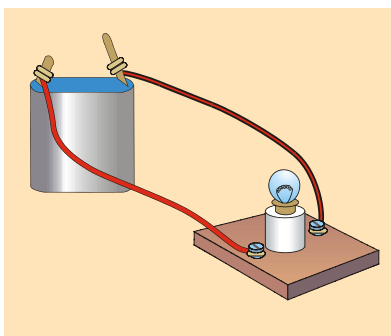
---

---

---



Για να μπορούμε να σχεδιάζουμε πιο εύκολα τα ηλεκτρικά κυκλώματα, χρησιμοποιούμε σκίτσα με σύμβολα.



Παρατήρησε τις τρεις εικόνες. Σε τι διαφέρουν;

---



---



---

Ποια είναι τα πλεονεκτήματα και ποια τα μειονεκτήματα καθενός από τους παραπάνω τρόπους σχεδίασης ενός κυκλώματος;

---



---



---

Στη δεξιά εικόνα βλέπεις το σκίτσο ενός ηλεκτρικού κυκλώματος με σύμβολα. Ποια είναι αυτά;

- ◆ σύμβολο για το λαμπάκι : \_\_\_\_\_
- ◆ σύμβολο για την μπαταρία : \_\_\_\_\_
- ◆ σύμβολο για τα καλώδια : \_\_\_\_\_



## ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

1. Σε ένα κύκλωμα με μπαταρία και λαμπάκι σε λυχνιολαβή δεν ανάβει το λαμπάκι. Μπορείς να σημειώσεις μερικές πιθανές αιτίες του προβλήματος;

---

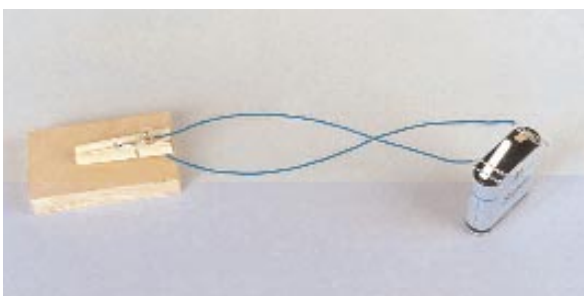
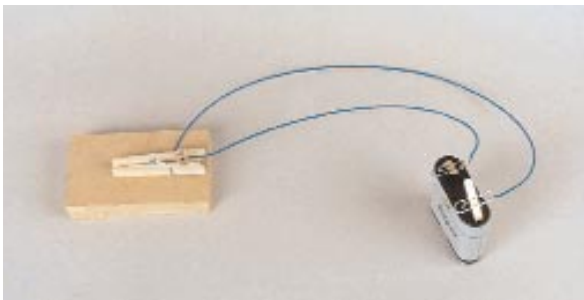


---

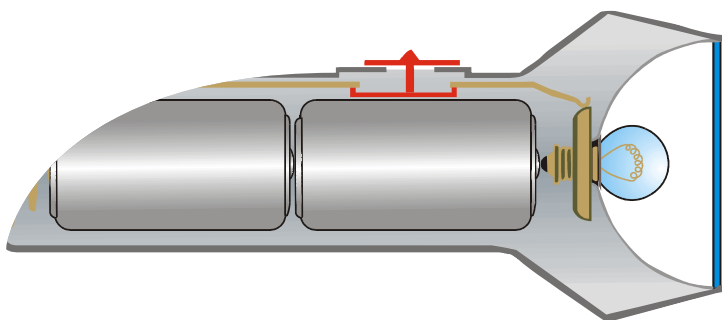


---

2. Σχεδιάσε δίπλα σε κάθε εικόνα το αντίστοιχο σκίτσο με σύμβολα.



3. Μπορείς να σχεδιάσεις με ένα χρωματιστό μαρκαδόρο το κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα στον φακό;



4. Για να φωτίζει μία λάμπα, πρέπει να συνδέεται με την ηλεκτρική πηγή με δύο καλώδια. Σε μία λάμπα γραφείου βλέπουμε ένα μόνο καλώδιο, που συνδέει τη λάμπα με την πρίζα. Παρατήρησε τις εικόνες. Μπορείς να εξηγήσεις πώς συνδέεται η λάμπα με την πρίζα;




---

---

---

---

---

---

---



**Και κάτι ακόμη...**

### Φωτεινός παντογνώστης

Κατασκεύασε ένα φωτεινό παντογνώστη και ζήτησε από τις φίλες ή τους φίλους σου να βρουν τις σωστές απαντήσεις. Όταν μάθουν τις απαντήσεις, μπορείς σε ένα άλλο χαρτόνι να γράψεις καινούργιες ερωτήσεις.

Κόψε ένα χαρτόνι.  
Γράψε αριστερά πέντε ερωτήσεις  
και δίπλα τις απαντήσεις,  
όχι όμως με τη σωστή  
σειρά.



Κόψε πέντε κομμάτια  
καλώδιο και αφάιρεσε με  
το ψαλίδι από τις άκρες  
τους το πλαστικό.  
Στερέωσε στις άκρες των  
καλωδίων συνδετήρες.

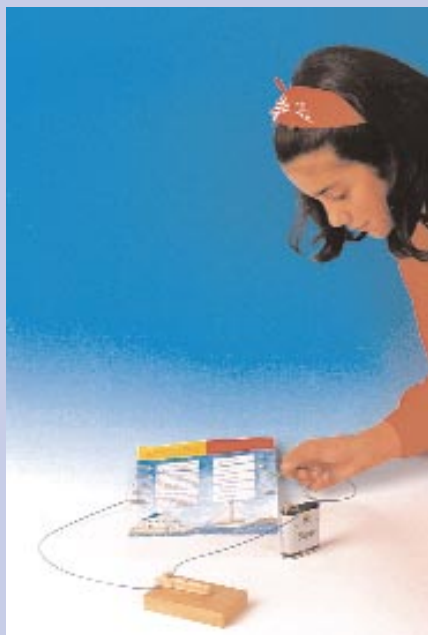
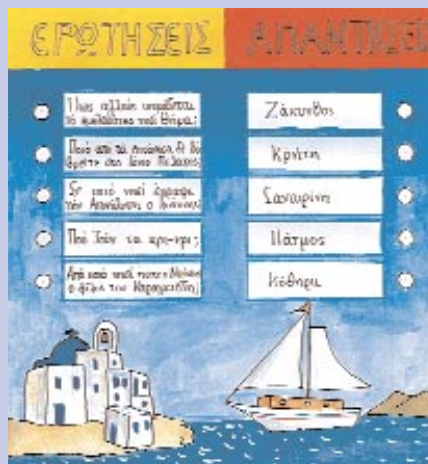
Γύρισε το χαρτόνι ανάποδα. Στερέωσε με τον συνδετήρα τη  
μία άκρη ενός καλωδίου σε μία ερώτηση. Την άλλη  
άκρη του καλωδίου στερέωσέ την στην αντίστοιχη  
απάντηση. Ένωσε τις υπόλοιπες ερωτήσεις με τις  
αντίστοιχες απαντήσεις, χρησιμοποιώντας από ένα  
καλώδιο για κάθε ερώτηση.



Σύνδεσε τη λυχνιολαβή  
στην μπαταρία, όπως  
βλέπεις  
στην εικόνα.

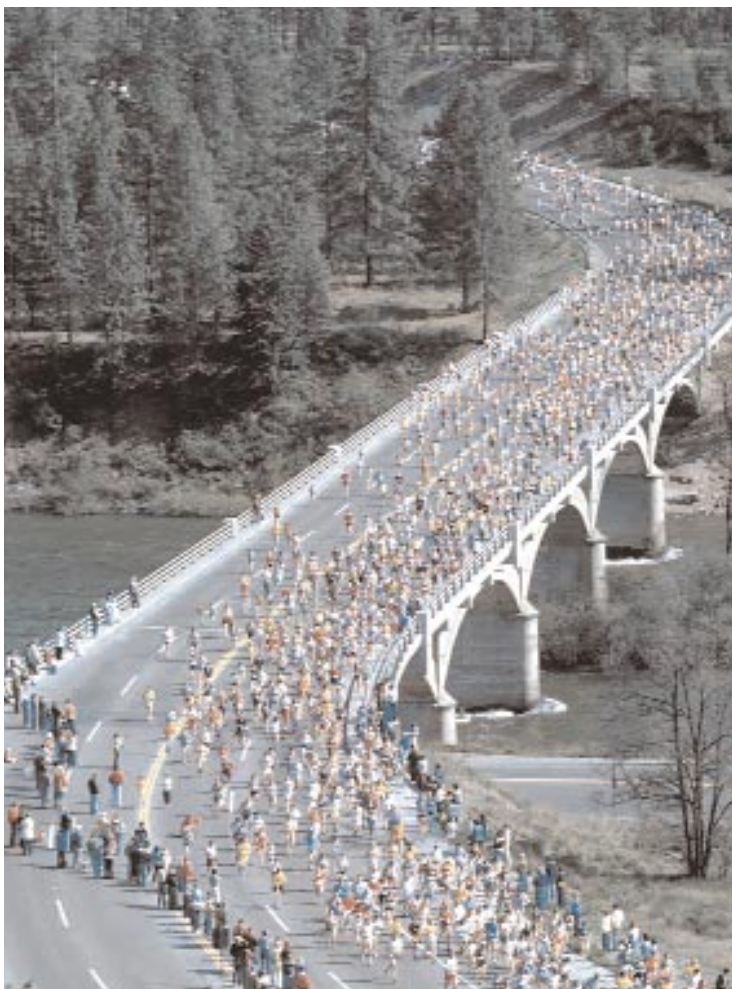
Ο φωτεινός παντογνώστης είναι έτοιμος. Ακούμπησε τον  
ένα συνδετήρα σε μία ερώτηση. Το λαμπάκι ανάβει μόνο  
αν ακουμπήσεις τον άλλο συνδετήρα στη σωστή  
απάντηση, οπότε το κύκλωμα είναι κλειστό. Αν τον  
ακουμπήσεις σε λανθασμένη απάντηση, το κύκλωμα δεν  
είναι κλειστό και το λαμπάκι δεν ανάβει.

Μπορείς να κατασκευάσεις φωτεινούς παντογνώστες με  
όσες ερωτήσεις θέλεις, αρκεί να έχεις ένα μεγάλο χαρτόνι  
και αρκετό καλώδιο.

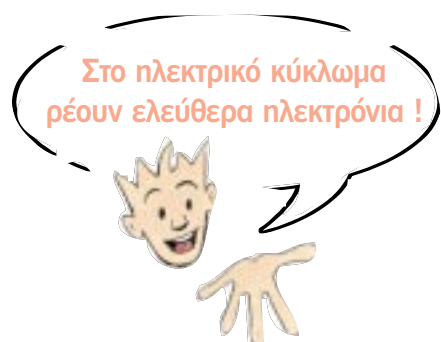




## 5. ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ

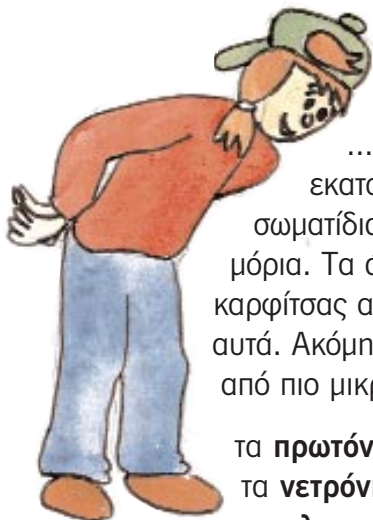


Στο κλειστό κύκλωμα ρέει ηλεκτρικό ρεύμα. Τι είναι όμως το ηλεκτρικό ρεύμα; Η λέξη ροή δε σου είναι ξένη. Παρατήρησε τις εικόνες. Τι ροή παρατηρείς σε καθεμιά από αυτές;



Κάθε σώμα, στερεό, υγρό ή αέριο, τα αστέρια, οι πλανήτες, η ξηρά, η θάλασσα, η ατμόσφαιρα, ακόμη και ο άνθρωπος αποτελείται από μικροσκοπικά σωματίδια. Αυτός ο κόσμος ο μικρός που μας συγκροτεί...





... είναι αόρατος ακόμη και με το μικροσκόπιο. Αν ήμαστε εκατομμύρια φορές μικρότεροι, ίσως να βλέπαμε τα μεγαλύτερα σωματίδια, τα **μόρια**... ή και τα **άτομα** από τα οποία αποτελούνται τα μόρια. Τα άτομα είναι τόσο μικρά που ακόμη και το κεφάλι μιας καρφίτσας αποτελείται από 100.000.000.000.000.000.000 από αυτά. Ακόμη όμως και τα άτομα, αν και είναι τόσο μικρά, αποτελούνται από πιο μικρά σωματίδια,

τα **πρωτόνια**,  
τα **νετρόνια** και  
τα **ηλεκτρόνια**.

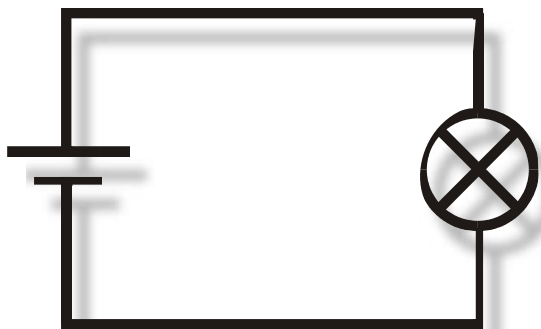
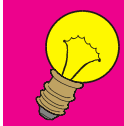
Τα πρωτόνια και τα νετρόνια αποτελούν τον πυρήνα του ατόμου. Γύρω από τον πυρήνα κινούνται τα ηλεκτρόνια. Τα πρωτόνια και τα ηλεκτρόνια είναι σωματίδια φορτισμένα και μάλιστα με αντίθετο φορτίο. Το φορτίο των πρωτονίων το ονομάζουμε **θετικό**, ενώ το φορτίο των ηλεκτρονίων **αρνητικό**. Γύρω από κάθε πυρήνα κινούνται τόσα ηλεκτρόνια όσα είναι και τα πρωτόνια του. Γι' αυτό και τα άτομα είναι ηλεκτρικά ουδέτερα, έχουν τόσα θετικά φορτία όσα και αρνητικά. Σε κάποια υλικά, σε άλλα από αυτά περισσότερο και σε άλλα λιγότερο, τα ηλεκτρόνια δεν κινούνται γύρω από ένα συγκεκριμένο πυρήνα, αλλά μπορούν να κινηθούν από το ένα άτομο στο άλλο. Τα ηλεκτρόνια αυτά τα ονομάζουμε **ελεύθερα ηλεκτρόνια**. Στο κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα η πηγή αναγκάζει τα ηλεκτρόνια αυτά να κινηθούν σε μία κατεύθυνση. Η κίνηση των ελεύθερων ηλεκτρονίων στο κλειστό κύκλωμα ονομάζεται **ηλεκτρικό ρεύμα**.



Τα ηλεκτρόνια δεν μπορούμε να τα δούμε, άρα δεν μπορούμε να δούμε και το ηλεκτρικό ρεύμα. Καταλαβαίνουμε την ύπαρξή του από τα αποτελέσματά του, από τη θέρμανση του καλωδίου, από το φως που ακτινοβολεί το λαμπάκι.



Για να καταλάβουμε κάτι, όταν δεν μπορούμε να το δούμε, χρησιμοποιούμε ένα μοντέλο. Δεν πρέπει όμως να ξεχνάμε ότι, παρόλο που το μοντέλο έχει πολλές αναλογίες με την πραγματικότητα, δεν ταυτίζεται με αυτήν. Αν το μοντέλο μας είναι καλό, οι ομοιότητες με την πραγματικότητα θα είναι πολλές, πάντα όμως θα υπάρχουν και διαφορές.



Ένα μοντέλο για το ηλεκτρικό ρεύμα είναι το κλειστό κύκλωμα με νερό. Παρατήρησε τις δύο εικόνες και με τη βοήθεια της δασκάλας ή του δασκάλου σου σημείωσε τις ομοιότητες και τις διαφορές.

### Κύκλωμα νερού

### Ηλεκτρικό κύκλωμα

#### Ομοιότητες

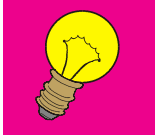
- ◆ Η αντλία αναγκάζει το νερό να κινηθεί.
- ◆ Το νερό ρέει στους σωλήνες.
- ◆ Η ενέργεια που δίνει η αντλία στο νερό κινεί τον στρόβιλο.
- ◆ Η αντλία δεν παράγει νερό, απλά το κινεί.
- ◆ Όταν ξεκινά η αντλία, ο στρόβιλος δουλεύει αμέσως. Δε χρειάζεται να περιμένουμε να φτάσει νερό από την πηγή, αφού ο σωλήνας είναι γεμάτος νερό.

- ◆ \_\_\_\_\_
- ◆ \_\_\_\_\_
- ◆ \_\_\_\_\_
- ◆ \_\_\_\_\_
- ◆ \_\_\_\_\_

#### Διαφορές

- ◆ Για να λειτουργήσει το κύκλωμα, πρέπει πρώτα να το γεμίσουμε με νερό.
- ◆ Στο κύκλωμα του νερού κινούνται τα μόρια του νερού.

- ◆ \_\_\_\_\_
- ◆ \_\_\_\_\_



## ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

1. Στο κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα ρέει ηλεκτρικό ρεύμα. Τι είναι το ηλεκτρικό ρεύμα;

---



---



---

2. Από ποια σωματίδια αποτελούνται τα άτομα; Ποια είναι ηλεκτρικά φορτισμένα; Τι φορτίο έχει καθένα από αυτά;

---

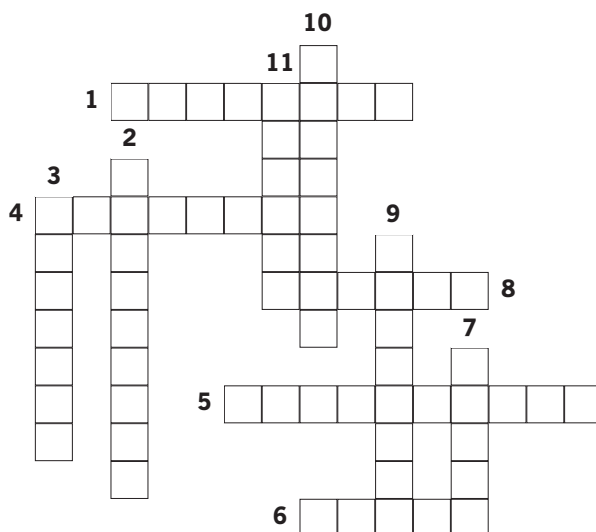


---



---

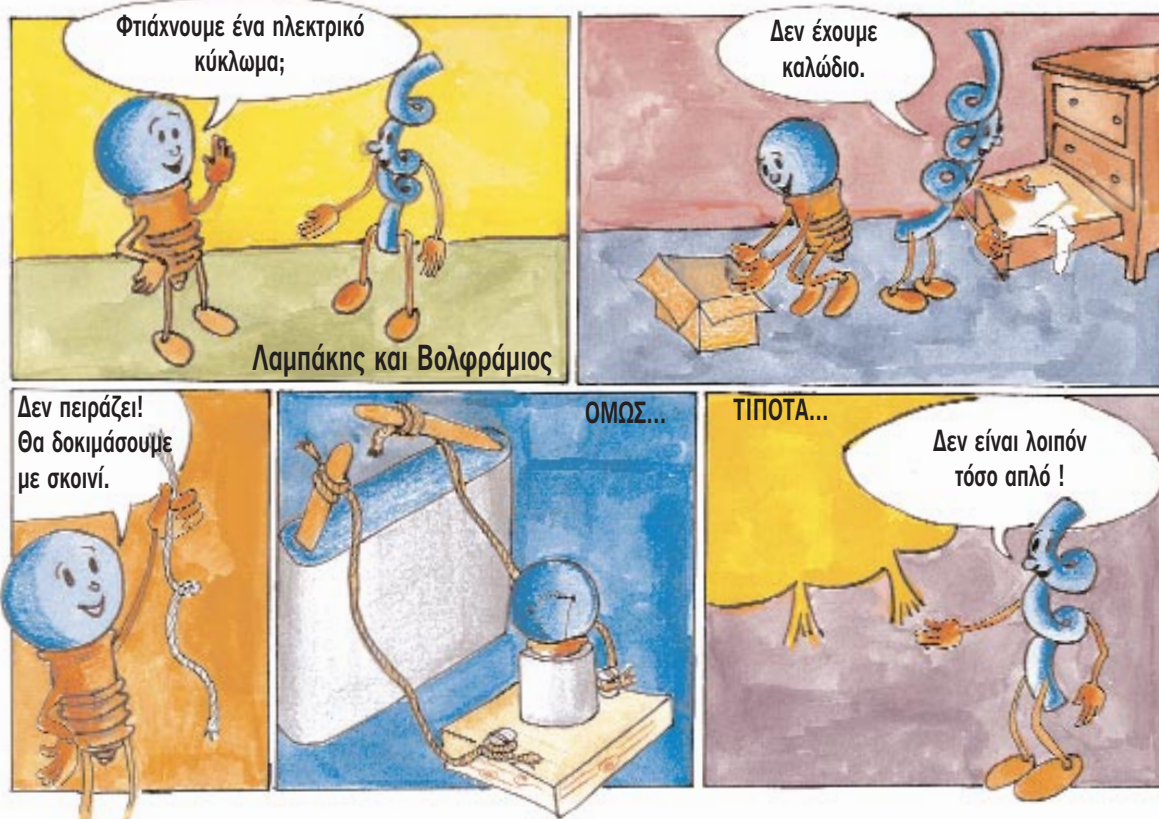
3. Λύσε το σταυρόλεξο



1. Όταν το ηλεκτρικό κύκλωμα είναι κλειστό, στο καλώδιο κινούνται ... ηλεκτρόνια.
2. Όλα τα σώματα, στερεά, υγρά και αέρια, αποτελούνται από μικροσκοπικά ...
3. Ο ... του ατόμου αποτελείται από πρωτόνια και νετρόνια.
4. Θετικά φορτισμένο σωματίδιο.
5. Αρνητικά φορτισμένο σωματίδιο.
6. Τα ... αποτελούνται από τον πυρήνα και τα ηλεκτρόνια.
7. Τα ... αποτελούνται από άτομα.
8. Θετικό ή αρνητικό ...
9. Τα ηλεκτρόνια έχουν ... φορτίο.
10. Σωματίδιο του πυρήνα που δεν είναι φορτισμένο ηλεκτρικά.
11. Τα πρωτόνια έχουν ... φορτίο.



## 6. ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΜΟΝΩΤΕΣ



Τι νομίζεις εσύ; Μπορούμε να κατασκευάσουμε ένα κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα χωρίς να χρησιμοποιήσουμε καλώδια;



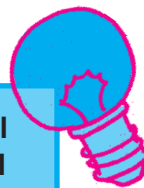
**Πείραμα**



Κατασκεύασε το κύκλωμα που βλέπεις στην εικόνα. Ακούμπησε τους συνδετήρες στα αντικείμενα που είναι σημειωμένα στον πίνακα της επόμενης σελίδας. Με ποια υλικά ανάβει το λαμπάκι;



## Παρατήρηση



ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	ΥΛΙΚΟ	ΤΟ ΛΑΜΠΑΚΙ ΑΝΑΒΕΙ	ΤΟ ΛΑΜΠΑΚΙ ΔΕΝ ΑΝΑΒΕΙ
αλουμινόφυλλο	αλουμίνιο		
κουταλάκι	ατσάλι		
ποτήρι	γυαλί		
δαχτυλίδι	άργυρος		
καλαμάκι	πλαστικό		
λαστιχάκι	καουτσούκ		
μπλουζάκι	ύφασμα		
κλαδί	ξύλο		
μολύβι ξυσμένο από τις δύο άκρες	γραφίτης		
σύρμα από καλώδιο	χαλκός		

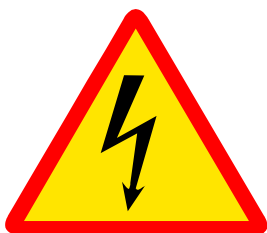
## Συμπέρασμα

◆ αγωγοί: \_\_\_\_\_

◆ μονωτές: \_\_\_\_\_

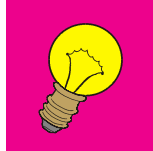


Τα υλικά μέσα από τα οποία ρέει το ηλεκτρικό ρεύμα ονομάζονται **αγωγοί**, ενώ αυτά που εμποδίζουν τη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος ονομάζονται **μονωτές**. Συμπλήρωσε το συμπέρασμα σημειώνοντας ποια από τα υλικά που χρησιμοποίησες στο πείραμα είναι αγωγοί και ποια μονωτές.



Το ηλεκτρικό ρεύμα σ' ένα κύκλωμα που συνδέεται στην πρίζα είναι πολύ επικίνδυνο. Καλό είναι να αποφεύγουμε να πιάνουμε τα καλώδια των ηλεκτρικών συσκευών, ακόμη και όταν αυτές δε λειτουργούν. Αν όμως είμαστε σίγουροι ότι το καλώδιο μιας ηλεκτρικής συσκευής δεν είναι φθαρμένο, μπορούμε να το ακουμπήσουμε χωρίς κίνδυνο. Πώς εξηγείται αυτό;





Ζήτησε από τη δασκάλα ή τον δάσκαλό σου ένα κομμάτι καλώδιο. Παρατήρησε το καλώδιο και σχεδιάσέ το. Από τι υλικά είναι κατασκευασμένο; Πού βρίσκεται καθένα από αυτά;



### Παρατήρηση

---

---

---

### Συμπέρασμα



Συμπλήρωσε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις:

•καλώδιο •αγωγός •μονωτής



### ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

1. Στο κύκλωμα της εικόνας το λαμπάκι ανάβει, αν και δε συνδέεται στην μπαταρία με καλώδια. Μπορείς να εξηγήσεις γιατί ανάβει το λαμπάκι;

---

---

---

---

---

---





2. Γιατί οι πρίζες και τα φις κατασκευάζονται από πλαστικό;

---

---

---

---

---

---



3. Από τι υλικό πρέπει να κατασκευάζονται οι λαβές των εργαλείων που χρησιμοποιεί ο ηλεκτρολόγος; Μπορείς να εξηγήσεις την απάντησή σου;

---

---

---

---

---

---



4. Μπορείς να ξεχωρίσεις τους αγωγούς και τους μονωτές στη φωτογραφία; Ποια είναι η χρησιμότητα καθενός;

---

---

---

---

---

---

---

---





## 7. ΤΟ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΣΩΜΑ: ΑΓΩΓΟΣ Ή ΜΟΝΩΤΗΣ;



Ξέρεις ότι το ηλεκτρικό ρεύμα στα κυκλώματα που συνδέονται στο δίκτυο της ΔΕΗ είναι πολύ επικίνδυνο. **Με ασφάλεια μπορείς να πειραματίζεσαι μόνο με μπαταρίες.** Γιατί όμως είναι το ηλεκτρικό ρεύμα τόσο επικίνδυνο; Είναι το σώμα μας αγωγός ή μονωτής;

Το παρακάτω πείραμα θα σε βοηθήσει να καταλήξεις στη σωστή απάντηση. Αρκεί να ξέρεις ότι το σώμα μας αποτελείται περίπου κατά τα δύο τρίτα από «αλατόνερο».



### Πείραμα

#### Όργανα - Υλικά

μπαταρία  
λαμπάκι σε λυχνιολαβή  
καλώδιο  
συνδετήρες  
ποτήρι  
νερό  
αλάτι

Γέμισε το ποτήρι με νερό, πρόσθεσε αρκετό αλάτι και ανακάτεψε καλά. Κατασκεύασε το κύκλωμα που βλέπεις στην εικόνα. Τι παρατηρείς;



#### Παρατήρηση

---

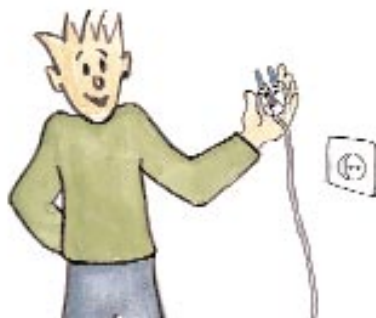
---

---



### Συμπέρασμα

Στις παρακάτω εικόνες βλέπεις κάποιες επικίνδυνες ενέργειες.  
Σημείωσε με λίγα λόγια τον κίνδυνο που κρύβεται πίσω από κάθε ενέργεια.





---

---

---



---

---

---



## ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

1. Στην εικόνα βλέπεις ένα κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα. Μπορείς να σημειώσεις όλους τους αγωγούς στο κύκλωμα αυτό;

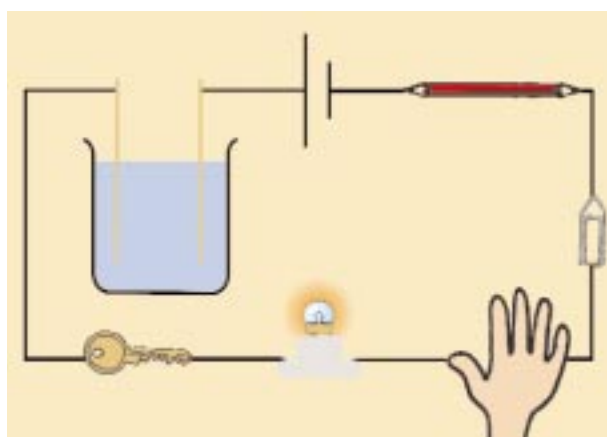
---

---

---

---

---



2. Ποια από τα εργαλεία στην εικόνα είναι κατάλληλα για ηλεκτρολογικές εργασίες; Μπορείς να εξηγήσεις την απάντησή σου;

---

---

---

---

---





3. Όταν στο σπίτι υπάρχουν μικρά παιδιά, στις πρίζες πρέπει να τοποθετούνται ειδικά προστατευτικά καλύμματα. Γιατί νομίζεις ότι είναι απαραίτητο αυτό;

---



---



---



---



**Και κάτι ακόμη...**

### Ηλεκτροπληξία και πρώτες βοήθειες

Οι μύες στο σώμα μας παίρνουν εντολές από τον εγκέφαλο με ασθενή ηλεκτρικά σήματα. Οι εντολές αυτές μεταφέρονται στους μυς μέσω του νευρικού μας συστήματος. Αν ακουμπήσουμε ένα καλώδιο στο οποίο έχει φθαρεί ο μονωτής, το σώμα μας γίνεται μέρος του κυκλώματος. Αν το ρεύμα που διαρρέει το σώμα μας είναι ισχυρό, ο μυς της καρδιάς δεν μπορεί να λειτουργήσει σωστά. Το φαινόμενο ονομάζεται ηλεκτροπληξία και μπορεί να έχει ως συνέπεια την αναισθησία ή ακόμη και τη διακοπή της λειτουργίας της καρδιάς. Στα σημεία επαφής με το καλώδιο αλλά και στο εσωτερικό του σώματος προκαλούνται εγκαύματα.



Σε περίπτωση ηλεκτροπληξίας πρέπει να προσφέρουμε γρήγορα βοήθεια. Προσοχή όμως, δεν πλησιάζουμε ποτέ τον άνθρωπο που διαρρέεται από ρεύμα, πριν κατεβάσουμε τον γενικό διακόπτη. Αλλιώς κινδυνεύουμε και οι ίδιοι. Αν δεν ξέρουμε πού είναι ο γενικός διακόπτης, απομακρύνουμε τον άνθρωπο που κινδυνεύει από το ηλεκτρικό κύκλωμα χρησιμοποιώντας ένα μονωτή, ένα σκουπόξυλο ή μία ξύλινη καρέκλα. Στη συνέχεια πρέπει να καλέσουμε τις Πρώτες Βοήθειες και να φωνάξουμε κάποιον μεγαλύτερο που ξέρει να κάνει τεχνητή αναπνοή.



Και κάτι ακόμη...

## Ηλεκτρικό ρεύμα στο σώμα μας

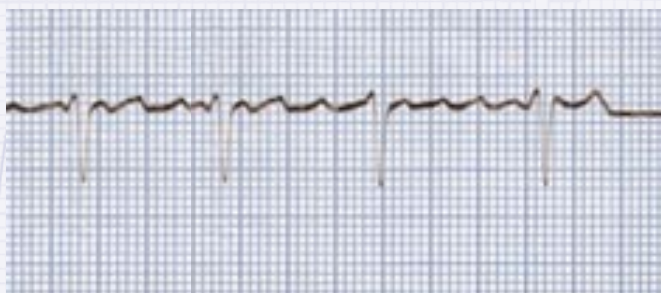
Το ανθρώπινο σώμα διαρρέεται συνεχώς από ρεύμα. Μέσω του νευρικού συστήματος το ηλεκτρικό ρεύμα μεταφέρει εντολές και πληροφορίες από και προς τον εγκέφαλο. Ό,τι βλέπουμε και ό,τι ακούμε μετατρέπεται σε ηλεκτρικά σήματα, που μεταδίδονται με το οπτικό και το ακουστικό νεύρο αντίστοιχα στον εγκέφαλο. Οι εντολές στους διάφορους μυς μεταφέρονται επίσης με ηλεκτρικά σήματα.

Στην ιατρική τα ηλεκτρικά σήματα στο ανθρώπινο σώμα αξιοποιούνται και δίνουν στους γιατρούς χρήσιμες πληροφορίες.

Με το ηλεκτρο-εγκεφαλογράφημα εντοπίζονται τα ηλεκτρικά σήματα στον εγκέφαλο.



Στο ηλεκτρο-καρδιογράφημα αποτυπώνεται το ηλεκτρικό ρεύμα που διεγείρει τον μυ της καρδιάς. Σε κάθε σύσπαση που κάνει ο μυς σχηματίζεται ένα «αιχμηρό σημείο».



Όταν η καρδιά είναι υγιής, τα «αιχμηρά» αυτά σημεία είναι ομοιόμορφα,

κάτι που δε συμβαίνει, όταν υπάρχουν καρδιακά προβλήματα.





## 8. Ο ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ



Σίγουρα δεν είναι βολικό να ξεβιδώνουμε τη λάμπα, για να σταματήσει να φωτίζει. Τι θα πρότεινες στον Λαμπάκη και στον Βολφράμιο;



### Πείραμα

Κατασκεύασε ένα απλό κλειστό κύκλωμα και σχεδίασε το αντίστοιχο σκίτσο με σύμβολα. Προσπάθησε να βρεις διάφορους τρόπους, για να διακόψεις τη ροή του ρεύματος και να σταματήσει να φωτίζει το λαμπάκι.



### Παρατήρηση

---



---



---



## Συμπέρασμα



Συμπλήρωσε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις:

• φωτίζει • δε φωτίζει • κύκλωμα • κλειστό • ανοιχτό



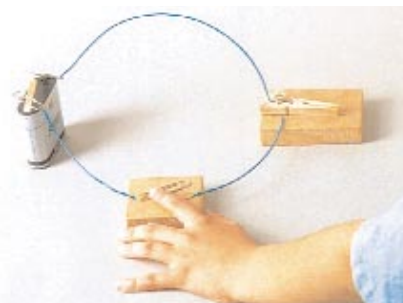
Για να μπορούμε να διακόψουμε τη ροή του ρεύματος εύκολα και για όσο χρονικό διάστημα θέλουμε, χρησιμοποιούμε τους διακόπτες.



## Πείραμα

### Όργανα - Υλικά

μπαταρία  
λαμπάκι σε λυχνιολαβή  
καλώδιο  
συνδετήρες  
ξύλο  
πινέζες  
μεγάλος συνδετήρας  
ψαλίδι



Κατασκεύασε ένα διακόπτη, όπως βλέπεις στην αριστερή εικόνα. Τοποθέτησε τον διακόπτη σε ένα κύκλωμα που περιλαμβάνει λαμπάκι σε λυχνιολαβή και μπαταρία. Σχεδιάσε τον διακόπτη, όταν το κύκλωμα είναι κλειστό και όταν είναι ανοιχτό. Πώς λειτουργεί ο διακόπτης;



### Παρατήρηση



διακόπτης όταν  
το κύκλωμα  
είναι κλειστό



διακόπτης όταν  
το κύκλωμα  
είναι ανοιχτό

---

---

---



Ποιο σύμβολο αντιστοιχεί στον ανοιχτό και ποιο στον κλειστό διακόπτη;



## Πείραμα

Δοκίμασε αν πρέπει να τοποθετείται ο διακόπτης σε ένα συγκεκριμένο σημείο του κυκλώματος. Σημείωσε τα όργανα και τα υλικά που θα χρειαστείς και σχεδίασε τα σκίτσα των κυκλωμάτων που θα κατασκευάσεις.

Όργανα - Υλικά

---

---

---

---

---

Σκίτσα κυκλωμάτων



Παρατήρηση

---

---

---

Συμπέρασμα

---

---

---

---

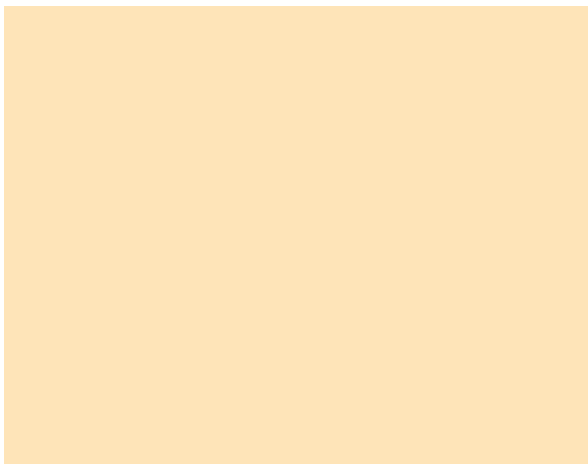


Συμπλήρωσε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις:  
• διακόπτης • ανοίγουμε • κλείνουμε • κύκλωμα • θέση

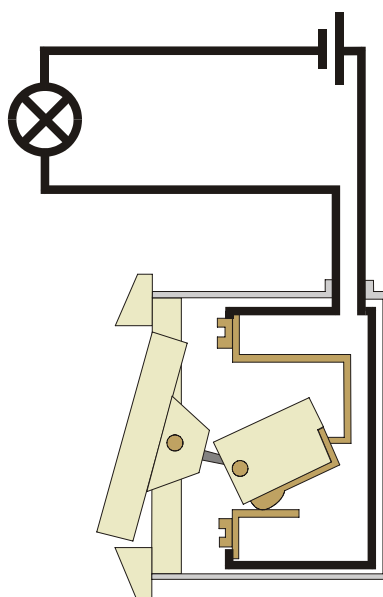
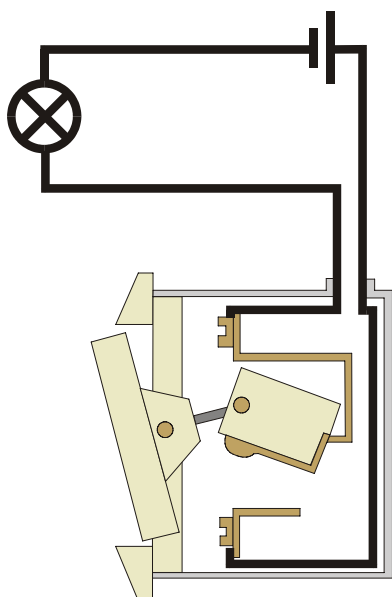


## ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

1. Σχεδιάσε το σκίτσο ενός κυκλώματος που να περιλαμβάνει λαμπάκι, μπαταρία και διακόπτη, όταν ο διακόπτης είναι ανοιχτός και όταν είναι κλειστός.



2. Σε ποια από τις εικόνες ο διακόπτης είναι κλειστός;  
Μπορείς να σημειώσεις με ένα χρωματιστό μαρκαδόρο το κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα;




---



---



---



3. Στη διπλανή εικόνα βλέπεις το σκίτσο ενός ηλεκτρικού κυκλώματος. Ποιοι διακόπτες είναι ανοικτοί και ποιοι κλειστοί; Ποιες λάμπες ανάβουν;

---



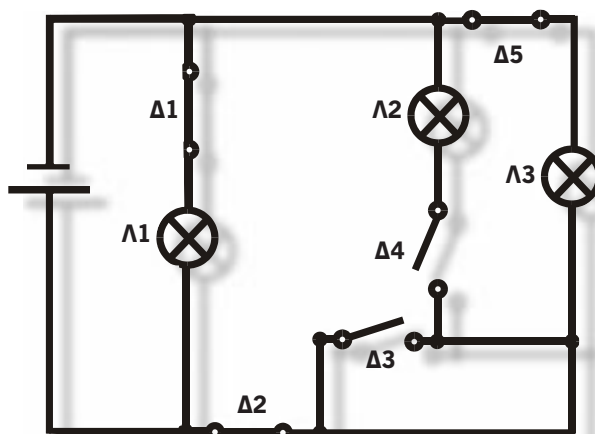
---



---



---



4. Στην εικόνα βλέπεις ένα μεγάλο ηλεκτρικό ψαλίδι χαρτιού. Για να κατέβει το μαχαίρι που κόβει το χαρτί, πρέπει ο χειριστής να πιέσει την ίδια στιγμή και τους δύο διακόπτες. Μπορείς να εξηγήσεις γιατί στις επικίνδυνες αυτές μηχανές τοποθετούνται δύο διακόπτες;

---



---



---



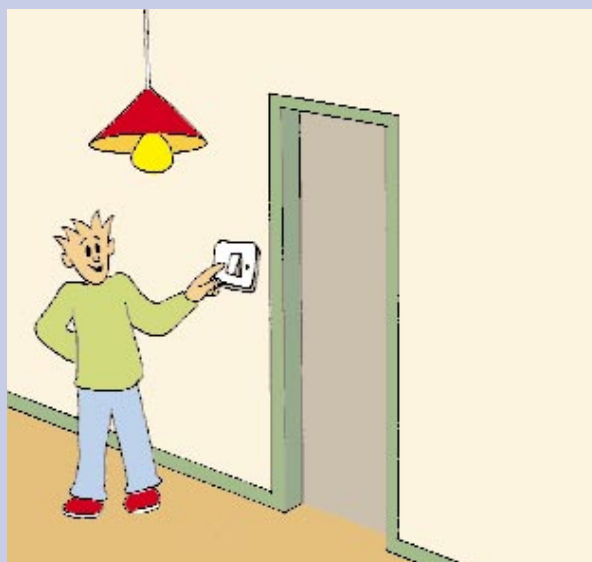
---



Και κάτι ακόμη...

### Ένα μικρό μπέρδεμα

Στην καθημερινή μας ζωή, όταν σβήνουμε το φως, λέμε συχνά «κλείνω το φως». Αντίστοιχα, όταν θέλουμε να έχουμε φως σε ένα σκοτεινό χώρο, λέμε «ανοίγω το φως». Τώρα πια ξέρεις ότι οι εκφράσεις αυτές δεν είναι σωστές. Όταν λέμε «κλείνω το φως», ανοίγουμε το κύκλωμα, αντίθετα όταν λέμε «ανοίγω το φως», κλείνουμε το κύκλωμα που μεταφέρει ενέργεια στη λάμπα. Κάθε φορά λοιπόν που θα χρησιμοποιείς τους διακόπτες στο σπίτι, θα σκέφτεσαι αυτή τη μικρή αναποδιά και θα... χαμογελάς!





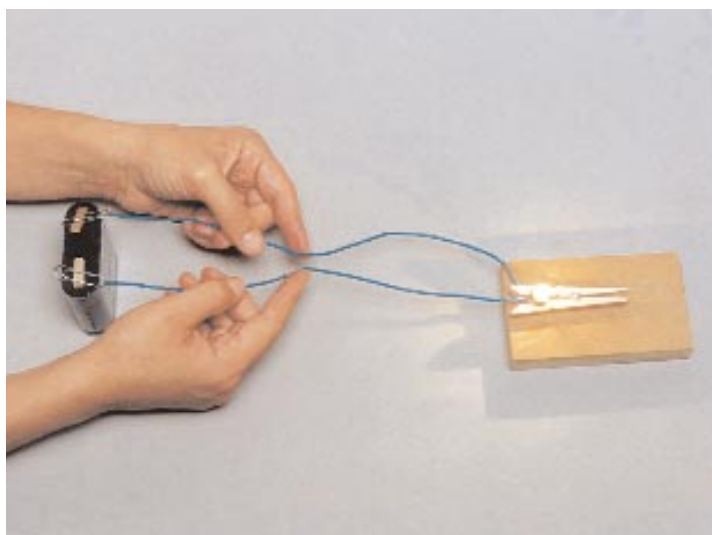
## 9. ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΜΑ - ΑΣΦΑΛΕΙΑ



Ασφάλειες χρησιμοποιούμε όλοι στο σπίτι μας. Πώς όμως λειτουργούν; Από ποιον κίνδυνο μας προστατεύουν;



### Πείραμα



Κατασκεύασε ένα απλό ηλεκτρικό κύκλωμα, που να περιλαμβάνει λαμπάκι σε λυχνιολαβή και μπαταρία. Ακούμπησε το ένα καλώδιο στο άλλο, όπως βλέπεις στην εικόνα. Τι παρατηρείς; Σημείωσε στην εικόνα με ένα χρωματιστό μαρκαδόρο τη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος.



### Παρατήρηση

---

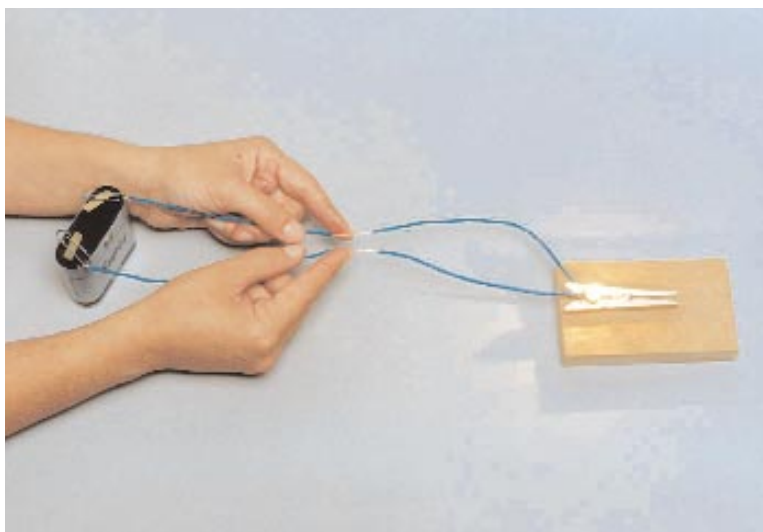
---

---



## Πείραμα

Αφαίρεσε από τα καλώδια με ένα ψαλίδι τον μονωτή προσέχοντας να μην κόψεις τον αγωγό. Επανάλαβε το προηγούμενο πείραμα ακουμπώντας το ένα καλώδιο στο άλλο στα σημεία που έχεις αφαιρέσει τον μονωτή. Σημείωσε στην εικόνα με ένα χρωματιστό μαρκαδόρο τη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος.



## Παρατήρηση

---



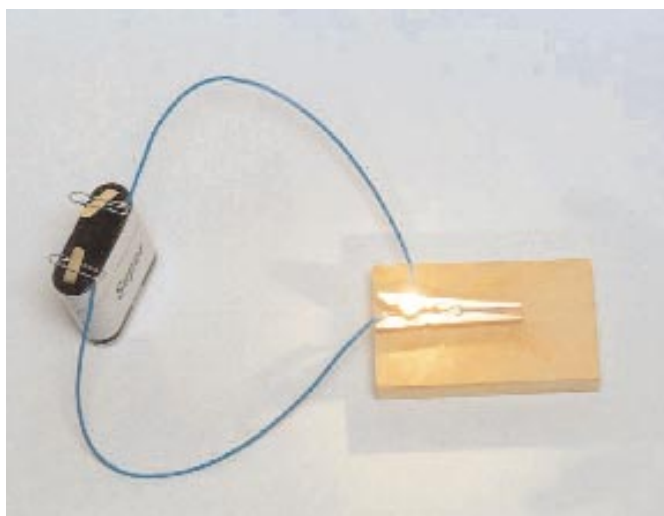
---



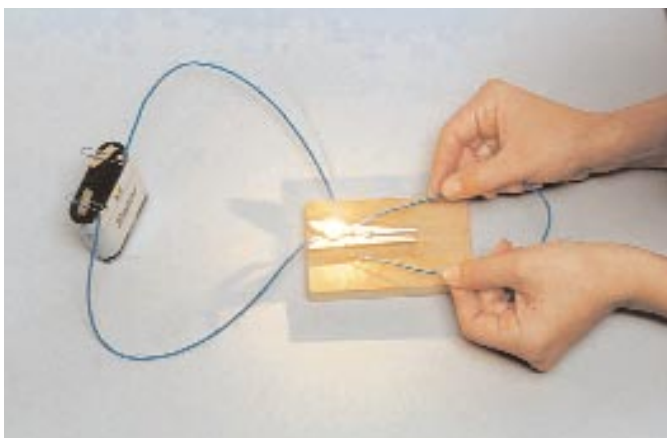
---



## Πείραμα



Κατασκεύασε το κύκλωμα που βλέπεις στην εικόνα. Σχεδίασε το αντίστοιχο σκίτσο με σύμβολα και σημείωσε με ένα χρωματιστό μαρκαδόρο τη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος.



Με ένα επιπλέον κομμάτι καλώδιο σύνδεσε μεταξύ τους τις δύο επαφές στο λαμπάκι. Τι παρατηρείς; Σχεδίασε το αντίστοιχο σκίτσο με σύμβολα και σημείωσε με ένα χρωματιστό μαρκαδόρο τη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος.



### Παρατήρηση

---

---

---

### Συμπέρασμα




---

---

---

---

Συμπλήρωσε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις:

• ρεύμα • λαμπάκι • πιο εύκολος δρόμος • βραχυκύκλωμα

### ΦΩΤΙΑ ΣΕ ΔΑΣΟΣ ΑΠΟ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΜΑ

Στη Σητεία αποτεφρώθηκαν 30.000 στρέμματα δάσους και ελαιώνων από βραχυκύκλωμα σε κολόνα της ΔΕΗ.



### ΚΟΛΑΣΗ ΦΩΤΙΑΣ

Οι ζημιές ανέρχονται σε 300.000.000 δρχ.

**Κ**όλαση φωτιάς χθες το πρωί στο Σχηματάρι. Για τέσσερις ώρες μαινόταν η φωτιά σε εργοστάσιο. Τεράστιες φλόγες έκαναν στάχτη ό,τι υπήρχε στον αποθηκευτικό χώρο, ενώ μαύρα σύννεφα καπνού είχαν σκεπάσει την περιο-



χή. Για την αιτία που προκάλεσε την πυρκαγιά διεξάγουν ανακρίσεις αξιωματικοί της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας. Σύμφωνα με μαρτυρίες η φωτιά εκδηλώθηκε κοντά στην οροφή της αποθήκης και οφείλεται σε βραχυκύκλωμα.

Διάβασε προσεκτικά τα αποσπάσματα της εφημερίδας και συζήτησε με τους συμμαθητές και τις συμμαθήτρίές σου για τους κινδύνους από τα βραχυκυκλώματα.

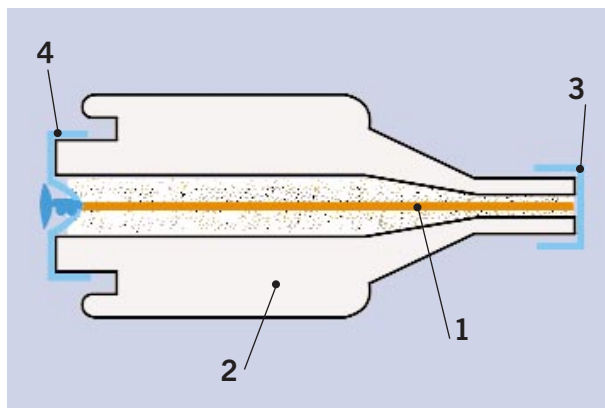


Για την προστασία από το βραχυκύκλωμα χρησιμοποιούμε τις ασφάλειες. Το σύμβολο της ασφάλειας είναι :



Στην εικόνα βλέπεις την τομή μιας ασφάλειας. Με τη βοήθεια της δασκάλας ή του δασκάλου σου σημείωσε τα διάφορα μέρη της.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_



## Πείραμα

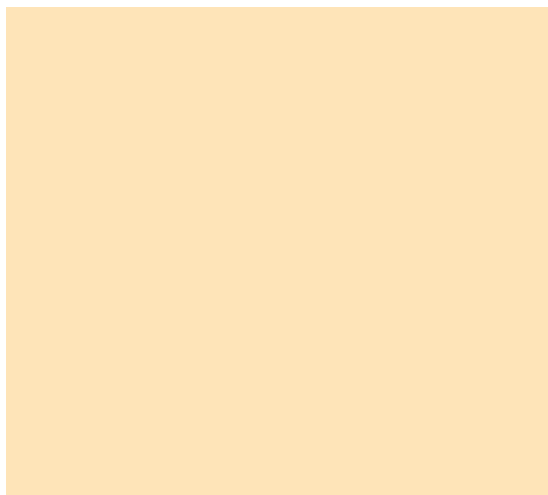
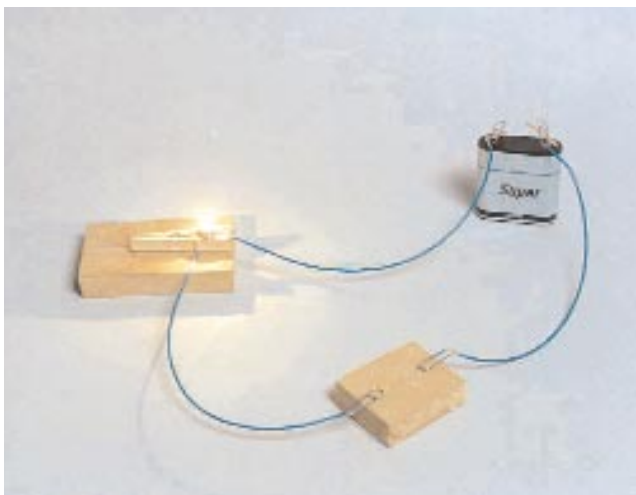
### Όργανα - Υλικά

μπαταρία  
λαμπάκι σε λυχνιολαβή  
καλώδιο  
συνδετήρες  
ξύλο  
πινέζες  
ψιλό σύρμα κουζίνας  
ψαλίδι

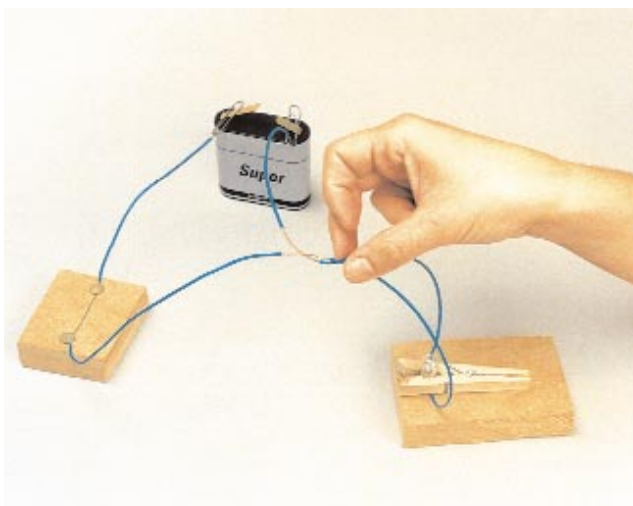
Σε ένα μικρό κομμάτι ξύλο στερέωσε δύο πινέζες σε απόσταση περίπου τρία εκατοστά τη μία από την άλλη. Αν οι πινέζες έχουν πλαστικό κάλυμμα, πρέπει πρώτα να το αφαιρέσεις. Οι πινέζες πρέπει να εξέχουν λίγο από το ξύλο.



Από το σύρμα της κουζίνας πάρε ένα μόνο συρματάκι και στερέωσέ το στις πινέζες τυλίγοντας τις άκρες του γύρω από αυτές. Προσπάθησε να είναι το συρματάκι τεντωμένο.



Χρησιμοποίησε για το πείραμα αυτό μία καινούργια μπαταρία. Κατασκεύασε το κύκλωμα που βλέπεις στην εικόνα και σχεδίασε το αντίστοιχο σκίτσο με σύμβολα.



Αφαίρεσε τον μονωτή από τα καλώδια στα σημεία που βλέπεις στην εικόνα. Προκάλεσε βραχυκύκλωμα ακουμπώντας το ένα καλώδιο στο άλλο στα σημεία που έχεις αφαιρέσει τον μονωτή. Τι παρατηρείς;



### Παρατήρηση

---

---

---

### Συμπέρασμα

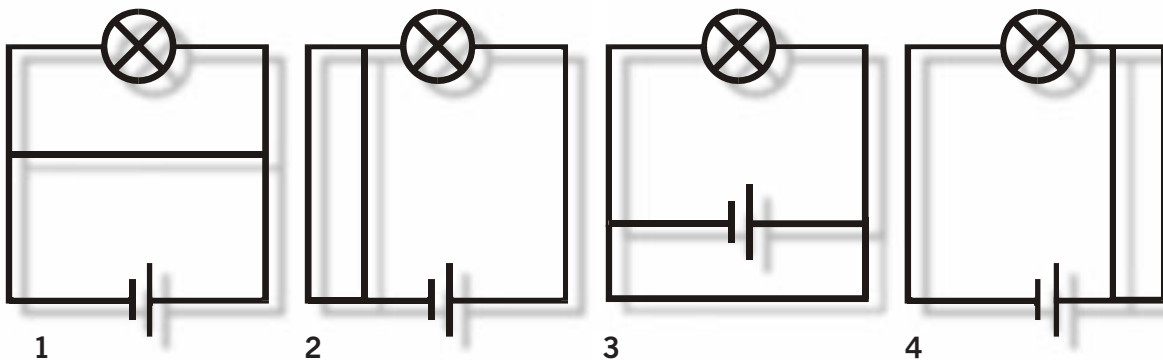


Συμπλήρωσε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις:  
• βραχυκύκλωμα • συρματάκι • ασφάλεια • ροή του ρεύματος



## ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

1. Σχεδιάσε τη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος σε κάθε σκίτσο. Σε ποιες περιπτώσεις έχει γίνει βραχυκύκλωμα;




---



---



---

2. Ποιος είναι ο ρόλος της ασφάλειας σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα; Πώς λειτουργεί η ασφάλεια;

---

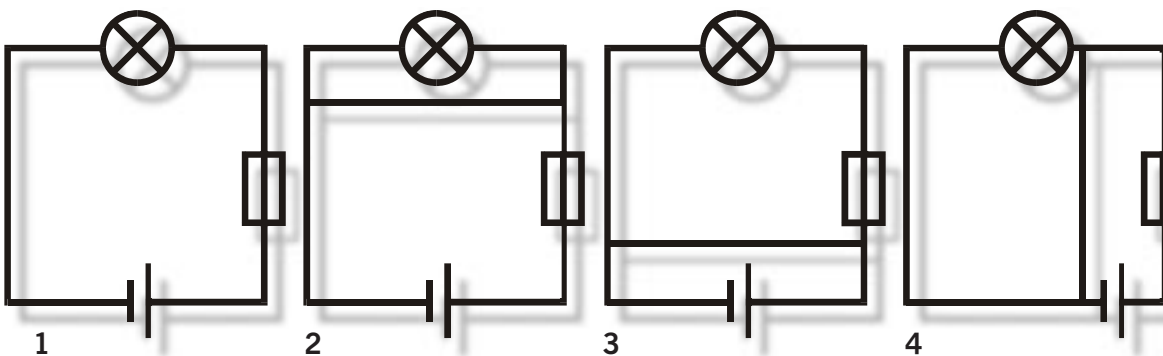


---



---

3. Σχεδιάσε τη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος σε κάθε σκίτσο. Σε ποια κυκλώματα θα καεί η ασφάλεια;




---



---



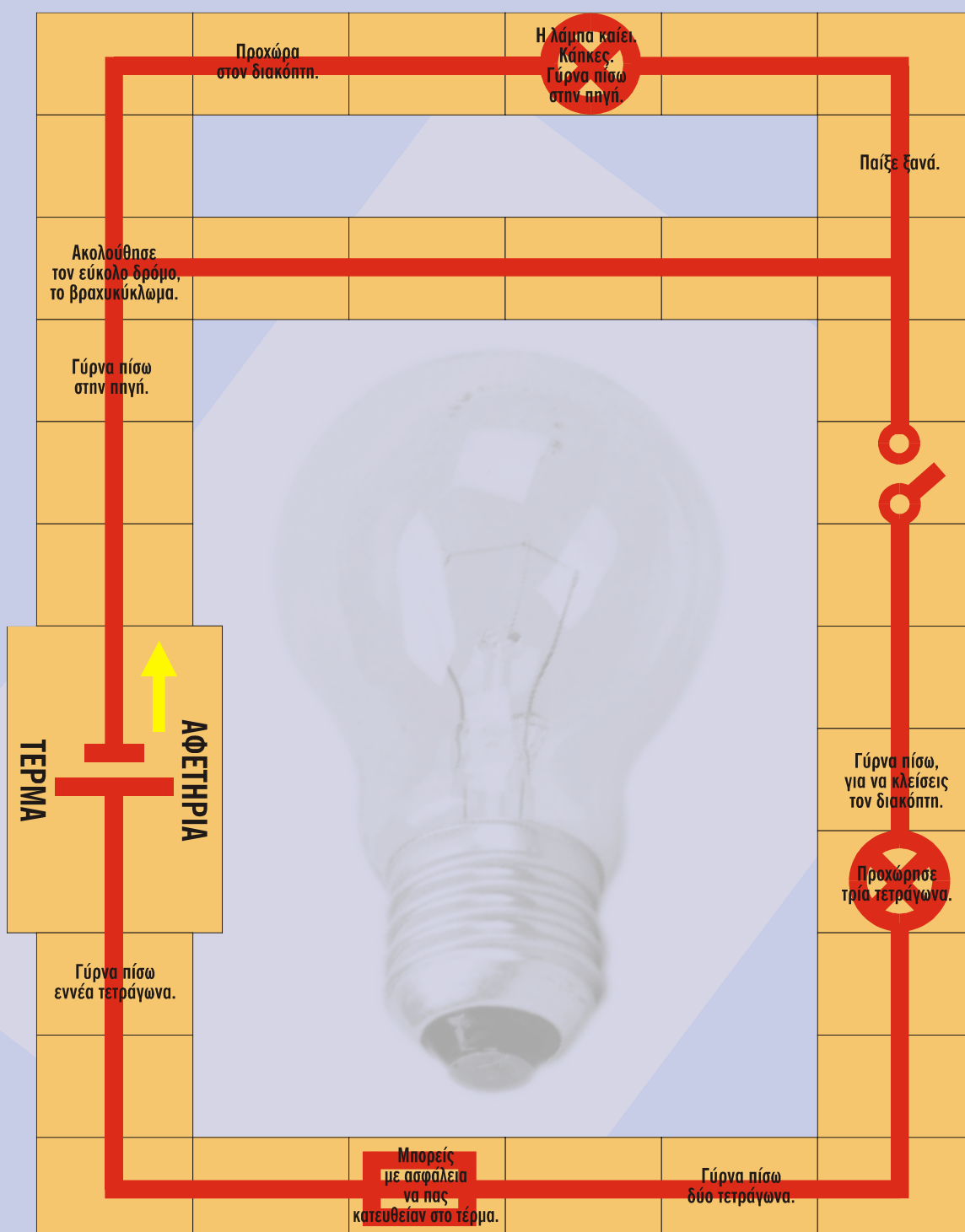
---



Και κάτι ακόμη...

Ποιος θα επιστρέψει πρώτος στην πηγή;

Για το παιχνίδι που βλέπεις στην εικόνα χρειάζεσαι μόνο ένα ζάρι.  
Ο κάθε παίκτης προχωρά τόσα τετράγωνα όσα δείχνει το ζάρι.





## 10. ΣΤΑΤΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ



Σίγουρα κάποια στιγμή έχεις νιώσει κι εσύ ένα μικρό «τίναγμα», καθώς βγάζεις ένα μάλλινο πουλόβερ ή καθώς ακουμπάς την πόρτα του αυτοκινήτου, όταν βγαίνεις από αυτό. Πού οφείλεται άραγε το «τίναγμα» αυτό;



### Πείραμα

#### Όργανα - Υλικά

καλαμάκια  
κλωστή  
χαρτομάντιλο



Πάρε ένα πλαστικό καλαμάκι και δέσε στο μέσο του μία κλωστή. Στερέωσε το καλαμάκι, όπως βλέπεις στην εικόνα.



Τρίψε με ένα χαρτομάντιλο το καλαμάκι που κρέμεται από την κλωστή.



Με το ίδιο χαρτομάντιλο τρίψε άλλο ένα καλαμάκι.



Πλησίασε τα δύο καλαμάκια, όπως βλέπεις στην εικόνα. Τι παρατηρείς;



**Παρατήρηση**

---

---

---



## Πείραμα



Τρίψε με ένα χαρτομάντιλο το καλαμάκι που κρέμεται από την κλωστή.



Πλησίασε στο καλαμάκι το σημείο του χαρτομάντιλου που έτριψες σε αυτό.  
Τι παρατηρείς;



### Παρατήρηση

---



---



---

### Συμπέρασμα




---



---



---



---

Συμπλήρωσε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις:

- καλαμάκι •χαρτομάντιλο •έλκονται •απωθούνται •φορτισμένα
- όμοια •διαφορετικά

Έχεις μάθει ότι υπάρχουν δύο είδη φορτίων.

◆ Το \_\_\_\_\_ φορτίο των \_\_\_\_\_

◆ Το \_\_\_\_\_ φορτίο των \_\_\_\_\_



Τα φορτία δε δημιουργούνται ούτε εξαφανίζονται. Όταν όμως κάποια σώματα τρίβονται, μπορεί να μεταφερθούν ηλεκτρόνια από το ένα σώμα στο άλλο. Τότε το σώμα που πήρε ηλεκτρόνια έχει περισσότερα ηλεκτρόνια από πρωτόνια. Το σώμα που έδωσε ηλεκτρόνια έχει περισσότερα πρωτόνια από ηλεκτρόνια.

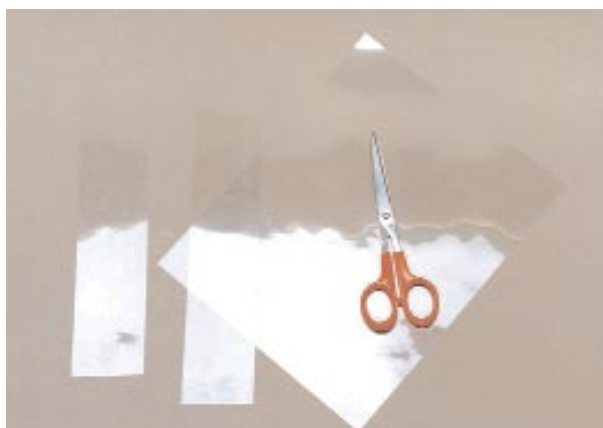
- ◆ Όταν προσθέτουμε ηλεκτρόνια σε ένα σώμα, αυτό φορτίζεται \_\_\_\_\_
- ◆ Όταν αφαιρούμε ηλεκτρόνια από ένα σώμα, αυτό φορτίζεται \_\_\_\_\_

Όταν τρίβουμε το καλαμάκι με το χαρτομάντιλο, μεταφέρονται ηλεκτρόνια από το χαρτομάντιλο στο καλαμάκι.

- ◆ Το καλαμάκι φορτίζεται \_\_\_\_\_
- ◆ Το χαρτομάντιλο φορτίζεται \_\_\_\_\_



## Πείραμα



**Όργανα - Υλικά**  
διαφάνεια  
μάλλινο ύφασμα  
ψαλίδι



Κόψε με το ψαλίδι από τη διαφάνεια δύο λουρίδες με πλάτος περίπου πέντε εκατοστά. Τρίψε δυνατά τις λουρίδες με μάλλινο ύφασμα, κράτησέ τις από την άκρη και πλησίασε τη μία στην άλλη. Τι παρατηρείς;



## Παρατήρηση

---

---

---



## Συμπέρασμα

Για να διαπιστώσουμε αν ένα σώμα είναι ηλεκτρικά φορτισμένο, χρησιμοποιούμε το **ηλεκτροσκόπιο**. Στο επόμενο πείραμα θα κατασκευάσεις ένα ηλεκτροσκόπιο, με το οποίο μπορείς να διαπιστώσεις ποια σώματα φορτίζονται ηλεκτρικά, όταν τρίβονται.



## Πείραμα

### Όργανα - Υλικά

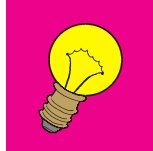
άδειο διαφανές γυάλινο μπουκάλι  
αλουμινόφυλλο  
ψαλίδι  
σύρμα  
χαρτόνι  
ταινία  
χαρτομάντιλο  
καλαμάκι



Κόψε δύο μικρά κομμάτια από το αλουμινόφυλλο και άνοιξε στη μία τους άκρη μία τρύπα.



Με τη βοήθεια της δασκάλας ή του δασκάλου σου λύγισε τη μία άκρη του σύρματος και πέρασέ τη στα δύο μικρά αλουμινόφυλλα, όπως βλέπεις στην εικόνα.



Κόψε ένα μικρό χαρτονάκι, άνοιξε μία τρύπα και πέρασε από αυτήν την άλλη άκρη του σύρματος. Στερέωσε το σύρμα με ταινία και τοποθέτησέ το στο μπουκάλι, όπως βλέπεις στην εικόνα.



Τρίψε με το χαρτομάντιλο το καλαμάκι και πλησίασέ το στο ηλεκτροσκόπιο. Τι παρατηρείς;



### Παρατήρηση

---

---

---

Μπορείς να συγκρίνεις το ηλεκτροσκόπιο με τις δύο διαφάνειες στο προηγούμενο πείραμα;

---

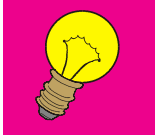
---

---

---

---

---



## ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

1. Μπορείς να εξηγήσεις το τίναγμα που νιώθεις, όταν βγάζεις το πουλόβερ σου;

---

---

---

---



2. Πώς εξηγείς το τίναγμα που νιώθουμε μερικές φορές, όταν βγαίνουμε από το αυτοκίνητο;

---

---

---

---



3. Μετά από τριβή δύο διαφάνειες συμπεριφέρονται, όπως βλέπεις στις εικόνες. Πώς νομίζεις ότι είναι φορτισμένες σε κάθε περίπτωση;



◆ 

---

---

◆ 

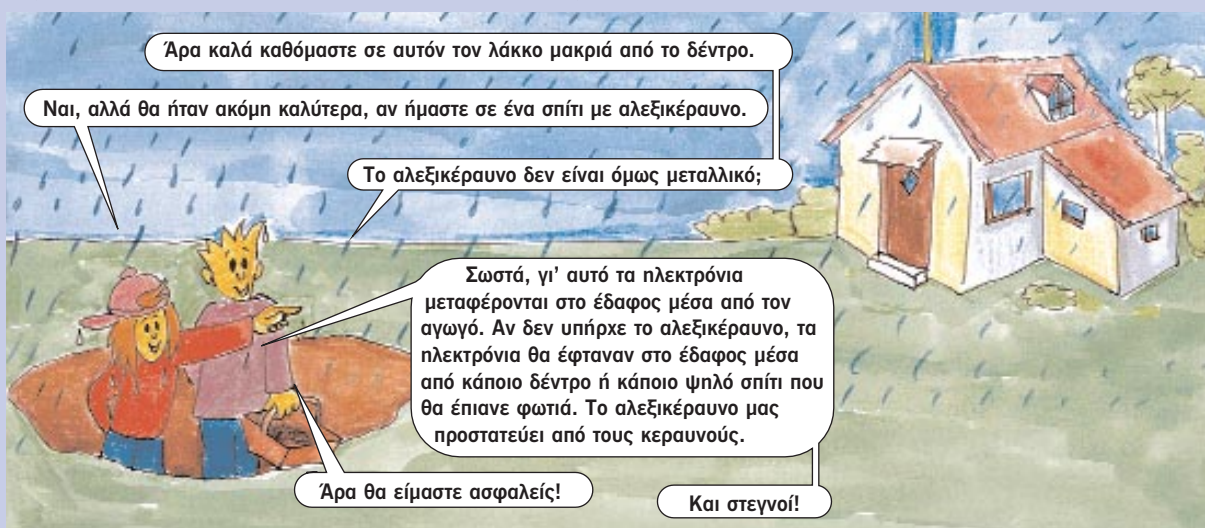
---

---



Και κάτι ακόμη...

## Ατμοσφαιρικός ηλεκτρισμός





## 11. ME MIA MATIA



