

Το διμεταλλικό έλασμα ως αυτόματος διακόπτης σε κύκλωμα

Μαθητές που παρουσιάζουν το πείραμα:

1. Μπασιάκος Άγγελος
2. Μουσαΐ Νικόλαος

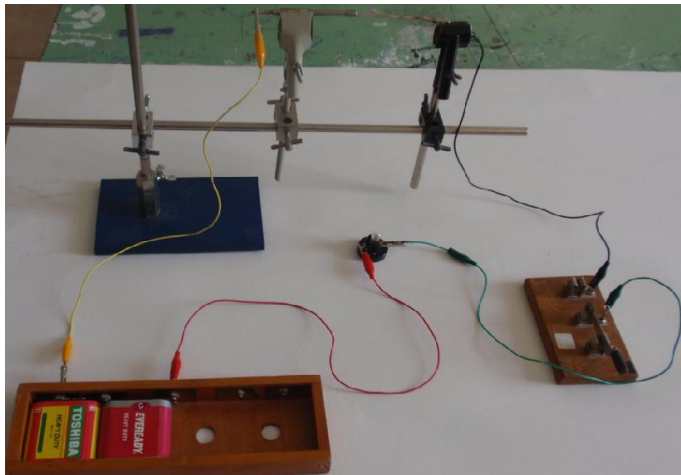
Υπεύθυνος καθηγητής: Βαγγελής Θεόδωρος

■ Όργανα πειραματικής διάταξης

1. Ένα ξηρό στοιχείο με δυο στήλες των 4,5 V
2. Ένας διακόπτης (μαχαιρωτός)
3. Ένας λαμπτήρας
4. Ένα διμεταλλικό έλασμα
5. Τέσσερα καλώδια.
6. Μια χυτοσιδερένια βάση
7. Δύο ράβδοι διαμέτρου 10mm και μήκους 80cm.
8. Δύο σύνδεσμοι απλοί.
9. Δύο λαβίδες απλές.

■ Συναρμολόγηση πειραματικής διάταξης

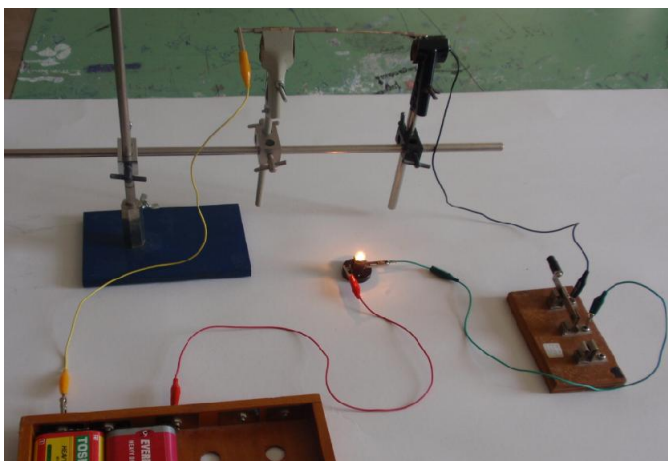
Στερεώνουμε στη χυτοσιδερένια βάση κατακόρυφα μία από τις ράβδους των 80 cm. Κοντά στη



βάση αυτής της ράβδου στερεώνουμε με ένα σύνδεσμο την άλλη ράβδο έτσι ώστε να είναι οριζόντια. Σε κατάλληλες αποστάσεις από εκεί στερεώνουμε με άλλους δύο συνδέσμους τις δύο λαβίδες έτσι ώστε να είναι κατακόρυφες. Στη μια λαβίδα στερεώνουμε το διμεταλλικό έλασμα έτσι ώστε να είναι οριζόντιο και να κάμπτεται προς τα πάνω όταν θερμαίνεται. Στην άλλη λαβίδα στερεώνουμε τον ακροδέκτη ενός καλωδίου έτσι ώστε να είναι οριζόντιος, να βρίσκεται ακριβώς κάτω από το άκρο του διμεταλλικού ελάσματος και να βρίσκεται σε επαφή με αυτό. Συνδέουμε

τον άλλο ακροδέκτη αυτού του καλωδίου με τον ένα ακροδέκτη του διακόπτη. Ολοκληρώνουμε τη συνδεσμολογία συνδέοντας με τα άλλα τρία καλώδια σε σειρά τον διακόπτη, τον λαμπτήρα, το ξηρό στοιχείο και τη λαβή του διμεταλλικού ελάσματος.

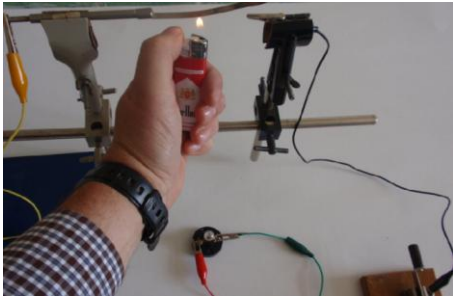
■ Πραγματοποίηση πειράματος



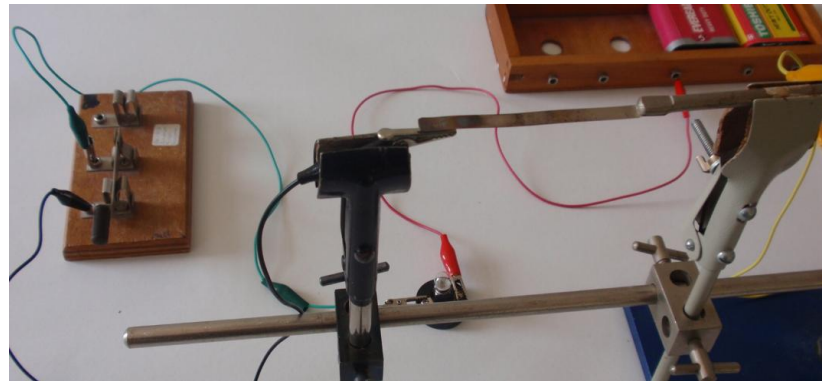
Κλείνουμε τον διακόπτη και παρατηρούμε ότι ο λαμπτήρας ανάβει. Τοποθετούμε τη φλόγα ενός αναπτήρα κάτω από το διμεταλλικό έλασμα και παρατηρούμε ότι κάμπτεται προς τα επάνω. Το κύκλωμα ανοίγει και αμέσως ο λαμπτήρας σβήνει. Μετά από ένα λεπτό περίπου, το διμεταλλικό έλασμα ξαναπαίρνει το αρχικό του σχήμα, ακουμπάει στο άκρο του καλωδίου, το κύκλωμα κλείνει και ο λαμπτήρας ανάβει ξανά.

■ Εξήγηση - Ερμηνεία

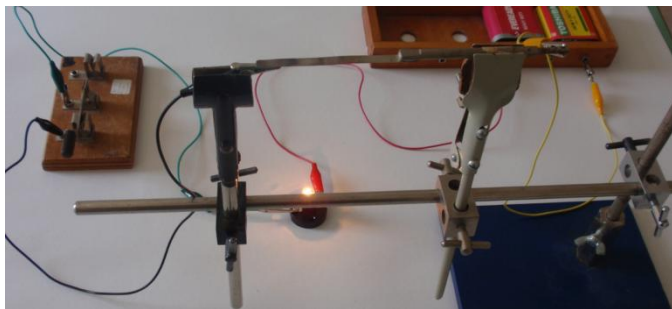
Το διμεταλλικό έλασμα αποτελείται από δύο πολύ λεπτά ελάσματα που είναι φτιαγμένα από διαφορετικά μέταλλα και είναι κολλημένα μεταξύ τους. Τα ελάσματα αυτά διαστέλλονται ανομοιόμορφα και έτσι όταν θερμαίνεται κάμπτεται. Αυτό που διαστέλλεται περισσότερο βρίσκεται στην εξωτερική πλευρά του τόξου που σχηματίζεται. Όταν ψύχεται και έρχεται σε θερμοκρασία περιβάλλοντος, ξαναπαίρνει το κανονικό του σχήμα.



Το διμεταλλικό έλασμα λοιπόν με αυτή τη συμπεριφορά του



λειτουργεί ως αυτόματος διακόπτης στο κύκλωμα. Όταν θερμαίνεται, κάμπτεται και διακόπτει το ρεύμα στο κύκλωμα. Όταν ψύχεται ξαναπαίρνει το αρχικό του σχήμα κλείνει το κύκλωμα και αποκαθιστά το ρεύμα. Στο πείραμά μας θερμάναμε εμείς το διμεταλλικό έλασμα. Σε μια πραγματική εφαρμογή – χρήση,



θερμαίνεται μόνο του αφού περάσει από αυτό ρεύμα για κάποιο χρονικό διάστημα στα πλαίσια της λειτουργίας μιας συσκευής της οποίας αποτελεί λειτουργικό εξάρτημα (π.χ. σε ένα ηλεκτρικό σίδερο). Το διμεταλλικό έλασμα όταν διαρρέεται από ρεύμα, θερμαίνεται σύμφωνα με το νόμο του Joule ($Q = I^2 R t$). Στο πείραμά μας θερμάναμε με αναπτήρα το διμεταλλικό έλασμα

γιατί διαρρέεται από μικρό ρεύμα και δεν μπορούμε να έχουμε το επιθυμητό αποτέλεσμα σε εύλογο χρονικό διάστημα.

■ Συμπέρασμα

Στην χρησιμοποίηση του διμεταλλικού ελάσματος ως διακόπτη, εκμεταλλευόμαστε, αξιοποιούμε, τα θερμικά αποτελέσματα του ηλεκτρικού ρεύματος.

■ Αξιοποίηση – Εφαρμογές.

Το διμεταλλικό έλασμα χρησιμοποιείται στην κατασκευή του θερμοστάτη. Ο θερμοστάτης είναι ένας ηλεκτρικός διακόπτης που ανοίγει ή κλείνει σε ορισμένη (προ - ρυθμισμένη) θερμοκρασία. Στο ψυγείο, στο καλοριφέρ, στην ηλεκτρική κουζίνα, το διμεταλλικό έλασμα του θερμοστάτη, που έχουν οι συσκευές αυτές, διακόπτει ή αποκαθιστά το ηλεκτρικό ρεύμα που τις διαρρέει, όταν η θερμοκρασία αποκτήσει ορισμένη τιμή.