

ΠΑΡ. 3.1: ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ JOULE (Τζάουλ)

Στόχοι:

α) Να ερμηνεύει μέσω εικονικού πειράματος το φαινόμενο joule, δηλαδή ότι: η αύξηση της θερμοκρασίας ενός αντιστάτη είναι αποτέλεσμα του ηλεκτρικού ρεύματος που περνά από αυτόν.

β) Να εξηγεί το φαινόμενο joule, συνδυάζοντας το μικροσκοπικό μοντέλο της δομής ενός μεταλλικού αγωγού με τη μικροσκοπική προέλευση της θερμοκρασίας.

ΠΡΟΒΛΕΨΗ 1

Γιατί νομίζετε ότι πυρακτώνεται (θερμαίνεται και φωτοβολεί) ένας λαμπτήρας από τον οποίο περνά ηλεκτρικό ρεύμα;

.....

ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ 1

- Άνοιξε το λογισμικό: “Β-Γ Γυμνασίου”
- Κάνε κλικ στο κεφάλαιο “Ηλεκτρισμός” και στη συνέχεια στην “αντίσταση σε μεταλλικό αγωγό” (http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/document/file.php/DSGYM-C201/FGYM_HTML/web/data/3/index.htm) και παρατήρησε πως πυρακτώνεται το σύρμα ενός λαμπτήρα.
- Κάνε κλικ στο εικονίδιο “εξηγήσεις”
- Δες το βιντεάκι στην επιλογή 1: “Πως πυρακτώνεται ένα σύρμα;”

και στη συνέχεια κάνε κλικ στην επιλογή 2.

ΠΡΟΒΛΕΨΗ 2

Όταν ένας αντιστάτης διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα, η θερμοκρασία του:

αυξάνεται ☐ μειώνεται ☐ παραμένει σταθερή ☐

ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ 2

- Άνοιξε την προσομοίωση 4
- Πάτησε στο Σταμάτημα κάθε $\Delta t = 0,5 \text{ min}$

Πόση είναι η αρχική ένδειξη του θερμομέτρου (όταν ο αντιστάτης δεν διαρρέεται από ρεύμα;

$\Theta_{\text{αρχ}} = \dots\dots\dots$

- Κάνε κλικ στην έναρξη

Πόση είναι η τελική ένδειξη του θερμομέτρου (όταν ο αντιστάτης διαρρέεται από ρεύμα;

$\Theta_{\text{τελ}} = \dots\dots\dots$

Τι είναι αυτό που μεταφέρεται από τον αντιστάτη (που διαρρέεται από ρεύμα) στο νερό και αλλάζει η ένδειξη του θερμομέτρου;

θερμότητα ☐ θερμοκρασία ☐ κάτι άλλο ☐

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ:

- Όταν από έναν αντιστάτη περνά ηλεκτρικό ρεύμα, η του αντιστάτη και κατά συνέπεια του νερού αυξάνεται.
- Από τον αντιστάτη στο περιβάλλον μεταφέρεται όταν η θερμοκρασία του αντιστάτη γίνει μεγαλύτερη από την θερμοκρασία του περιβάλλοντος.
Το φαινόμενο αυτό μελέτησε πρώτος ο Άγγλος Φυσικός Joule και γι' αυτό λέγεται "φαινόμενο Joule".
- Από τον αντιστάτη στο περιβάλλον μεταφέρεται όταν η θερμοκρασία του αντιστάτη γίνει μεγαλύτερη από την θερμοκρασία του περιβάλλοντος.

ΠΡΟΒΛΕΨΗ 3

Όταν αυξάνεται η θερμοκρασία του αντιστάτη, η θερμική του ενέργεια (η κινητική ενέργεια των e και των θετικών του ιόντων λόγω της τυχαίας κίνησής τους):

αυξάνεται ☐ μειώνεται ☐ παραμένει σταθερή ☐

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας:

.....
.....

ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ 3

- Άνοιξε την Προσομοίωση 5
- Παρατήρησε τις ταχύτητες των μορίων του στερεού σώματος
- Μετακίνησε τον δρομέα προς τα δεξιά για να αυξήσεις την θερμοκρασία
- Παρατήρησε ξανά τις ταχύτητες των μορίων

Ερώτηση:

Η ταχύτητα και κατά συνέπεια η κινητική ενέργεια των μορίων του (θερμική ενέργεια):

αυξάνεται ☐ μειώνεται ☐ παραμένει σταθερή ☐

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ:

- Όταν αυξάνεται η θερμοκρασία του αντιστάτηκαι η θερμική του ενέργεια.
- Όπως είδαμε παραπάνω, η θερμοκρασία ενός αντιστάτη (αγωγού)όταν από τον αντιστάτη περνά ηλεκτρικό ρεύμα (φαινόμενο Joule), δηλαδή το φαινόμενο joule συμβαίνει επειδή η θερμική ενέργεια των ηλεκτρονίων και των θετικών ιόντων του αντιστάτη.

Αύξηση της θερμικής ενέργειας του αντιστάτη, θερμότητα από τον αντιστάτη στο περιβάλλον, που βρέθηκε τόση ενέργεια;



Η ενέργεια δεν γεννιέται και δεν καταστρέφεται, απλά μεταφέρεται από ένα σώμα σ' ένα άλλο και μετατρέπεται από μια μορφή σε μια άλλη μορφή (**ΑΡΧΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**). Προφανώς το ηλεκτρικό ρεύμα είναι η αιτία που συμβαίνουν όλα αυτά. Καλύτερα η ενέργεια του ηλεκτρικού ρεύματος ή η ηλεκτρική ενέργεια μεταφέρεται από την πηγή στον αντιστάτη και μετατρέπεται σε αύξηση της θερμικής ενέργειας και σε θερμότητα στο περιβάλλον.

Νομίζω ότι κατάλαβα πως δικαιολογείται η θέρμανση ενός αντιστάτη ή ενός λαμπτήρα!

Για όλα (φαινόμενο joule, θέρμανση αντιστάτη, λαμπτήρα ή άλλης ηλεκτρικής συσκευής) τελικά....., αιτία είναι: **Η ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ.**

