

“ΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑ ΠΑΖΛ”

THE PUZZLE EXPERIMENT

Αναστάσιος Νέζης (1^ο ΓΕΛ Σαλαμίνας)

nezistasos@gmail.com, nezis@mycosmos.gr, www.youtube.com/tasosne

Πρόκειται για ένα σύνολο 9 διαφορετικών πειραμάτων ηλεκτρικού ρεύματος, τα οποία μπορούν να παρουσιαστούν ξεχωριστά, αλλά και ως σύνολο. Αυτό γίνεται εφικτό μέσω του σχήματος του κάθε πειράματος (που μοιάζει με κομμάτι puzzle) και των υποδοχών ρεύματος (“θηλυκών” ακροδεκτών) που υπάρχουν στο κάτω μέρος του καθενός. Τα κομμάτια συνδέονται (από κάτω) παράλληλα και το σύστημα τροφοδοτείται μόνο από ένα ζεύγος (πάνω) ακροδεκτών, με ρεύμα.



ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΩΝ

1. ΚΟΚΚΙΝΟ ΠΑΖΛ: πηνίο με 6 πυξίδες γύρω του.



Όταν το πηνίο διαρρέεται από ρεύμα, οι πυξίδες εκτρέπονται έτσι ώστε να δείχνουν τη “μορφή” του μαγνητικού πεδίου του πηνίου. Μπορούμε να αλλάξουμε την πολικότητα του ρεύματος και να έχουμε αντιστροφή των πυξίδων, δείχνοντας έτσι την αντιστροφή του μαγνητικού πεδίου του πηνίου.

2. ΚΙΤΡΙΝΟ ΠΑΖΛ: πηνίο με μαγνήτη σε κρεμάλα.



Όταν το πηνίο διαρρέεται από ρεύμα, ο μαγνήτης έλκεται ή απωθείται ανάλογα με την πολικότητα του ρεύματος. Έτσι φαίνεται ότι το πηνίο γίνεται μαγνήτης και οι πόλοι του αλλάζουν όταν το ρεύμα αλλάξει φορά. Υπάρχει αυτή η δυνατότητα μέσω του μετασχηματιστή παροχής.

3. ΜΠΛΕ ΠΑΖΛ: κινητήρας και γεννήτρια.



Κινητήρας ο οποίος όταν διαρρέεται από ρεύμα, περιστρέφεται. Με λαστιχένιο μάντα μεταφέρεται η κίνηση σε δεύτερο κινητήρα, ο οποίος συνδέεται με μικρό λαμπάκι, αποτελώντας ξεχωριστό κύκλωμα. Έτσι ο δεύτερος κινητήρας λειτουργεί ως γεννήτρια, παίρνοντας κίνηση και δίνοντας ρεύμα (το λαμπάκι ανάβει).

4. ΜΑΥΡΟ-ΜΩΒ ΠΑΖΛ: αντιστάσεις (σειρά/παράλληλα) με λαμπάκι.



Ένα λαμπάκι συνδέεται με μια αντίσταση και ανάβει. Με μεταγωγό βάζουμε και δεύτερη αντίσταση σε σειρά και το λαμπάκι φωτοβολεί λιγότερο. Επαναφέρουμε τον μεταγωγό στη μια αντίσταση και με διακόπτη βάζουμε δεύτερη αντίσταση παράλληλα. Τώρα το λαμπάκι φωτοβολεί περισσότερο. Έτσι φαίνεται η εξάρτηση του ρεύματος από την ολική αντίσταση και οι τρόποι σύνδεσης. (συνοδεύεται από κατάλληλα σχεδιαγράμματα).

5. ΜΩΒ ΠΑΖΛ: απλός και διπλός ροοστάτης.



Στον απλό ροοστάτη με αύξηση της αντίστασης μειώνεται το ρεύμα και σβήνει το λαμπάκι. Στον διπλό ροοστάτη η αλλαγή της αντίστασης μεταβάλλει τα ρεύματα στα δύο λαμπάκια, ανάβοντας το ένα και σβήνοντας το άλλο. (συνοδεύεται από κατάλληλα σχεδιαγράμματα).

6. ΛΕΥΚΟ ΠΑΖΛ: κινητήρας και λαμπάκι.



Κινητήρας (με ανεμιστήρα) και λαμπάκι σε σειρά. Όταν κλείσουμε το διακόπτη, ο κινητήρας περιστρέφεται αλλά το λαμπάκι (αν και διαρρέεται από ρεύμα) δεν ανάβει. Όταν με το δάχτυλο φρενάρουμε και ακινητοποιήσουμε τον κινητήρα, το λαμπάκι ανάβει. Έτσι φαίνεται η μετατροπή ηλεκτρικής ενέργειας σε κινητική και θερμότητα ή (στη 2^η περίπτωση) μόνο σε θερμότητα.

7. ΜΑΥΡΟ ΠΑΖΛ: αντιστάσεις με βολτόμετρο & αμπερόμετρο.



Διάφοροι συνδιασμοί (1, 2 ή 3 αντιστάσεων) σε σειρά ή παράλληλα με ενδείξεις τάσης (βολτόμετρο) και έντασης (αμπερόμετρο). Έτσι μπορεί να επιβεβαιωθεί ο νόμος του Ohm και οι τύποι σειράς και παράλληλης σύνδεσης. Όλοι οι αντιστάτες είναι όμοιοι, 10 Ω ο καθένας. (συνοδεύεται από κατάλληλα σχεδιαγράμματα).

8. ΠΡΑΣΙΝΟ ΠΑΖΛ: πηνία αυτεπαγωγής & αμοιβαίας επαγωγής.



1^ο Μέρος: πηνίο με λαμπάκι. Όταν το κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα, το λαμπάκι ανάβει. Στη συνέχεια αλλάζουμε ακαριαία την πολικότητα στον μετασχηματιστή ($\pm \rightarrow \mp$) και παρατηρούμε στιγμιαία αύξηση της φωτεινότητας του λαμπτήρα, λόγω της ενέργειας του μαγνητικού πεδίου που διοχετεύεται στο λαμπάκι.

2^ο Μέρος: δύο τετράγωνα πηνία (A) και σωληνοειδές πηνίο (B) με λαμπάκι. Τα δύο κυκλώματα (πηγή – 2 πηνία-A & πηνίο-B – λαμπάκι) βρίσκονται σε επαγωγική σύζευξη. Ανοιγοκλείνουμε γρήγορα τον “ON-OFF” διακόπτη και η μεταβολή του μαγνητικού πεδίου στα δύο πηνία-A, μεταβάλλει τη μαγνητική ροή στο πηνίο-B και το επαγωγικό ρεύμα ανάβει το λαμπάκι. Εναλλακτικά μπορούμε να συνδέσουμε πηγή εναλλασσόμενου ρεύματος και το λαμπάκι να ανάβει με απλό πάτημα του διακόπτη (όχι με ανοιγοκλείσημο). Η μεταβολή επιτυγχάνεται από την εναλλαγή του ρεύματος.
(συνοδεύεται από κατάλληλα σχεδιαγράμματα).

9. ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ ΠΑΖΛ: ηλεκτρόλυση.



Τρία ποτηράκια με ηλεκτρόδια άνθρακα (από μπαταρίες AA) και λαμπάκια. Τα τρία τμήματα είναι συνδεδεμένα παράλληλα (κοινή τάση) και τα λαμπάκια είναι ίδια. Μπορούμε να βάλουμε α) νερό, β) αλατόνερο και γ) πυκνό αλατόνερο και να δούμε το 1^ο λαμπάκι σβηστό το 2^ο αναμένο και το 3^ο περισσότερο αναμένο. Εναλλακτικά μπορούμε να βάλουμε α) διάλυμα HCl, β) διάλυμα NaOH και γ) αλατόνερο ώστε να δείξουμε και τις ηλεκτρολυτικές δυνατότητες οξέων-βάσεων-αλάτων.

ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

-Οι βάσεις των πειραμάτων είναι χειροποίητες, από κόντρα πλακέ πάχους 4 mm και βαμμένες με ακρυλικά χρώματα σε spray.

-Έχουν διαστάσεις 18×18 cm (νοητό τετράγωνο) με ημικύκλια ακτίνας 4 cm.

-Τα υλικά (διακόπτες, καλώδια, κλπ) είναι του εμπορίου.

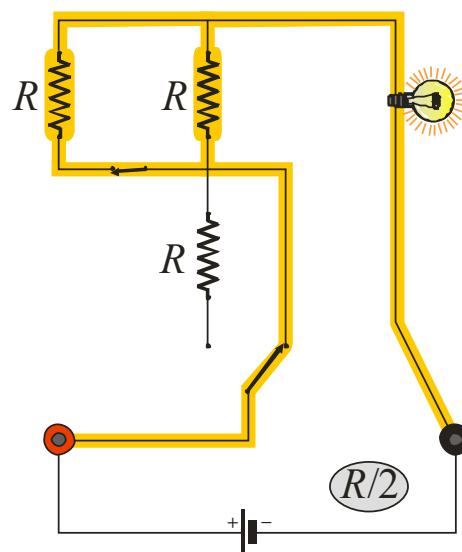
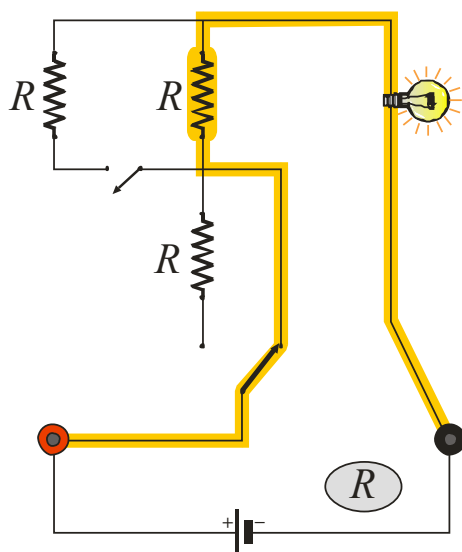
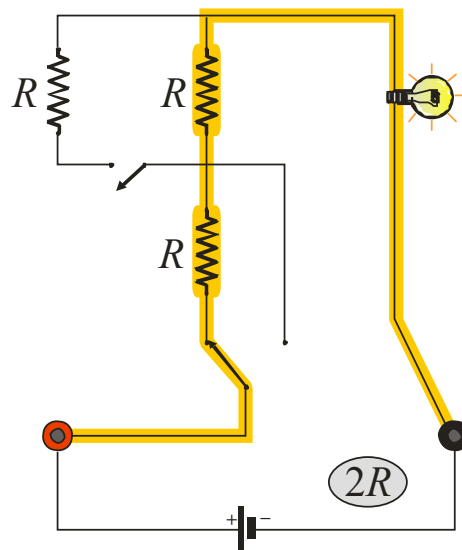
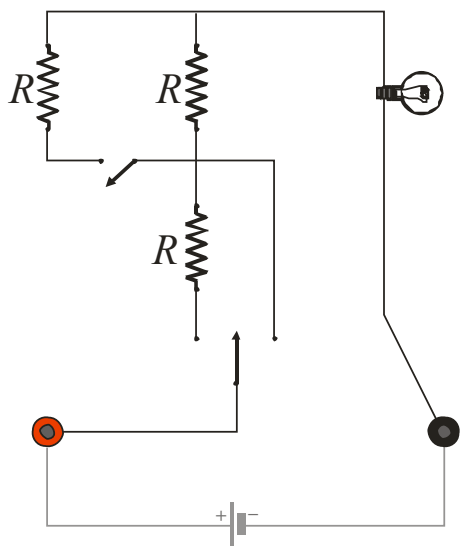
-Θερμική σιλικόνη έχει χρησιμοποιηθεί στο κάτω μέρος κάθε πειράματος για στερέωση των μερών.

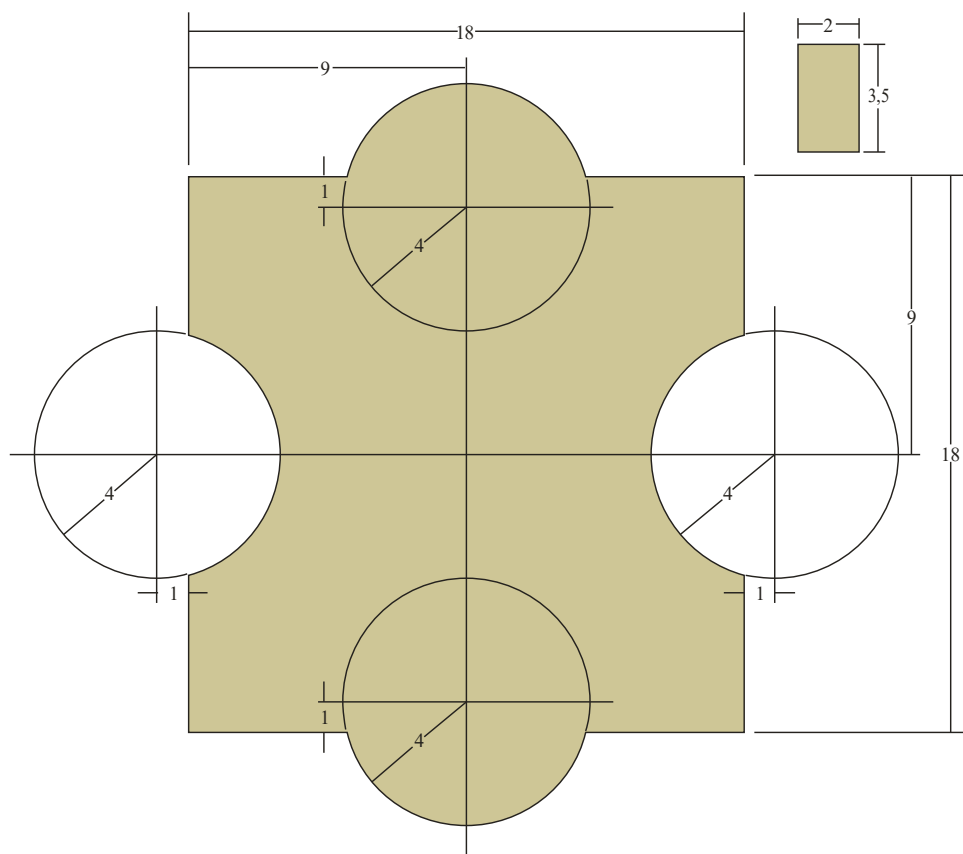
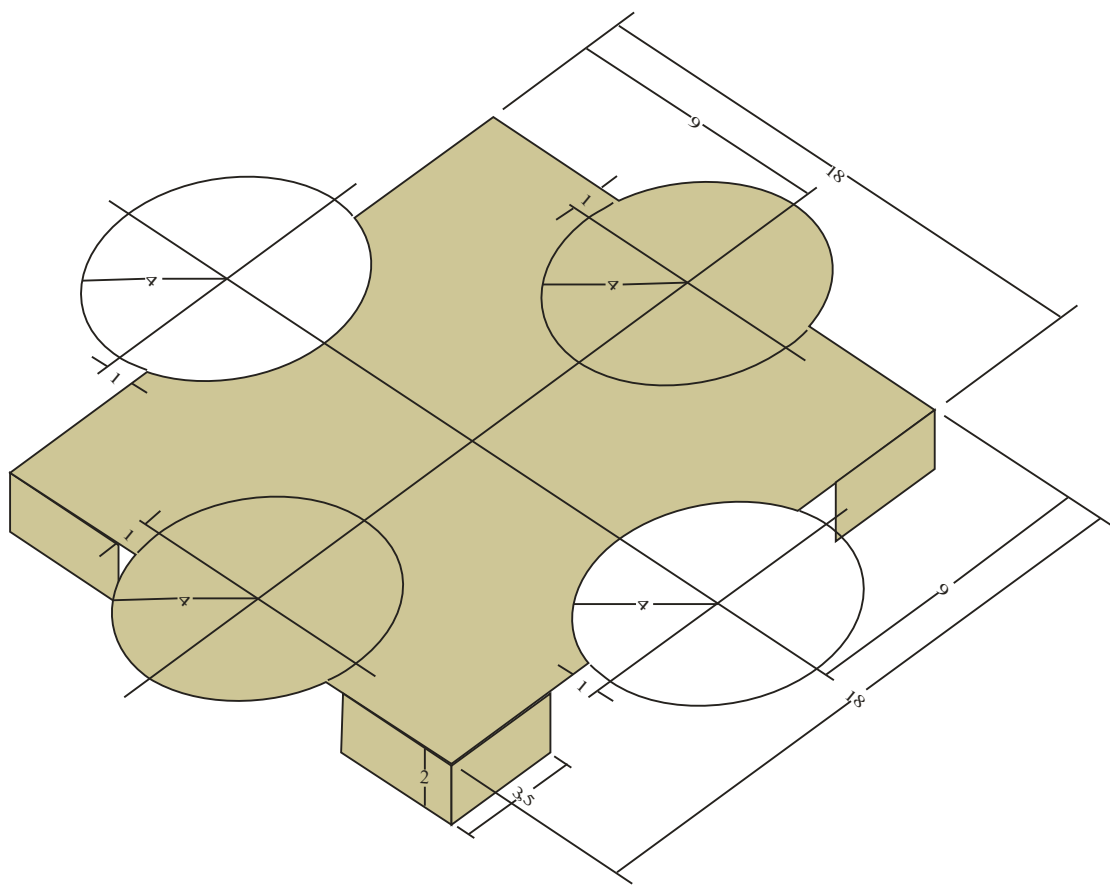
-Οι τάσεις που χρησιμοποιούνται (μέσω τροφοδοτικού) είναι:

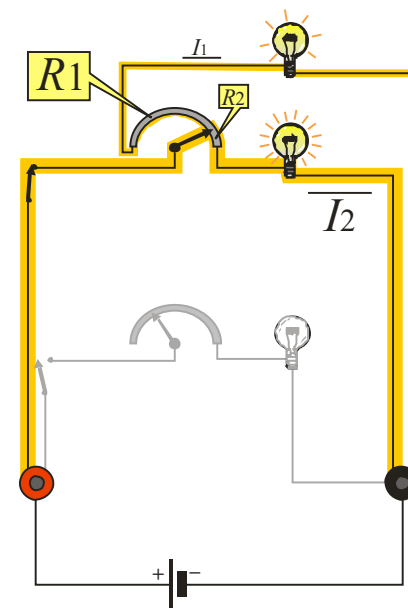
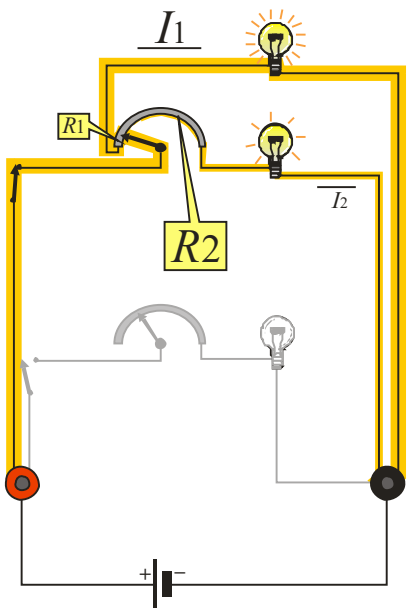
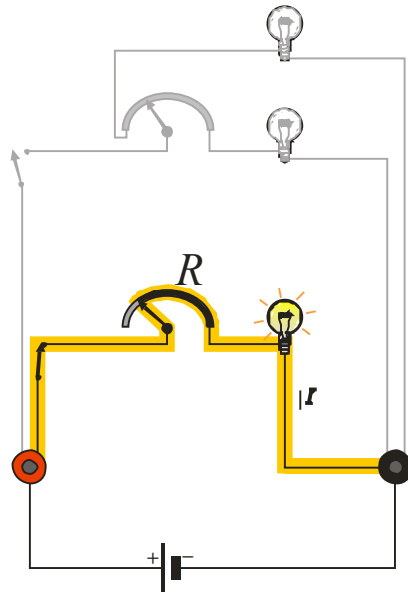
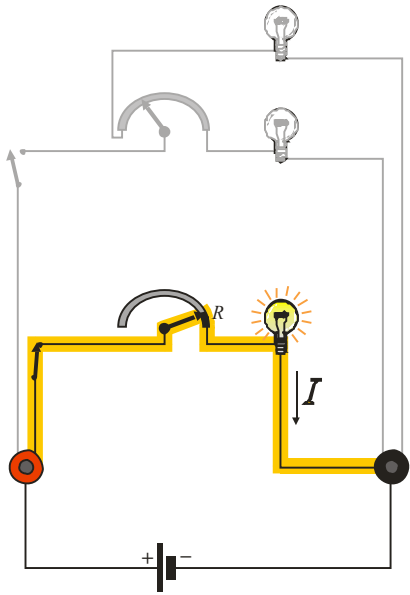
	ΠΕΙΡΑΜΑ	ΤΑΣΗ
1	ΚΟΚΚΙΝΟ	6 Volt (DC)
2	ΚΙΤΡΙΝΟ	6 Volt (DC)
3	ΜΠΛΕ	10 Volt (DC)
4	ΜΑΥΡΟ-ΜΩΒ	8 Volt (DC)
5	ΜΩΒ	4 Volt (DC)
6	ΛΕΥΚΟ	6 Volt (DC)
7	ΜΑΥΡΟ	4 Volt (DC)
8	ΠΡΑΣΙΝΟ	12 Volt (DC, μετ/στης), 9 Volt (DC), 6.3 Volt (AC)
9	ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ	7 Volt (DC)

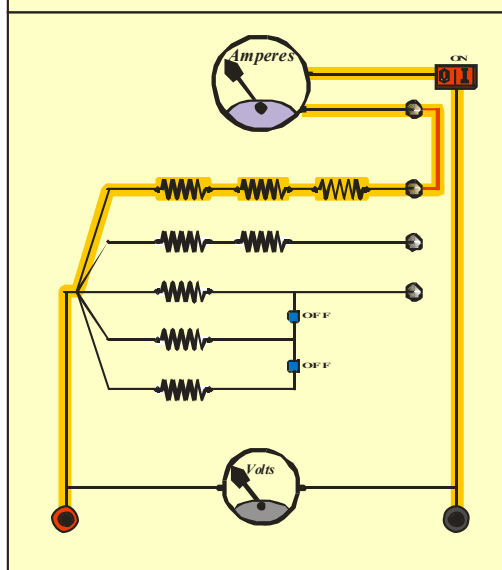
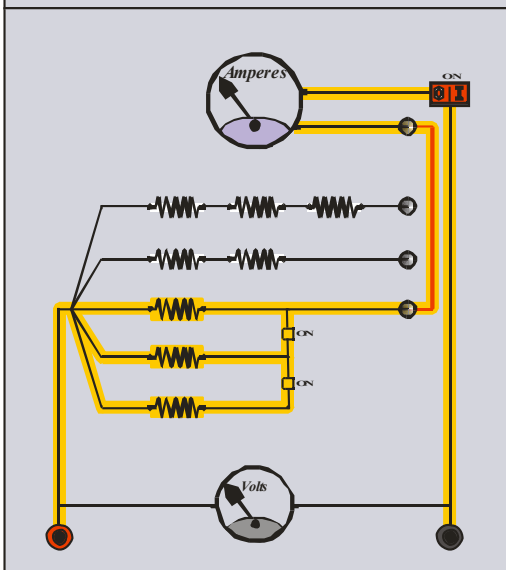
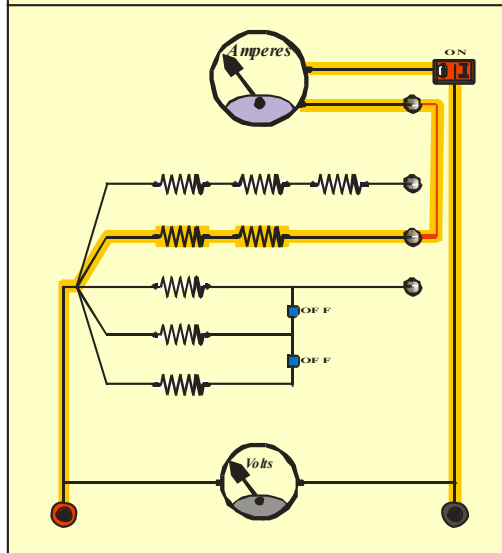
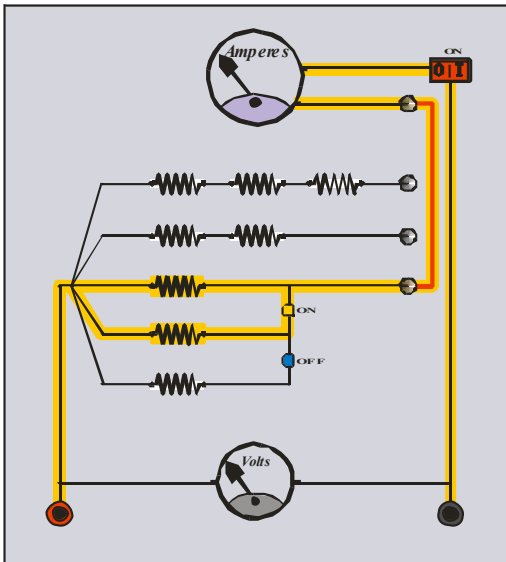
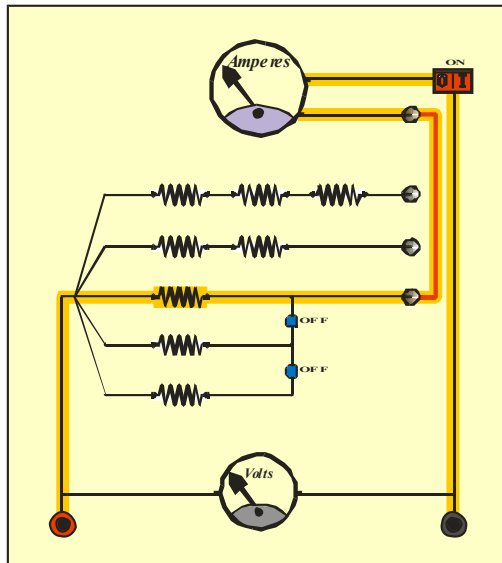
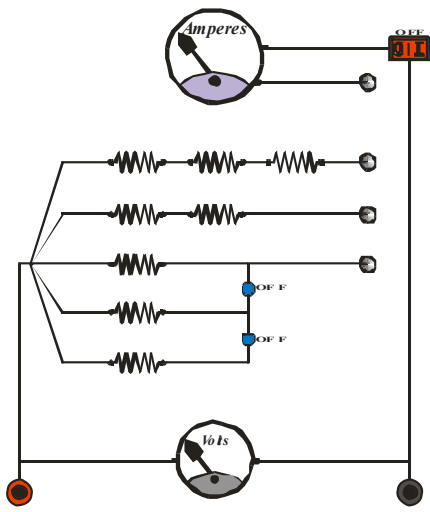
-Video όλων των πειραμάτων βρίσκονται το youtube στο channel: <http://www.youtube.com/tasosne>
ή για το καθένα ξεχωριστά στις διευθύνσεις:

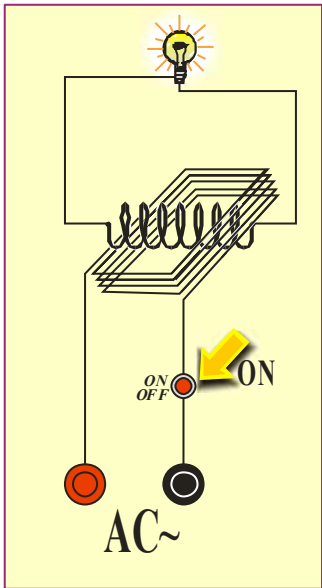
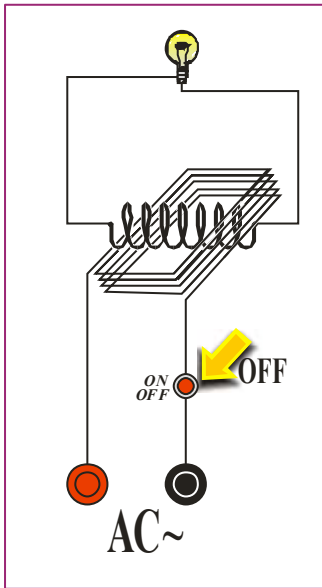
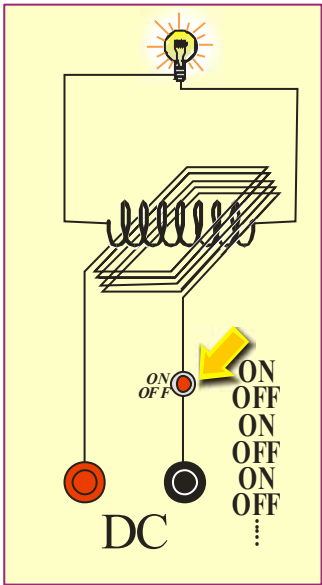
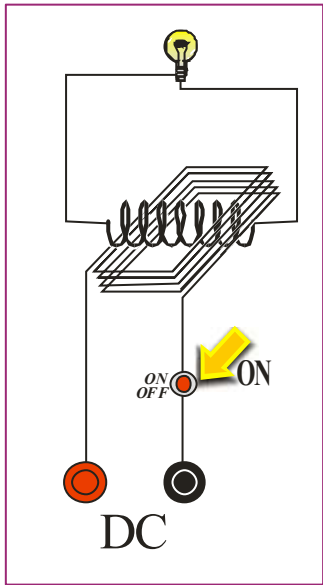
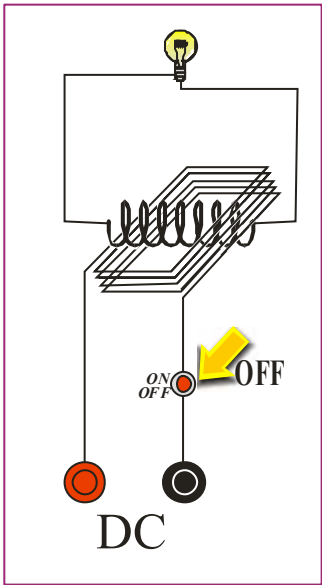
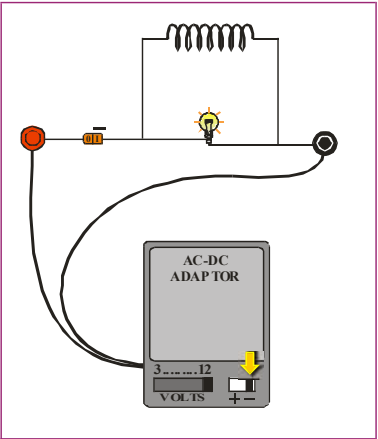
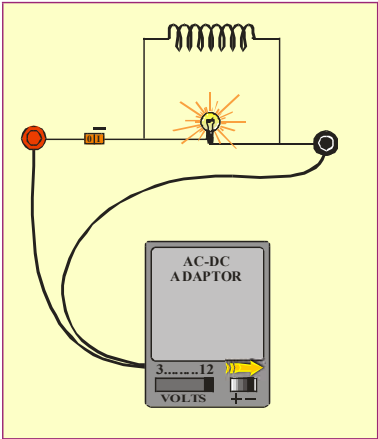
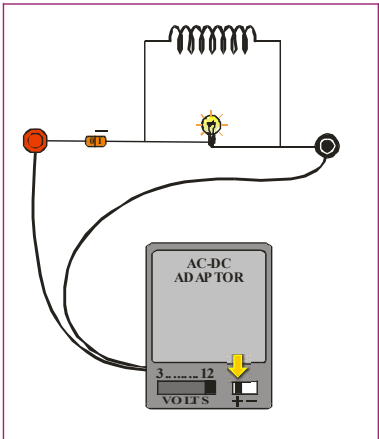
1. <http://www.youtube.com/watch?v=xat4MxtK4h0> KOKKINO
2. <http://www.youtube.com/watch?v=CodZBdZ4sz8> KITPINO
3. <http://www.youtube.com/watch?v=w3w5a-oOBZs> ΜΠΛΕ
4. <http://www.youtube.com/watch?v=dj7Fx416G9U> MAYPO-ΜΩΒ
5. <http://www.youtube.com/watch?v=NFrW5hJZYQU> ΜΩΒ
6. <http://www.youtube.com/watch?v=UqFe6gGRTOo> ΛΕΥΚΟ
7. <http://www.youtube.com/watch?v=d5mPbicFZpw> MAYPO
8. <http://www.youtube.com/watch?v=ERhhCo3H2rk> ΟΛΙΚΟ 6
9. <http://www.youtube.com/watch?v=6V0TLcDagsg> ΟΛΙΚΟ 9











The PUZZLE Experiment

Anastasios Nezis / GREECE

SCIENCE ON STAGE 2011
COPENHAGEN



nezis@mycosmos.gr

<http://www.youtube.com/tasosne>

http://issuu.com/tasosne/docs/puzzle_exp_descriptions_full

<http://www.youtube.com/watch?v=6V0TLcDagsg>