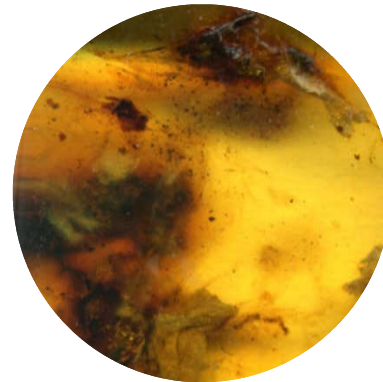


Ηλεκτρισμός

Ματαλλιωτάκη Ειρήνη

Συνεργάτης 1^{ου} και 2^{ου} ΕΚΦΕ

Σχολικό έτος 2019-2020



Εισαγωγή

Η εργασία αυτή είναι μία πρόταση για τη διδασκαλία του ηλεκτρισμού στην Στ' τάξη του Δημοτικού σχολείου. Η προσέγγιση είναι καλλιτεχνική και διαθεματική. Στόχος είναι να μελετηθεί η ενότητα μέσω της επιστήμης, της τεχνολογίας και της γλώσσας και της τέχνης. Μέσα από την τέχνη, συνδεόμαστε με κομμάτια του εαυτού μας, που δεν προσεγγίζονται με τη νόηση, έτσι στο πλαίσιο αυτό μπορούμε να βιώσουμε τον εαυτό μας ως ολότητα, υπηρετώντας έτσι με πληρέστερο τρόπο το σκοπό κάθε διδασκαλίας που είναι η ανάδειξη του ανθρώπου ως πρόσωπο. Έτσι κάνουμε «ηλεκτροστατικές συνθέσεις» σε τοίχους, πόρτες και διάφορες άλλες πρόσφορες επιφάνειες χρησιμοποιώντας μπαλόνια, καλαμάκια και κομμάτια από λεπτές σακούλες σκουπιδιών που αποτελούν τις ψηφίδες μας. Φτιάχνουμε ατομικά ή ομαδικά έργα γνωρίζοντας όμως ότι η αιτία είναι οι κρυμμένες δυνάμεις ανάμεσα στα ηλεκτρικά φορτία.

Ο ηλεκτρισμός δεν είναι απλά το μέσον της καθημερινότητας που ανάβει λάμπες και βάζει σε λειτουργία πλυντήρια. Δεν είναι μόνο ένα χρήσιμο εργαλείο, είναι «μαγικό φαινόμενο», είναι παιχνίδι αλλά κυρίως ένας καθοριστικός παράγοντας αλλαγής, σε όλες τις εκφάνσεις του ανθρώπινου πολιτισμού.

Προσπαθούμε να κατανοήσουμε τις έννοιες μέσα από παιχνίδι και πείραμα που μοιάζει με παιχνίδι και μέσα από καλλιτεχνικές δραστηριότητες. Στα πειράματα και τις κατασκευές χρησιμοποιούνται ως επί το πλείστον υλικά καθημερινής χρήσης, ώστε να μεταδοθεί η ιδέα ότι οι νόμοι της φυσικής υπάρχουν δίπλα μας και μπορούν να μας αποκαλυφθούν μέσα από τα οικεία μας αντικείμενα υπονοώντας ότι και εμείς μπορούμε να γίνουμε μέτοχοι αυτών των πνευματικών αγαθών. Με τη χρήση αυτών των υλικών αναπτύσσεται η συνδυαστική (άγρια) σκέψη που είναι η βάση της δημιουργικότητας.

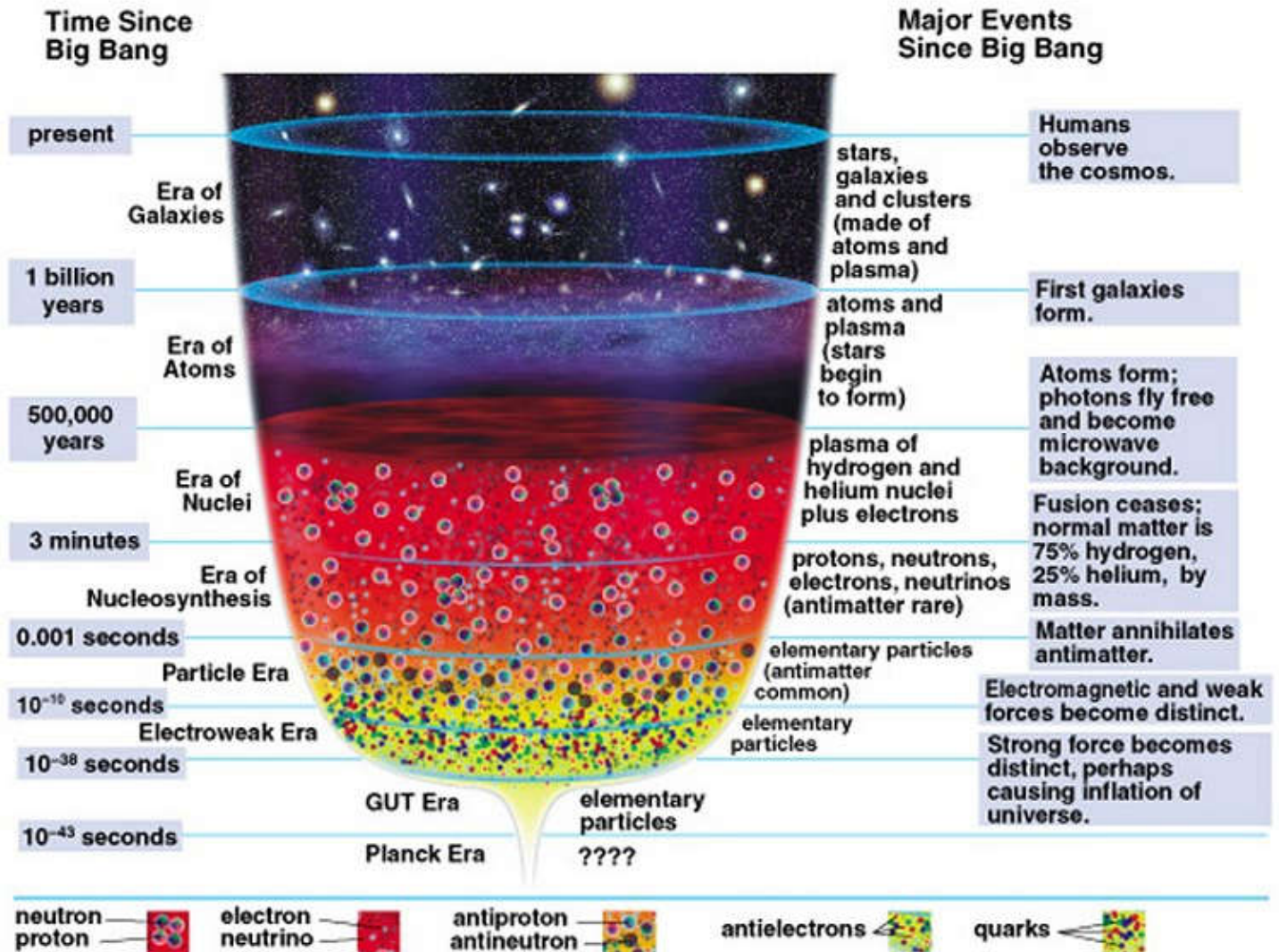
Επιπλέον, τα πειράματα πραγματοποιούνται και σε εικονικό περιβάλλον με τη χρήση του διαδικτύου και διαδραστικών εφαρμογών ώστε να εξοικειώνονται οι μαθητές με τις νέες τεχνολογίες.

Με αφορμή τον ηλεκτρισμό μπαίνουν προβληματισμοί και τίγονται θέματα του πεδίου της βιοηθικής.

Το μοντέλο διδασκαλίας που ακολουθείται είναι μεικτό, ενώ παράλληλα δίνεται μεγάλη βαρύτητα στην τέχνη.

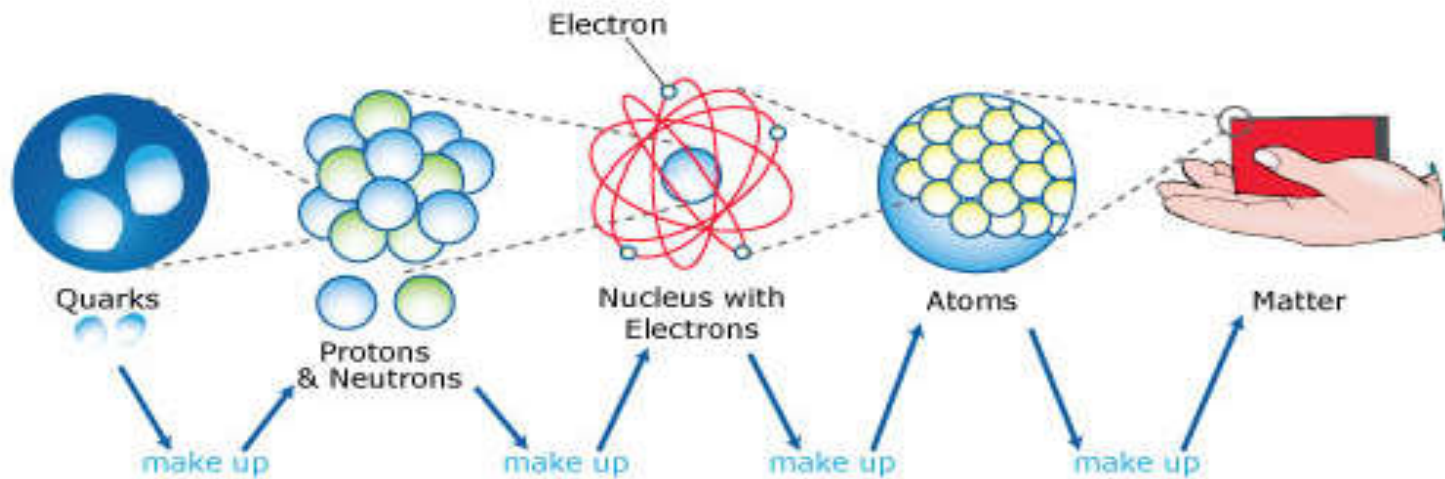
Το σύμπαν είναι ηλεκτρικό

Οι ηλεκτρικές δυνάμεις υπήρχαν από την αρχή της δημιουργίας. Τα ηλεκτρικά φορτία «συστατικά» των ηλεκτρονίων και των κουάρκ κρύβονται στη βάση του υλικού κόσμου.



Copyright © Addison Wesley.

Ο κόσμος μας είναι ηλεκτρικός!

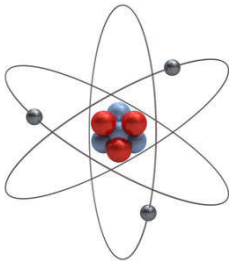


Η κρυμμένη δύναμη...

Η δύναμη του ηλεκτρισμού είναι πολύ ισχυρή και λειτουργεί περίπου 15 δισεκατομμύρια χρόνια. Δηλαδή ξεκίνησε να υπάρχει μαζί με την μεγάλη έκρηξη. Είναι κρυμμένη παντού: στα αστέρια, στη γη στα βουνά στα άτομα.

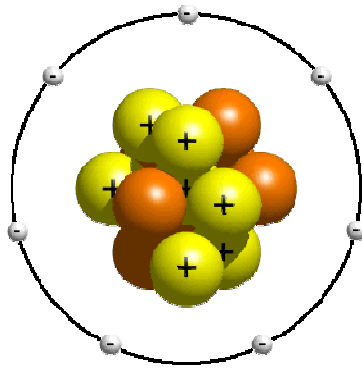
Για πολλούς αιώνες παρέμενε αθέατη αν και ευκαιριακά έκανε κάποιες σύντομες εμφανίσεις. Οι πρόγονοί μας παρατηρούσαν όπως είδαμε κάποιες ριπές φωτός, οι οποίες όμως σύντομα εξαφανίζονταν. Οι άνθρωποι, σκόνταφταν πάνω της χωρίς να το συνειδητοποιούν.

...υπήρξαν πολλές αποσπασματικές προσπάθειες να διερευνηθεί αυτός ο κρυμμένος κόσμος από τους κλασικούς Ελληνικούς χρόνους μέχρι και το 1700 η γνώση ήταν λίγη, όμως αυτό άλλαξε. Αυτή τη στιγμή ο κόσμος μας είναι απολύτως εξαρτημένος από τον ηλεκτρισμό.(David Bodanis)

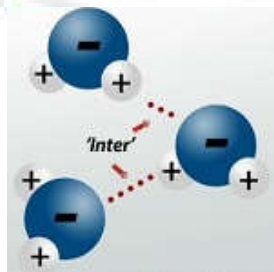
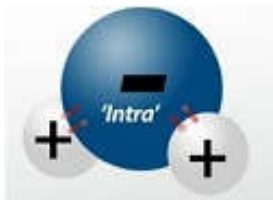


Οι δυνάμεις που κρατούν τα άτομα σε συνοχή είναι ηλεκτρικής φύσης.

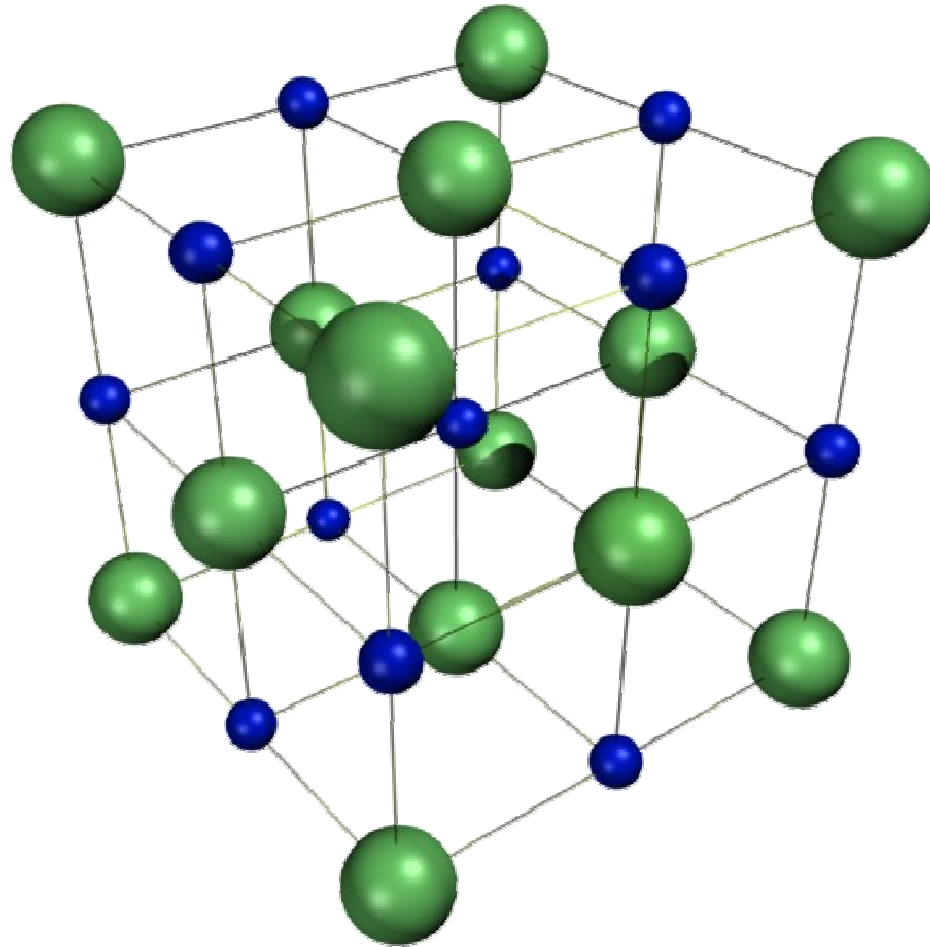
Έλξεις ασκούνται ανάμεσα στα αρνητικά ηλεκτρόνια και τους θετικά φορτισμένους πυρήνες.



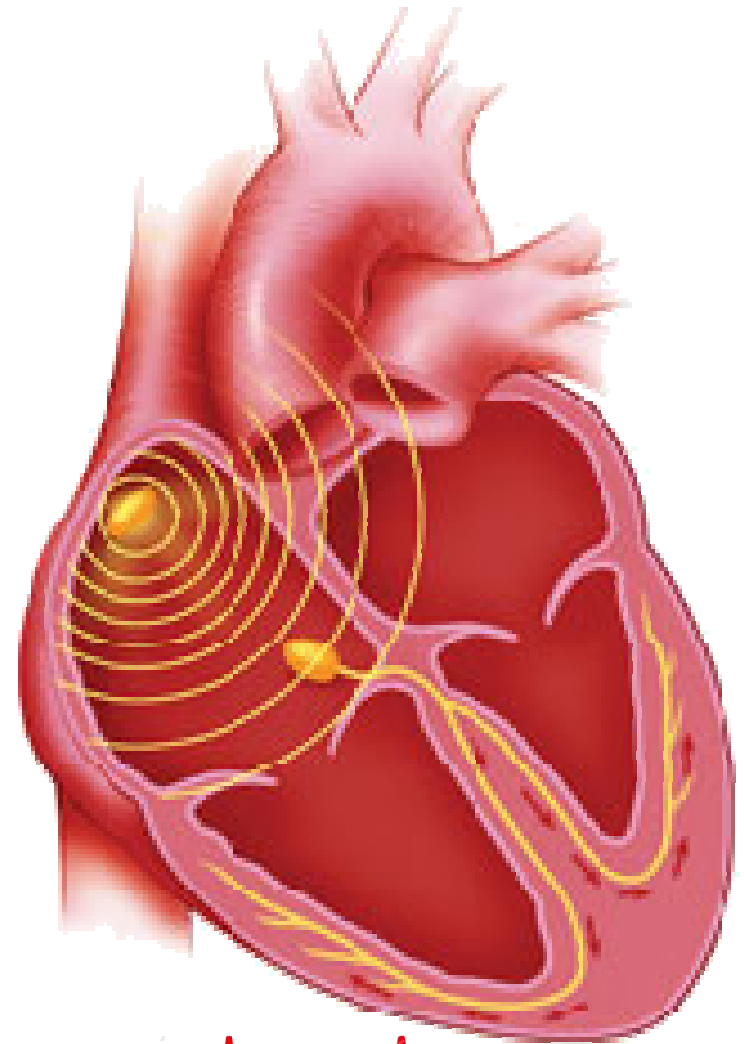
Οι δυνάμεις που κρατούν τα μόρια σε συνοχή είναι επίσης ηλεκτρικής φύσης.



Οι δυνάμεις που κρατούν τους ιοντικούς κρυστάλλους σε συνοχή είναι ηλεκτρικής φύσης.



Η καρδιά δουλεύει με ηλεκτρισμό.
Η καρδιά είναι ένα όργανο που έχει την ικανότητα να συστέλλεται, επειδή διαθέτει ένα δικό της ειδικό ηλεκτρικό σύστημα.



Νευρικό σύστημα

• οι νευρώνες(τα νευρικά κύτταρα) μπορούν να έχουν χιλιάδες διακλαδώσεις, και διατρέχονται από ηλεκτρικό ρεύμα.

http://www.youtube.com/watch?v=GIGqp6_PG6k&feature=related

<http://www.youtube.com/watch?v=ifD1YG07fB8&feature=related>

Αν θέλετε να μάθετε πως παράγεται ο βιοηλεκτρισμός και πως λειτουργεί το νευρικό σύστημα μπίτε στην παρακάτω ιστοσελίδα

http://users.auth.gr/katsiki/9_biohlekrismos.pdf

<http://panacea.med.uoa.gr/topic.aspx?id=884>

<http://www.youtube.com/watch?v=FR4S1BqdFG4&feature=related>

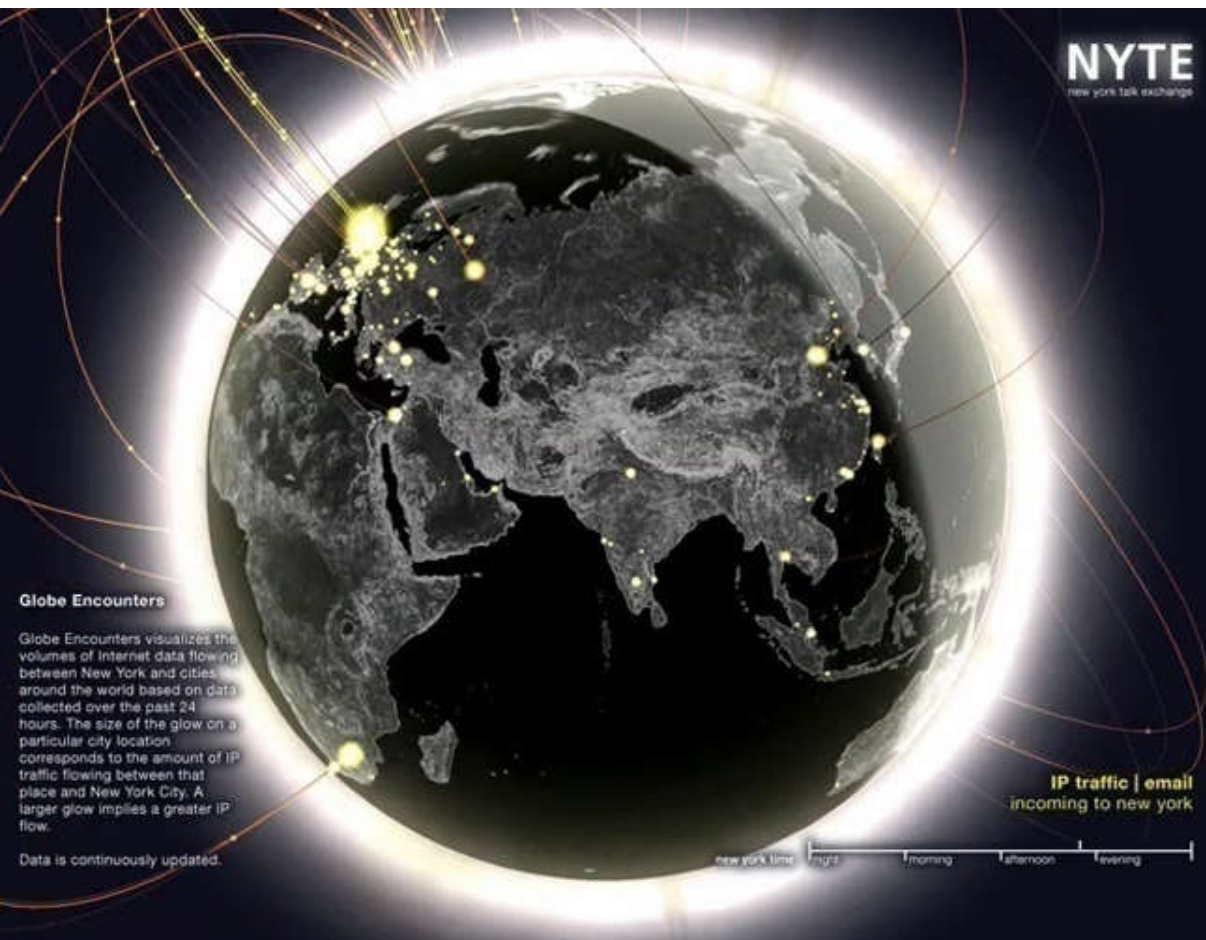
http://www.foundalis.com/dep/cog/N4_gr.htm

Οι κεραυνοί είναι ηλεκτρικά φαινόμενα!



Οι συσκευές στο σπίτι μας λειτουργούν με ηλεκτρισμό.
Μια πολύ συνηθισμένη καθημερινότητα!





Ο ηλεκτρισμός,
είναι ο θεμέλιος
λίθος της
ψηφιακής εποχής.

Το έργο του Aaron Koblin «δείχνει» τη Νέα Υόρκη, καθώς επικοινωνεί με διάφορα μέρη του κόσμου, χρησιμοποιώντας IP ροή δεδομένων, e-mail, και υπεραστικές κλήσεις. Το έργο αυτό ήταν μέρος της Έκθεσης elastic mind στο MoMA .(Μουσείο Μοντέρνας Τέχνης της Νέας Υόρκης). [New York Talk Exchange](#) (2008)

Ο ηλεκτρισμός στα αρχαία χρόνια

Το Διοσκούρειο φως.

Η επαφή των αρχαίων με ηλεκτρικά φαινόμενα εκτός του συνήθους φαινομένου του κεραυνού, ήταν μέσα από μικρά τινάγματα τις ξηρές μέρες ή διάφορες έλξεις σε φτερά ή χόρτα.

Επίσης ερχόταν σε επαφή με τον ηλεκτρισμό όταν έβλεπαν φως στα κατάρτια των караβιών κατά την διάρκεια των καταιγίδων. Το φωτεινό αυτό φαινόμενο είναι ηλεκτρική εκκένωση. Από και προς τις αιχμηρές άκρες (κατάρτια, καμπαναριά, αλεξικέραυνα κ.ά.) διαρρέει εύκολα φορτίο, επειδή εκεί υπάρχει μεγάλη συγκέντρωση φορτίων και τα ηλεκτρικά πεδία είναι ισχυρά. Τα φορτία από την εκκένωση ιονίζουν τα μόρια του αέρα που είναι κοντά τους και τον μετατρέπουν σε πλάσμα* δηλαδή σε καλό αγωγό του ηλεκτρισμού. Καθώς συνεχίζουν την πορεία τους τα φορτία μέσα στον αγωγίμο δρόμο που δημιουργούν, συγκρούονται με κάποια άλλα άτομα του αέρα τα οποία διεγείρουν και καθώς αυτά αποδιεγείρονται παράγουν φως! Το φως αυτό, θεωρούσαν ότι το έστελναν οι Διόσκουροι για να τους προστατέψουν. Ο Κάστωρ και ο Πολυδεύκης, γιοί του Δία ήταν βοηθοί του Ποσειδώνα και προστάτες των ναυτικών. Από αυτούς πήρε το όνομά του ο αστερισμός των Διδύμων. Όταν ο αστερισμός φαινόταν πάνω από ένα πλοίο που κινδύνευε ήταν σημάδι ότι η καταιγίδα θα κοπάσει.

*Το πλάσμα - η τέταρτη κατάσταση της ύλης- είναι ιονισμένο αέριο (είναι ένα μείγμα ηλεκτρονίων που έφυγαν από κάποια άτομα, πυρήνων και ιόντων).

Ματαλλιωτάκη Ειρήνη



Η Φωτιά του Αγίου Elmo, ή Άη-Νικόληδες (όπως αλλοιώς ονομαζότανε το Διοσκούρειο φως) στα κατάρτια ενός πλοίου στη θάλασσα σε ένα χαρακτηριστικό του 1886. (in *The Aerial World*, by Dr. G. Hartwig, London, 1886. P. 310. Library Call Number QC863.4 H33)

Διοσκύρειο φως στις μέρες μας



<https://www.youtube.com/watch?v=vcKcMZeIQAO>

Οι αρχαίοι και το όνομα του ηλεκτρισμού



Η λέξη προέρχεται από το ηλεκ-τωρ που σημαίνει: λαμπρός, φωτεινός. (Μπαμπινιώτης – Λεξικό της νέας Ελληνικής γλώσσας)

Το όνομά του ο ηλεκτρισμός το οφείλει στο ήλεκτρον και στον GILBERT που έδωσε γύρω στο 1600 όνομα (electrical) σε διάφορες έλξεις ανάμεσα στο ήλεκτρο και διάφορα ελαφριά αντικείμενα.

.....Η πρώτη γραπτή μαρτυρία για την ελκτική ιδιότητα του ήλεκτρου και του μαγνήτη, αν και πολύ μεταγενέστερη, είναι η αναφορά του Διογένη Λαέρτιου (3^{ος} αιώνας μ.Χ.) στην βιογραφία του Θαλή ότι «ο Αριστοτέλης και ο Ιππίας λένε ότι αυτός απέδιδε ψυχή και στα άψυχα στηριζόμενος στον μαγνήτη λίθο και το ήλεκτρο»

Σώζεται επίσης η αναφορά του Αριστοτέλη στο έργο του Περί Ψυχής (γύρω στο 350 π.Χ.)... «αλλά και ο Θαλής, απ' ότι μνημονεύουν, φαίνεται να θεώρησε την ψυχή κινητική [=ως κάτι που κινεί], αν φυσικά λέει ότι ο [μαγνήτης] λίθος έχει ψυχή επειδή κινεί τον σίδηρο.....Φαίνεται ότι μόνο ο Ιππίας είχε συσχετίσει τον Θαλή με το ήλεκτρο, αλλά το έργο του έχει χαθεί. Μαθαίνουμε περί του ήλεκτρου (και του μαγνήτη) και του ονόματός του, καθώς και τη χρήση του στα σχολικά εγχειρίδια στην εργασία του Δ. Πατσόπουλου.

Ολόκληρη η εργασία στην παρακάτω διεύθυνση:

http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://www.clab.edc.uoc.gr/aestit/3rd/contributions/66.pdf&gws_rd=cr&ei=hmubWIPhK4P1UtjmpLAE

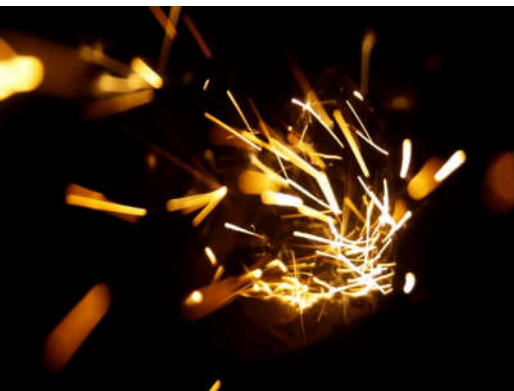
Γουίλιαμ Γκίλμπερτ

Στην Αγγλία γύρω στο 1600 μ.Χ ο Γουίλιαμ Γκίλμπερτ προσωπικός γιατρός της Βασίλισσας Ελισάβετ Ήταν ένας από τους πρώτους που διερεύνησαν τα ηλεκτρικά και μαγνητικά φαινόμενα (και μάλιστα έκανε διάκριση μεταξύ τους) πολλά από τα οποία περιέγραψε στο βιβλίο του «De Magnete». Σ αυτόν οφείλεται το όνομα ηλεκτρισμός.

Στον πίνακα αυτό του Arthur Hunt, ο Γκίλμπερτ παρουσιάζει ένα πείραμα στατικού ηλεκτρισμού στη Βασίλισσα Ελισάβετ.



Λέξεις του ηλεκτρισμού



Η	Λ	Ε	Κ	Τ	Ρ	Ο	Χ	Ε	Ι	Ρ	Ο	Υ	Ρ	Γ	Ι	Κ	Η	Α	Φ	Η
Μ	Π	Η	Λ	Ε	Κ	Τ	Ρ	Ο	Λ	Ο	Γ	Ο	Σ	Μ	Ψ	Λ	Η	Χ	Η	Λ
Ε	Η	Λ	Ε	Κ	Τ	Ρ	Ο	Μ	Α	Γ	Ν	Η	Τ	Η	Σ	Ν	Λ	Χ	Λ	Ε
Α	Κ	Η	Λ	Κ	Ο	Υ	Μ	Φ	Η	Ν	Θ	Π	Κ	Η	Ε	Β	Ε	Ρ	Ε	Κ
Χ	Η	Λ	Ε	Κ	Τ	Ρ	Ο	Ν	Λ	Φ	Ξ	Λ	Α	Ρ	Ε	Ο	Κ	Ο	Κ	Τ
Ω	Δ	Ε	Ξ	Ε	Σ	Κ	Ο	Π	Ε	Υ	Ε	Σ	Δ	Η	Ε	Ι	Τ	Υ	Τ	Ρ
Ψ	Κ	Κ	Ε	Ω	Ψ	Η	Λ	Ε	Κ	Τ	Ρ	Ο	Φ	Ω	Ν	Ο	Ρ	Ι	Ρ	Ο
Υ	Η	Τ	Ο	Π	Η	Λ	Ε	Κ	Τ	Ρ	Ο	Φ	Ο	Ρ	Ο	Σ	Ο	Ι	Ο	Δ
Μ	Α	Ρ	Χ	Α	Λ	Ω	Ψ	Ν	Ρ	Ι	Μ	Κ	Ι	Γ	Μ	Ξ	Ν	Μ	Λ	Ο
Θ	Δ	Ι	Η	Λ	Ε	Κ	Τ	Ρ	Ο	Ν	Ι	Κ	Ο	Σ	Γ	Θ	Ι	Ξ	Υ	Τ
Η	Λ	Κ	Θ	Γ	Κ	Ξ	Α	Ο	Χ	Τ	Α	Θ	Μ	Θ	Τ	Α	Ο	Μ	Σ	Η
Β	Α	Ο	Λ	Α	Τ	Β	Θ	Φ	Η	Λ	Ε	Κ	Τ	Ρ	Ο	Λ	Υ	Τ	Η	Σ
Ο	Γ	Σ	Η	Β	Ρ	Α	Ο	Ρ	Μ	Ο	Θ	Λ	Θ	Γ	Μ	Η	Λ	Φ	Ν	Η
Φ	Α	Σ	Ε	Φ	Α	Ο	Μ	Η	Ε	Φ	Ο	Μ	Φ	Α	Α	Φ	Α	Ψ	Ι	Ψ
Η	Λ	Ε	Κ	Τ	Ρ	Ι	Σ	Η	Ι	Η	Λ	Ε	Κ	Τ	Ρ	Ο	Σ	Ο	Κ	Λ
Ψ	Θ	Π	Μ	Γ	Ι	Η	Ρ	Α	Α	Ο	Γ	Μ	Π	Η	Γ	Δ	Μ	Φ	Λ	Γ
Σ	Μ	Η	Λ	Ε	Κ	Τ	Ρ	Ο	Π	Λ	Η	Ξ	Ι	Α	Λ	Ω	Γ	Α	Ψ	Λ

‘ηλεκτρικές εκφράσεις’ στη ζωή μας

Η ατμόσφαιρα ήταν ηλεκτρισμένη.

Πετούσε κεραυνούς.

Με διαπέρασε ηλεκτρικό ρεύμα.

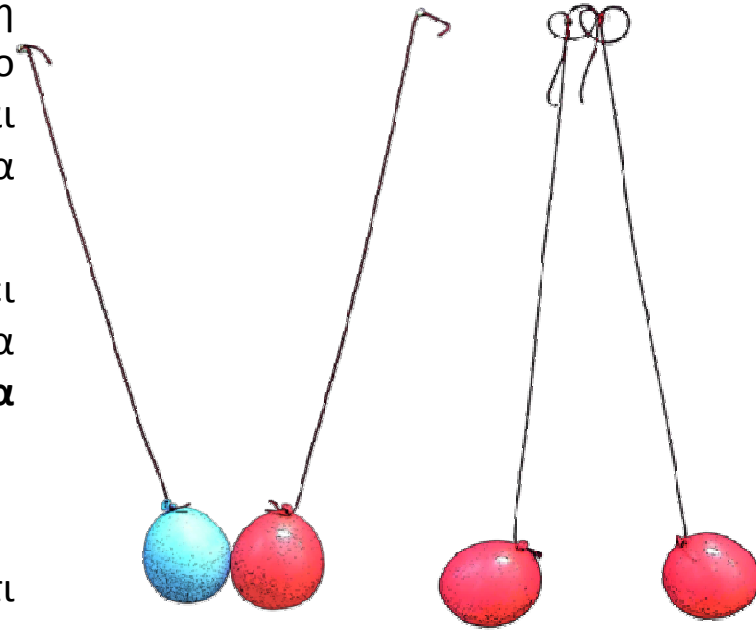
Ήταν σαν να δέχτηκα ηλεκτροσόκ.

Φωτιά να πέσει και να σε κάψει!

Έριχνε αστροπελέκια!

Παρατηρώντας... και οικοδομώντας την έννοια φορτίο

- Τρίβοντας ένα μικρό μπαλόνι με ένα κομμάτι ύφασμα ή με ένα κομμάτι χαρτοπετσέτα παρατηρούμε ότι είναι σε θέση να έλξει ένα άλλο μπαλόνι. Αν τρίψουμε και τα δύο με το ύφασμα και πλησιάσουμε το ένα στο άλλο τότε απωθούνται μεταξύ τους. Τρίβοντας με αυτή τη μέθοδο διάφορα αντικείμενα, παρατηρούμε έλξεις και απώσεις.
- Γύρω στα 1600 που ο Gilbert που ξεκίνησε να κάνει πειράματα με το ήλεκτρο αλλά και με αντικείμενα από άλλα υλικά παρατήρησε αρχικά μόνο έλξεις, και **τα φαινόμενα αυτά λόγω του ήλεκτρου τα ονόμασε ηλεκτρικά.**
- **Οι απώσεις** παρατηρήθηκαν μερικές δεκαετίες αργότερα.
- Αργότερα τον 18^ο αιώνα οι ερευνητές θεώρησαν ότι **δημιουργείται κάτι** στα αντικείμενα όταν αυτά τρίβονται μεταξύ τους **που το ονόμασαν ηλεκτρικό φορτίο.**
- Παρατηρώντας τις έλξεις και τις απώσεις μετά από 100 χρόνια περίπου κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι **υπάρχουν δυο είδη φορτίων αυτό που αναπτύσσεται στο γυαλί και αυτό που αναπτύσσεται στο ήλεκτρο.**



...η οικοδόμηση των εννοιών προχωράει με διαπιστώσεις και ερωτήματα.

- Παρατήρησαν ότι δύο αντικείμενα με φορτίο διαφορετικού τύπου έλκονται ενώ δύο αντικείμενα με φορτίο ίδιου τύπου απωθούνται.

Στα μέσα του 18^{ου} αιώνα το φορτίο που αναπτύσσεται στο **γυαλί** όταν τριφτεί με μετάξι, ονομάστηκε από τον Βενιαμίν Φραγκλίνο **θετικό** και αυτό που αναπτύσσεται στον **εβονίτη** αν τριφτεί με γούνα ονομάστηκε **αρνητικό**. Τα ονόμασε έτσι γιατί πίστευε ότι ήταν μια ποσότητα που μπορεί να μετρηθεί και ότι τα φορτία μπορούσαν να προστεθούν αλγεβρικά για να περιγράψουν εμπειρίες όπως η εξουδετέρωση αντίθετων φορτίων για παράδειγμα.

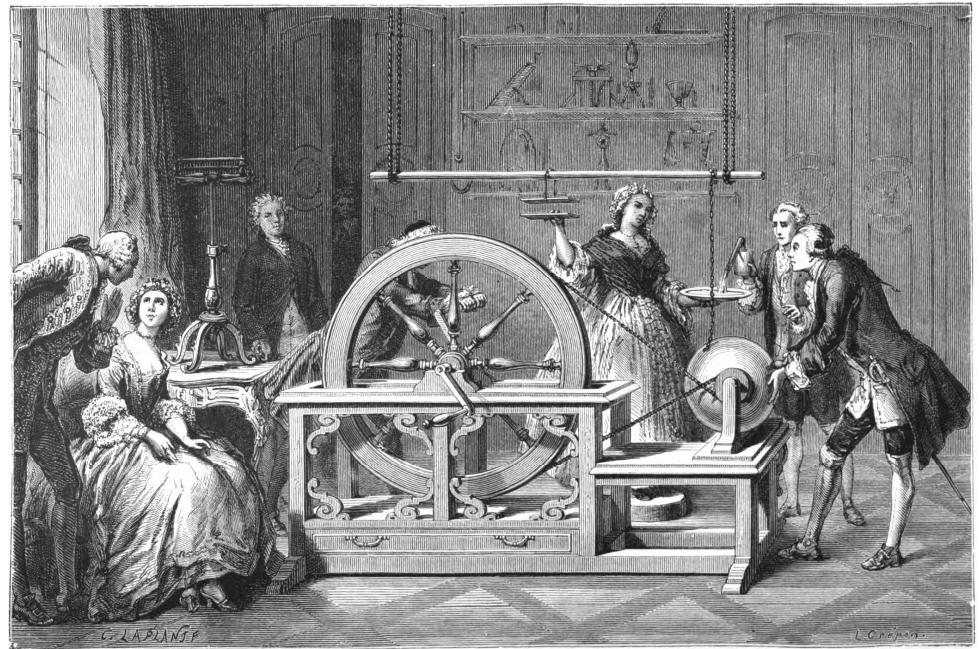


- Εμείς σήμερα ορίζουμε αρνητικό φορτίο αυτό που αναπτύσσεται στα πλαστικά, στα νάιλον και στα αντικείμενα από καουτσούκ εφόσον τα έχουμε τρίψει με ύφασμα.
- Χρησιμοποιώντας και την έννοια δύναμη που είχε εισάγει στη μηχανική ο **Νεύτωνας**, τα αντικείμενα μεταξύ τους ασκούσαν δυνάμεις **ελκτικές και απωστικές**.

- Στη συνέχεια αφού είχαν παρατηρήσει τις έλξεις και σε αφόρτιστα αντικείμενα συμπέραναν ότι **η ηλέκτριση ενός σώματος μπορεί να γίνει και από απόσταση. Μπορούσαν δηλαδή να διακρίνουν τρεις μορφές ΗΛΕΚΤΡΙΣΗΣ: με τριβή με επαφή και από απόσταση.**
- Μετά συμπέραναν ότι **φορτίο αναπτύσσεται και στα δύο αντικείμενα που τρίβονται μεταξύ τους και μάλιστα ότι τα φορτία αυτά είναι ίσα και αντίθετα.**
- Απ αυτό οδηγήθηκαν στην ιδέα ότι **το φορτίο διατηρείται.**
- Διαπίστωσαν ότι **το φορτίο μεταβιβάζεται από ένα σώμα σ ένα άλλο αν έρθουν σε επαφή**(αυτό είναι πιο εμφανές το ένα σώμα είναι μεταλλικό).
- Διαπίστωσαν ότι σε κάποια σώματα το φορτίο ταξιδεύει μέσα στη μάζα τους ενώ σε άλλα όχι. Τα πρώτα τα είπαν **αγωγούς και τα δεύτερα μονωτές.**
- Το επόμενο ερώτημα;
- Και πώς ξέρουμε ότι ένα σώμα έχει φορτίο αφού αυτό είναι αόρατο; Η απάντηση είναι ότι μπορούμε να το ανιχνεύσουμε με τη βοήθεια ενός απλού εκκρεμούς ή καλύτερα ενός ηλεκτροσκόπιου.
- το 1785 διατυπώθηκε ο νόμος του Coulomb: Η δύναμη που αναπτύσσεται ανάμεσα σε δύο φορτία , είτε είναι ελκτική είτε απωστική, είναι **ανάλογη** με το γινόμενο των δύο φορτίων και **αντιστρόφως ανάλογη** με το τετράγωνο της απόστασης τους.
- **Πιο αναλυτικά για το χτίσιμο της έννοιας (από Ανδρέα Κασσέτα) μεταβείτε στη διεύθυνση:**
<http://users.sch.gr/kassetas/yPHYSICSGYMN1.htm>

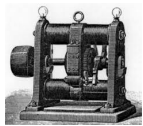
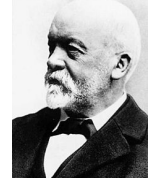
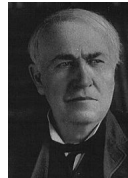
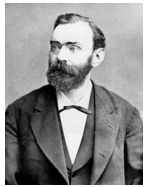
Η ιστορία του ηλεκτρισμού

- Μια σύντομη ιστορία του ηλεκτρισμού κατά τον 18^ο και 19^ο αιώνα μέσα από μια εργασία του 9^{ου} γυμνασίου Νίκαιας –Η μικρή ιστορία του ηλεκτρισμού- στον δικτυακό τόπο:
<http://www.slideshare.net/9gymnikaias/h-12549676#btnNext>



Μερικές από τις μεγάλες εφευρέσεις του δεύτερου μισού του 19^{ου} αιώνα

- 1867 ο δυναμίτης εφευρέθηκε από τον Σουηδό Νόμπελ.
- 1870 η γεννήτρια από τον Ζενόμπ Γκράμπ.
- 1876 το τηλέφωνο από τον Γκράχαμ Μπέλ.
- 1876 ο κινητήρας αυτοκινήτου από τον Όττο.
- 1879 ο ηλεκτρικός λαμπτήρας από τον Έντισον.
- 1886 ο Μπένζ το τρίκυκλο με κινητήρα.
- 1888 ο Χέρτζ μελέτησε τα ραδιοκύματα.
- 1889 ο Ντάμλερ το αυτοκίνητο.



Παράλληλοι βίοι

- **1752** Ο **Βενιαμίν Φραγκλίνος** απέδειξε ότι ο κεραυνός είναι ένας ηλεκτρικός σπινθήρας.
- **1771** Ο Λουίτζι Γκαλβάνι ανακάλυπτε το «ζωικό ηλεκτρισμό»
- **1789** Η **Γαλλική Επανάσταση** : η κατάληψη της Βαστίλης
- **1790** Γράφεται ο Μαγεμένος Αυλός του Μότσαρτ
- **1790** Γράφεται ο Φάουστ του Γκαίτε.
- **1790** εμφανίζεται το Κίνημα των ΡΟΜΑΝΤΙΚΩΝ στη φιλοσοφία, στη λογοτεχνία, στη ζωγραφική, στη μουσική.
1796 Ο Θούριος του Ρήγα Βελεστινλή, δυο χρόνια μετά ο Ρήγας θα δολοφονηθεί στο Βελιγράδι .
1799 Ο Ναπολέων κηρύσσει το τέλος της Επανάστασης.
- **1800** Η Ηλεκτρική στήλη του Alessandro Volta είναι γεγονός.
- **1820** Το πείραμα Oersted, στην Κοπεγχάγη.Ο ηλεκτρισμός παράγει μαγνητισμό. Η αρχή της ενοποίησης Ηλεκτρισμού και Μαγνητισμού
- **1821** Η Οικοδόμηση του Ηλεκτρομαγνητισμού στη ΓΑΛΛΙΑ , **Andre Marie Ampere**, ο « Νεύτων του Ηλεκτρομαγνητισμού »
- **1821** Η Ελληνική Επανάσταση
- **1831** Ο Φαραντέι, στο Λονδίνο διαπιστώνει ότι ο μαγνητισμός μπορεί να παράγει ηλεκτρισμό. φτιάχνει την πρώτη γεννήτρια.

Ηλεκτρικό φορτίο- βασικές γνώσεις

Πίσω από τις ηλεκτρικές δυνάμεις, πίσω από όλα τα ηλεκτρικά φαινόμενα, βρίσκεται το θεμελιώδες μέγεθος, που ονομάζουμε **ηλεκτρικό φορτίο**. Όπως ξέρουμε όλα τα υλικά σώματα έχουν στη βάση της δομής τους άτομα. Κάθε άτομο (σύμφωνα με το μοντέλο του Rutherford), είναι μια μικρογραφία του ηλιακού μας συστήματος. Στο κέντρο υπάρχει ένας πυρήνας με:

πρωτόνια που φέρουν θετικό φορτίο

νετρόνια που δεν έχουν φορτίο(είναι ουδέτερα).

ηλεκτρόνια που φέρουν αρνητικό φορτίο και γυρίζουν σε διάφορες τροχιές γύρω από τον πυρήνα .

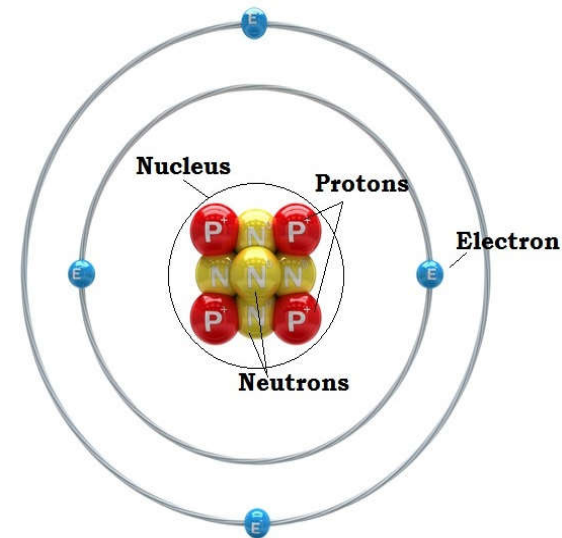
Μονάδα του ηλεκτρικού φορτίου είναι το ένα coulomb.

Φορτίο ηλεκτρονίου= φορτίο πρωτονίου= $1,6 \times 10^{-19}$ coulomb.

Το φορτίο ενός αντικειμένου είναι ακέραιο πολλαπλάσιο του στοιχειώδους φορτίου.

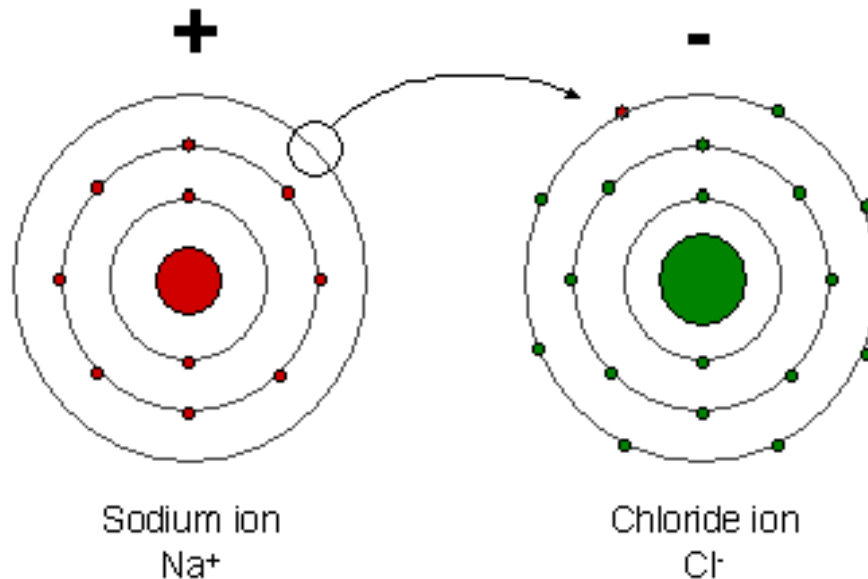
Τα άτομα, αποτελούνται από **πυρήνες φορτισμένους θετικά** (λόγω των πρωτονίων) και **ηλεκτρόνια φορτισμένα αρνητικά**. Όσα πρωτόνια έχει ένα άτομο στον πυρήνα του, άλλα τόσα ηλεκτρόνια γυρίζουν γύρω από αυτόν και επειδή τα πρωτόνια και τα νετρόνια έχουν αντίθετο φορτίο, **κάθε άτομο έχει συνολικό φορτίο μηδέν** και εμφανίζεται ουδέτερο.

Το φορτίο είναι άφθαρτο και αδημιούργητο. **(Αρχή διατήρησης του φορτίου)**



Αυτά που μπορούν να μετακινηθούν από τα άτομα, στις συνήθεις συνθήκες, είναι τα ηλεκτρόνια και μάλιστα αυτά που βρίσκονται στην εξωτερική στοιβάδα τους. Έτσι αν ένα άτομο χάσει ένα ή παραπάνω ηλεκτρόνια είναι πια θετικό μια που έχει χάσει αρνητικό φορτίο και ονομάζεται **θετικό ιόν**. Αν ένα άτομο πάρει ένα ή παραπάνω ηλεκτρόνια είναι πια αρνητικό και ονομάζεται **αρνητικό ιόν**.

Ιόντα λοιπόν είναι άτομα που έχουν χάσει ή έχουν πάρει ηλεκτρόνια.



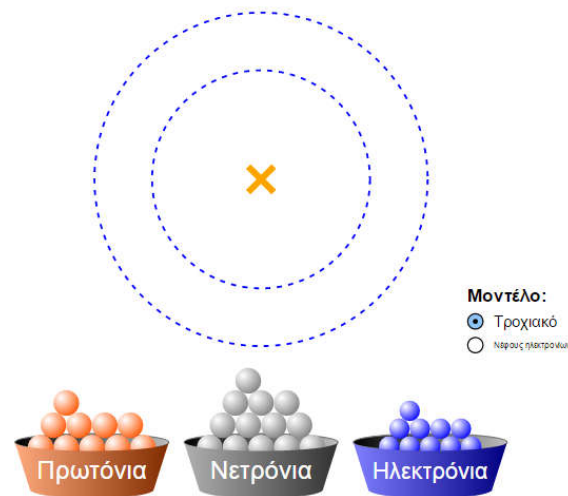
Στην εικόνα άτομα νατρίου και χλωρίου, μετατρέπονται σε ιόντα αφού το ένα δίνει και το άλλο παίρνει, ένα ηλεκτρόνιο.

Εικονικά πειράματα στο Phet Colorado

Για να εκτελέσουμε τις δωρεάν προσομοιώσεις του «Phet Colorado», δεν έχουμε παρά να εγκαταστήσουμε το java, να διαλέξουμε βαθμίδα εκπαίδευσης Γυμνάσιο και κατόπιν την εφαρμογή «κατασκεύασε» ένα άτομο.

Μπορούμε να κατασκευάσουμε άτομα προσθέτοντας πρωτόνια, νετρόνια και ηλεκτρόνια.

Μπορούμε να κατασκευάσουμε ιόντα προσθέτοντας ή αφαιρώντας ηλεκτρόνια.



Η εικόνα είναι μέρος εικόνας από την εφαρμογή «κατασκεύασε» ένα άτομο.

Κατασκευάζουμε άτομα και ιόντα

- Παίρνουμε ένα πρωτόνιο και το τοποθετούμε στον πυρήνα. Δημιουργούμε έτσι ένα ιόν υδρογόνου.
- Παίρνουμε και ένα ηλεκτρόνιο και το τοποθετούμε το στην σωστή τροχιά... και βλέπουμε ότι πάει μόνο του. Μόλις δημιουργήσαμε ένα ουδέτερο άτομο υδρογόνου. Έχει ένα μόνο σωματίδιο στον πυρήνα. Ένα πρωτόνιο. Γι αυτό λέγεται πρώτιο. Αν προσθέσουμε ένα νετρόνιο στον πυρήνα είναι πάλι υδρογόνο (λέγεται δευτέριο). Αν προσθέσουμε ακόμα ένα νετρόνιο είναι και πάλι υδρογόνο (λέγεται τρίτιο). Αν όμως προσθέσουμε ένα πρωτόνιο, τότε παύει να είναι υδρογόνο. Ο νέος πυρήνας ανήκει στο Ήλιο. Παρατηρούμε ότι ο αριθμός των πρωτονίων είναι αυτός που καθορίζει το στοιχείο. Αν αλλάξει αυτός αλλάζει και το στοιχείο. Αν υπάρχει ισότητα αριθμού πρωτονίων και ηλεκτρονίων το άτομο είναι ουδέτερο. Αν δημιουργηθεί έλλειμμα ή πλεόνασμα ηλεκτρονίων, τότε έχουμε θετικό ή αρνητικό ιόν αντίστοιχα.

Ο περιοδικός πίνακας των στοιχείων εικονίζεται πάνω δεξιά στην εικόνα. Σ' αυτόν κατατάσσονται όλα τα στοιχεία με βάση τον ατομικό τους αριθμό, δηλαδή με βάση τον αριθμό των πρωτονίων που περιέχουν.

Protons: ●●
Neutrons: ●●
Electrons: ●●

Neutral Atom

Helium

Element

Net Charge

Mass Number

Model:
 Orbits
 Cloud

Show
 Element Name
 Neutral/Ion
 Stable/Unstable

Build an Atom

Atom Symbol Game

PIET

Η εικόνα προέρχεται από την προαναφερθείσα εφαρμογή.

Ηλέκτριση - φόρτιση

Οι έννοιες ηλέκτριση και φόρτιση δεν είναι ταυτόσημες. Φορτισμένο είναι ένα σώμα αν έχει φορτίο δηλαδή το συνολικό φορτίο του δεν είναι μηδέν, ενώ ηλεκτρισμένο είναι όταν εμφανίζει ηλεκτρικές ιδιότητες λόγω μη συμμετρικής κατανομής των θετικών και αρνητικών φορτίων.

Τρόποι φόρτισης και ηλέκτρισης των αντικειμένων

Τα αντικείμενα φορτίζονται με μεταφορά ηλεκτρονίων από το ένα στο άλλο.

1^{ος} τρόπος: Με απλή επαφή: τα ηλεκτρόνια μπορούν να μετακινηθούν από ένα σώμα σ ένα άλλο με απλό άγγιγμα. Αν ένα φορτισμένο σώμα έχει αρνητικό φορτίο και έρθει σε επαφή με ένα αφόρτιστο, μερικά από τα πλεονάζοντα ηλεκτρόνια, επειδή απωθούνται μεταξύ τους, μετακινούνται προς το δεύτερο σώμα και έτσι φορτίζεται και αυτό αρνητικά.

Αν το φορτισμένο σώμα έχει θετικό φορτίο, τότε έχει έλλειμμα ηλεκτρονίων. Κατά την επαφή του με ένα ουδέτερο, μερικά ηλεκτρόνια του ουδέτερου σώματος μετακινούνται προς το θετικά φορτισμένο σώμα. Έτσι έχει τώρα και αυτό έλλειμμα ηλεκτρονίων οπότε φορτίζεται θετικά.

Όταν αγγίξουμε με ένα φορτισμένο σώμα ένα άλλο ηλεκτρικά ουδέτερο, το δεύτερο αποκτά φορτίο ίδιου είδους με το φορτισμένο.

Μπείτε στην παρακάτω διεύθυνση και εκτελέστε την εφαρμογή

<http://blogs.sch.gr/sitsil/files/2009/08/h9-fortisimeepafi.swf>

- **2^{ος} τρόπος: Με τριβή.** Καθώς τρίβονται μεταξύ τους τα αντικείμενα, ηλεκτρόνια φεύγουν από το ένα στο άλλο με αποτέλεσμα τη φόρτιση των σωμάτων. **Κατά την φόρτιση με τριβή τα δύο σώματα που τρίβονται αποκτούν ίσα και αντίθετα φορτία.**

3^{ος} τρόπος: Επαγωγή

α) Ηλεκτρίση μονωτή με επαγωγή

Εδώ αναπτύσσεται φορτίο σε ένα μονωτή, επειδή πλησιάζει κοντά του ένα φορτισμένο σώμα χωρίς όμως να το ακουμπά.

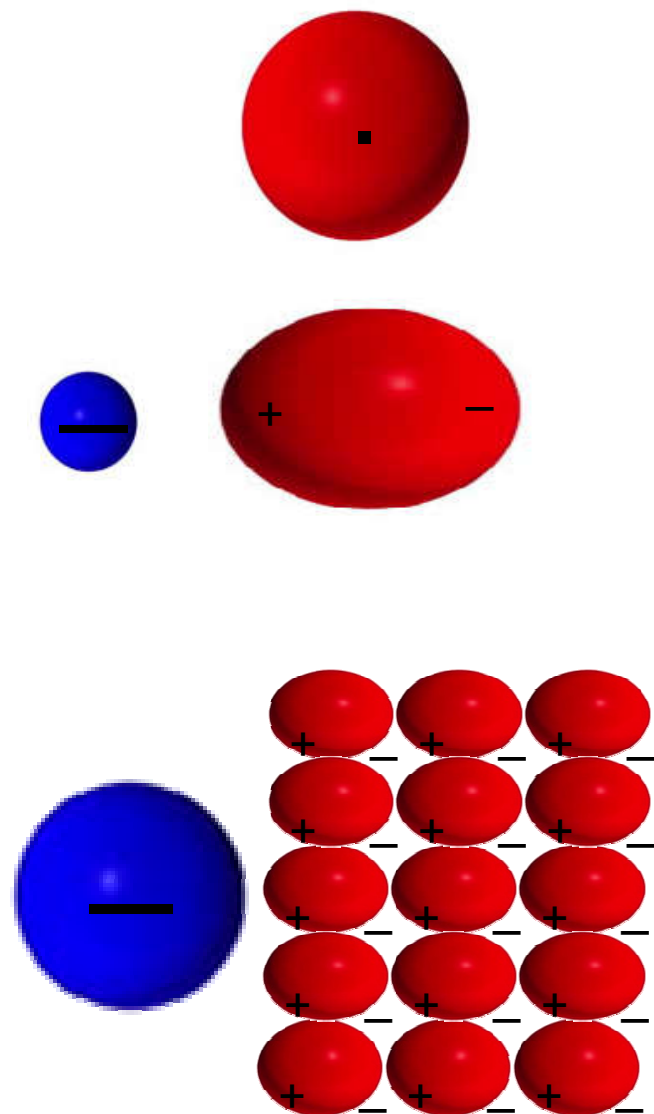
Τα άτομα και τα μόρια, μπορεί να μην μετακινούνται στο μονωτή, αλλά τα κέντρα φορτίου τους μετακινούνται. Η μια πλευρά γίνεται περισσότερο θετική ή αρνητική από την άλλη. Τότε λέμε ότι τα άτομα ή τα μόρια είναι ηλεκτρικά πολωμένα. Τα πολωμένα άτομα ή μόρια διατάσσονται σε σειρές. Έτσι στο μονωτή επάγονται φορτία ίσου μεγέθους αλλά αντίθετα στην πλευρά που είναι κοντά στο φορτισμένο σώμα και όμοια στην πλευρά που είναι μακριά απ' αυτό.

Αναπτύσσονται **ελκτικές** δυνάμεις ανάμεσα στα αντίθετα φορτία και **απωστικές** ανάμεσα στα όμοια. Οι ελκτικές είναι μεγαλύτερες από τις απωστικές γιατί τα αντίθετα φορτία είναι πιο κοντά μεταξύ τους απ' ό τι τα όμοια. Έτσι η **συνισταμένη δύναμη είναι τελικά ελκτική**. Αυτό εξηγεί και τις έλξεις ανάμεσα σε φορτισμένα σώματα και μονωτές.

Για να δείτε πως φορτίζονται οι μονωτές από επαγωγή

<http://blogs.sch.gr/sitsil/files/2009/08/h11-monotesepagwgi.swf>

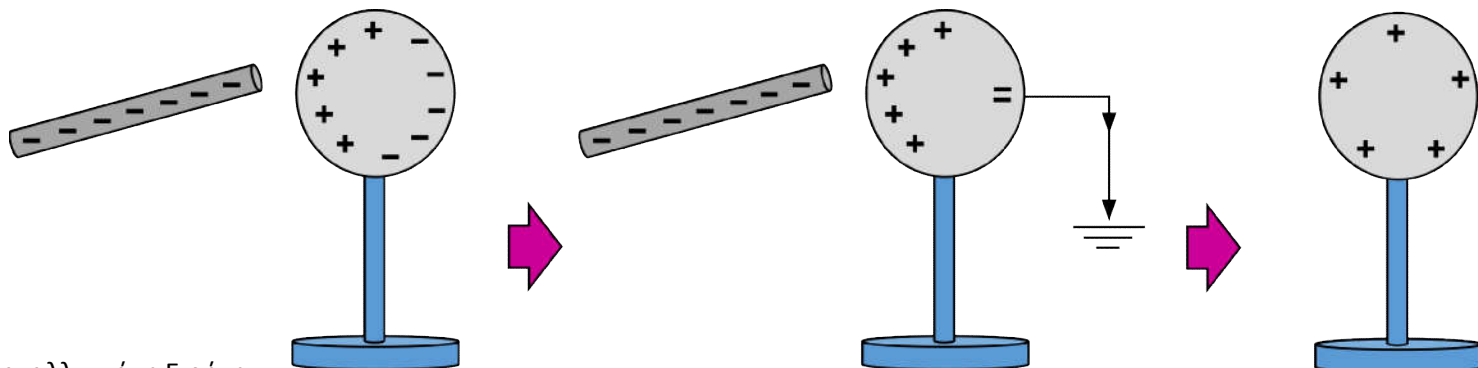
Ματαλλιωτάκη Ειρήνη



β) Ηλέκτριση και φόρτιση αγωγού με επαγωγή: Πλησιάζουμε μια αρνητικά φορτισμένη ράβδο σε ένα αφόρτιστο αγωγό πχ. Μια μεταλλική σφαίρα. Τα ελεύθερα ηλεκτρόνια της σφαίρας, απωθούνται και συγκεντρώνονται όσο γίνεται πιο μακριά από την φορτισμένη ράβδο. Αν ακουμπήσουμε με το δάχτυλο μας τη σφαίρα τα ηλεκτρόνια θα φύγουν μέσα από το δάχτυλό μας, προς τη γη, όσο γίνεται πιο μακριά από τη φορτισμένη ράβδο. Αν απομακρύνουμε το δάχτυλό μας από τη σφαίρα θα έχει φορτιστεί θετικά μιας και διαθέτει ολικό θετικό φορτίο. Αρχικά η ράβδος προκαλεί **διαχωρισμό των θετικών από τα αρνητικά φορτία στη σφαίρα**. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται **ηλέκτριση με επαγωγή**. Η ράβδος όμως **δεν έχει συνολικά ηλεκτρικό φορτίο**. Λέμε λοιπόν ότι η μεταλλική ράβδος είναι **ηλεκτρισμένη**, ενώ δεν είναι **φορτισμένη**. Στην επόμενη φάση μέσω του καλωδίου διαρρέει το αρνητικό φορτίο προς τη γη και μετά την απομάκρυνσή του η σφαίρα είναι **φορτισμένη θετικά**.

Για να δείτε πως φορτίζεται ένας αγωγός με επαγωγή μπειτε στην παρακάτω διεύθυνση και εκτελέστε την εφαρμογή:

<http://blogs.sch.gr/sitsil/files/2009/08/h10-epagogi.swf>



Αγωγοί- μονωτές

Όταν ένα υλικό φορτίζεται σε όλη του την έκταση το ονομάζουμε αγωγό, ενώ όταν φορτίζεται μόνο τοπικά το ονομάζουμε μονωτή. Το πλαστικό και το γυαλί είναι μονωτές, ενώ τα μέταλλα είναι αγωγοί. Οι αγωγοί επιτρέπουν την κίνηση των φορτισμένων σωματιδίων στο εσωτερικό τους, ενώ οι μονωτές όχι.

Ακολουθεί κατάλογος υλικών που αν τριφτούν μεταξύ τους, όποιο προηγείται φορτίζεται θετικά. Η εικόνα προέρχεται από το βιβλίο φυσικής της Γ' γυμνασίου.

- Γυαλί
- Μαλλί
- Γούνα γάτας
- Μετάξι
- Ανθρώπινο δέρμα
- Βαμβάκι
- Ξύλο
- Θείο
- Ήλεκτρο
- Χαλκός
- Καουτσούκ-λάστιχο
- πλαστικό



Αγωγοί και μονωτές

- **(α) αγωγούς ηλεκτρονικούς ή μεταλλικούς ή πρώτης τάξης ή πρώτου είδους:** Η ηλεκτρική αγωγιμότητα οφείλεται σε κίνηση ηλεκτρονίων αγωγής. Κύριοι εκπρόσωποί τους είναι τα μέταλλα, κράματα, διμεταλλικές ενώσεις, πολλά οξείδια, καρβίδια, πολλές θειούχες ενώσεις, γραφίτης .
- **(β) ηλεκτρολυτικούς αγωγούς ή αγωγούς δεύτερης τάξης ή δευτέρου είδους :** α. Η αγωγή οφείλεται στη κίνηση φορτισμένων ιόντων.
- Κύριοι εκπρόσωποί τους είναι: υδατικά διαλύματα αλάτων, οξέων, βάσεων και άλλων ουσιών με ιοντική δομή, καθώς και τα τήγματα βάσεων και αλάτων.
- **(γ) μικτούς αγωγούς:** Η αγωγή οφείλεται εν μέρει σε ηλεκτρόνια αγωγής και εν μέρει σε ιόντα. Σ' αυτούς ανήκουν πολλές ενώσεις μετάλλων, διαλύματα βάσεων και αλκαλικών γαιών σε υδράργυρο, σε υγρή αμμωνία κ.τ.λ., υπό ορισμένες συνθήκες τα αέρια.
- *** υπάρχουν και άλλες κατηγορίες υλικών που άγουν το ηλεκτρικό ρεύμα κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες, όπως οι ημιαγωγοί και οι υπεραγωγοί.
- **Μονωτές** Από τα άτομα κάποιων υλικών, τα ηλεκτρόνια είναι πολύ δύσκολο να φύγουν, γιατί απαιτείται πολύ ενέργεια. Τα υλικά αυτά λέγονται μονωτές. Τέτοια είναι για παράδειγμα τα πλαστικά και το γυαλί. Σε αυτά τα υλικά δεν υπάρχουν φορείς του ηλεκτρικού ρεύματος, που μπορούν να κινηθούν. Άρα δεν μπορεί να υπάρξει ηλεκτρικό ρεύμα στη μάζα τους.

Ηλεκτρικό πεδίο

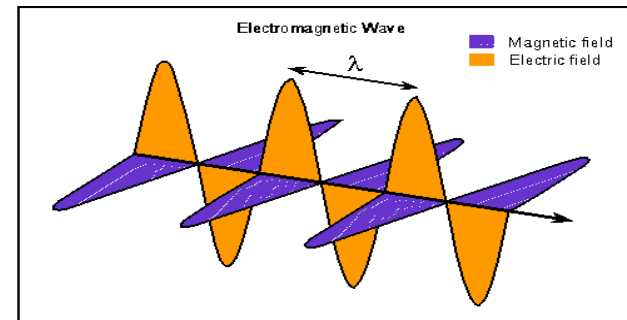
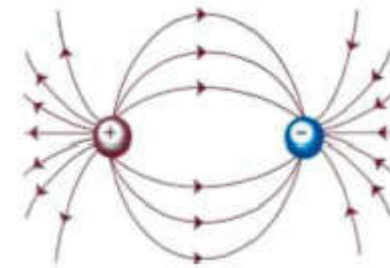
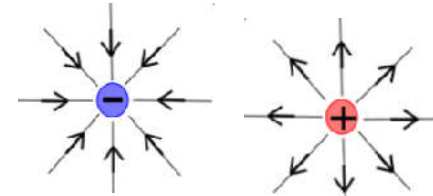
Ηλεκτροστατικό - ήλεκτρομαγνητικό

Κάθε **φορτίο**, δημιουργεί γύρω του μια αλλοίωση, μια ιδιαιτερότητα στο χώρο, το **πεδίο**. Αν το φορτίο είναι ακίνητο αυτή την «αλλοίωση» την ονομάζουμε **ηλεκτροστατικό πεδίο**. Την ιδέα του πεδίου την συνέβαλε ο Faraday. Μας βοηθά να εξηγήσουμε τη δύναμη που μπορεί να ασκείτε από απόσταση. Αν το φορτίο είναι επιταχυνόμενο τότε το πεδίο ονομάζεται **ηλεκτρομαγνητικό**.

Όποιο φορτίο βρεθεί μέσα στο πεδίο, θα δεχτεί δύναμη απ αυτό. Δίπλα φαίνονται τα πεδία που δημιουργούνται από ένα σημειακό φορτίο θετικό ή αρνητικό, από δύο σημειακά φορτία μαζί.

Τα πεδία γίνονται «αισθητά» από τις δυναμικές γραμμές που είναι στην πραγματικότητα οι τροχιές που θα ακολουθούσαν σημειακά φορτία αν αφήνονταν να κινηθούν ελεύθερα μέσα σε αυτό το χώρο.

Τα πεδία είναι αποθήκες ενέργειας.



Ηλεκτρομαγνητικό πεδίο.

Στατικός ηλεκτρισμός

Ο ηλεκτρισμός σε ηρεμία

Ασχολείται:

Με τα ηλεκτρικά φορτία που δεν ρέουν.

Με τις δυνάμεις που ασκούνται μεταξύ τους (έλξεις και απώσεις).

Με το πεδίο που τα περιβάλλει.

Και με τη συμπεριφορά τους στα διάφορα υλικά.

Παίζοντας μαθαίνουμε...



Πειράματα που αποδεικνύουν την ύπαρξη δύο ειδών φορτίων

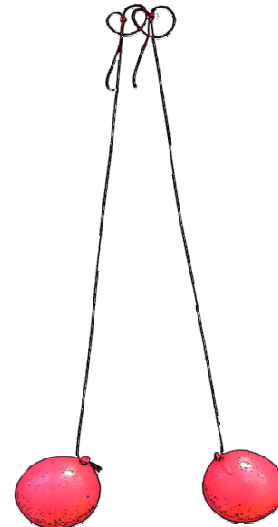
Έλξη:

- Δένουμε δυο μικρά μπαλόνια με δυο νήματα. Κρεμάμε τα νήματα.
- Τρίβουμε το ένα μπαλόνι με μάλλινο ύφασμα .
- Το πλησιάζουμε στο πρώτο. Το αποτέλεσμα είναι η μεταξύ τους έλξη (με την τριβή μεταφέρονται ηλεκτρόνια από το ύφασμα στο μπαλόνι, έτσι το μπαλόνι φορτίζεται αρνητικά. Το φορτισμένο μπαλόνι έλκει το αφόρτιστο γιατί λόγω επαγωγής αυτό ηλεκτρίζεται).



Άπωση:

- Δένουμε δυο μπαλόνια με δυο νήματα.
- Τα κρεμάμε και τρίβουμε και τα δύο τώρα με μάλλινο ύφασμα.
- Τα πλησιάζουμε: η άπωση τους ανάμεσα είναι φανερή (με την τριβή φεύγουν ηλεκτρόνια από το ύφασμα και μεταφέρονται στα μπαλόνια. Καθώς αυτά φορτίζονται με όμοιο φορτίο – ομώνυμα απωθούνται).



Από το τετράδιο εργασιών της Έ Τάξης εκτελούμε το πείραμα που φαίνεται στις παρακάτω φωτογραφίες.



Κρεμάμε ένα καλαμάκι από ένα νήμα και το στερεώνουμε με κάποιο τρόπο σε ένα θρανίο.

Ελξη:

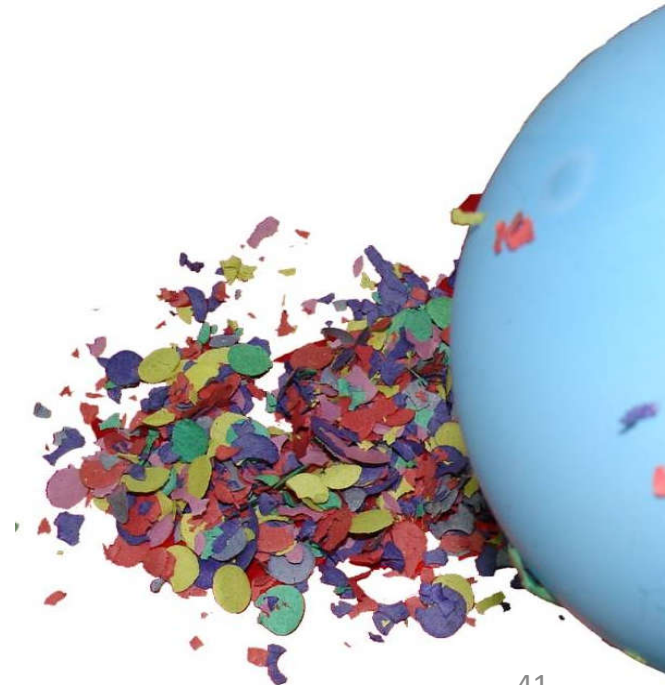
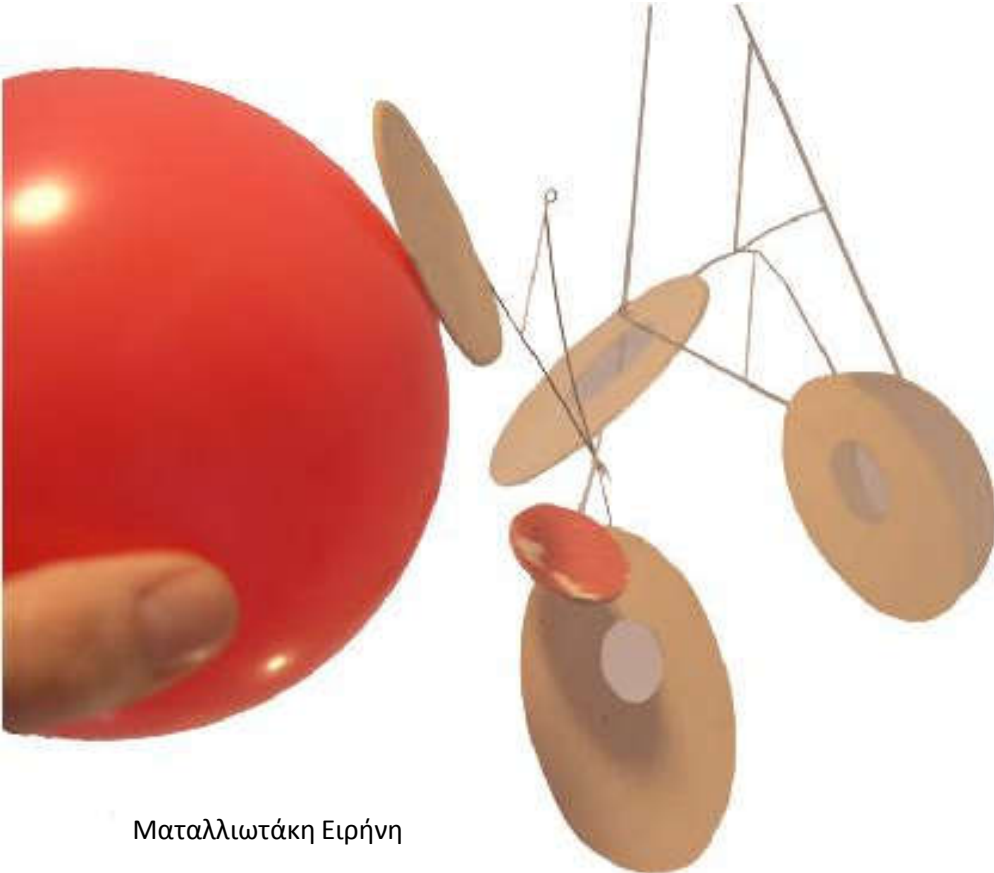
- Με ένα χαρτομάντιλο τρίβουμε ένα άλλο καλαμάκι και το πλησιάζουμε στο πρώτο. Βλέπουμε ότι έλκονται.

Άπωση:

- Αν όμως τρίψουμε και τα δύο με μάλλινο ύφασμα η άπωση μεταξύ τους είναι ολοφάνερη.
- Από τα παραπάνω πειράματα, γίνεται φανερό ότι υπάρχουν δύο είδη φορτίων αφού εμφανίζονται έλξεις και απώσεις. 40

Έλξεις παντού

Τρίβουμε και φορτίζουμε ένα μπαλόνι στα ρούχα μας ή στα μαλλιά μας και το πλησιάζουμε σε ότι υπάρχει γύρω μας. Διαπιστώνουμε σε όλα έλξεις! Λόγω επαγωγής αναπτύσσεται φορτίο στα αντικείμενα- μονωτές που πλησιάζει το μπαλόνι. Αναπτύσσονται **ελκτικές** δυνάμεις ανάμεσα στα αντίθετα φορτία και **απωστικές** ανάμεσα στα όμοια. Οι ελκτικές είναι μεγαλύτερες από τις απωστικές γιατί τα αντίθετα φορτία είναι πιο κοντά μεταξύ τους απ' ότι τα όμοια. Έτσι η **συνισταμένη δύναμη είναι τελικά ελκτική**.



φορτισμένα μπαλόνια
κολλάνε στο τζάμι.



Κατασκευή μαγικού ραβδιού και ηλεκτρικού θυσάνου

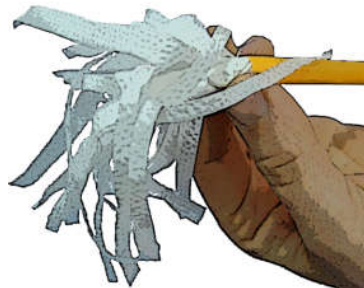
Φτιάχνουμε ένα μαγικό ραβδί από χαρτοπετσέτα. Αν φορτίσουμε ένα μπαλόνι, τρίβοντάς το είτε με τα χέρια μας είτε με μάλλινο ύφασμα, τα νήματα έλκονται από το μπαλόνι και όσο πιο μεγάλο μήκος έχουν τόσο πιο θεαματικό είναι το αποτέλεσμα.

το μαγικό αυτό ραβδί μπορεί να γίνει ηλεκτρικός θύσανος αν αντί για καλαμάκι βάλουμε αλουμινόχαρτο αφού πρώτα το έχουμε μετατρέψει σε ράβδο στρίβοντάς το.

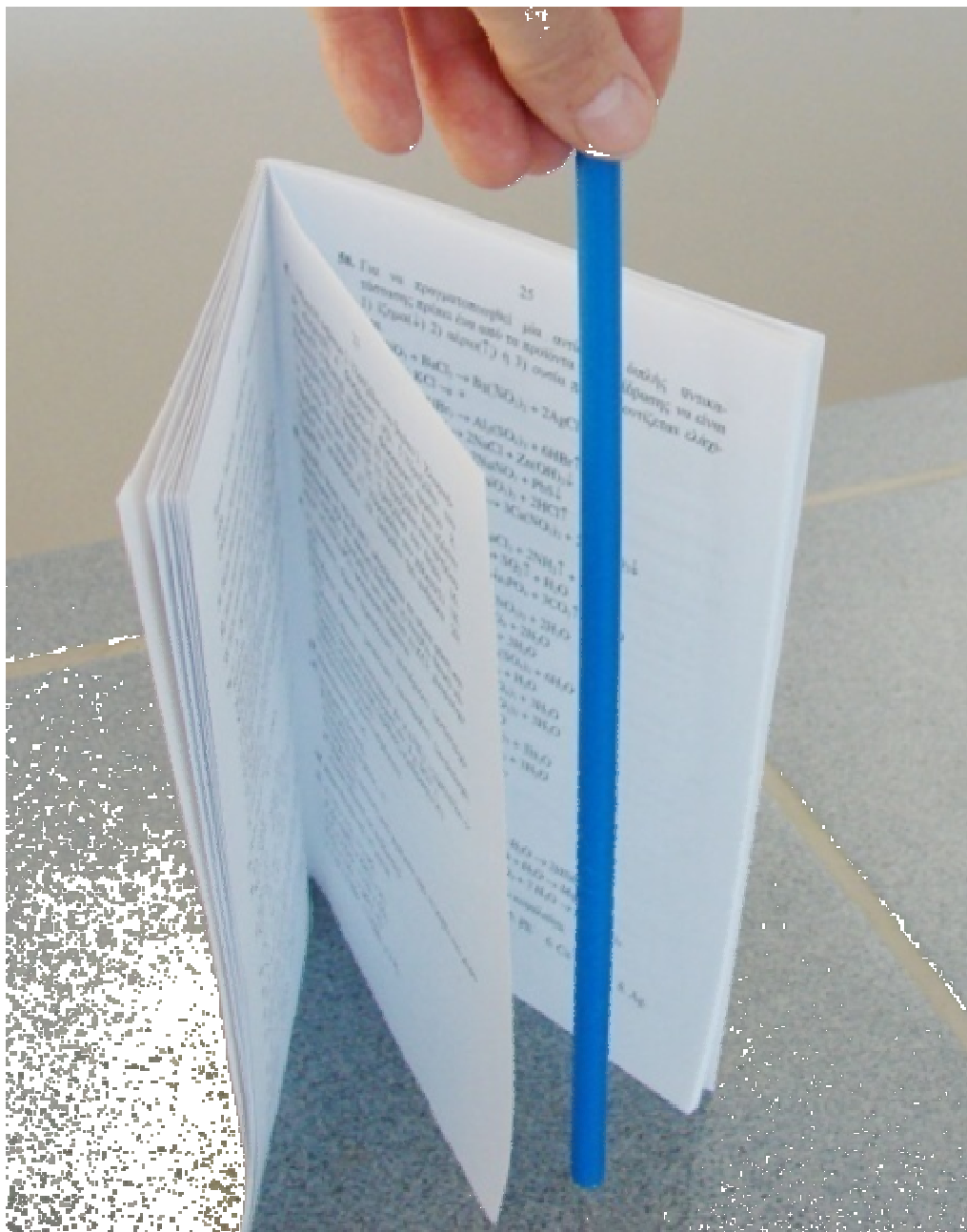
Στις παρακάτω φωτογραφίες φαίνεται πως μπορούμε να τον κατασκευάσουμε.



Ματαλλιωτάκη Ειρήνη



Φορτίζουμε ένα καλαμάκι , τρίβοντάς το με ένα χαρτομάντιλο ή με μάλλινο ύφασμα, και ανοίγουμε τις σελίδες ενός βιβλίου.



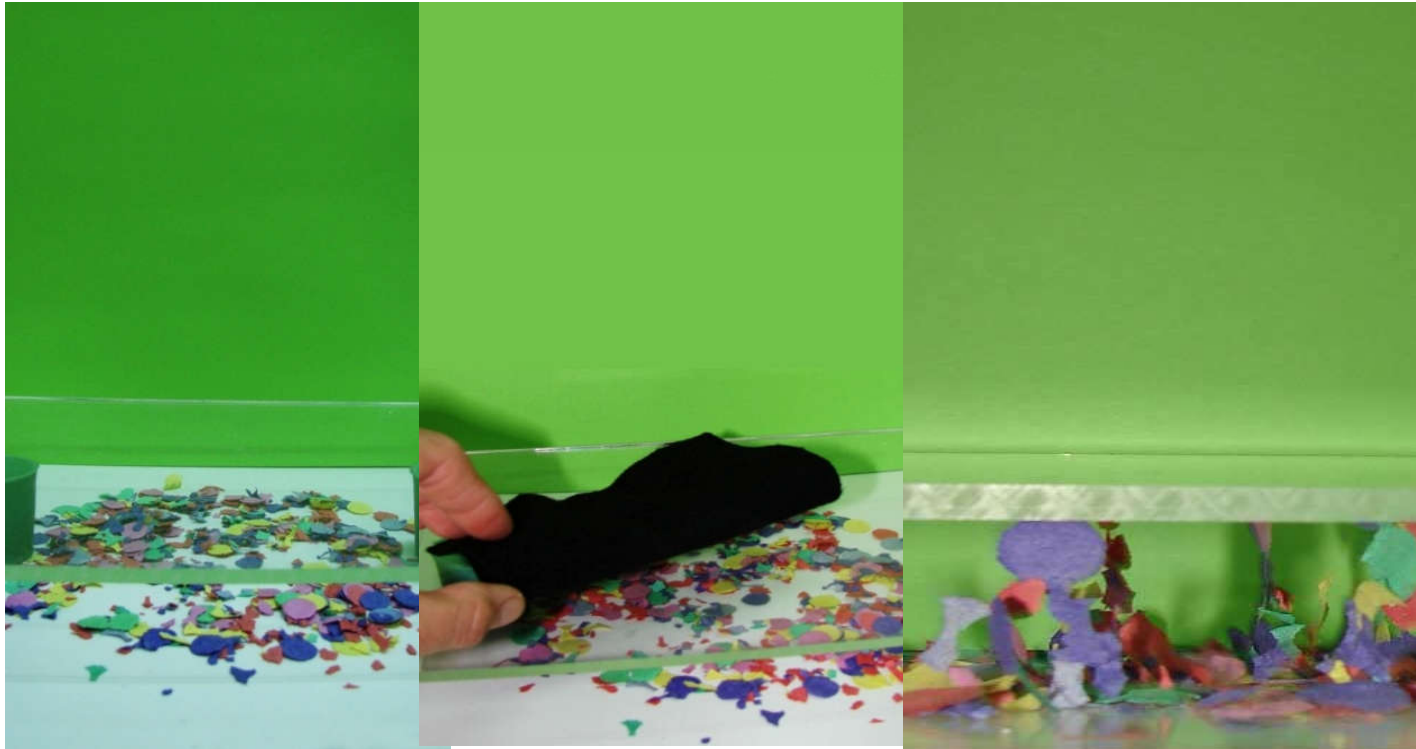
Γλυκές έλξεις



Φορτίζουμε το μπαλόνι με τριβή και το πλησιάζουμε στη ζάχαρη. Η ζάχαρη έλκεται από το μπαλόνι. Εκτός από το οπτικό φαινόμενο, εδώ έχουμε και ηχητικά εφέ καθώς η ζάχαρη χτυπάει το μπαλόνι. Μάλιστα πάνω του κάθε φορά που κάνουμε το πείραμα σχηματίζεται και άλλο σχήμα, από τους κρυστάλλους της ζάχαρης: είναι «το ηλεκτρικό αποτύπωμα» που αποκαλύπτεται.

Μακριές αλυσίδες

Στηρίζουμε ένα κομμάτι πλεξιγκλάς σε δύο βιβλία και στο κενό κάτω από το τζάμι βάζουμε μικρά χαρτάκια. Τρίβουμε το πλεξιγκλάς με ένα μάλλινο ή μεταξωτό πανί. Η πάνω επιφάνεια του φορτισμένου πλεξιγκλάς επάγει φορτίο στα κάτω στρώματα του, καθώς και στα χαρτάκια που βρίσκονται κάτω απ αυτό που φτιάχνουν μακριές αλυσίδες.

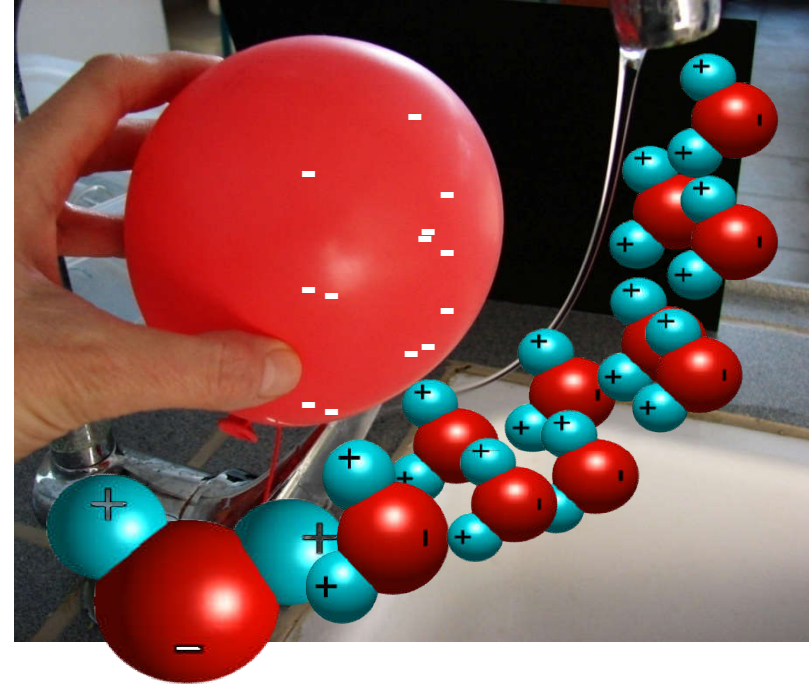


Έλξεις σε ήδη πολωμένα μόρια. Έλξη στο νερό.

Φορτίζουμε ένα μπαλόνι(ή ένα χάρακα) τρίβοντας το σε μάλλινο ύφασμα και μετά το πλησιάζουμε σε μια λεπτή «λωρίδα» νερού που τρέχει. Το νερό εκτρέπεται από την κατακόρυφη πορεία του. Αυτό συμβαίνει γιατί τα μόρια του νερού, έχουν από μόνα τους πολικότητα. (Η κατανομή του ηλεκτρικού φορτίου στα μόρια του νερού δεν είναι ομοιόμορφη. Η μια πλευρά του είναι περισσότερο αρνητική απ' ό τι η άλλη). Ταυτόχρονα το νερό της βρύσης περιέχει και ιόντα τα οποία δέχονται έλξεις και απώσεις από το μπαλόνι.

Όταν πλησιάσει στη λωρίδα το νερό ένα π.χ. αρνητικά φορτισμένο σώμα, όπως το μπαλόνι, τα μόρια του νερού διατάσσονται με τέτοιο τρόπο, ώστε η θετική πλευρά των μορίων να έλκεται από το αρνητικά φορτισμένο μπαλόνι, ενώ η αρνητική απομακρύνεται. Η έλξη είναι μεγαλύτερη από την απώση και το τελικό αποτέλεσμα είναι η έλξη. Το μπαλόνι έλκει επίσης τα θετικά ιόντα που υπάρχουν στο νερό και απωθεί τα αρνητικά. Η έλξη προς τα θετικά είναι μεγαλύτερη από την απώση προς τα αρνητικά ιόντα. Το τελικό αποτέλεσμα όλων αυτών είναι η έλξη της «λωρίδας» του νερού από το μπαλόνι.

Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ένα μικρό μπουκαλάκι νερό, αν δεν έχουμε βρύση, πάνω από μία μικρή λεκάνη, αφού του τρυπήσουμε το καπάκι ώστε να μπορεί να μας δώσει πιέζοντάς το, μια λεπτή λωρίδα νερού.



Η εικόνα δείχνει την έλξη ανάμεσα στο φορτισμένο μπαλόνι και σε απεσταγμένο νερό.

Έλξεις σε λουλούδια

Δοκιμάστε να έλξετε διάφορα λουλούδια(τα λουλούδια περιέχουν νερό) , γύρη, δροσερά χόρτα.

Στα λουλούδια με λεπτά πέταλα τα αποτελέσματα είναι πιο εντυπωσιακά

Εδώ βλέπετε τα πέταλα ενός πανσέ να κολλούν στο φορτισμένο μπαλόνι.



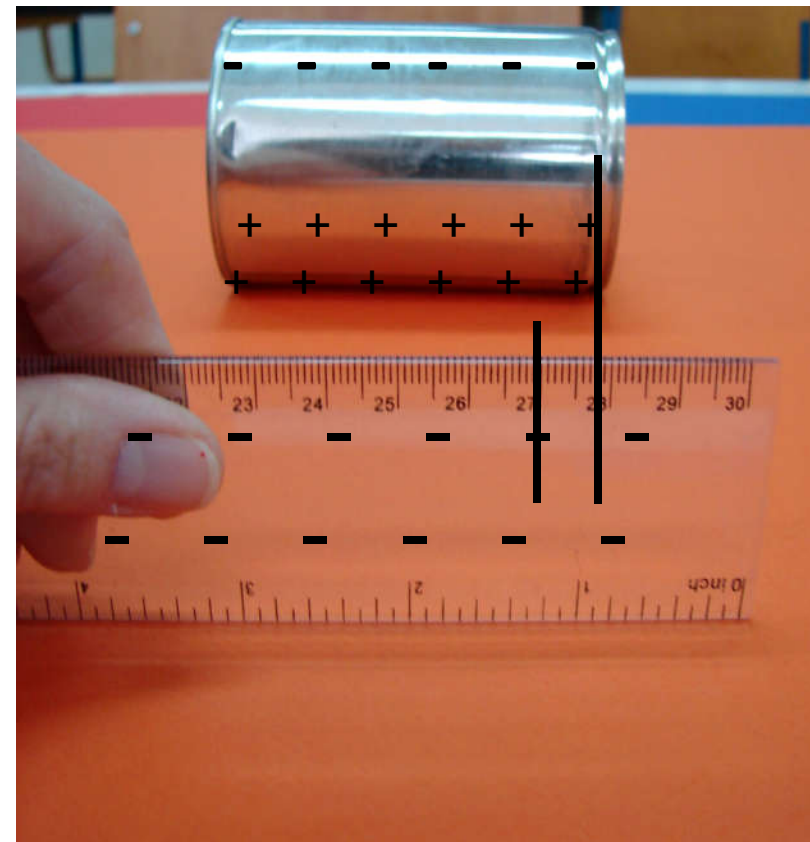


Έλξη λόγω ηλεκτρίσης από επαγωγή μεταλλικού κουτιού

Ένα κουτάκι αναψυκτικού που κυλάει:

Χρειάζεστε ένα κουτάκι άδειο από αναψυκτικό ή από γάλα εβαπορέ και ένα φορτισμένο χάρακα. Τοποθετείτε το κουτάκι πάνω σε ένα τραπέζι και απλά πλησιάζετε κοντά του το φορτισμένο αντικείμενο. Όπως θα αντιληφθείτε αυτό έρχεται προς το μέρος σας. Εδώ συμβαίνει το εξής: το κουτάκι είναι μεταλλικό και επομένως καλός αγωγός του ηλεκτρισμού. Αυτό σημαίνει ότι τα ελεύθερα ηλεκτρόνια που υπάρχουν στην μάζα του, του μπορούν να κινηθούν (σε αντίθεση με τα φορτία των μονωτών). Όταν πλησιάζουμε τον αρνητικά φορτισμένο χάρακα στο κουτάκι τα ελεύθερα ηλεκτρόνια του μετάλλου μετακινούνται, επειδή απωθούνται από το όμοιο φορτίο. Σαν αποτέλεσμα στην πλησιέστερη πλευρά του κουτιού στο χάρακα, εμφανίζεται θετικό φορτίο. Συμβαίνει **διαχωρισμός φορτίου, το κουτί ηλεκτρίζεται από επαγωγή**. Αυτό συμβαίνει σε όλα τα **μεταλλικά αντικείμενα**.

Αναπτύσσεται έλξη ανάμεσα στα αντίθετα φορτία, που είναι μεγαλύτερη από την άπωση ανάμεσα στα όμοια γιατί βρίσκονται πιο μακριά. Η συνισταμένη δύναμη αποβαίνει ελκτική και το κουτάκι κινείται προς το μέρος μας.



Έλξεις ανάμεσα σε αντικείμενα που τρίβονται μεταξύ τους.

Τρίβουμε ένα μπαλόνι με το χέρι μας και ... δεν ξεκολλάει !

Με τη τριβή μεταφέρονται ηλεκτρόνια από το χέρι μας στο μπαλόνι, το χέρι επομένως φορτίζεται θετικά, το μπαλόνι παίρνει ηλεκτρόνια και φορτίζεται αρνητικά, έτσι έλκονται.



Το ίδιο μπορεί να συμβεί αν τρίψουμε στα μαλλιά μας το μπαλόνι. Καθώς φεύγουν ηλεκτρόνια από τα μαλλιά και μεταφέρονται στο μπαλόνι, επειδή φορτίζονται με αντίθετο φορτίο, μεταξύ τους αναπτύσσεται έλξη.



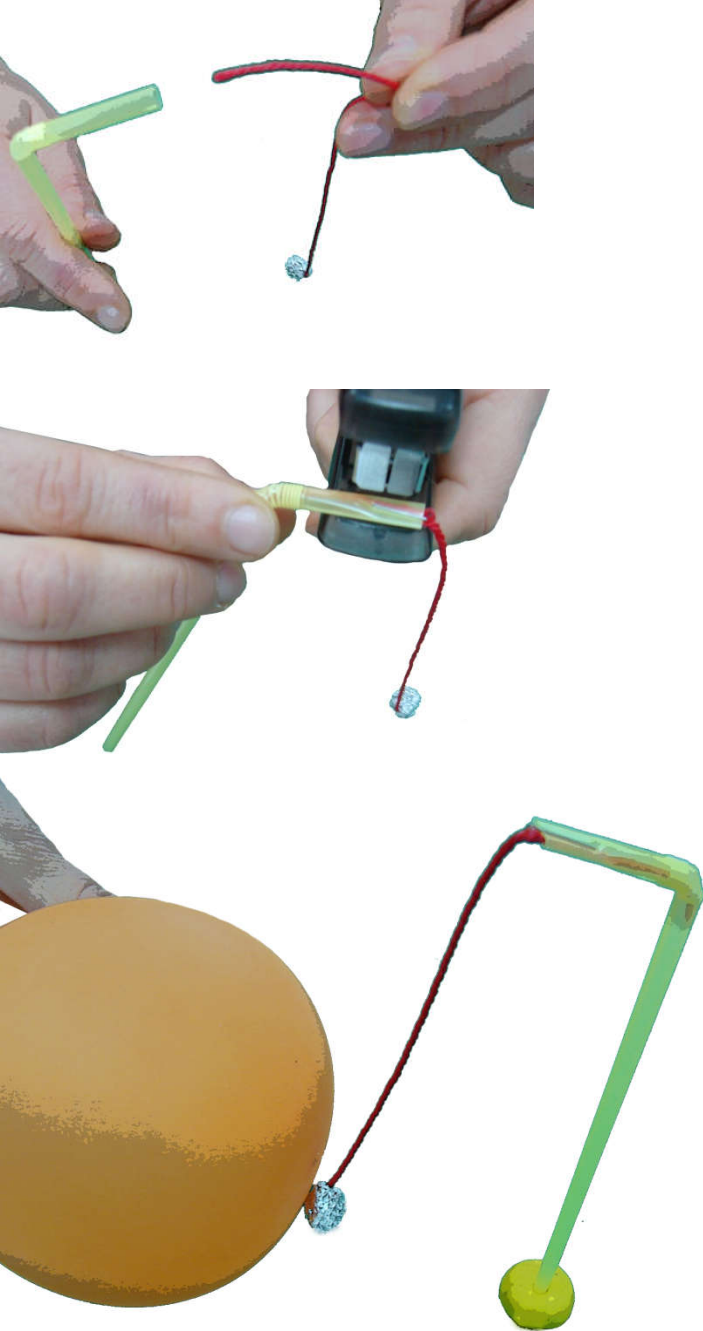
Ανίχνευση φορτίου Ηλεκτρικό εκκρεμές

Πειραματική διάταξη με σφαιρίδιο δεμένο σε νήμα.

Φτιάχνουμε ένα ηλεκτρικό εκκρεμές όπως φαίνεται αριστερά στις εικόνες: την άκρη ενός νήματος συρράπτουμε σε ένα καλαμάκι και την άλλη άκρη την πιάνουμε με ένα κομμάτι αλουμινόχαρτο του οποίου δίνουμε σφαιρικό σχήμα.

Πλησιάζουμε το μπαλόνι με αυτό και βλέπουμε ότι έλκεται, συμπεραίνουμε ότι υπάρχει φορτίο στο μπαλόνι.

<http://blogs.sch.gr/sitsil/files/2009/08/h12-ekremes.swf>





Ανίχνευση φορτίου με χάρτινο ιππέα

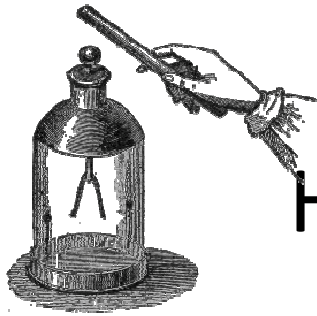
Κόβουμε ένα χαρτόνι 2x10 εκατοστά και το τσακίζουμε στη μέση κατά μήκος. το τοποθετούμε πάνω στη μύτη ενός μολυβιού που το έχουμε στερεώσει σε ένα βώλο πλαστελίνης και πλησιάζουμε διάφορα αντικείμενα όπως μπαλόνια, χτένια κλπ. Το μικρό χαρτί έλκεται και πέφτει.

Ανίχνευση φορτίου Ηλεκτροσκόπιο με κινητά φύλλα

Κατασκευάζουμε ηλεκτροσκόπιο με φύλλο αλουμινίου και καλαμάκι. Η κατασκευή είναι εξαιρετικά απλή και φαίνεται [πολύ καθαρά στην φωτογραφία]. Αν πλησιάσουμε στο ηλεκτροσκόπιο ένα π.χ. αρνητικά φορτισμένο σώμα(χωρίς να το ακουμπάμε), θα δούμε ότι τα φύλλα του ανοίγουν. Αυτό συμβαίνει γιατί το αρνητικά φορτισμένο σώμα απωθεί τα ηλεκτρόνια οποία πάνε όσο γίνεται μακρύτερα, δηλαδή στα φύλλα του αλουμινίου, τα οποία επειδή φορτίζονται με το ίδιο είδος φορτίου απωθούνται και αποκλίνουν, πράγμα το οποίο δείχνει την ύπαρξη φορτίου.

http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/eb ook/show.php/DSGYM-C201/368/2458,9393/extras/Experiments-Simulations/kef1.4_FortisiMeEpafi.swf





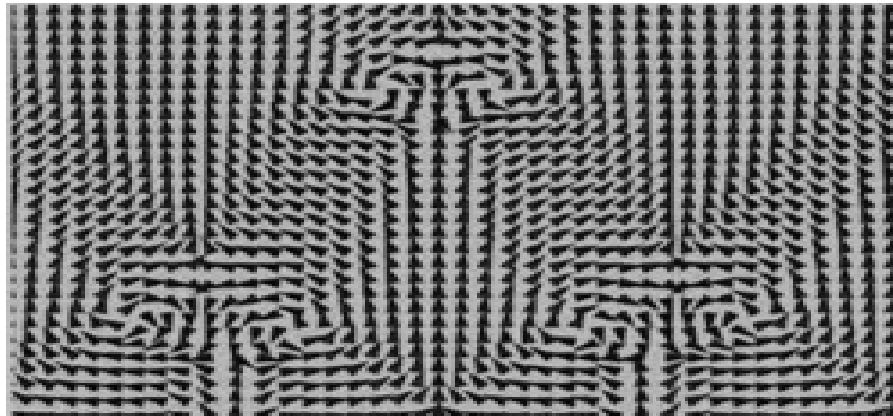
Ηλεκτροσκόπιο με κινητά φύλλα

- Το γνωστό ηλεκτροσκόπιο με κινητά φύλλα σε παλιά και σε νέα έκδοση.



Παρεμβολές στο ραδιόφωνο

Αν χτενίσετε τα μαλλιά σας με γρήγορες κινήσεις με μια πλαστική χτένα κοντά σ' ένα ραδιόφωνο, θ' ακούσετε τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα που εκπέμπονται από τις εκκενώσεις των φορτίων ανάμεσα στα μαλλιά και στη χτένα, σαν ξηρούς μεταλλικούς κρότους.



Travoltage

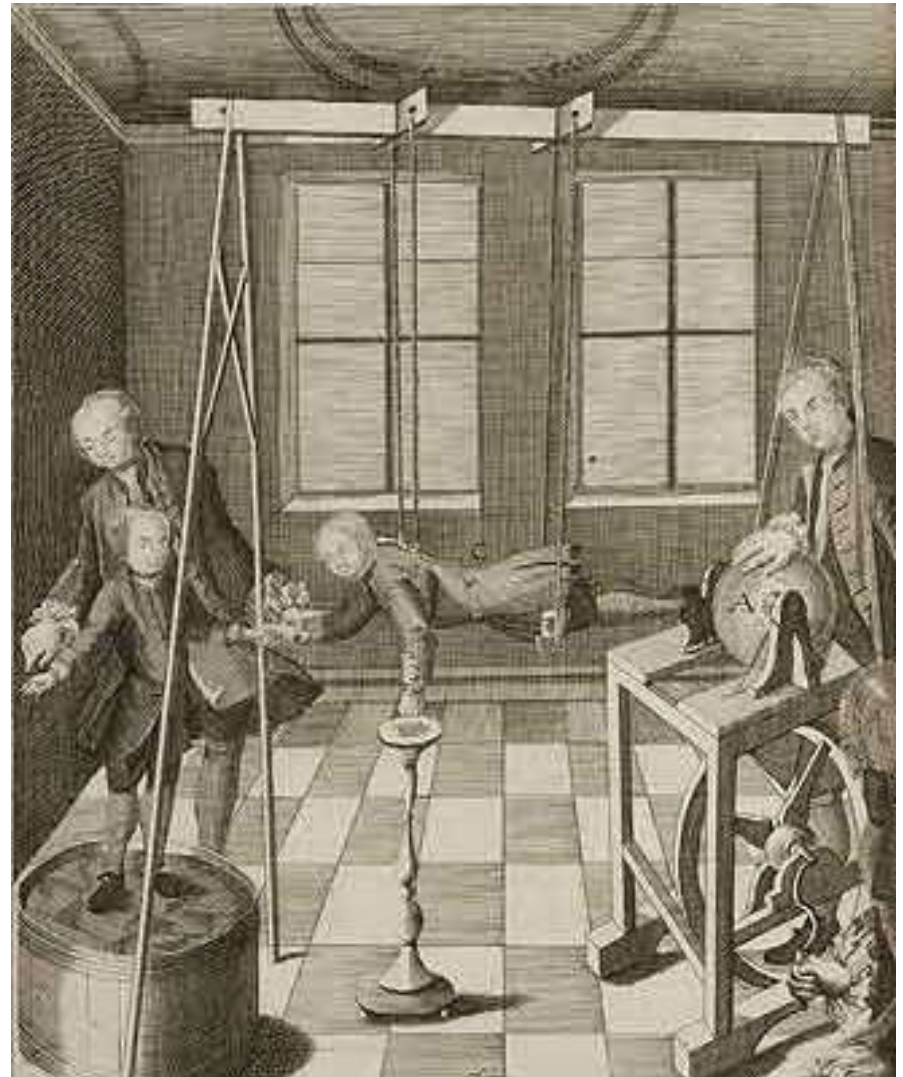
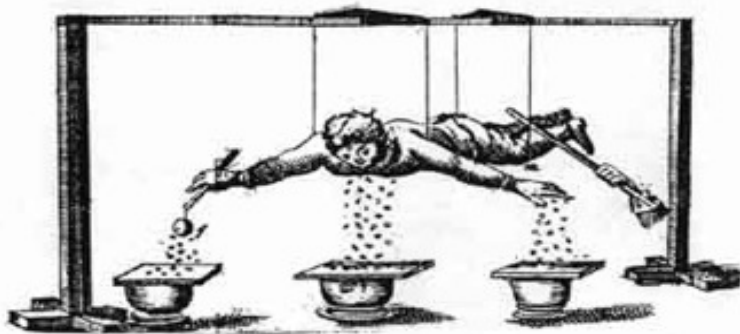
Στατικός ηλεκτρισμός

- Μεταφερόμαστε στο Πανεπιστήμιο του Colorado όπου πραγματοποιούμε το παρακάτω εικονικό πείραμα φόρτισης και εκφόρτισης... του Travolta.
- https://phet.colorado.edu/sims/html/john-travoltage/latest/john-travoltage_el.html



Ο ηλεκτρικός άνθρωπος

Το 1700 ο Gray, ανακάλυψε ότι το ηλεκτρικό φορτίο περνάει μέσα από το ανθρώπινο σώμα. Ακούμπησε τις πατούσες του αγοριού, με μια γυάλινη ράβδο, που την είχε τρίψει σε μάλλινο ύφασμα. Τα χαρτάκια που ήταν πάνω στο σκαμνί, πετάχτηκαν στη μύτη του.

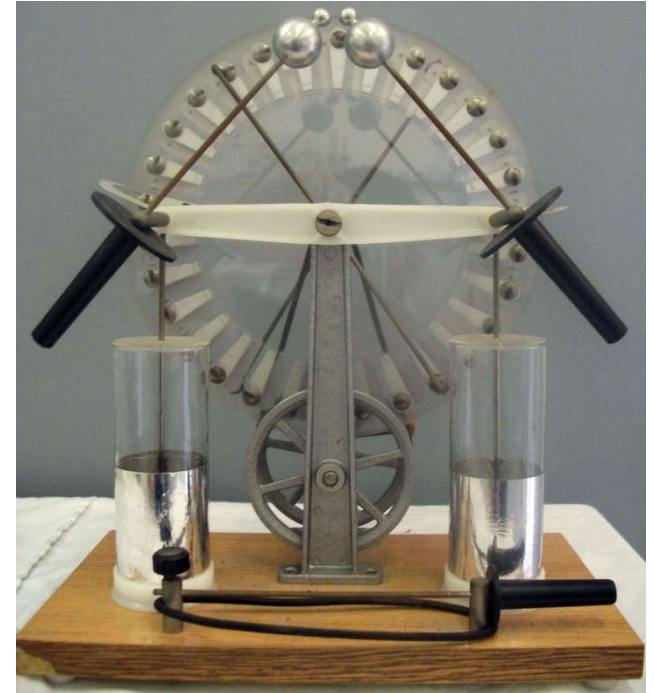


Ηλεκτροστατική μηχανή wimshurst

Μεταξύ του 1880-1883 , ο James Wimshurst, κατασκεύασε μιά νέα ηλεκτροστατική μηχανή που πήρε το όνομά του. Χρησιμεύει για την παραγωγή ηλεκτρικών φορτίων.

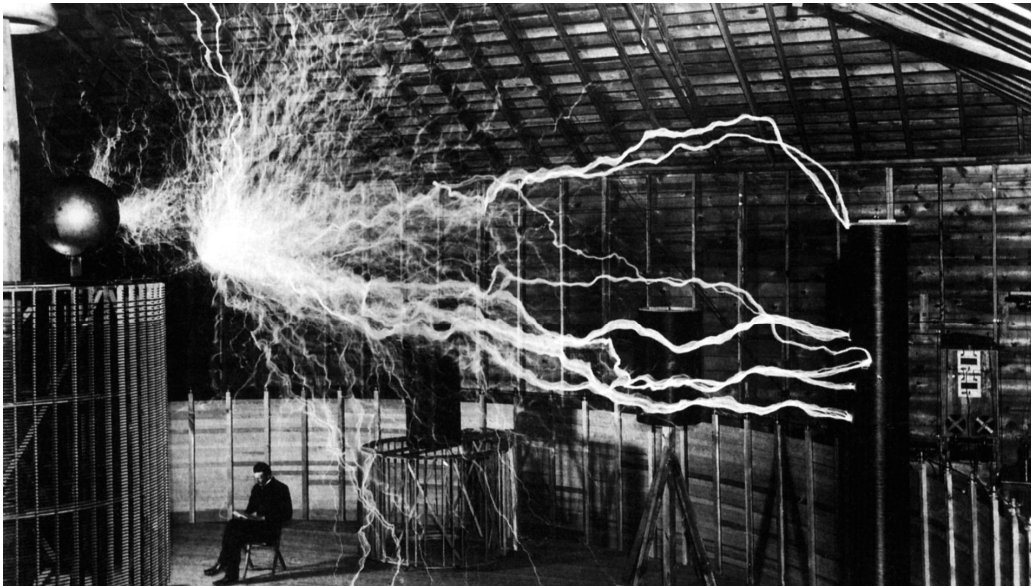
Παρέχει υψηλή τάση μέχρι 150 KV, αλλά πολύ χαμηλής ισχύος και πολύ μικρής έντασης (της τάξεως των μA). Εργαζόμενος στο σπίτι του, κατόρθωσε να βελτιώσει τις μέχρι τότε υπάρχουσες ηλεκτροστατικές μηχανές των Wilhelm Holtz και Ferdinand Carre.

Το κυριότερο πλεονέκτημα της μηχανής του Wimshurst, ήταν ότι η λειτουργία της δεν επηρεαζόταν από τις ατμοσφαιρικές συνθήκες. Έχουν κατασκευαστεί παραλλαγές της με 12 ως και 80 δίσκους. Μπορούμε να τη χρησιμοποιήσουμε για παραγωγή «κεραυνών».



Πηνίο Τέσλα

Το πηνίο Τέσλα, εφευρέθηκε από τον Νικόλα Τέσλα το 1891. Χρησιμοποιείται για την παραγωγή υψηλής τάσης. Τα πηνία Τέσλα παράγουν υψηλότερη τάση ρεύματος από άλλες ηλεκτροστατικές μηχανές. Ο Τέσλα, χρησιμοποίησε αυτά τα πηνία, για τη διεξαγωγή διαφόρων πειραμάτων, όπως π.χ, στο φωσφορισμό, στις ακτινογραφίες με ακτίνες Χ, στην ηλεκτροθεραπεία με εναλλασσόμενο ρεύμα και τέλος στην μαζική μεταφορά μεγάλων ποσοτήτων ηλεκτρικής ενέργειας, χωρίς καλώδια. Τα κυκλώματα του πηνίου Τέσλα, εκτός των άλλων, χρησιμοποιήθηκαν και για την ασύρματη τηλεγραφία, μέχρι τη δεκαετία του 1920. ...Σήμερα χρησιμοποιείται κυρίως για διασκέδαση και για εκπαιδευτικούς σκοπούς.(βικιπαίδεια)

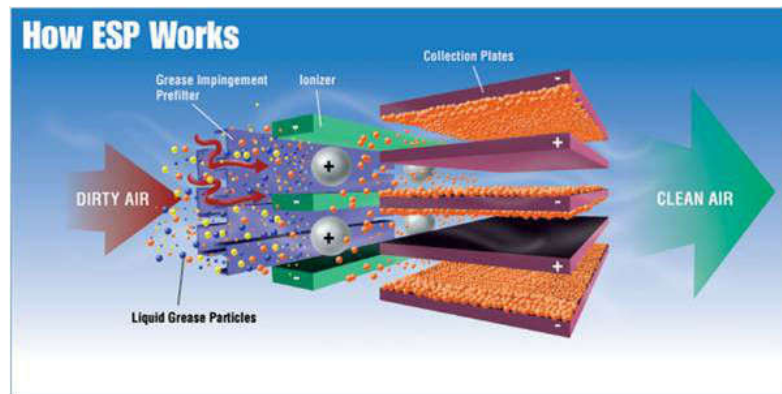


Σφαίρα πλάσματος



Εφαρμογές του στατικού ηλεκτρισμού- ωφέλιμος στατικός ηλεκτρισμός.

- Ειδικά πανιά καθαρισμού έλκουν τη σκόνη.
- Ο στατικός ηλεκτρισμός έχει αποδειχθεί χρήσιμος στην αποκάλυψη δακτυλικών αποτυπωμάτων στις επιφάνειες.
- Στο στατικό ηλεκτρισμό βασίζεται επίσης και η ξηρογραφική μέθοδος αναπαραγωγής αντιγράφων(φωτοτυπία).
- Ένα τυπικό παράδειγμα της χρήσης του στατικού ηλεκτρισμού είναι τα ηλεκτροστατικά φίλτρα που απομακρύνουν την αιθάλη και τη σκόνη από τα καυσαέρια των καμινάδων των εργοστασίων και των σταθμών ηλεκτροπαραγωγής. Τα ηλεκτροστατικά φίλτρα είναι πολύ αποτελεσματικά: κάθε χρόνο απομακρύνουν περίπου 1 εκατομμύριο τόνους αιθάλης.



Προβλήματα από το στατικό ηλεκτρισμό στη βιομηχανία

- Ο στατικός ηλεκτρισμός δημιουργεί πολλά προβλήματα τον κλάδο της βιομηχανίας και ειδικότερα στον κλάδο των εκτυπώσεων, στον κλάδο της συσκευασίας, βιομηχανίας πλαστικών, βιομηχανίας τροφίμων, στον κλάδο των ηλεκτρονικών και ιατρικών εφαρμογών.

Κίνδυνος Πυρκαγιάς

Ο κίνδυνος της πυρκαγιάς δεν είναι το πιο συνηθισμένο πρόβλημα στατικού ηλεκτρισμού στη βιομηχανία, αλλά είναι επικίνδυνο στις εφαρμογές επιστρώσεων, εκτύπωσης και όπου χρησιμοποιούνται εύφλεκτοι διαλύτες. Οι πιο κοινές πηγές ανάφλεξης σε επικίνδυνες περιοχές είναι μη γειωμένοι χειριστές και οι κινούμενοι αγωγοί. Ένας κινούμενος χειριστής σε τέτοια μέρη, ρισκάρει αποφόρτιση από το σώμα του, η οποία μπορεί να αναφλέξει εύφλεκτους διαλύτες. Μη γειωμένα και αγώγιμα μηχανήματα ενέχουν παρόμοιους κινδύνους. Η καλή γείωση είναι απαραίτητη σε τέτοιες περιπτώσεις. Το ρεύμα εκφόρτισης δημιουργεί θερμότητα που μπορεί να καταστρέψει ενώσεις, διεπαφές και τα κενά μεταξύ γραμμών.

Ηλεκτρικά Σοκ σε χειριστές :

Το θέμα των ηλεκτρικών σοκ σε χειριστές Τα στατικά σοκ προκαλούν δυσφορία αλλά δεν είναι επικίνδυνα.



- Οι βασικές αιτίες δημιουργίας Στατικού Ηλεκτρισμού στη βιομηχανία είναι οι α

 1. Τριβή, μεταφορά σε ράουλα, περπάτημα, ξετύλιγμα πλαστικού φιλμ από το ρολό του. Κλπ.
 2. Ταχεία μεταφορά θερμότητας. (πχ υλικό σε κλίβανο)
 3. Ακτινοβολία υψηλής ενέργειας. (UV, ακτίνες-X, έντονα μαγνητικά πεδία)
 4. Διαδικασίες κοπής. (πχ κοπή φύλλων)
 5. Επαγωγή (<http://www.electricalnews.gr/component/k2/item/225-statikos-ilektrismos>)

Λύσεις κατά του στατικού ηλεκτρισμού

Αντιστατικές βούρτσες χρησιμοποιούνται ως καθαριστές φιλμ, αντιστατικό πιστόλι αέρα για καθαρισμό από τη σκόνη, δάπεδα, παπούτσια, γάντια, πάγκοι κ.ά.



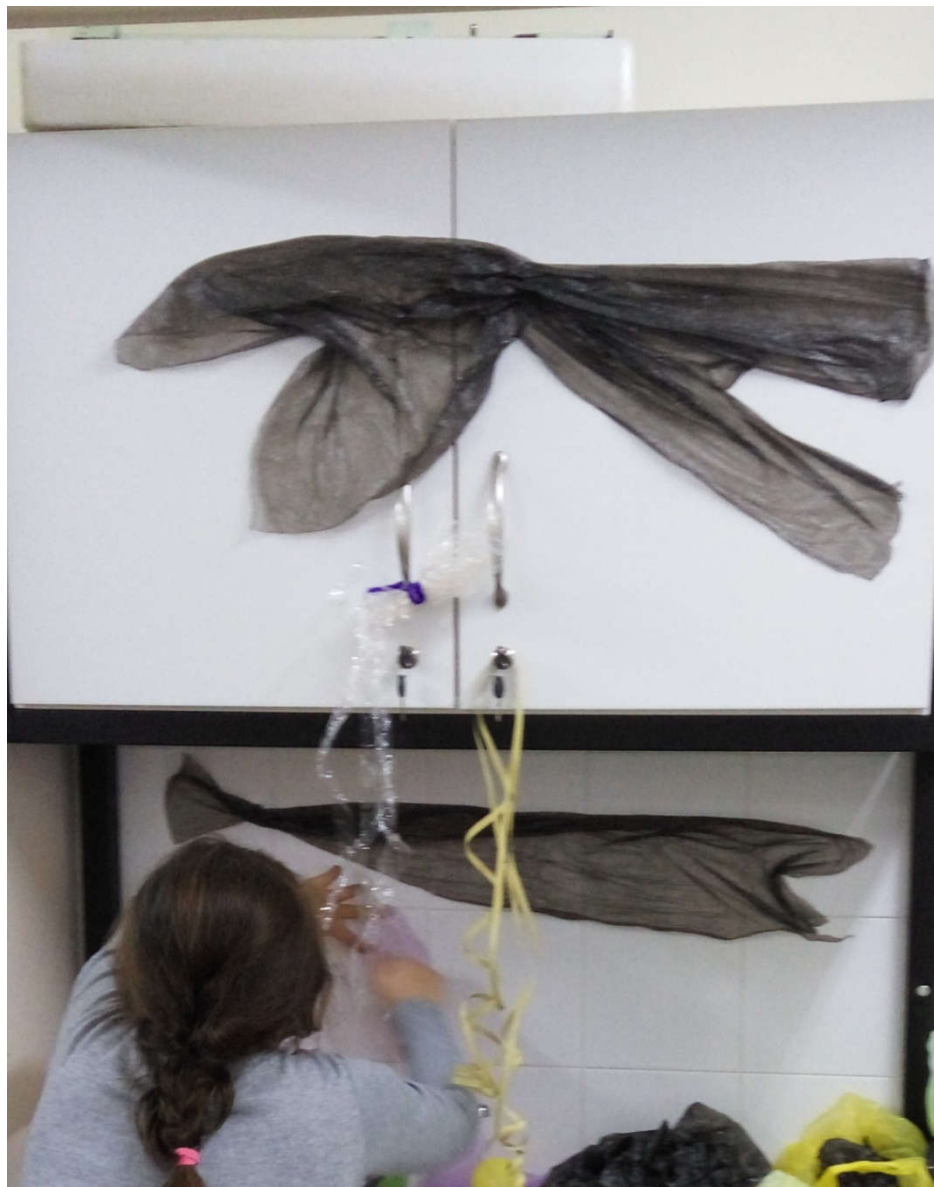
«Ζωγραφίζοντας» με το στατικό ηλεκτρισμό

Αφού ολοκληρώσουμε την ενότητα μπορούμε να «ζωγραφίσουμε» με το στατικό ηλεκτρισμό. Εφαρμόζοντας αυτά που μάθαμε για τις ηλεκτροστατικές έλξεις, μπορούμε με τριβή(είτε τρίβοντάς τα στα χέρια μας είτε απευθείας στις επιφάνειες που πρόκειται να τα «κολλήσουμε») να φορτίσουμε λεπτά πλαστικά γάντια, μπαλόνια (νερόφουσκες), κομμάτια από λεπτές σακούλες σκουπιδιών, διαφόρων χρωμάτων, πολύχρωμα καλαμάκια και να φτιάξουμε έργα στους τοίχους και σε διάφορες άλλες επιφάνειες της αίθουσας.

Τα έργα μπορεί να είναι ατομικά ή ομαδικά.







Τα υλικά για να πραγματοποιηθούν τα πειράματα του στατικού ηλεκτρισμού

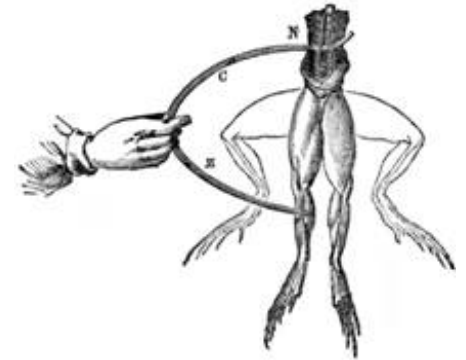


Μπαταρίες



Ο Γκαλβάνι και η μεγάλη ελπίδα

- Τελευταία δεκαετία του 18^{ου} αιώνα(1771), θα ανακαλύψει ότι αγγίζοντας απλώς τους ιστούς ενός νεκρού βατράχου, με δύο διαφορετικά μέταλλα, χωρίς να διοχετεύει ηλεκτρικό φορτίο, συνέβαινε μυϊκή συστολή. Η άποψη του ήταν ότι εκτός από τον ηλεκτρισμό με τριβή υπήρχε και ένας άλλος ηλεκτρισμός, «ζωικός ηλεκτρισμός» μέσα στους ιστούς των ζώων. Δύο νέες ιδέες είχαν κάνει την εμφάνισή τους. Η πρώτη για κάποιον ηλεκτρισμό κρυμμένο στους ζωντανούς οργανισμούς και η δεύτερη για παραγωγή ηλεκτρισμού μέσα από χημικές διεργασίες. Από την εποχή που δημοσίευσε τα αποτελέσματα των πειραμάτων του τρέλα κατέκλυσε την Ευρώπη Παντού, σε Πανεπιστήμια, θέατρα, εργαστήρια, οπουδήποτε, νεκρά μέλη ζώων ζωντάνευαν. Αυτή η ανακάλυψη, έκανε τους ανθρώπους να πιστέψουν ότι ίσως είχαν καταφέρει να νικήσουν το θάνατο.
- Η σύγχρονη ιατρική συνεχίζει να χρησιμοποιεί σαν μέσο θεραπείας την τεχνική του γαλβανισμού σε παράλυτα μέλη ασθενών και μέσω της τεχνικής της απινίδωσης, επαναφέρουν στη ζωή άτομα που έχουν πεθάνει.



Απινίδωση και απινιδωτής

- Η απινίδωση στιγμιαία αδρανοποιεί την καρδιά που σταματά κάθε δραστηριότητα και της δίνει την ευκαιρία να ξαναρχίσει με φυσιολογική ηλεκτρική δραστηριότητα.
- Στη βάση της λειτουργίας του απινιδωτή κρύβονται τα αποτελέσματα των πειραμάτων του Γκαλβάνι. Ο αυτόματος εξωτερικός απινιδωτής αποτελείται από έναν μικρό υπολογιστή (μικροεπεξεργαστή), ηλεκτρικά κυκλώματα και αυτοκόλλητα **επιθέματα ηλεκτροδίων**. Τα ηλεκτρόδια που επικολλούνται στο στήθος του ασθενή, συλλέγουν πληροφορίες για τον καρδιακό ρυθμό. Ο μικροεπεξεργαστής με την φιλοσοφία ενός κλασικού καρδιογράφου αναλύει τον καρδιακό ρυθμό και αν απαιτείται συνιστά απινίδωση. Η απινίδωση (**ηλεκτρικό ερέθισμα**) χορηγείται μέσω των επικολλημένων στο στήθος ηλεκτροδίων, στην **καρδιά**.



Το 1893 καταγράφεται για πρώτη φορά η ηλεκτρική δραστηριότητα της καρδιάς με το ηλεκτροκαρδιογράφημα από τον Ολλανδό Καθηγητή φυσιολογίας William Einthoven ο οποίος κέρδισε το βραβείο Νόμπελ Ιατρικής το 1924.

Φρανκενστάιν



Η πρώτη σελίδα της έκδοσης του 1831

- **Φρανκενστάιν** ή ο **Σύγχρονος Προμηθέας** είναι ο τίτλος της γοθτικής και ρομαντικής νουβέλας από την Αγγλίδα συγγραφέα **Μαίρη Σέλεϋ** που γράφτηκε στα μέσα του 1816 και εκδόθηκε το 1818 στην Αγγλία λίγο μετά τα πειράματα του Galvani και λίγο μετά την μπαταρία του Volta. Η νουβέλα λέει την ιστορία ενός νεαρού φοιτητή της ανατομίας και χειρουργικής, που ανακαλύπτει το μυστικό στο να δίνει ζωή σε άψυχα πράγματα. Ο «Φρανκενστάιν» ήταν αποτέλεσμα αυτής της ελπίδας και ίσως της αλαζονείας του ανθρώπου.
- Από τότε το «τέρας» του Φράνκενσταϊν, αρχέτυπο, όλων των δημιουργημάτων του ανθρώπου στην προσπάθειά του να νικήσει τον θάνατο, αλλά και να φτάσει στο επίπεδο του Θεού.
- Συζητούμε για σύγχρονους «Φρανκενστάιν» και προβληματιζόμαστε γύρω από διάφορα θέματα του πεδίου που πραγματεύεται η Βιοηθική.

Tim Burton

- Γυρισμένο το 1984, το «Frankenweenie», ο 30λεπτος φόρος τιμής του Τιμ Μπάρτον στο «Φρανκενστάιν» της Μαίρη Σέλεϋ.
- Είναι η ιστορία ενός παιδιού που ξαναζωντανεύει τον νεκρό του σκύλο με την τεχνική του Δρ. Φρανκεστάιν .



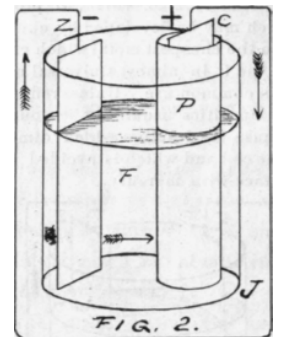
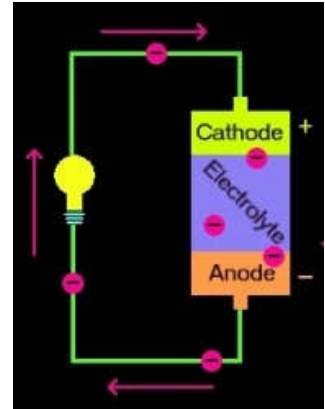
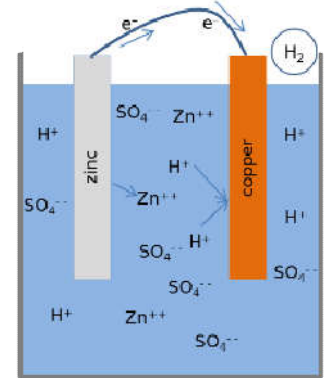
Volta 1800

Η πύλη του ηλεκτρισμού

- Τη δεκαετία του 1790 όταν ο Βόλτα έφτιαξε την πρώτη μπαταρία. Δημιούργησε την πύλη από την οποία περνούσε ο ηλεκτρισμός.
- Με προσεκτική παρατήρηση των πειραμάτων του Galvani ανακάλυψε ότι αν πιέσει ένα χάλκινο δίσκο σαν νόμισμα στη μια μεριά της γλώσσας του και ένα δίσκο από ψευδάργυρο στην άλλη και μετά φέρει σε επαφή τα άκρα των δυο νομισμάτων ένα μούδιασμα θα διατρέξει τη γλώσσα του. Είχε φτιάξει μια μπαταρία με το στόμα του. Μπορείτε και σεις να νοιώσετε το ίδιο αν βάλετε στο στόμα σας ένα χάλκινο νόμισμα από τη μια μεριά και ένα συνδετήρα από την άλλη και ενώσετε τα άκρα τους. Στην επόμενη σελίδα μπορείτε να δείτε λεπτομερώς τη διαδικασία. Χημικές διαδικασίες λοιπόν, μπορούν να παράγουν ηλεκτρικό ρεύμα.
- Σύντομα κατάλαβε ότι δύο οποιαδήποτε μέταλλα θα μπορούσαν να κάνουν το τέχνασμα αυτό να διαρκεί όσο ήταν διαχωρισμένα από μια μικρή ποσότητα σάλιου ή αλατόνευρου. Δεν ήξερε γιατί λειτουργούσε αλλά κατάφερε να μεταβιβάσει τα ηλεκτρόνια μέσω ενός καλωδίου σε ένα εργαστηριακό πάγκο.



Μπαταρία



- Είναι μια διάταξη στην οποία αποθηκεύονται τα κατάλληλα χημικά συστατικά για να παράγουν χημική και μετά ηλεκτρική ενέργεια. Μία μπαταρία αποτελείται από ένα ή περισσότερα ηλεκτρικά στοιχεία.



- Ένα ηλεκτρικό στοιχείο αποτελείται από δύο πλάκες φτιαγμένες από διαφορετικά, μέταλλα. Π.χ. ψευδάργυρος και χαλκός. Οι πλάκες αυτές ονομάζονται «ηλεκτρόδια» και είναι βουτηγμένες σε υγρό που ονομάζεται «ηλεκτρολύτης» (διάλυμα ενός οξέος ή μιας βάσης ή ενός άλατος).
- Το ένα ηλεκτρόδιο ονομάζεται **άνοδος** και είναι το αρνητικό ηλεκτρόδιο. Μέσω του ηλεκτρολύτη και άρα μέσα στη μπαταρία δεν ρέουν ηλεκτρόνια αλλά μόνο ιόντα. Το άλλο ηλεκτρόδιο λέγεται **κάθοδος** και είναι το θετικό ηλεκτρόδιο.
- Αν συνδέσουμε τη μπαταρία σε ένα κύκλωμα που τροφοδοτεί ένα κοινό λαμπτήρα τότε αρχίζει να εξελίσσονται μέσα στη μπαταρία χημικές αντιδράσεις, τα ηλεκτρόνια της ανόδου μέσω του καλωδίου του κυκλώματος έλκονται από την κάθοδο. Έτσι η μπαταρία λειτουργεί σαν αντλία ηλεκτρονίων και επομένως εξασφαλίζει ρεύμα στο κύκλωμα. Όταν η αντίδραση αυτή ολοκληρωθεί τότε καταστρέφεται η μπαταρία.
- Δείτε τη λειτουργία μιας μπαταρίας cu- zn <https://www.youtube.com/watch?v=3wLJLm0QLpg>

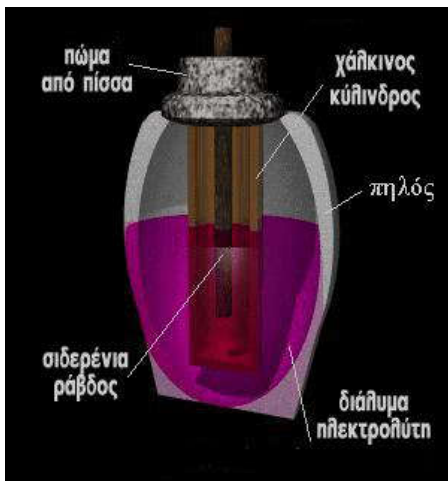
<http://phet.colorado.edu/el/simulation/battery-resistor-circuit>

Πηγές τάσης

Οι μπαταρίες μπορούν να διατηρήσουν σταθερή ροή φορτίων. Είναι στην ουσία μια πηγή ενέργειας. Στις χημικές μπαταρίες η διάλυση του ψευδαργύρου ή του μολύβδου σε οξέα δημιουργεί διαχωρισμό ηλεκτρικού φορτίου και η ενέργεια που είναι αποθηκευμένη στους χημικούς δεσμούς μετατρέπεται σε ηλεκτρική. Οι μπαταρίες ξεχωρίζουν τα φορτία και τα κινούν προς τους πόλους. Το έργο που καταβάλλεται για τον διαχωρισμό των αντίθετων φορτίων αποθηκεύεται στους πόλους αποτελώντας τη διαφορά δυναμικού που παρέχει την ηλεκτρική πίεση που θα κινήσει τα ηλεκτρόνια σε ένα κύκλωμα συνδεδεμένο με τους πόλους.

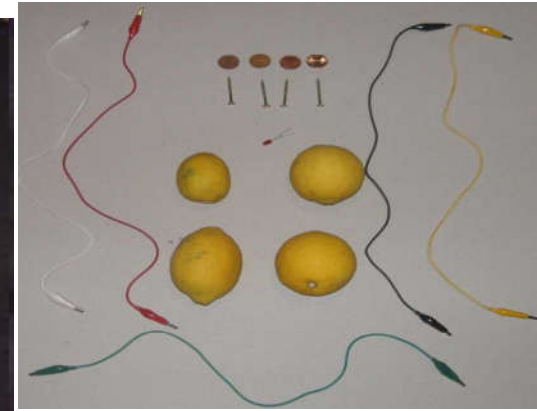
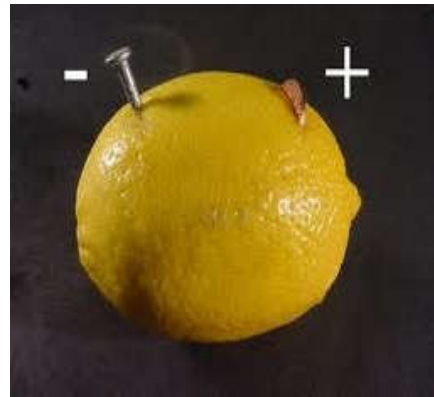
Η μπαταρία; της Βαγδάτης

- Το 1938 ο Γερμανός αρχαιολόγος Wilhelm Konig, έφερε στην επιφάνεια ένα περίεργο εύρημα. Ήταν ένα μικρό κεραμικό βάζο, ύψους περίπου 15cm, το οποίο περιείχε ένα χάλκινο κύλινδρο, στερεωμένο στο χείλος της οπής και μια μικρή σιδερένια ράβδος, πακτωμένη στο καπάκι. Αναλύσεις έδειξαν ότι το περιεχόμενό του ήταν κάποιο οξειδωτικό διάλυμα, πιθανότατα κρασί ή ξύδι. Ισχυριζόταν ότι το αντικείμενο δεν ήταν τίποτε λιγότερο από μια πρωτόγονη μπαταρία. Τα αντικείμενα έχουν τη χαρακτηριστική διαμόρφωση μιας απλής μπαταρίας: 2 ηλεκτρόδια από μέταλλα διαφορετικού δυναμικού βυθισμένα μέσα σε ηλεκτρολυτικό υγρό (κρασί ή ξύδι).
- Μέχρι σήμερα παραμένει αδιευκρίνιστο, εάν ο Konig βρήκε το αντικείμενο σε κάποιο σημείο ανασκαφών κοντά στη Βαγδάτη, ή στα υπόγεια του μουσείου της πόλης, του οποίου τη διεύθυνση είχε αναλάβει. Υπάρχουν περίπου 12 τέτοια αντικείμενα. Η χρονολόγηση έδειξε ότι το εύρημα του Konig είναι περίπου του 200 πΧ.



Μπαταρία με λεμόνια

- Υλικά για την κατασκευή της μπαταρίας:
- 4 λεμόνια ώριμα(ή δύο κομμένα σε κομμάτια)
- 6 καλώδια κροκοδειλάκια
- 5 χάλκινα κέρματα(ή 5 διπλόκαρφα)
- 5 καρφιά επιψευδαργυρωμένα (γαλβανιζέ)
- Ένα λεντάκι 1,8v
- *** ζουλάμε λίγο τα λεμόνια, βάζουμε τα καρφιά και τα κέρματα όπως φαίνονται δίπλα και συνδέουμε με τα καλώδια τα λεμόνια μεταξύ τους(συνδέουμε το χάλκινο διπλόκαρφο του ενός λεμονιου με το καρφί του άλλου κ.ο.κ,). Συνδέουμε και το λεντάκι καιανάβει. Αν δεν ανάβει συνδέστε ανάποδα το λεντάκι.



http://www.physics4u.gr/collabor/battery_lemon/battery_lemon.html

Άναμα χαρτιού με ένα λεμόνι!

<http://www.printzee.com/a-scientific-procedure-of-generating-fire-with-a-lemon/>



Βιομπαταρίες ή ηλεκτρικό ρεύμα από μικρόβια.



Να «διαβάσουν» την ακριβή μοριακή δομή των πρωτεϊνών που επιτρέπουν στα κύτταρα των βακτηρίων να μεταφέρουν ηλεκτρικά φορτία, κατάφεραν οι επιστήμονες. Η ανακάλυψη φέρνει πιο κοντά την **αξιοποίηση των μικροβίων από τους ανθρώπους για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.**

Οι βιολόγοι και χημικοί ερευνητές του πανεπιστημίου East Anglia της Βρετανίας, με επικεφαλής τον δρα Τομ Κλαρκ της Σχολής Βιολογικών Επιστημών, σε συνεργασία με αμερικανούς επιστήμονες, που δημοσίευσαν τη σχετική μελέτη στο περιοδικό της Εθνικής Ακαδημίας Επιστημών των ΗΠΑ (PNAS) δήλωσαν ότι έκαναν «σημαντική πρόοδο όσον αφορά την κατανόηση του τρόπου που μερικά είδη βακτηρίων κινούν ηλεκτρόνια από το εσωτερικό στο εξωτερικό του κυττάρου τους». Οι επιστήμονες μπορούν τώρα να αρχίσουν να αναπτύσσουν μεθόδους, ώστε να «χειραγωγούν» κατάλληλα τα μικρόβια, «δένοντάς» τα άμεσα σε ηλεκτρόδια, προκειμένου να δημιουργήσουν έτσι ενεργειακά αποδοτικές μικροβιακές κυψέλες καυσίμων ή βιο-μπαταρίες. Παράλληλα, η ανακάλυψη μπορεί να επιταχύνει την **ανάπτυξη κυψελών καυσίμων από απόβλητα ζώων και ανθρώπων, καθώς επίσης μικροβιακών παραγόντων που θα καθαρίζουν το περιβάλλον**, π.χ. από τη διαρροή πετρελαίου ή την μόλυνση από ουράνιο.....

<https://periplanomeno.wordpress.com/2011/05/24/%CE%B7%CE%BB%CE%B5%CE%BA%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%BA%CF%8C-%CF%81%CE%B5%CF%8D%CE%BC%CE%B1-%CE%B1%CF%80%CF%8C-%CF%84%CE%B1-%CE%BC%CE%B9%CE%BA%CF%81%CF%8C%CE%B2%CE%B9%CE%B1/>

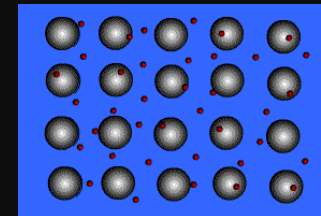
Από το στατικό στο δυναμικό ηλεκτρισμό

- Στη διδασκαλία του στατικού ηλεκτρισμού, συνήθως παρατηρούμε έλξεις και απώσεις. Συνηθισμένη διαδικασία είναι το τρίψιμο ράβδων μπαλονιών και άλλων αντικειμένων σε υφάσματα.
- Στο δυναμικό ηλεκτρισμό σύνηθες φαινόμενο είναι η φωτοβολία λαμπτήρων και η δημιουργία κυκλωμάτων.
- Για να συνδεθούν τα δυο θα πρέπει να φανεί ότι τα φορτία είτε προέρχονται από τριβή είτε από μπαταρία προκαλούν τα ίδια φαινόμενα. Έτσι χρησιμοποιώντας μια γεννήτρια στατικού φορτίου και ένα δοκιμαστικό κατσαβίδι (ή μία λάμπα νέον ή μια λάμπα οικονομίας) μπορούμε να δούμε ότι το λαμπάκι του ανάβει.
- Φορτίζουμε τις σφαίρες μιας μηχανής wimshurst περιστρέφοντας το χερούλι της. Μετά πλησιάζουμε το δοκιμαστικό κατσαβίδι στη μηχανή όπως φαίνεται στην εικόνα και βλέπουμε ότι ανάβει.



Τι είναι το ηλεκτρικό ρεύμα;

Η κίνηση των φορτίων προς κάποια κατεύθυνση, είναι αυτό που λέμε ηλεκτρικό ρεύμα. Στα μέταλλα υπάρχουν τα λεγόμενα ελεύθερα ηλεκτρόνια. Είναι αυτά που βρίσκονται στις εξωτερικές στοιβάδες των ατόμων και επειδή δεν τα έλκει ικανοποιητικά ο πυρήνας, μπορούν να γυρίζουν ελεύθερα μέσα στη μάζα του μετάλλου, σε τυχαίες κατευθύνσεις όπως φαίνεται στην διπλανή εικόνα.



Τα ελεύθερα ηλεκτρόνια μπορούν να προσανατολιστούν προς κάποια κατεύθυνση όταν βρεθούν μέσα σε ηλεκτρικό πεδίο. Συνδέοντας δηλαδή π.χ. ένα καλώδιο με μια μπαταρία αυτόματα τα ελεύθερα ηλεκτρόνια αρχίζουν να κινούνται όλα προς μία κατεύθυνση από τον ένα πόλο της μπαταρίας προς τον άλλο. Λέμε τότε ότι ηλεκτρικό ρεύμα διαρρέει το καλώδιο.

Αν η κατεύθυνση είναι σταθερή το ρεύμα λέγεται συνεχές, αν αλλάζει περιοδικά με το χρόνο λέγεται εναλλασσόμενο.

Στους ηλεκτρολύτες (υδατικά διαλύματα των οξέων, των βάσεων και των αλάτων), το ρεύμα οφείλεται στην κίνηση τόσο θετικών όσο και αρνητικών ιόντων που δημιουργούνται μέσα στο διάλυμα.

Τί είναι η αντίσταση;

•Αντίσταση είναι η δυσκολία που συναντά το φορτίο καθώς κινείται μέσα στους αγωγούς. Όμως, πολλές φορές, χρησιμοποιούμε τον όρο *αντίσταση* και εννοούμε τον ίδιο το μεταλλικό αγωγό ή ακόμα και τον αγωγό που βάζουμε επίτηδες σε ένα κύκλωμα για να μεγαλώσουμε τη δυσκολία στο ρεύμα. Στη διπλανή εικόνα, με τις κόκκινες μπίλιες συμβολίζονται τα ηλεκτρόνια, ενώ με τις μεγάλες γκρι, τα θετικά ιόντα του μετάλλου.

•Στα μέταλλα η αντίσταση οφείλεται στις συγκρούσεις των ελευθέρων ηλεκτρονίων με τα θετικά ιόντα του μετάλλου και εξαρτάται από τη θερμοκρασία (αυξάνει όσο αυξάνει η θερμοκρασία γιατί γίνονται εντονότερες οι κινήσεις) καθώς και από το πάχος το μήκος και το υλικό του αν πρόκειται για καλώδιο. Δείτε το παρακάτω animation <http://www.youtube.com/watch?v=KprFTxjQAoE>

•Η αντίσταση στους ηλεκτρολυτικούς αγωγούς οφείλεται στις συγκρούσεις των ιόντων μεταξύ τους καθώς και στις συγκρούσεις των ιόντων με τα μόρια που υπάρχουν στο διάλυμα.

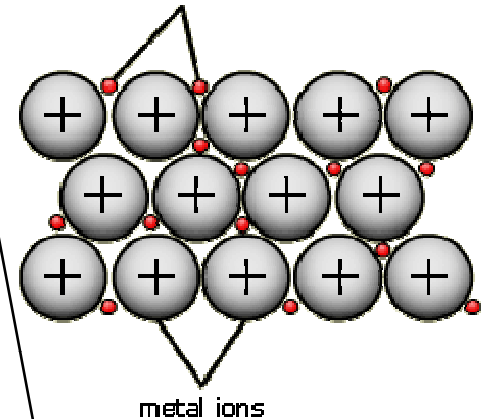
•Η μονάδα της είναι το ένα ωm (ohm).

•Η αντίσταση του καλωδίου μιας λάμπας είναι μικρότερη από 1 ωm . Ένας συνηθισμένος λαμπτήρας έχει αντίσταση πάνω από 100 ωm .

•Το σίδηρο και η τoσσιέρα έχουν αντίσταση 15-20 ωm .

•Η αντίσταση της επιδερμίδας του ανθρώπου κυμαίνεται από 100 Ω αν είναι βρεγμένο με αλατόνερο έως 500.000 ωm αν είναι πολύ ξηρό πράγμα που δείχνει και την ευκολία με την οποία μας «χτυπάει» το ρεύμα όταν είμαστε βρεγμένοι.

free electrons from outer shells of metal atoms

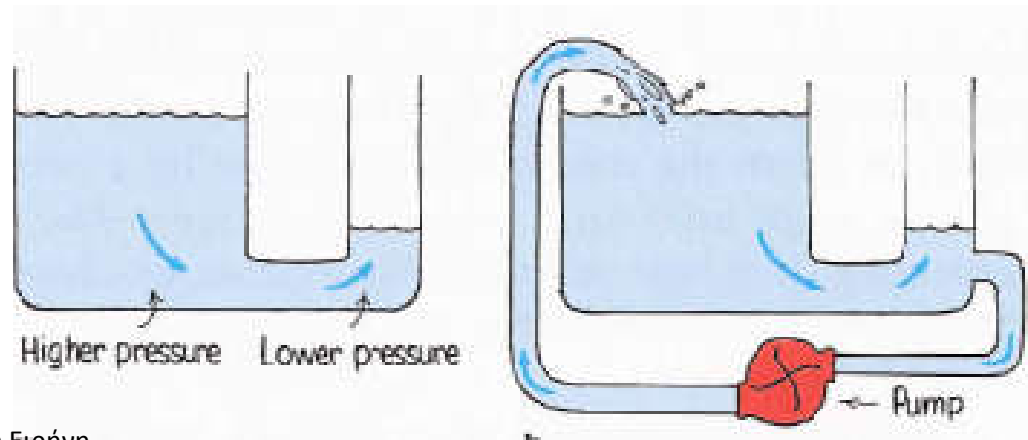


Διαφορά δυναμικού

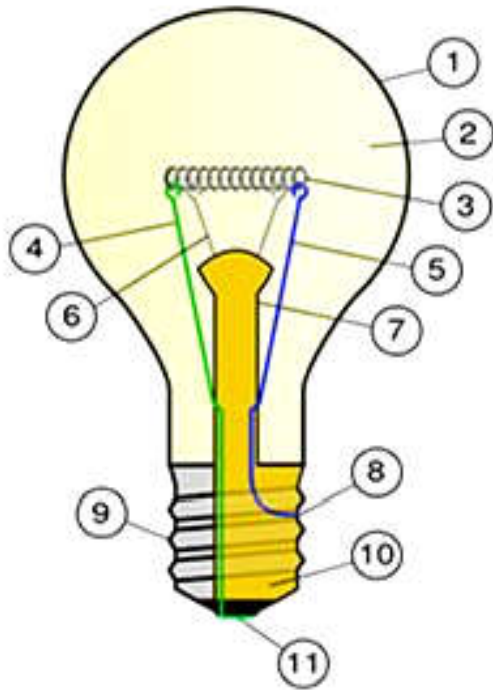
Η αιτία του ηλεκτρικού ρεύματος

Όταν σε δυο σημεία ενός αγωγού υπάρχει διαφορά δυναμικού, τότε ρέει το φορτίο από το σημείο με το υψηλό δυναμικό προς το σημείο με το χαμηλό δυναμικό. Μόλις όμως εξισωθούν τα δυναμικά σταματάει η ροή του φορτίου. Έτσι αν θέλουμε συνεχή ροή φορτίου πρέπει να εξασφαλίσουμε σταθερή διαφορά δυναμικού (όπως ακριβώς η διαφορά πίεσης είναι η αιτία ροής του νερού σε ένα σωλήνα έτσι και η διαφορά δυναμικού είναι η αιτία ύπαρξης ηλεκτρικού ρεύματος). Για να διατηρηθεί λοιπόν αυτή η διαφορά δυναμικού πρέπει να υπάρχει μια κατάλληλη διάταξη άντλησης που να την εξασφαλίζει. Οι μπαταρίες και οι γεννήτριες λειτουργούν σαν αντλίες, ώστε να διατηρηθεί αυτή η διαφορά δυναμικού.

Δυναμικό είναι η δυναμική ενέργεια ανά φορτίο σε μια ορισμένη θέση στο πεδίο (δυναμικό= ηλεκτρική δυναμική ενέργεια/φορτίο). Μετριέται σε Volt.



Τα μέρη ενός λαμπτήρα πυρακτώσεως



1. Γυάλινος γλόμππος
2. Χαμηλής πίεσεως αδρανές αέριο
3. Νήμα πυράκτωσης
4. Σύρμα επαφής
5. Σύρμα επαφής
6. Σύρματα στήριξης
7. Μονωτικό στέλεχος
8. Σύρμα επαφής
9. Μεταλικό κασκέτο
10. Μόνωση
11. Ηλεκτρική επαφή
12. 90-95% της ηλεκτρικής κατανάλωσης γίνεται θερμότητα (αντί για φως).

πηγές: wikipedia, studioangels

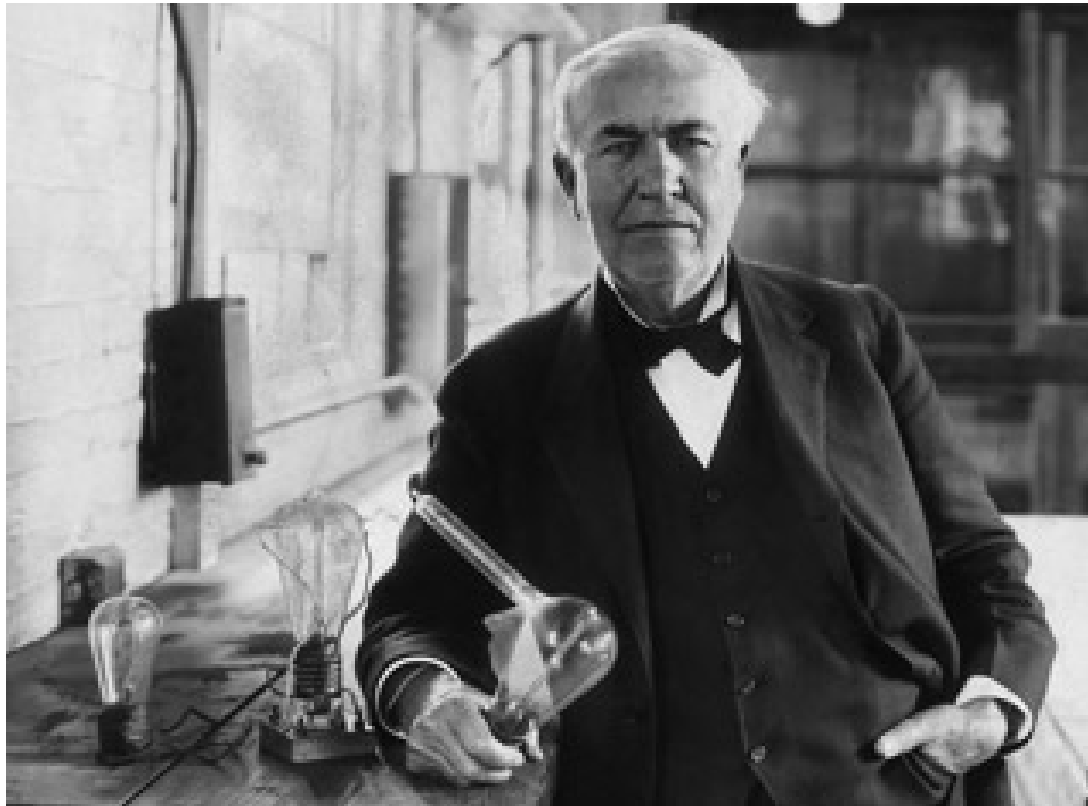
- Στην εικόνα φαίνονται τα διάφορα μέρη ενός λαμπτήρα πυρακτώσεως.
- Στο λαμπτήρα η μια άκρη του σύρματος συνδέεται με τον ένα πόλο που είναι το τοίχωμα του, και η άλλη άκρη με το κάτω μέρος του λαμπτήρα που είναι ο άλλος πόλος. Στη συνέχεια συνδέουμε τον λαμπτήρα με μία μπαταρία.

Είδη λαμπτήρων

- <http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGL-C107/144/1034,3733/>
- Οι φωτεινές πηγές χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, τις **θερμές** και τις **ψυχρές φωτεινές πηγές**. Η φωτοβολία των φωτεινών πηγών οφείλεται στη διέγερση και αποδιέγερση των ατόμων. Στις θερμές φωτεινές πηγές προσφέρουμε την ενέργεια για τη διέγερση υπό μορφή θερμότητας. Η φωτοβολία των ψυχρών φωτεινών πηγών οφείλεται στην αποδιέγερση ατόμων αερίων (ή ατμών), που διεγείρονται με τη διέλευση ηλεκτρικού ρεύματος μέσα από τα αέρια ή τους ατμούς.
- Οι πιο «δημοφιλείς αντιπρόσωποι» των δύο παραπάνω κατηγοριών είναι ο **λαμπτήρας πυρακτώσεως** (από την κατηγορία των θερμών φωτεινών πηγών) και ο **λαμπτήρας φθορισμού** (από την κατηγορία των ψυχρών φωτεινών πηγών).
- Θέλοντας να δώσουμε τον ορισμό του ηλεκτρικού λαμπτήρα θα λέγαμε απλώς ότι: **λαμπτήρας είναι μια διάταξη που μετατρέπει σε φως μέρος της ηλεκτρικής ενέργειας που της προσφέρεται.**
- Χαρακτηριστικά λαμπτήρων : <https://www.supereverything.gr/2014/06/ta-panta-gia-tis-lampes.html>

Μια μικρή ιστορία για τον λαμπτήρα! Ο Τόμας Έντισον

- Ο Θωμάς Έντισον γεννήθηκε το 1847 στην πολιτεία του Οχάιο και πέθανε το 1931 σε ηλικία 84 χρόνων. Πήρε πρώτος το δίπλωμα ευρεσιτεχνίας για τον λαμπτήρα πυράκτωσης το 1880.





Η αρχή της ιστορίας του λαμπτήρα.

Οι προσπάθειες για την υλοποίηση αυτής της ιδέας είχαν ξεκινήσει πολλά χρόνια νωρίτερα και από διάφορους ερευνητές. Τη δεκαετία του 1860 ο άγγλος φυσικός και χημικός Τζόζεφ Σουάν, κατασκεύασε λάμπες με νήμα άνθρακα, αλλά μετά από μερικά λεπτά το νήμα καταστρεφόταν. Το 1879 Ο Σουάν παρουσίασε την ηλεκτρική του λάμπα, αλλά τον είχε προλάβει ο Έντισον. Λίγους μήνες νωρίτερα, είχε υποβάλει αίτηση ευρεσιτεχνίας για έναν όμοιο λαμπτήρα κενού. Τρία χρόνια αργότερα άρχισε τη βιομηχανική παραγωγή τους στο ιδιόκτητο εργοστάσιο «Edison Lamp Company» στο Νιου Τζέρσεϊ. Αντικατέστησε το νήμα άνθρακα από σκληρές ίνες γιαπωνέζικου μπαμπού. Ο Σουάν είχε αρχίσει την κατασκευή λαμπτήρων στη Μ. Βρετανία από το 1880, επιλέγοντας ως νήμα πυρακτώσεως ίνες βαμβακιού, επεξεργασμένες με άνθρακα.

Ο λαμπτήρας πυράκτωσης που εμείς χρησιμοποιούσαμε για χρόνια, αποσύρεται από την αγορά. Περιελάμβανε, ένα λεπτό μεταλλικό νήμα, από βαρύ, δύστηκτο μέταλλο, συνήθως βολφράμιο, τυλιγμένο σε σπείρες. Το ηλεκτρικό ρεύμα εξαναγκάζει το νήμα να φωτοβολεί από τη θέρμανσή του στους 2600 C.

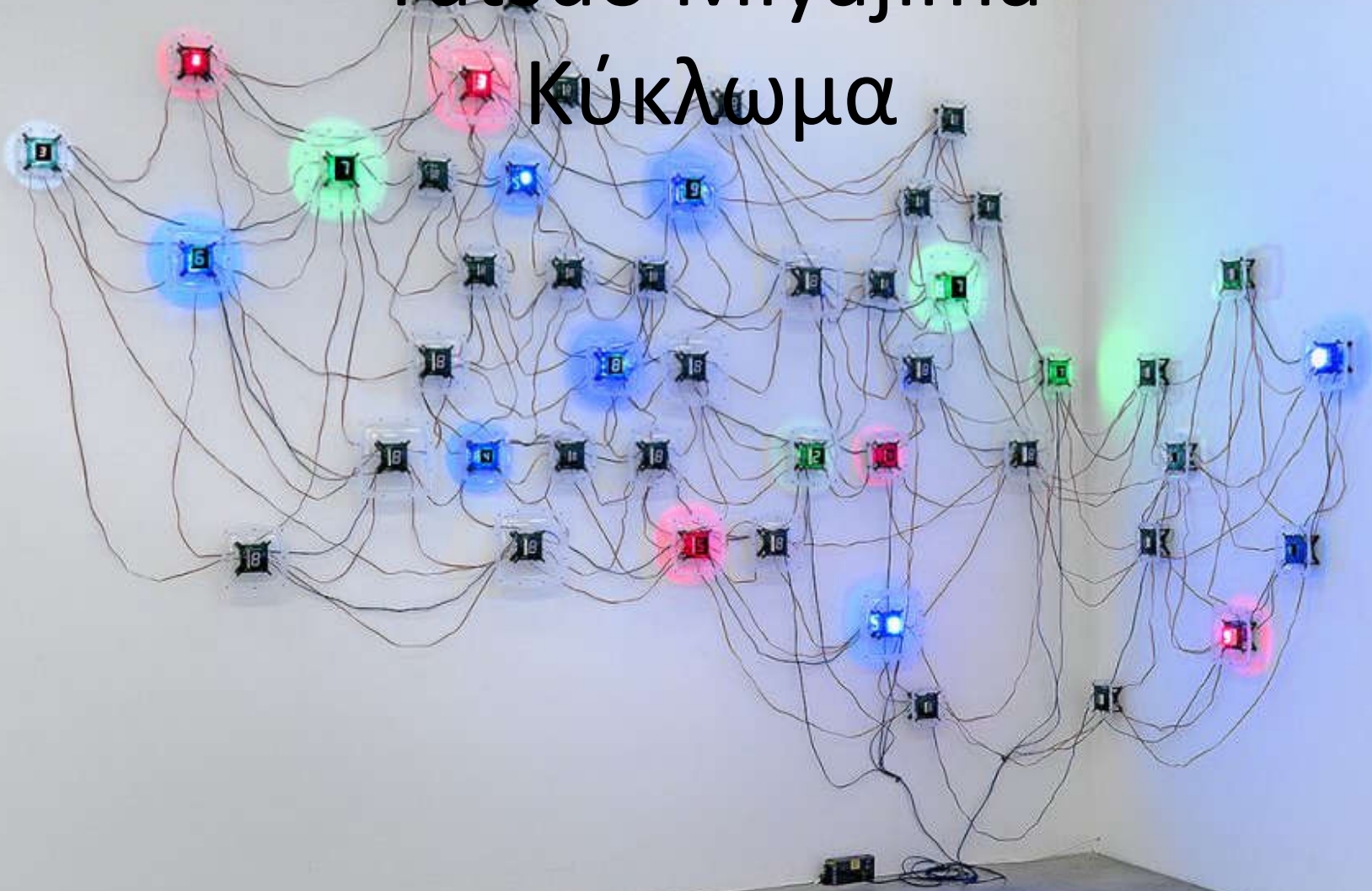
- Ο πρώτος σταθμός παραγωγής και διανομής ηλεκτρικού ρεύματος εγκαταστάθηκε στην Νέα Υόρκη με διευθυντή τον Θωμά Έντισον.

Design : Ingo Maurer



Tatsuo Miyajima

Κύκλωμα



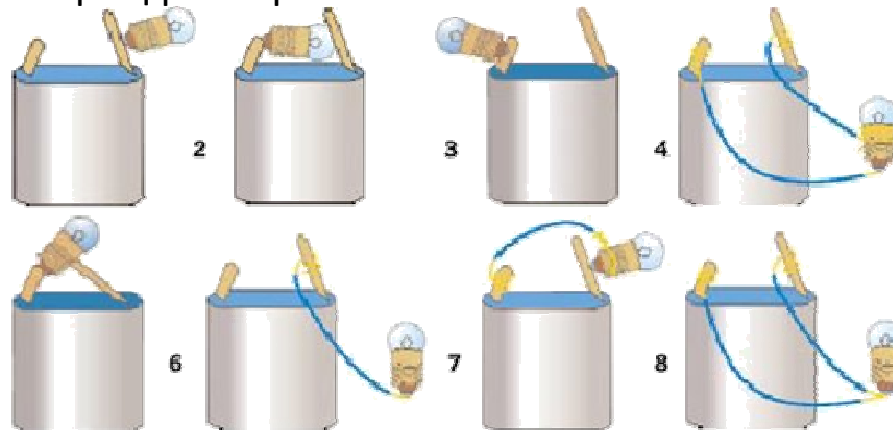
Κύκλωμα



- Το "ηλεκτρικό κύκλωμα" ,είναι μια διάταξη που αποτελείται από διάφορα μέρη που, όταν είναι κατάλληλα συνδεδεμένα μεταξύ τους , ηλεκτρικό ρεύμα ρέει μέσα σ' αυτά. Ή για να το πούμε με άλλη ορολογία: οποιοσδήποτε δρόμος δια μέσου του οποίου μπορεί να υπάρξει ροή φορτίων .
- Αρχικά είναι καλό να φτιάξουμε ένα απλό κύκλωμα με ένα λαμπάκι μόνο, χωρίς αυτό να κρύβεται μέσα σε οποιαδήποτε βάση ώστε να φαίνεται ο τρόπος σύνδεσης. Μετά μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιαδήποτε λυχνιολαβή. Ας δούμε με ένα animation τι συμβαίνει με τα ελεύθερα ηλεκτρόνια στο σύρμα του λαμπτήρα, ενός κλειστού κυκλώματος,(ο οποίος φωτοβολεί από την θερμότητα (πυράκτωση) που αναπτύσσεται πάνω του, λόγω των συγκρούσεων των ελευθέρων ηλεκτρονίων με τα θετικά ιόντα του μετάλλου). <http://www.youtube.com/watch?v=KprFTxjQAoE>
- Ένα κύκλωμα περιλαμβάνει: ηλεκτρική πηγή –μπαταρία- καλώδια, λαμπάκι ή άλλον καταναλωτή π.χ. ανεμιστηράκι, κουδούνι , διακόπτη.
- Μέσα στο κύκλωμα ρέουν ηλεκτρόνια στα μεταλλικά μέρη(καλώδια) ή ιόντα(αν το κύκλωμα περιλαμβάνει δοχείο με νερό ή κάποιο ηλεκτρολύτη).
- Το φορτίο δεν συσσωρεύεται σε κανένα σημείο στο κύκλωμα.
- Τα ηλεκτρόνια (τα φορτία) που υπάρχουν σε όλα τα τμήματα του κυκλώματος αρχίζουν να κινούνται αμέσως μόλις γίνει η σύνδεση Διασχίζουν ολόκληρο το κύκλωμα.
- Το ρεύμα διαρρέει το ηλεκτρικό κύκλωμα μόνο αν όλα τα απαραίτητα μέρη του είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους!
- Κλειστό λέμε το κύκλωμα το οποίο έχει όλα τα μέρη του ενωμένα και επιτρέπει στο ηλεκτρικό ρεύμα να κυκλοφορεί.
- Ανοιχτό είναι το κύκλωμα όταν κάποιο από τα μέρη του δεν είναι συνδεδεμένο με τα υπόλοιπα και επομένως το ρεύμα δεν ρέει μέσα από αυτό.

Πως συνδέουμε ένα λαμπάκι με τους πόλους μιας μπαταρίας

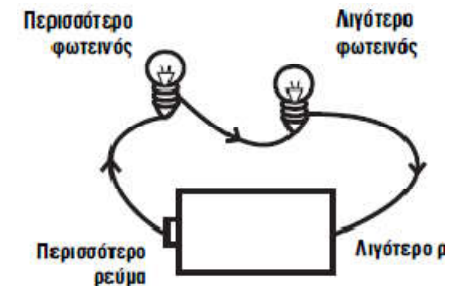
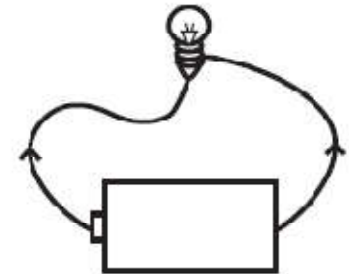
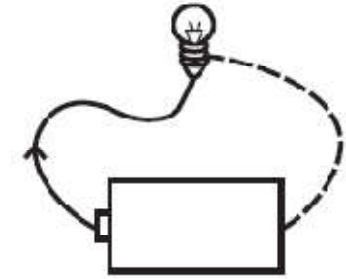
- Λαμβάνοντας υπόψη μας τις αντιλήψεις των μαθητών, όπως αναφέρονται στην παραπάνω διαφάνεια, καλό είναι να συνδέσουμε με όλους τους δυνατούς τρόπους το λαμπάκι με τη μπαταρία και να δούμε με ποιο τρόπο σύνδεσης ανάβει τελικά.
- Για να ανάψει η λάμπα, θα πρέπει οπωσδήποτε, να υπάρχει ένας δρόμος από τον ένα πόλο της μπαταρίας ως τον άλλο, για να μπορούν να κινηθούν τα φορτία. Ένα μέρος του δρόμου αυτού είναι και το συρματάκι της λάμπας.
- Καλό είναι να χρησιμοποιηθούν πλακέ μπαταρίες αρχικά, στις οποίες είναι εμφανείς και οι δυο πόλοι, ώστε να λάβουν υπόψη τους και τους δυο. Στις κυλινδρικές μπαταρίες επειδή εξέχει ο ένας πόλος θεωρείται από τους μαθητές σαν ο μοναδικός πόλος, (δεν αντιλαμβάνονται το τοίχωμα της μπαταρίας σαν δεύτερο πόλο) τον οποίο και χρησιμοποιούν. Μάλιστα θεωρούν ότι από εκεί εξέρχεται το «περιεχόμενο» της μπαταρίας. Σε δεύτερη φάση μπορεί να χρησιμοποιηθεί κυλινδρική μπαταρία.



Αντιλήψεις των μαθητών για το ρεύμα και τον τρόπο σύνδεσης λαμπτήρα πυράκτωσης με μπαταρία

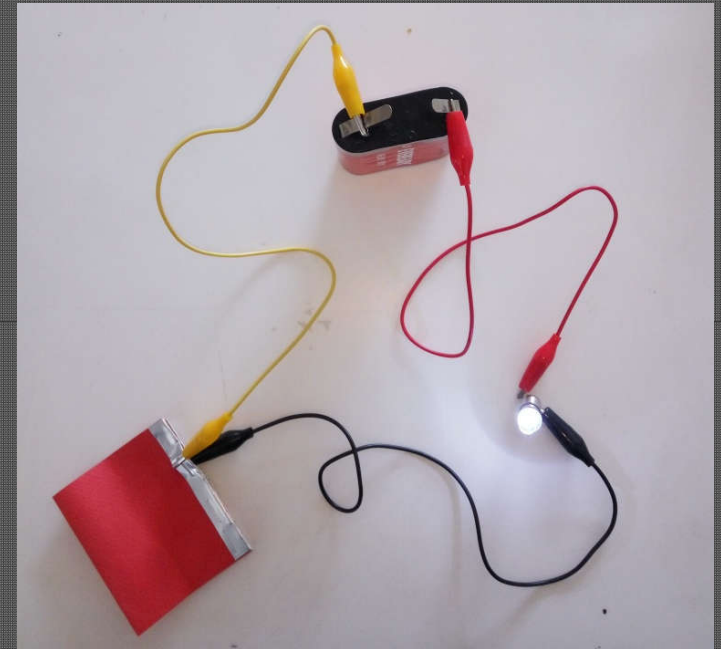
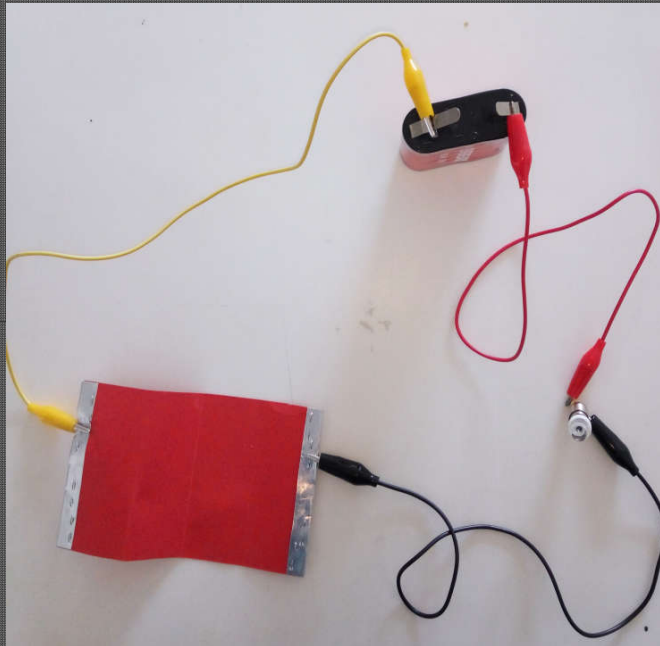
(από το βιβλίο του δασκάλου των φυσικών της Έ δημοτικού)

- Μονοπολικό μοντέλο: οι μαθητές αναγνωρίζουν μόνο ένα πόλο στην πηγή. Πιστεύουν ότι για τη σύνδεση πηγής και λαμπτήρα είναι αρκετό ένα μόνο καλώδιο. Απόρριψη μοντέλου: Χρήση πλακέ μπαταριών στις οποίες είναι εμφανείς και οι δυο πόλοι.
- Το μοντέλο των συγκρουόμενων ρευμάτων: οι μαθητές θεωρούν ότι από τους δυο πόλους της μπαταρίας ρέουν προς τον καταναλωτή «λαμπάκι», δυο ποιότητες ρεύματος, η ένωση των οποίων προκαλεί την ακτινοβολία του λαμπτήρα. Απόρριψη μοντέλου: η επίδειξη κυκλώματος με δυο λαμπτήρες σε παράλληλη σύνδεση βοηθά στην απόρριψη αυτού του μοντέλου αφού αν το μοντέλο ήταν σωστό, θα έπρεπε ο δεύτερος λαμπτήρας να ακτινοβολεί λιγότερο από τον πρώτο.
- Το μοντέλο της εξασθένησης του ρεύματος: Το ρεύμα ρέει προς μια κατεύθυνση, καταναλώνεται στον λαμπτήρα, οπότε επιστρέφει λιγότερο ρεύμα στην πηγή. Απόρριψη μοντέλου: η επίδειξη κυκλώματος με δυο λαμπτήρες σε σύνδεση σε σειρά δείχνει το αντίθετο. Αν το μοντέλο ήταν σωστό, θα έπρεπε ο δεύτερος λαμπτήρας να ακτινοβολεί λιγότερο.



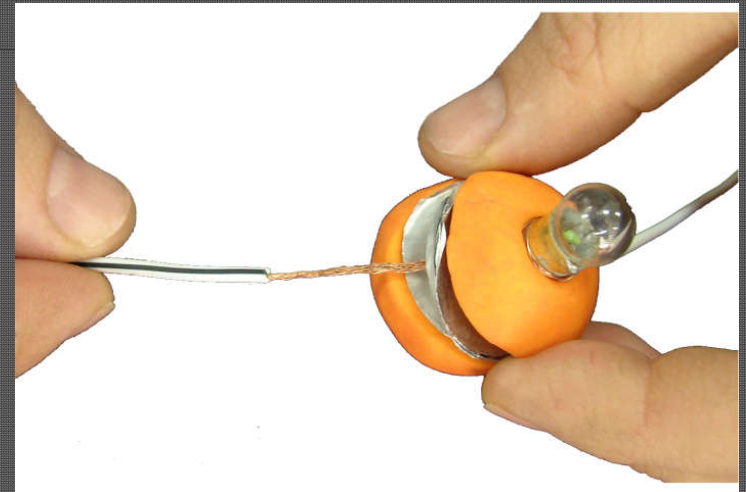
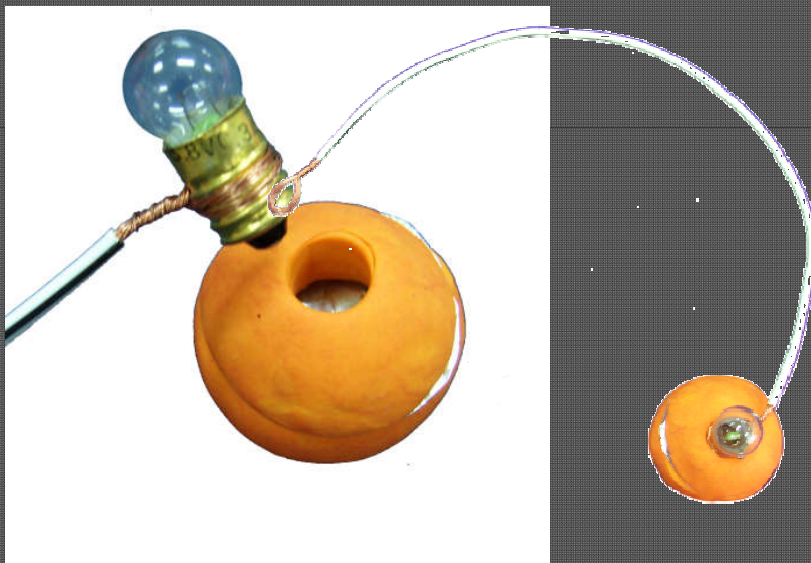
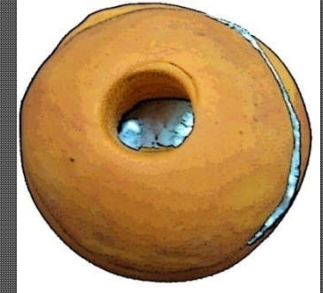
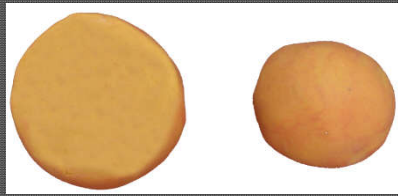
Κατασκευή απλού κυκλώματος

Χρειαζόμαστε: μπαταρία λυχνιολαβή λαμπτήρα διακόπτη καλώδια



Κάνουμε τις συνδέσεις όπως φαίνονται στις εικόνες, στην πρώτη εικόνα δεν έχουμε ρεύμα-το λαμπάκι δεν ανάβει- γιατί ο διακόπτης είναι ανοιχτός (ανοιχτό κύκλωμα). Στη δεύτερη εικόνα ο διακόπτης είναι κλειστός, ρεύμα διαρρέει το κύκλωμα και το λαμπάκι ανάβει.

Κατασκευή λυχνιολαβής (ντουί)



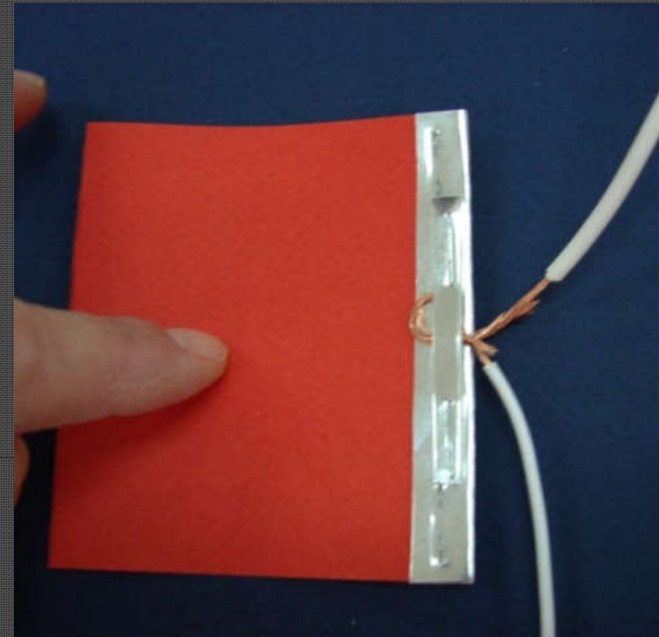
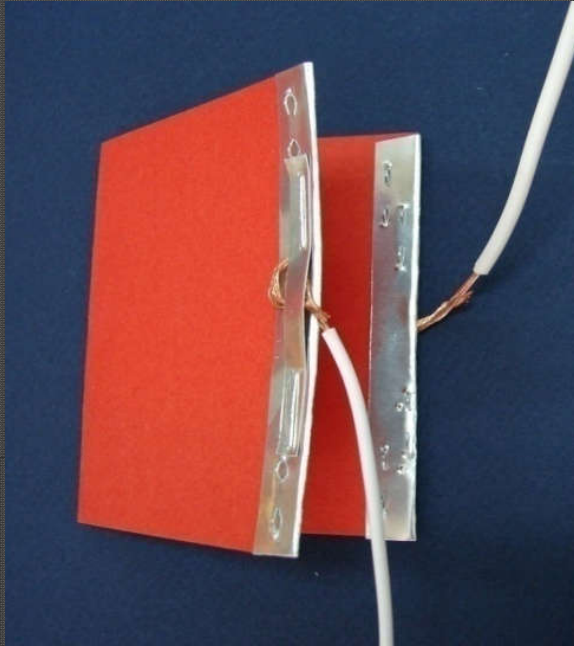
Εδώ μόνο με πλαστελίνη (μπορεί να χρησιμοποιηθεί και πηλός) και αλουμινόχαρτο μπορούμε πολύ απλά να κατασκευάσουμε λυχνιολαβή όπως φαίνεται στις εικόνες. Στην Μπορούμε βεβαίως να χρησιμοποιήσουμε λυχνιολαβή του εμπορίου.

Μια άλλη ιδέα ...



Η βάση από το λαμπάκι ακουμπάει στο αλουμινόχαρτο και αυτό με τη σειρά του στο σπιδάλ όπως φαίνεται στην εικόνα. μπορούμε μέσω ενός καλωδίου να συνδέσουμε το σπιδάλ (τη μια επαφή από το λαμπάκι) με τον ένα πόλο της πηγής . Ο άλλος συνδέεται με την άλλη επαφή και έτσι κλείνει το κύκλωμα

Κατασκευή διακόπτη



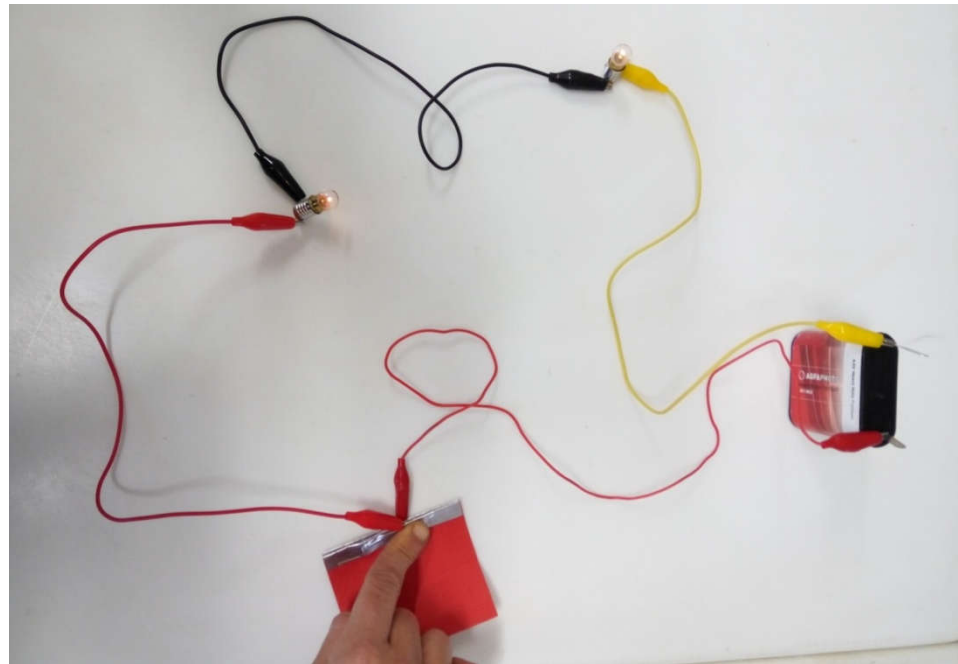
Διπλώνουμε ένα παραλληλόγραμμο χαρτόνι κάνσον (14x7)εκατοστά περίπου. Στις άκρες του, συρράπτουμε αλουμινόχαρτο ή μεταλιζέ χαρτί διπλής όψεως. Δημιουργούμε μια υποδοχή για τα καλώδια, όπως φαίνεται στο σχήμα και λειτουργεί πιέζοντας με το δάχτυλο ή απελευθερώνοντας όπως φαίνεται στο δεύτερο σχήμα.

Αντί για μεταλλικό φύλλο μπορούμε να φτιάξουμε αγώγιμο δρόμο με τη βοήθεια ενός συρραπτικού.

Με το διακόπτη ελέγχουμε τη ροή του ρεύματος μέσα σ ένα κύκλωμα. Δοκιμάζουμε διάφορες θέσεις του διακόπτη μέσα στο κύκλωμα.

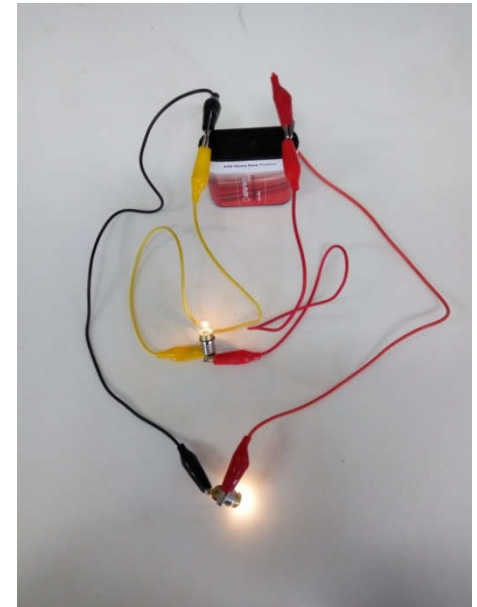
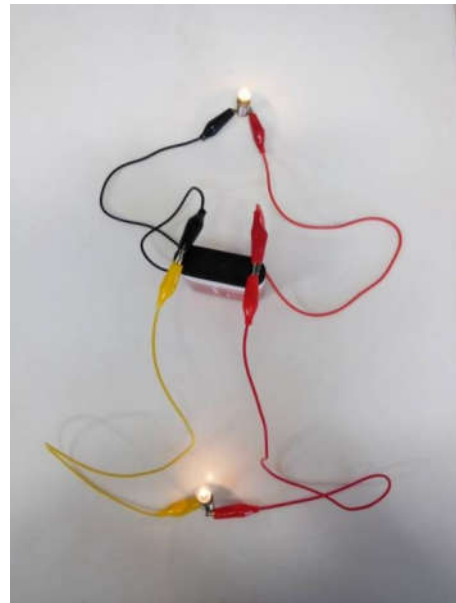
Σύνδεση λαμπτήρων σε σειρά

Αν σ' αυτό του τύπου τη συνδεσμολογία αν αφαιρεθεί το ένα λαμπάκι η ροή του ρεύματος διακόπτεται και το δεύτερο λαμπάκι δεν ανάβει. Μπορούμε να φτιάξουμε κύκλωμα με περισσότερα λαμπάκια και να παρατηρήσουμε και πάλι ότι αν αφαιρέσουμε το ένα διακόπτεται η ροή του ρεύματος και δεν ανάβει κανένα. αυτό που παρατηρούμε επίσης είναι όσο περισσότερα λαμπάκια χρησιμοποιούμε τόσο λιγότερο έντονα φωτοβολούν.



Παράλληλη σύνδεση λαμπτήρων

Σ αυτού του τύπου τη σύνδεση, ακόμα κι αν αποσυνδέσουμε το ένα λαμπάκι το άλλο εξακολουθεί να ανάβει και μάλιστα χωρίς καμία αλλαγή στη φωτεινότητά του. Όσα λαμπάκια κι αν συνδέσουμε κατ' αυτόν τον τρόπο το καθένα απ αυτά φωτοβολεί το ίδιο έντονα. Οι συσκευές, τα φώτα και οι πρίζες στο σπίτι μας είναι παράλληλα συνδεδεμένες.



Σύμβολα στοιχείων απλού κυκλώματος

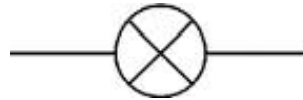
- Σύμβολο ανοιχτού διακόπτη



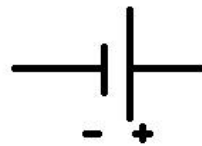
- Σύμβολο κλειστού διακόπτη



- Σύμβολο λάμπας



- Σύμβολο πηγής συνεχούς ρεύματος (π.χ. μπαταρίας)



- Σύμβολο αγωγού (π.χ. καλωδίου)

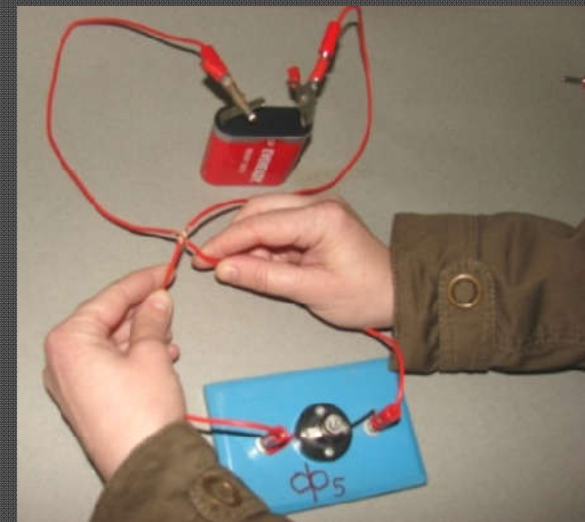


Βραχυκύκλωμα

Κάτω στην πρώτη εικόνα, βλέπετε την πιο απλή διάταξη, για την κατανόηση του βραχυκυκλώματος. Το όνομά του σημαίνει «κοντό κύκλωμα». Δεν εννοεί όμως μικρό σε μήκος, αλλά την συντομότερη (ευκολότερη, με τη μικρότερη αντίσταση) διαδρομή που ακολουθεί το ρεύμα.

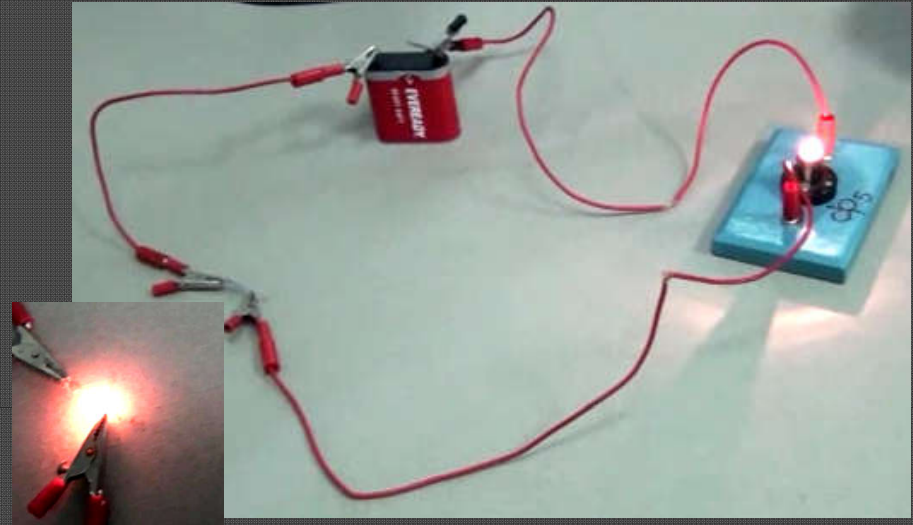
Εδώ οι πόλοι της πηγής, συνδέονται απευθείας μέσω ενός καλωδίου, χωρίς να παρεμβάλλεται αντίσταση (π.χ ένα λαμπάκι). Το καλώδιο υπερθερμαίνεται- το ίδιο και η μπαταρία-Έτσι μπορούμε να εξηγήσουμε γιατί μπορεί να προκληθεί πυρκαγιά σε περίπτωση βραχυκυκλώματος.

Αν για κάποιο λόγο σε ένα κύκλωμα δημιουργηθεί δρόμος με πολύ μικρή αντίσταση (πχ φθαρμένα καλώδια) που αυτόν θα ακολουθήσει το ρεύμα, το κύκλωμα μετατρέπεται σε «βραχυκύκλωμα». Πατώντας το link βλέπουμε το σχετικό video.



Ο ρόλος της ασφάλειας σε ένα κύκλωμα

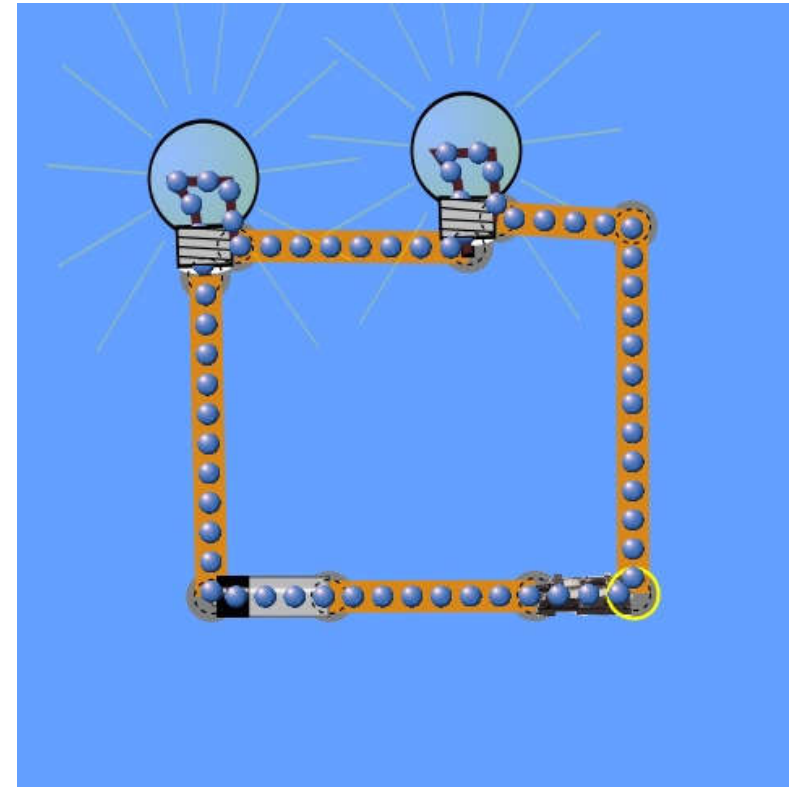
Παίρνουμε λίγο συρματάκι κουζίνας πολύ λεπτό (ατσαλόμαλλο) και το τοποθετούμε όπως βλέπετε στην εικόνα. Δημιουργούμε βραχυκύκλωμα(ενώνοντας τα καλώδια στο σημείο που έχουν φθαρεί) και παρατηρούμε ότι το συρματάκι καίγεται. Η ασφάλεια δηλαδή παίζει το ρόλο του διακόπτη στο κύκλωμα. Όταν περάσει πολύ μεγάλο ρεύμα (όπως συμβαίνει κατά το βραχυκύκλωμα εξαιτίας του ότι η συνολική αντίσταση του κυκλώματος μικραίνει) από το πολύ λεπτό συρματάκι που έχει μέσα η ασφάλεια αυτό υπερθερμαίνεται, λιώνει (καίγεται) και διακόπτει το κύκλωμα.



Κυκλώματα στο εικονικό εργαστήριο Phet Colorado.

Σύνδεση σε σειρά

Σε αυτού του είδους τη συνδεσμολογία, οι συσκευές (οι αντιστάσεις), συνδέονται η μία μετά την άλλη. Το ηλεκτρικό ρεύμα μπορεί να ακολουθήσει μόνο ένα δρόμο και επομένως όλες οι ηλεκτρικές συσκευές διαρρέονται από το ίδιο ρεύμα και μοιράζονται την τάση. Αν καεί κάποια, τότε λειτουργεί σαν διακόπτης στο κύκλωμα και δεν μπορεί να λειτουργήσει καμιά (Το κύκλωμα αυτό έχει δημιουργηθεί στο εικονικό εργαστήριο του Πανεπιστημίου του Colorado).

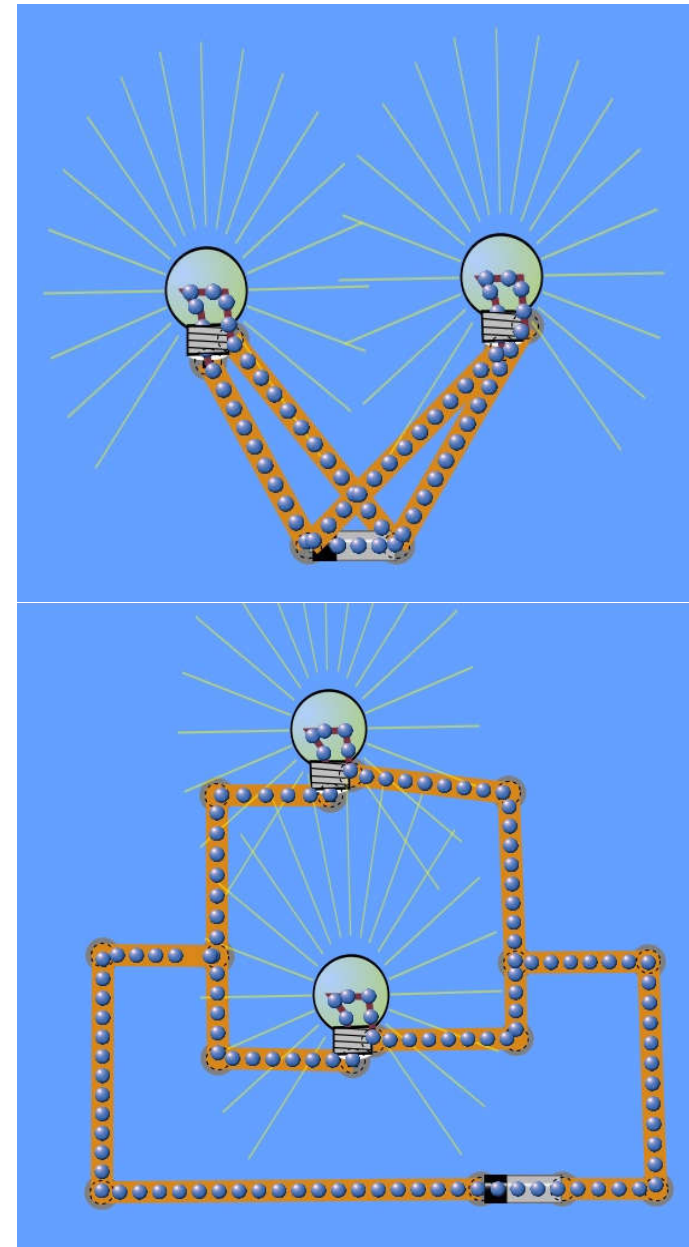


https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc/latest/circuit-construction-kit-dc_el.html

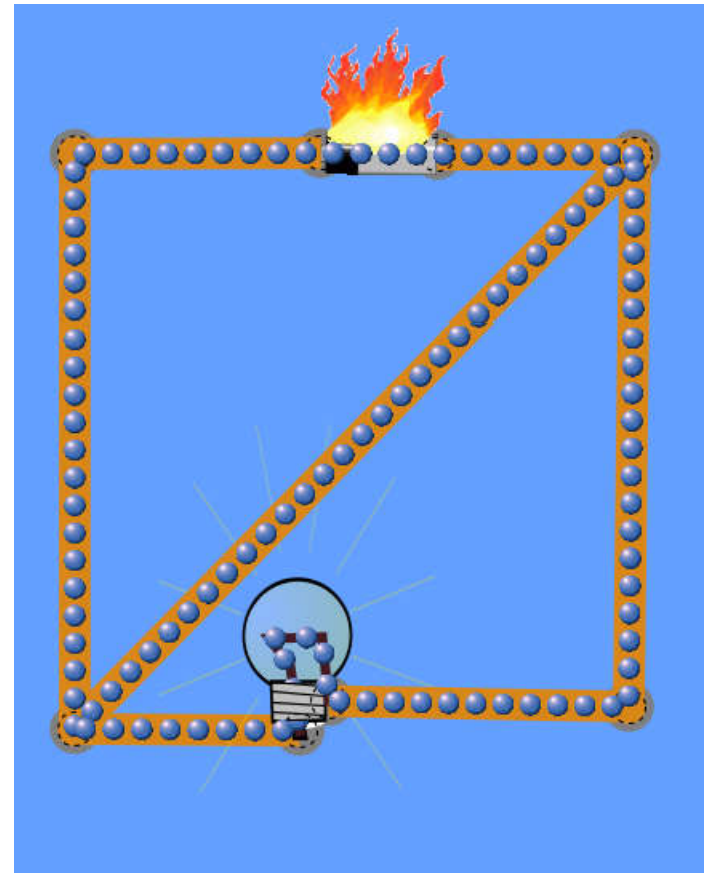
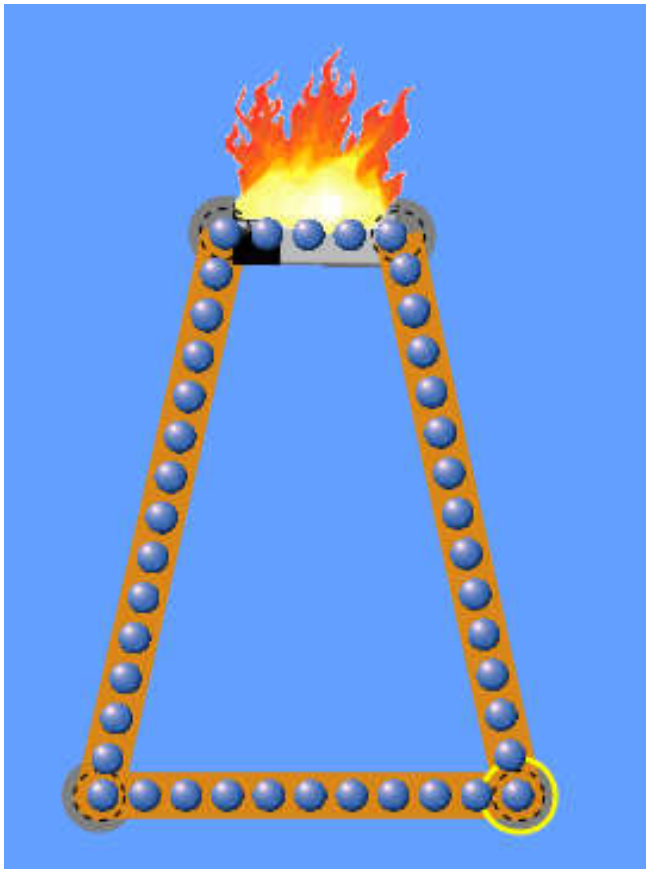
Παράλληλη σύνδεση

Αρχικά δείχνουμε στους μαθητές την παράλληλη σύνδεση, συνδέοντας κάθε μια λάμπα μόνη της, με τους πόλους της μπαταρίας γιατί η κάθε μια ανάβει σαν να είναι μόνη της στο κύκλωμα .

Στη συνέχεια δείχνουμε τον άλλο τρόπο, λέγοντας ότι με δυο καλώδια προεκτείνουμε τους πόλους της μπαταρίας(όπως φαίνεται στην εικόνα) και από την άκρη των καλωδίων αυτών ξεκινάνε τα καλώδια των λαμπτήρων. Εδώ το ρεύμα διακλαδίζεται στους διάφορους κλάδους. Όλοι οι λαμπτήρες, συνδέονται με την ίδια τάση (τα κυκλώματα αυτά έχουν δημιουργηθεί στο εικονικό εργαστήριο του Πανεπιστημίου του Colorado).

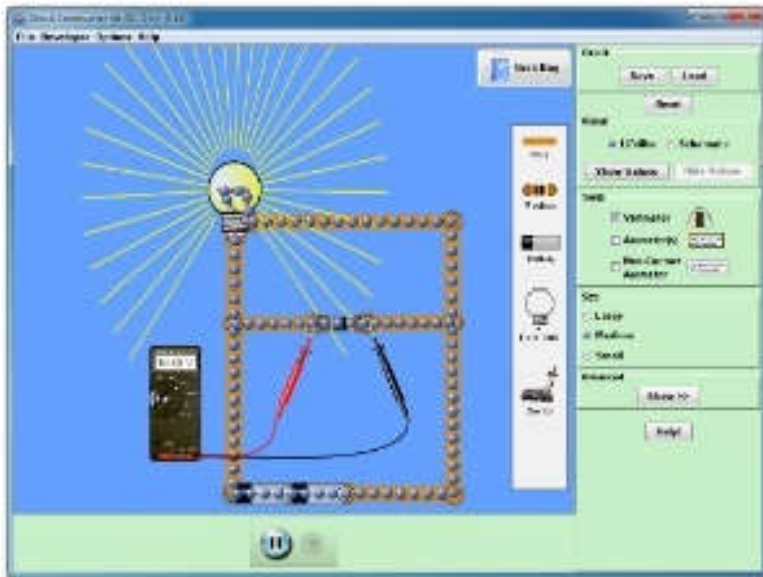


Βραχυκύκλωμα



ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΣΤΟ ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΤΟΥ COLORADO

<http://phet.colorado.edu/el/simulation/circuit-construction-kit-dc>



- [Φύλλο εξοικείωσης με το Εργαστήριο Κατασκευής Κυκλωμάτων Συνεχούς Ρεύματος.](#)
- Ακολουθεί φύλλο εργασίας σχετικό με την κατασκευή απλού κυκλώματος στο εικονικό εργαστήριο . Το ίδιο φύλλο μπορεί να εφαρμοστεί και σε πραγματικό κύκλωμα.

1.ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ : ΑΠΛΟ ΚΥΚΛΩΜΑ

- Πραγματοποιείτε ένα απλό κύκλωμα ώστε να φωτοβολήσει ένας ηλεκτρικός λαμπτήρας (όπως φαίνεται στην εικόνα).



- Ποιά στοιχεία χρησιμοποιήσατε για να πραγματοποιήσετε το κύκλωμα.

.....
.....

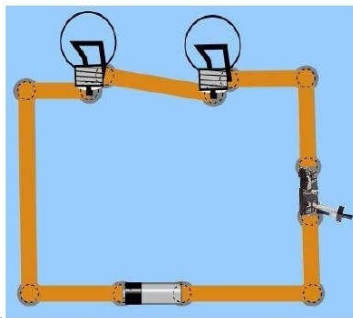
- Προκαλέστε βραχυκύκλωμα!

2.ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΕ ΣΕΙΡΑ

- Μεταβαίνοντας στον δικτυακό τόπο του Πανεπιστημίου του Colorado
- <http://phet.colorado.edu/el/simulation/circuit-construction-kit-dc>
- Αν στο πρώτο κύκλωμα συνδέσουμε σε σειρά, ένα δεύτερο όμοιο λαμπτήρα ,τι πιστεύετε ότι θα συμβεί σχετικά με τη φωτεινότητα των λαμπτήρων στο νέο κύκλωμα;

.....
.....

- Δίπλα στο πρώτο κύκλωμα, φτιάξτε 2^ο κύκλωμα με δύο λαμπτήρες σε σειρά όμοιους με το αρχικό (όπως φαίνεται στην εικόνα).



- Τι παρατηρείτε για τη φωτεινότητα των λαμπτήρων; Η πρόβλεψή σας ήταν σωστή;

.....
..... Τι πιστεύετε ότι θα συμβεί αν καεί ο ένας λαμπτήρας;

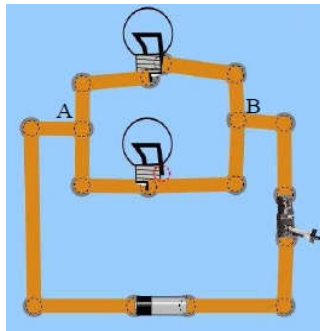
.....

- Τι πιστεύετε ότι θα συμβεί αν στην παραπάνω συνδεσμολογία προσθέσουμε ένα καμένο λαμπάκι;

.....

3.ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: ΠΑΡΑΛΛΗΛΗ ΣΥΝΔΕΣΗ

- Μεταβαίνοντας στον δικτυακό τόπο του Πανεπιστημίου του Colorado
- <http://phet.colorado.edu/el/simulation/circuit-construction-kit-dc>
- Φτιάχνουμε ξανά το πρώτο κύκλωμα. Αν συνδέσουμε στο πρώτο λαμπτήρα, παράλληλα ένα δεύτερο όμοιο λαμπτήρα, τι πιστεύετε ότι θα συμβεί σχετικά με την φωτεινότητα των λαμπτήρων στο νέο κύκλωμα σε σχέση με τη φωτεινότητα του λαμπτήρα στο αρχικό;
-
-
- Πραγματοποιείτε κύκλωμα με δύο όμοιους λαμπτήρες σε παράλληλη σύνδεση (όπως φαίνεται στην εικόνα).



- Τι παρατηρείτε για τη φωτεινότητα των λαμπτήρων σε σχέση με το απλό κύκλωμα; Η πρόβλεψή σας ήταν σωστή;
- Τι πιστεύετε ότι θα συμβεί αν καεί ο ένας λαμπτήρας;

-

Ζωγραφίζοντας κυκλώματα στο χαρτί

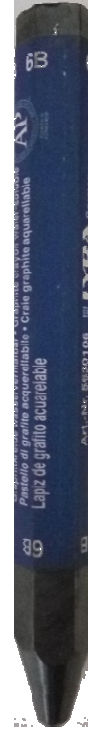
Χρειαζόμαστε:

Μολύβι γραφίτη 6B

Μπαταρία 9 V

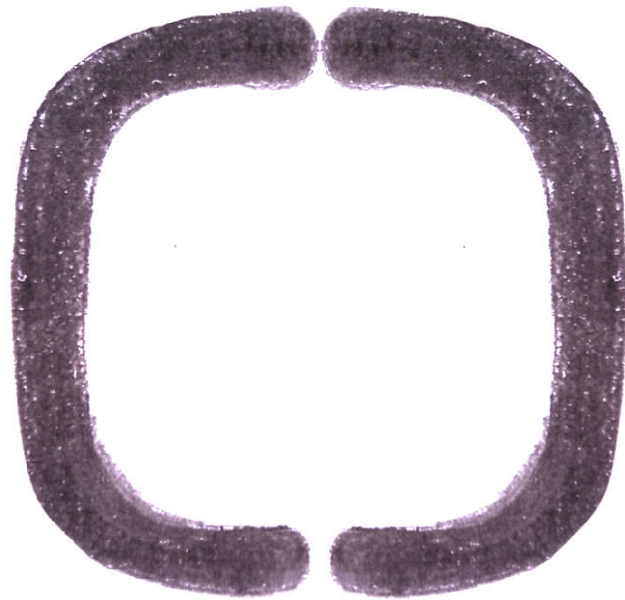
Λεντάκι 1,8 volt

Και τα ζωγραφισμένα κυκλώματα με πάχος γραμμής λίγο παραπάνω από μισό πόντο.



Από τον Νεκτάριο Τσαγλιώτη, **12** κυκλώματα αυτοκίνητα (μεγάλα περιγράμματα αυτοκινήτων [εδώ](#)

και **10** μικρότερα περιγράμματα [εδώ](http://efepereth.wikidot.com/car-pencil-paper-circuits)



Απλό κύκλωμα



Παράλληλη σύνδεση



Σύνδεση σε σειρά

Αγωγιμότητα νερού

Αγωγιμότητα ηλεκτρολυτών

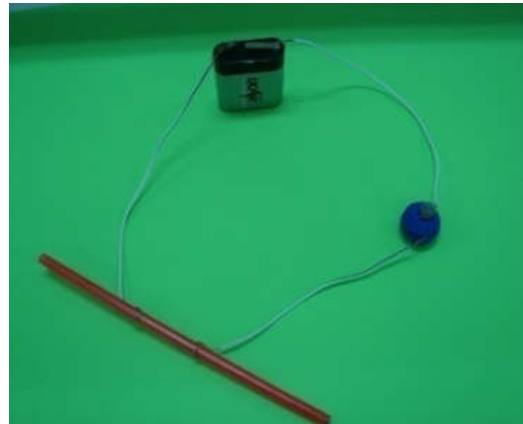
Διαλύουμε τρεις κουταλιές αλάτι στο νερό. Αφού διαλυθεί, μέσα στο διάλυμα κυκλοφορούν πλέον αρκετά ιόντα, θετικά και αρνητικά, δηλαδή φορείς του ηλεκτρικού ρεύματος. Αν παρεμβάλουμε το ποτήρι με το αλατόνερο σε ένα απλό κύκλωμα με ένα λαμπάκι διαπιστώνουμε ότι το λαμπάκι εξακολουθεί να ανάβει.

Το ίδιο μπορούμε να συμβεί μόνο με νερό, το οποίο έχει διαλυμένα άλατα μέσα του και επομένως ιόντα, αλλά για να δούμε φωτοβολία πρέπει να χρησιμοποιήσουμε ένα λεντάκι των 1,8 volt (το κύκλωμα που φαίνεται στην εικόνα)



Καλοί και κακοί αγωγοί του ρεύματος

Εδώ μπορούμε να ελέγξουμε πιο υλικό είναι αγωγός και πιο μονωτής. Μέσα από ένα απλό κύκλωμα και παρεμβάλλοντας διάφορα υλικά, διαπιστώνουμε ποια είναι μονωτές και πια καλοί αγωγοί του ηλεκτρικού ρεύματος. Με τα μονωτικά υλικά όπως φαίνεται στις εικόνες, το λαμπάκι στο κύκλωμα δεν ανάβει. Δεν ανάβει επίσης αν παρεμβάλουμε το χέρι μας. Τα παιδιά γνωρίζουν όμως ότι είμαστε καλοί αγωγοί του ηλεκτρισμού και αναρωτιούνται για πιο λόγο δεν ανάβει. Αν στη θέση της λάμπας είχαμε ένα ευαίσθητο αμπερόμετρο θα βλέπαμε ότι περνάει ρεύμα. Το ανθρώπινο σώμα έχει μεγάλη αντίσταση και επομένως το ρεύμα που περνάει είναι μικρό και το λαμπάκι δεν ανάβει.





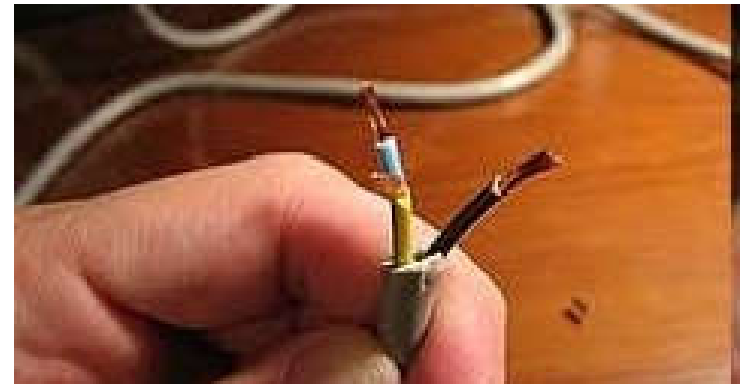
Ηλεκτροπληξία

- Η αιτία της ηλεκτροπληξίας είναι η διαφορά δυναμικού που αναπτύσσεται ανάμεσα σε δυο σημεία του ανθρώπινου σώματος.
- Αν δεν υπάρχει διαφορά δυναμικού σε δυο διαφορετικά σημεία του σώματός μας δεν μπορεί να μας χτυπήσει το ρεύμα.
- Αν όμως υπάρχει, τότε το ρεύμα, θα περάσει μέσα από το σώμα μέσα από κάποιο δρόμο, που ενώνει αυτά τα δύο σημεία. Οι άνθρωποι παθαίνουν συνήθως ηλεκτροπληξία, όταν είναι βρεγμένοι με κάποιο τρόπο και πιάνουν ηλεκτρικές συσκευές. Αν η συσκευή είναι συνδεδεμένη με τη γείωση, σε περίπτωση που το ρεύμα περάσει από το μεταλλικό μέρος της, τότε διαφεύγει στη γη που έχει δυναμικό 0.
- Το πόσο επικίνδυνο είναι εξαρτάται από την ένταση και τη χρονική διάρκεια της έντασης του ρεύματος που προκαλείται ιδιαίτερα κοντά στην καρδιά.
- Η διέλευση του ρεύματος είναι αυτή που προκαλεί βλάβες στο ανθρώπινο σώμα.
- Μπορεί να προκαλέσει εγκαύματα. Το εναλλασσόμενο ρεύμα προκαλεί συσπάσεις των μυών και ηλεκτρικά σοκ, το συνεχές προκαλεί ηλεκτρολυτική διάσπαση των υγρών του σώματος.
- Η ηλεκτροπληξία μπορεί να διαταράξει τα ρυθμικά ηλεκτρικά σήματα που διατηρούν τους παλμούς της καρδιάς σε φυσιολογικά επίπεδα και το νευρικό κέντρο που ρυθμίζει την αναπνοή.
- Σε περίπτωση ηλεκτροπληξίας δεν αγγίζουμε τους ηλεκτρόπληκτους, τους ελευθερώνουμε από την ηλεκτρική πηγή με κάποιο μονωτικό υλικό για να μην χτυπηθούμε και μεις και τους κάνουμε τεχνητή αναπνοή.

Γείωση

Γείωση: λέμε την σύνδεση με τη γη. Μέσω ενός αγωγού συνδέεται το κύκλωμα του γενικού διακόπτη με τη Γη. Η γη έχει δυναμικό -0-, οποιοσδήποτε αγωγός επίσης έρχεται σε επαφή με τη Γη έχει δυναμικό -0- (συμπεριλαμβανομένου και του ανθρώπινου σώματος). Έτσι όταν για κάποιο λόγο υπάρξει διαρροή ρεύματος στο μεταλλικό μέρος κάποιας συσκευής και κάποιος έρθει σε επαφή με αυτό, το ρεύμα (φορτίο) διαρρέει προς τη γη. Κι αυτό γιατί έχουμε μεγαλύτερη αντίσταση από το καλώδιο της γείωσης και το ρεύμα θα διαλέξει το δρόμο της μικρότερης αντίστασης.

Στο γενικό πίνακα του σπιτιού αν κοιτάξουμε θα δούμε να φτάνουν **τρία καλώδια** το **κιτρινοπράσινο** είναι η **γείωση** το **μπλε** είναι ο **ουδέτερος** αγωγός και το **μαύρο** είναι η **φάση** (το ενεργό μέρος του κυκλώματος)



Τα υλικά για να πραγματοποιηθούν τα πειράματα του δυναμικού ηλεκτρισμού



Rock party

Ο πρώτος ηλεκτρικός ήχος: Ηλεκτρική κιθάρα

- **Αλλαγή στη διασκέδαση:** ηλεκτρικοί ήχοι δημιουργούνται. Το ροκ έχει γεννηθεί.
- Η Ιστορία της κιθάρας συνεχίζει, και εμπλέκεται με την εμφάνιση της ηλεκτρικής κιθάρας. Ένα είδος ηλεκτρονικής κιθάρας που χρησιμοποιεί το ηλεκτρικό ρεύμα για να παράγει ενισχυμένο ήχο κατά τη δεκαετία του 1930.
- Η ιστορία αυτή αρχίζει με τον Λήο Φέντερ και τον ανταγωνιστή του, την εταιρία Gibson. Η μαζική επιτυχία του ροκ εντ ρολ ξεκίνησε στις αρχές της δεκαετίας του 1950. ...τα τεχνολογικά επιτεύγματα της εποχής, δίνουν ώθηση στην οικιακή διασκέδαση που σχετίζεται με τη μουσική. Εξαιτίας αυτών, οι νέοι σταδιακά μπόρεσαν να έχουν πρόσβαση σε ένα φτηνό σύστημα όπου θα άκουγαν μουσική....
- Στην παρακάτω διεύθυνση θα βρείτε πληροφορίες για τη Rock μουσική καθώς και για το [rock and Roll](#) από το οποίο προήλθε:
- Και από το [8ο δημοτικό σχολείο Ρεθύμνου](#) μια πολύ καλή παρουσίαση της ιστορίας της ροκ μουσικής.



Ας κάνουμε ένα πάρτυ με παλιούς ηλεκτρικούς ήχους

- Elvis Prislej jailhouse rock
- Beatles- Dont Let Me Down

- Pink floyd : The wall
Money

Μερικοί από του μεγαλύτερους
κιθαρίστες

- Eric clapton layla
- Dick dale misirlou
- Chuck Berry -Johnny B. Goode
- Bb king Best Solo Guitar King of Blues
- Santana - Black Magic Woman
- Tzimj Hendrix Rock Me Baby (Live)



Αν θέλετε να ψάξετε παραπέρα μπορείτε να ψάξετε στο παρακάτω τόπο.
<http://www.greektube.org/content/view/112319/2/>

Το party συνεχίζεται με μερικά από τα πιο χαρακτηριστικά rock

- [Eagles: Hotel kalifornia](#)
- [Animals - House Of The Rising Sun](#)
- [The Beatles Twist & Shout \(High Quality\)](#)
- [Deep Purple - Smoke on the water - 1973 \(Live USA\)](#)
- [Rolling Stones - Satisfaction](#)
- [Led Zepplin-Stairway to Heaven](#)
- [AC/DC TNT](#)
- [joan jett i love rock n roll](#)
- [Black Sabbath - Iron Man](#)





Μουσεία σε όλο τον
κόσμο

Μουσείο ηλεκτρικών εφευρέσεων

- Το Μουσείο «Spark» προσφέρει μια συναρπαστική και εκπαιδευτική εμπειρία για το κοινό όλων των ηλικιών. Τα διαδραστικά εκθέματα που εκτείνονται σε τέσσερις αιώνες επιστημονικών επιτευγμάτων και πολιτιστικής κληρονομιάς χαρακτηρίστηκε σαν μια συλλογή παγκόσμιας κλάσης των μοναδικών αντικειμένων. Το Μουσείο Spark εμφανίζει τις εφευρέσεις και καινοτομίες που άλλαξαν την πορεία της ανθρώπινης ιστορίας. Επισκεφτείτε το «SPARK Museum of Electrical Invention» στον Καναδά στην παρακάτω διεύθυνση
- <http://www.sparkmuseum.org/>
- Ένα αντικείμενο από τη συλλογή φαίνεται στη διπλανή φωτογραφία : μια μηχανή παραγωγής φορτίου πρόδρομος της μηχανής Wimshurst



Χωρίς ηλεκτρισμό η επιβίωση θα ήταν εξαιρετικά δύσκολη!

- Δεν θα είχαμε φως τις νύχτες δεν θα είχαμε τηλεοράσεις, ραδιόφωνα, ηλεκτρικές κιθάρες...
- Δεν θα είχαμε σταθερά τηλέφωνα, κινητά τηλέφωνα γιατί η μπαταρία τους φορτίζει με ηλεκτρικό ρεύμα.
- Χωρίς αυτοκίνητα, αεροπλάνα, πλοία: για να γεμίσουν καύσιμα χρειάζονται ηλεκτρικές αντλίες.
- Χωρίς φανάρια στους δρόμους για να ρυθμίζουν την κυκλοφορία.
- Χωρίς υπολογιστές: λειτουργούν με ηλεκτρικό ρεύμα.
- Χωρίς αναλήψεις χρημάτων από ΑΤΜ: Συνδέονται με υπολογιστές που λειτουργούν με ηλεκτρικό ρεύμα.
- Νοσοκομεία : κανείς δεν θα μπορούσε να καλέσει ασθενοφόρο , δεν θα λειτουργούσαν οι ακτίνες Χ, ούτε εμβόλια, ούτε κατεψυγμένο αίμα, ούτε εγχειρήσεις .
- Τα αστυνομικά τμήματα θα ήταν απομονωμένα και τα περιπολικά ακινητοποιημένα. Η εγκληματικότητα θα ανέβαινε κατακόρυφα.
- Σε ελάχιστες μέρες η πόλη θα είχε καταρρεύσει:
- Η πείνα θα ερχόταν πολύ σύντομα γιατί δεν θα μπορούσε να γίνει συντήρηση και διακίνηση τροφίμων και οι άνθρωποι θα πάλευαν απεγνωσμένα μεταξύ τους για τρόφιμα και καύσιμα
- Πολλοί λίγοι κάτω από αυτές τις συνθήκες θα μπορούσαν να επιβιώσουν. (από το ηλεκτρικό σύμπαν D.Bodanis)
<http://www.instructables.com/id/DIY-Oyule-Lamp/>

Σενάριο : καθημερινότητα χωρίς ηλεκτρισμό

Με αφορμή την προηγούμενη διαφάνεια μπορούμε να προτείνουμε στα παιδιά να γράψουμε ένα σενάριο για το πώς θα ήταν η καθημερινότητά μας αν ξαφνικά, εξαφανιζόταν ο ηλεκτρισμός από αυτήν, κινούμενοι γύρω από τους άξονες: υγεία, ταξίδια, επικοινωνία, μετακίνηση, καθημερινή ζωή, διατροφή, διασκέδαση, ψυχαγωγία, ενημέρωση, ασφάλεια, βία, εγκληματικότητα. Σκοπός είναι να αντιληφθούν πόσο διαφορετικός θα ήταν ο κόσμος μας αν δεν υπήρχε ο ηλεκτρισμός.

Ας τα βοηθήσουμε να σκεφτούν ακόμα τη σχέση του ηλεκτρισμού με την κάλυψη των επιθυμιών μας, την αλλαγή στην κοινωνία, στις κοινωνικές και προσωπικές σχέσεις, καθώς και την αλλαγή στη διαχείριση του χρόνου.



Χωρίς ηλεκτρικές δυνάμεις όμως ο κόσμος θα ήταν μια κόλαση

- Όλοι οι ωκεανοί της Γης θα εκτινάσσονταν προς τα πάνω και θα εξατμίζονταν, καθώς θα έσπαγε ο ηλεκτρικός δεσμός μεταξύ των μορίων του νερού
- Οι κλώνοι του DNA στο σώμα μας δεν θα μπορούσαν να μείνουν για πολύ ενωμένοι χωρίς την ηλεκτρική έλξη, και τα μόρια του οξυγόνου που υπάρχουν στον αέρα θα χοροπηδούσαν ανώφελα έξω από τα μόρια της αιμοσφαιρίνης του αίματος.
- Το έδαφος θα σχιζόταν και θα άρχιζε να υγροποιείται, καθώς οι ηλεκτρικές δυνάμεις που συγκρατούν ενωμένες τις ουσίες του πλανήτη θα έπαυαν να λειτουργούν.
- Βουνά θα κατέρρεαν στα κενά που δημιουργούνταν από το κομμάτισμα των ηπειρωτικών πλακών.
- Τις τελευταίες στιγμές τα λίγα ζωντανά πλάσματα θα έβλεπαν τον Ήλιο να σβήνει όπως και το ηλεκτρικά μεταφερόμενο φως των αστεριών μας να χάνεται απότομα, και την έσχατη μέρα του κόσμου να μετατρέπεται σε νύχτα (David Bodanis :ηλεκτρικό σύμπαν)

Οι αμφιλεγόμενες φωτογραφίες Κίρλιαν Δίνει ο ηλεκτρισμός πληροφορίες με ασυνήθιστο τρόπο;

Παρακολουθήστε από το youtube Το σύμπαν που αγάπησα με θέμα : οι φωτογραφίες κίρλιαν

- http://www.youtube.com/watch?v=yKxUc_RBpf8
- <http://www.youtube.com/watch?v=K93i565PtFc>
- <http://www.youtube.com/watch?v=yrAW3V2dl70>

ηλεκτρικά... δακτυλικά αποτυπώματα



Φωτογραφίες ηλεκτρισμένων λουλουδιών



Ζώα που χρησιμοποιούν τον ηλεκτρισμό



- Στην παρακάτω διεύθυνση το 60^ο δημοτικό σχολείο Πάτρας μας δείχνει τα πέντε πιο τρομακτικά ηλεκτροφόρα ψάρια
- http://teleytaiothranio.blogspot.gr/2011/07/blog-post_27.html

Ο ηλεκτρισμός στη θεραπεία

- Όσον αφορά την ιατρική η ανθρώπινη ζωή εξαρτάται από διάφορα ηλεκτρικά φαινόμενα. Κάθε ένα περίπου δευτερόλεπτο, ο καρδιακός μυς μεταφέρει στοιχειώδη ηλεκτρικά σήματα που προκαλούν και συντονίζουν ένα χτύπο της καρδιάς. Αυτά τα σήματα στέλνουν μέσα από τους ιστούς του οργανισμού, την "ηχώ" τους μέχρι το δέρμα.
- Στους ιστούς των οργανισμών, τα υδατικά διαλύματα των χημικών ουσιών είναι αγωγοί του ηλεκτρισμού.
- Τα ηλεκτρικά σήματα του ανθρώπινου σώματος διαδίδονται ταχύτατα μέσα από το νευρικό σύστημα και οι γιατροί χρησιμοποιούν τους ηλεκτρικούς παλμούς στην διάγνωση και την θεραπεία ασθενειών.
- Οι χειρουργοί χρησιμοποιούν νυστέρια που θερμαίνονται από τον ηλεκτρισμό για να κόβουν και να σφραγίζουν μικρά αγγεία. Εξάλλου με το να διοχετεύσουμε ρυθμιζόμενα ηλεκτρικά ρεύματα στους ιστούς, μπορούμε να απαλλάξουμε τον ασθενή από τον πόνο. Τα ηλεκτρικά νυστέρια με ακτίνες λέιζερ επιτρέπουν την αναίμακτη διεξαγωγή λεπτών χειρουργικών επεμβάσεων.
- Με το ηλεκτροκαρδιογράφημα οι μικροσκοπικοί κυματισμοί του ηλεκτρικού ρεύματος περνάνε από τα όργανα του ανθρώπινου σώματος στους ιστούς, και από εκεί στην επιδερμίδα, όπου μπορούν να εντοπιστούν από μεταλλικούς ανιχνευτές και να εμφανιστούν σε οθόνες σαν κυματοειδείς καμπύλες. Μάλιστα με μια μέθοδο ανάλογη του ηλεκτροκαρδιογραφήματος μπορούμε να πάρουμε το ηλεκτροεγκεφαλογράφημα, το οποίο μας δίνει μια εικόνα της λειτουργίας του εγκεφάλου.
- Άλλες εφαρμογές του ηλεκτρισμού στην Ιατρική είναι ο τεχνητός βηματοδότης, ο οποίος καθορίζει το ρυθμό λειτουργίας της καρδιάς όταν ο φυσικός υποστεί βλάβη, ο αξονικός τομογράφος, ο τεχνητός βηματοδότης και πολλές άλλες που αυξάνουν και βελτιώνονται καθημερινά.

Επιστήμη τεχνολογία και ηθική: Ηλεκτρική καρέκλα



- Είναι μια μέθοδος εκτέλεσης που χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά στις ΗΠΑ. Ήταν μια εφεύρεση 2 βοηθών του διάσημου ΤΟΜΑΣ ΕΝΤΙΣΟΝ, του εφευρέτη του ηλεκτρικού λαμπτήρα, κατασκευάστηκε το 1887 και η πρώτη εκτέλεση έγινε το 1890, στον αμερικανό Γουίλιαμ Κέμλερ, που είχε καταδικαστεί για φόνο. Ο νόμος που επέτρεπε την εκτέλεση με την ηλεκτρική καρέκλα, επέτρεπε τη χρήση της σαν έναν ανθρωπιστικό τρόπο εκτέλεσης. Οι δικηγόροι του άσκησαν έφεση βάση του αμερικάνικου συντάγματος που έλεγε ότι απαγορεύονται βάρναυρες και ασυνήθιστες μέθοδοι εκτέλεσης αλλά απορρίφτηκε. Για πολλές δεκαετίες χρησιμοποιήθηκε μόνο στην Αμερική αλλά χρησιμοποιείται ακόμα και τώρα σε πολλές χώρες του κόσμου.
- Η **θανατική ποινή**, είναι ένα από τα πιο πολυσυζητημένα θέματα σε φιλοσοφικές, νομικές, θρησκευτικές και βέβαια πολιτικές συζητήσεις. Έχει υποστηρικτές και πολέμιους. Ως βασικός λόγος της ποινής αυτής προβάλλεται ο φόβος που προκαλεί, σε εγκληματίες. Ενώ ως αιτία κατάργησης της θανατικής ποινής προβάλλεται το ότι σε περίπτωση δικαστικής πλάνης, η αποκατάσταση του αθώου είναι αδύνατη.

Jean-Michel Basquiat - Sans titre (Electric chair)



Τέχνη του
δρόμου:
art
graffiti

Ο στατικός ηλεκτρισμός ενεργοποίησε την ατομική βόμβα πάνω από την Ιαπωνία

Όπως ξέρουμε στους πυρήνες των ατόμων υπάρχουν πρωτόνια και νετρόνια . Τα πρωτόνια είναι φορτισμένα θετικά ενώ τα νετρόνια όχι. Αν υπήρχαν μόνο οι ηλεκτρικές δυνάμεις τότε τα πρωτόνια θα έπρεπε να απωθούνται μεταξύ τους και επομένως κανένας πυρήνας δεν θα μπορούσε να σχηματιστεί . Όμως υπάρχουν και οι ισχυρές πυρηνικές δυνάμεις που είναι μεγαλύτερες σε ισχύ από τις ηλεκτροστατικές τις υπερνικούν και κρατάνε τους πυρήνες σε συνοχή.

Όταν όμως σε ένα άτομο τα πρωτόνια του πυρήνα προσεγγίζουν τα 100 όπως συμβαίνει με τα άτομα του ουρανίου και του πλουτωνίου αυτές οι πυρηνικές δυνάμεις δεν μπορούν να υπερνικήσουν τις ηλεκτρικές.....

Στην βόμβα που εξεράγη στη Χιροσίμα το 1945 τα φορτία στον πυρήνα του ουρανίου που είχαν συγκρατηθεί μαζί για δισεκατομμύρια χρόνια απελευθερώθηκαν ξαφνικά. Για ένα πολύ σύντομο χρονικό διάστημα δεν υπήρχε τίποτε για να συγκρατήσει την ηλεκτροστατική απώθηση μεταξύ των πρωτονίων και μια ολόκληρη πόλη ισοπεδώθηκε καθώς αυτά διασκορπίστηκαν....(David Bodanis – ηλεκτρικό σύμπαν)



Για την ανθρωπότητα, η 6η Αυγούστου είναι ημέρα εισόδου στην πυρηνική εποχή μέσα από την κόλαση της Χιροσίμα. Ημέρα μνήμης για τους νεκρούς της πρώτης ατομικής βόμβας (περίπου 140.000) και αλληλεγγύης με τους «Χιμπακούσα», τους επιζήσαντες του πυρηνικού εγκλήματος με τον αργό ραδιενεργό θάνατο μόνιμο συνοδό τους. Ημέρα προειδοποίησης για τον κίνδυνο αφανισμού όλης της ανθρωπότητας από τα πυρηνικά όπλα που σήμερα κατέχονται από τουλάχιστον 9 χώρες και είναι πολύ πιθανή η παραπέρα διασπορά τους. (Πάνος Τριγιάζης) Ματαλλιωτάκη Ειρήνη

Cai Guo-Qiang

Ένα έργο σύμβολο για την "καθολική ανθρώπινη τραγωδία που προκύπτει από αυτή την τυφλή έφοδο στο μέλλον, από τον τρόπο με τον οποίο προσπαθούμε να πετύχουμε τους στόχους μας», όπως εξήγησε ο καλλιτέχνης. Μια από τις πιο σημαντικές εγκαταστάσεις του καλλιτέχνη, στη Νέα Υόρκη, το Head On, το οποίο αποτελείται από 99 λύκους που προσκρούουν σε ένα γυάλινο τοίχο.



Προτεινόμενα βιβλία

- Arons, A.,B.(1992). Οδηγός διδασκαλίας της Φυσικής Εκδόσεις Τροχαλία.
- Οι έννοιες της φυσικής Hewitt, Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης.
- Βιβλία φυσικών οργανισμού
- Ηλεκτρικό σύμπαν David Bodanis
- Οδηγός για την πειραματική διδασκαλία της φυσικής, εκδόσεις Χριστοδουλίδη.
- Τα «εργαστήρια», των εκδόσεων Σαββάλα.
- Θησαυρός πειραμάτων UNESCO, Μακεδονικές εκδόσεις.
- Εύκολα και απίστευτα πειράματα, Εκδόσεις Πνευματικού.
- Απλά επιστημονικά πειράματα με υλικά καθημερινής χρήσης, Μούριελ Μάντεν. Εκδόσεις Πατάκη.
- Φυσική για παιδιά, εκδόσεις Πνευματικού.
- Οι ιδέες των παιδιών στις φυσικές επιστήμες, Rosalind Driver- Edith Guesne- Andree Tiberghien ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ εκδόσεις Τροχαλία.
- Χέρμπερντ Ρήντ Ιστορία της Μοντέρνας Ζωγραφικής εκδόσεις Υποδομή
- «Μικρή Ιστορία της Επιστήμης», William Bynum, Εκδόσεις Πατάκη.
- Μπαμπινιώτης(2008) –Λεξικό της νέας Ελληνικής γλώσσας , Εκδ. Κέντρο Λεξικολογίας

Πηγές από το διαδίκτυο

- <http://www.physics4u.gr>
- http://ziakopoulos.blogspot.gr/2014/05/blog-post_6075.html
- <http://www.clab.edc.uoc.gr/aestit/3rd/contributions/66.pdf>

Η ιστορία του ήλεκτρου και του μαγνήτη στην αρχαία ελληνική σκέψη και ο τρόπος αναφοράς της στα νεοελληνικά σχολικά εγχειρίδια Φυσικής του 18ου – 19^{ου} αιώνα. Δημήτριου Πατσόπουλου.

- Η μικρή ιστορία του ηλεκτρισμού <http://www.slideshare.net/9gymnikaias/h-12549676>
- <http://users.sch.gr/kassetas/history.htm>

Γεγονότα στον κόσμο παράλληλα με τη εξέλιξη του ηλεκτρισμού (Ανδρέα Κασσέτα).

- Πανεπιστήμιο Colorado εικονικό εργαστήριο κατασκεύασε ένα άτομο
<https://phet.colorado.edu/el/simulation/build-an-atom>
- Περιοδικός πίνακας στοιχείων

<http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGYM-C102/362/2433,9308/>

- <http://phet.colorado.edu/el/simulations/translated/el>
- Ωφέλιμος στατικός ηλεκτρισμός

<http://www.dodekanissaweb.gr/info/epistimi/statikos-hlektrismos-2.html>

Προβλήματα από το στατικό ηλεκτρισμό

<http://www.electricalnews.gr/component/k2/item/225-statikos-ilektrismos>