3.6 Ενέργεια και ισχύς του ηλεκτρικού ρεύματος

Όταν μια συσκευή διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα τότε μετατρέπει την ηλεκτρική ενέργεια σε θερμική, φωτεινή χημική ή και ηλεκτρομαγνητική. Ενώ εάν συνδέσεις στην πρίζα το μίξερ του καφέ, τότε η ηλεκτρική ενέργεια μέσα στο μοτέρ του μίξερ μετατρέπεται σε κινητική. Έχεις σκεφτεί ποτέ πως λειτουργεί το ασανσέρ;

Φαντάσου ότι πάνω από κουβούκλιο του ασανσέρ υπάρχουν χοντρά συρματόσκοινα τα οποία δένονται σε ένα κινητήρα στην κορυφή του κτιρίου στο οποίο θες να ανέβεις στον 7ο όροφο. Όταν πατάς το κουμπί για να ανέβει το κουβούκλιο, τότε κλείνει ένα κύκλωμα και ο κινητήρας καταναλώνει τόση ηλεκτρική ενέργεια ώστε να σηκώσει το βάρος σου και το βάρος του κουβουκλίου μαζί. Όπως καταλαβαίνεις η δύναμη που ασκεί ο κινητήρας πρέπει να είναι πάρα πολύ μεγαλύτερη από το βάρος σας. Άρα ένα μέρος της ηλεκτρικής ενέργειας μετατρέπεται σε μηχανική και ένα μέρος της μετατρέπεται σε θερμότητα λόγω των τριβών που έχει στο εσωτερικό του, καθώς και τις πιθανές τριβές που μπορεί να έχει το ίδιο το κουβούκλιο.

Πόση ηλεκτρική ενέργεια καταναλώνει μια συσκευή που μετατρέπει την ηλεκτρική ενέργεια σε άλλη μορφή;

Θυμάσαι τον νόμο του Joule που είδαμε στην ενότητα 3.1;

Ο τύπος του Joule μας έλεγε ότι το ρεύμα που διαπερνά μια αντίσταση, μετατρέπεται σε θερμική ενέργεια σύμφωνα με τον τύπο Q = I2∙R∙t και ο τύπος αυτός ξεκίνησε από τη εξίσωση Εηλ= V∙q

Αν γενικεύσουμε αυτό τον τύπο  για κάθε συσκευή που χρησιμοποιεί ηλεκτρική ενέργεια αλλά οι αντιστάσεις που έχει μέσα της είναι πολύ περισσότερες από δύο, τότε δεν θα χρησιμοποιήσουμε τον τύπο αλλά μόνο την εξίσωση του ρεύματος , την οποία και θα λύσουμε ως προς το q και θα το αντικαταστήσουμε, οπότε:

 

Φυσικά και πάλι η **μονάδα μέτρησης** στο **S.I.** είναι το **1Joule.**

**Για την ηλεκτρική ενέργεια ισχύει ότι:**

**Αν μια συσκευή συνδέεται στα άκρα της σε τάση V = 1V, διαρρέεται από ρεύμα I = 1A, για χρόνο t = 1sec, καταναλώνει ενέργεια 1Joule**

**1J = 1V∙1A∙1s**

**Τι είναι η ηλεκτρική ισχύς που "καταναλώνει" μια συσκευή;**

Όταν αγοράζουμε μια ηλεκτρική σκούπα δεν κρίνουμε το πόσο δυνατή είναι από την ενέργεια που καταναλώνει γιατί αυτό θα ήταν αδύνατον. Από τον προηγούμενο τύπο Εηλ= V∙ I∙t, όση ώρα χρησιμοποιούμε την σκούπα τόσο πιο πολύ ενέργεια καταναλώνει. Άρα πώς θα ξέρουμε ότι είναι πιο δυνατή από τη διπλανή;

Για να είναι λοιπόν τα πράγματα πιο ξεκάθαρα ορίζουμε ένα **μέγεθος**που λέγεται **Ισχύς** (Power).

Από μαθηματικής άποψης η λογική είναι απλή:

**Ισχύς είναι η ενέργεια Ε που καταναλώνει ή παράγει μια συσκευή σε χρόνο t.**

Δηλαδή, εάν μια συσκευή μετρήσουμε ότι σε χρόνο t = 5min κατανάλωσε Ε = 3000J, τότε η ισχύς της συσκευής είναι:



Αυτό σημαίνει ότι η συσκευή καταναλώνει 10J κάθε δευτερόλεπτο.

Η **μονάδα μέτρησης** της **Ισχύος**στο **S.I**. είναι το **1Watt = 1 J/s**

Οπότε η προηγούμενη συσκευή ισχύος μας είναι 10Watt.

Αν λοιπόν θέλει η μητέρα σου να αγοράσει μια σκούπα που γράφει στο κουτί της 1200W αλλά ο πωλητής της πει ότι η διπλανή που είναι 2100W, τότε μπορεί να καταλάβει ότι αυτή που είναι 2100W καταναλώνει 2100 J/sec  είναι πιο "δυνατή" σε σχέση με την πρώτη που καταναλώνει 1200 J/sec.

Όταν όμως θέλουν οι γονείς σου να βάλουν ένα θερμοσίφωνα στο σπίτι για να έχετε ζεστό νερό το χειμώνα, δεν τους ενδιαφέρει πόση ενέργεια θα καταναλώσουν αλλά εάν η καλωδίωση του σπιτιού "αντέχει" το ρεύμα που καταναλώνει ο θερμοσίφωνας.

Αν λοιπόν στον προηγούμενο τύπο αντικαταστήσουμε την ενέργεια με τον τύπο που αποδείξαμε στην αρχή Εηλ= V∙  I∙t, τότε:



P = V∙I

Άρα το 1Watt = 1V∙1A

Δηλαδή μια συσκευή που έχει στα άκρα της τάση 1V και ρεύμα 1Α, έχει 1W ισχύ.

Αν λοιπόν οι γονείς σου θέλουν να βάλουν ένα θερμοσίφωνα με ισχύ 4400W και τον συνδέσει ο ηλεκτρολόγος στην τάση 220V που έχει το σπίτι τότε:

  

 





Ο θερμοσίφωνας χρειάζεται για να λειτουργήσει κανονικά I = 20A και θα πρέπει ο ηλεκτρολόγος να βάλει κατάλληλα καλώδια και ασφάλεια τουλάχιστον των 25Α για να αντέξει το δίκτυο καθώς τα 20Α είναι τεράστια ποσότητα ρεύματος.

**ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ
 Έστω ότι ένα ανελκυστήρας έχει ένα ηλεκτρικό κινητήρα.
α. Πόση ενέργεια καταναλώνει ο  κινητήρας για να ανεβάσει ένα φορτίο με βάρος Β = 9.000Ν, κατά 20m σε χρόνο 60s;
β. Πόση είναι η ισχύς P του κινητήρα;
γ. Πόσο ρεύμα Ι καταναλώνει εάν είναι συνδεδεμένος σε τάση 220V;**

**α.**Στο πρώτο ερώτημα ζητείται η μηχανική ενέργεια που παρήγαγε ο κινητήρα, η οποία συμπίπτει με την ηλεκτρική ενέργεια που κατανάλωσε. Άρα υπολογίζουμε το έργο του κινητήρα:
W = B∙h = 19800N∙20m = 396000J
Οπότε και η ηλεκτρική ενέργεια: Εηλ= 396000J

**β.** Η ισχύς το κινητήρα θα είναι: 

**γ.**Για το ρεύμα που καταναλώνει: 

**Τι είναι οι KWh που πληρώνουμε στη ΔΕΗ;**

Όπως φαντάζεσαι όλες οι πρίζες στο σπίτι σου είναι πηγές ηλεκτρικού ρεύματος και η ενέργεια παράγεται σε εργοστάσια παραγωγής ενέργειας και διανέμεται στις πόλεις και τα χωριά μέσα από το δίκτυο της ΔΕΗ. Έξω λοιπόν από το σπίτι μας υπάρχει ένας μετρητής που ως μονάδα μέτρησης έχει την KWh και αν και το W σημαίνει Watt το Wh είναι ενέργεια γιατί:



Άρα, 

Δηλαδή στην ΔΕΗ όταν έρχεται ο λογαριασμός, δεν πληρώνουμε το ρεύμα που έχουμε χρησιμοποιήσει αλλά την ενέργεια που έχουν καταναλώσει οι συσκευές μας.

Ας δούμε ένα παράδειγμα για την κατανάλωση μερικών συσκευών του σπιτιού σου.



Την ενέργεια που καταναλώθηκε την υπολογίζουμε από Εηλ= P∙t

Άρα για τους λαμπτήρες θα έχουμε Ελαμπ= P∙t = 700∙28800 = 20.160.000J

Αν χρησιμοποιήσουμε τώρα την απλή μέθοδο των τριών για να βρούμε τις κιλοβατώρες:



Αντίστοιχα συμπληρώνουμε όλο τον πίνακα και μπορούμε να δούμε πόσο κοστίζει το ρεύμα που καταναλώνουμε κάθε τετράμηνο στο σπίτι μας.

**Συνοπτικά:**

* Η**ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνει μια συσκευή είναι Εηλ= V∙  I∙t**
* Η **ηλεκτρική ισχύς μιας συσκευής είναι η ενέργεια Εηλ  που καταναλώνει προς τον χρόνο t που λειτουργεί, δηλαδή**: 
* Η**ηλεκτρική ισχύς συνδέεται με την τάση και το ρεύμα μιας συσκευής με τη σχέση: P = V∙I**
* H **κιλοβατώρα**είναι **ποσότητα ενέργειας που πληρώνουμε στη ΔΕΗ** και η **αντιστοιχία της σε Joule είναι 1KWh = 3.600.000J**