



## Από τον ηλεκτρισμό στον μαγνητισμό



Όταν μέσα από έναν αγωγό ρέει ηλεκτρικό ρεύμα, ο αγωγός αποκτά μαγνητικές ιδιότητες. Αν πλησιάσουμε την πυξίδα στον αγωγό, θα παρατηρήσουμε ότι η μαγνητική βελόνα της στρέφεται. Τα μαγνητικά φαινόμενα είναι πιο έντονα, όταν ο αγωγός έχει σχήμα πηνίου, όταν δηλαδή είναι τυλιγμένος σαν ελατήριο. Τοποθετώντας μία ράβδο από σίδηρο στο εσωτερικό του πηνίου φτιάχνουμε έναν ηλεκτρομαγνήτη, στον οποίο οι μαγνητικές ιδιότητες είναι ακόμα πιο έντονες. Ο ηλεκτρομαγνήτης έλκει μαγνητικά υλικά, και έχει βόρειο και νότιο μαγνητικό πόλο, όπως ένας μόνιμος μαγνήτης, διαθέτει όμως μαγνητικές ιδιότητες μόνο όταν ρέει ηλεκτρικό ρεύμα.



Οι μαγνητικές ιδιότητες των μόνιμων μαγνητών οφείλονται στον τρόπο με τον οποίο κινούνται τα ηλεκτρόνια γύρω από τους πυρήνες στα άτομα των υλικών αυτών. Στους τεχνητούς μαγνήτες, η ροή των ηλεκτρονίων, δηλαδή το ηλεκτρικό ρεύμα, τους μετατρέπει σε ισχυρούς μαγνήτες που ονομάζονται ηλεκτρομαγνήτες. Τα ελεύθερα ηλεκτρόνια κινούνται κατά μήκος του μεταλλικού αγωγού, άρα κινούνται κυκλικά γύρω από τη σίδερενια ράβδο στο εσωτερικό του πηνίου. Μόνο που εδώ η κίνηση των ελεύθερων ηλεκτρονίων διαρκεί μόνον όσο η πηγή είναι συνδεδεμένη στο κύκλωμα. Οι μαγνητικές ιδιότητες, μόνιμες ή προσωρινές, οφείλονται πάντοτε στην κίνηση ηλεκτρικών φορτίων.



### Πετρέλαιο ή ηλεκτρική ενέργεια στα μέσα μεταφοράς;

Μια άμαξα χωρίς άλογα και ένα τρένο χωρίς ατμομηχανή ονειρεύονταν οι εφευρέτες του 19ου αιώνα και σύντομα το όνειρό τους έγινε πραγματικότητα. Οι μηχανές άρχισαν να κάνουν την εμφάνισή τους στις αρχές του περασμένου αιώνα και να κινούν τα οχήματα. Οι δύο τύποι μηχανών που ακόμη και σήμερα χρησιμοποιούμε



είναι οι ηλεκτροκινητήρες και οι μηχανές εσωτερικής καύσης.

Τα περισσότερα μέσα μεταφοράς, αυτοκίνητα, λεωφορεία, πλοία και αεροπλάνα, χρησιμοποιούν μηχανές εσωτερικής καύσης με καύσιμο το πετρέλαιο ή παράγωγά του. Στις πόλεις όμως παράλληλα χρησιμοποιούνται τα τρόλεϊ, το μετρό, το τραμ και ο σιδηρόδρομος, που λειτουργούν με ηλεκτροκινητήρες. Το πρώτο ηλεκτρικό τραμ εγκαινιάσει το 1881 ο Werner Siemens στο Βερολίνο. Η ανώτατη ταχύτητά του δεν επιτρεπόταν να είναι πάνω από 20 χιλιόμετρα την ώρα. Το 1886 στην ίδια πόλη κυκλοφορούσε και μετρό.

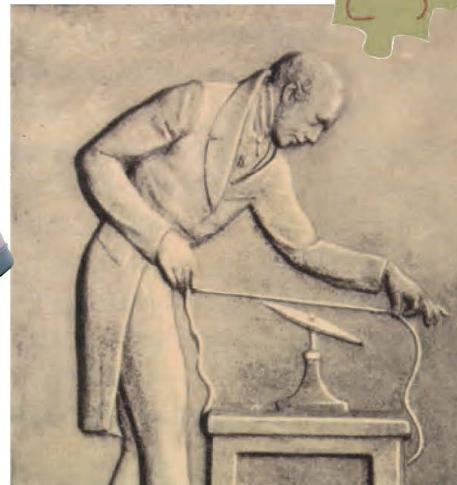


Η χρήση ηλεκτροκινητήρων είναι πολύ πιο φιλική για το περιβάλλον, καθώς οι κινητήρες αυτοί δεν εκπέμπουν ρύπους και είναι λιγότερο θορυβώδεις. Το μεγαλύτερο πρόβλημα για την ευρύτερη χρήση των ηλεκτροκινητήρων είναι η αποθήκευση της ενέργειας. Στα τρόλεϊ, στο τραμ, στο μετρό και στο τρένο αυτό όμως δεν είναι πρόβλημα, καθώς τα μεταφορικά αυτά μέσα είναι μέσα σταθερής τροχιάς, κινούνται δηλαδή σε προκαθορισμένη διαδρομή μέσα από την οποία γίνεται και η τροφοδότησή τους με ηλεκτρική ενέργεια.



## Ο ηλεκτρικός κινητήρας

Τι κοινό έχουν ένα μικρό αυτοκινητάκι, μια κούκλα με κινούμενα μέρη, μια ηλεκτρική οδοντόβουρτσα, ένα κινητό τηλέφωνο με δόνηση, ένας ανεμιστήρας, ο μηχανισμός των ηλεκτρικών παραθύρων σε ένα αυτοκίνητο, ένα πλυντήριο, ένα ψυγείο, ένας ανελκυστήρας, μια κυλιόμενη σκάλα και ένα τρόλεϊ; Είναι λίγες μόνο από τις μικρές ή μεγάλες συσκευές και μηχανές στις οποίες χρησιμοποιούνται ηλεκτρικοί κινητήρες. Η λειτουργία των ηλεκτρικών κινητήρων στηρίζεται στις μαγνητικές ιδιότητες που αποκτούν οι αγωγοί, όταν μέσα τους ρέει ηλεκτρικό ρεύμα.



## Εφαρμογές των ηλεκτρομαγνητών

Οι ηλεκτρομαγνήτες έχουν πολλές εφαρμογές στη σύγχρονη τεχνολογία. Χρησιμοποιούνται στα ρελέ, στους γερανούς για την ανύψωση σιδερένιων αντικειμένων με μεγάλο βάρος, στα μηχανήματα αναπαραγωγής ήχου, στα συστήματα σήμανσης των σιδηροδρόμων... Εντυπωσιακή εφαρμογή των ηλεκτρομαγνητών αποτελούν τα εναέρια τρένα. Τα τρένα αυτά δεν ακουμπούν στις ράγες. Τόσο στα τρένα όσο και στις ράγες είναι τοποθετημένοι ισχυροί ηλεκτρομαγνήτες. Τα τρένα αιωρούνται σε απόσταση ενός περίπου εκατοστού από τις ράγες λόγω της άπωσης των όμιων μαγνητικών πόλων που υπάρχουν στο πάνω μέρος της τροχιάς και στο κάτω μέρος του τρένου. Το ταχύτερο εναέριο ηλεκτρομαγνητικό τρένο βρίσκεται στην Ιαπωνία. Χάρη στη μικρή τριβή μπορεί να αναπτύξει ταχύτητα που ξεπερνά τα 500 χιλιόμετρα την ώρα.



Το 1820 ο Δανός καθηγητής Hans Christian Oersted κάνοντας πειράματα ηλεκτρισμού στη διάρκεια ενός μαθήματος έκανε τυχαία μια εκπληκτική ανακάλυψη. Η μαγνητική βελόνα μιας πυξίδας, την οποία είχε ξεχάσει κοντά σε έναν αγωγό, μετακινήθηκε, όταν μέσα από τον αγωγό άρχισε να ρέει ηλεκτρικό ρεύμα. Ο Oersted αντιλήφθηκε αμέσως τη σημασία της παραπήρησής του. Ήταν ο πρώτος που συσχέτισε τα μαγνητικά με τα ηλεκτρικά φαινόμενα επιβεβαιώνοντας πειραματικά ότι ένας αγωγός αποκτά μαγνητικές ιδιότητες, όταν μέσα του ρέει ηλεκτρικό ρεύμα. Στην ανακάλυψή του αυτή οφείλουμε τη λειτουργία των περισσότερων ηλεκτρικών συσκευών που χρησιμοποιούμε σήμερα.

