

# Στατικός ηλεκτρισμός

<p><b>Σχετικό σχέδιο κατασκευής</b></p>	<p>Ιπτάμενος βρόχος από tinsel</p>
<p><b>Περιγραφή</b></p>	<p>Μέσω διάφορων χειρισμών και πειραμάτων πάνω σε ένα ηλεκτρικά φορτισμένο αντικείμενο, οι μαθητές θα έχουν την ευκαιρία να μάθουν για τον στατικό ηλεκτρισμό.</p>
<p><b>Μαθησιακοί στόχοι</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Τι είναι ο στατικός ηλεκτρισμός;</li> <li>2. Τι προκαλεί τον στατικό ηλεκτρισμό; Οι μαθητές θα μάθουν για τα ηλεκτρικά φορτία και πώς αλληλοεπιδρούν τα θετικά και τα αρνητικά φορτία.</li> <li>3. Παραδείγματα στατικού ηλεκτρισμού.</li> </ol>
<p><b>Σχετικά μαθήματα</b></p>	<p>Φυσική</p>

**Προαπαιτούμενα/  
προκαταρτικά βήματα  
για τους  
εκπαιδευτικούς**

Προετοιμασία των υλικών για το πείραμα με τους ιπτάμενους βρόχους τύπου tinsel.

Για να παρουσιάσει στους μαθητές τις αρχές του στατικού ηλεκτρισμού, ο εκπαιδευτικός μπορεί να πραγματοποιήσει ένα ακόμα πείραμα: Πώς μπορούμε να διαχωρίσουμε σε ένα μείγμα το αλάτι από το πιπέρι με ένα πλαστικό κουτάλι; Για το πείραμα αυτό ο εκπαιδευτικός θα χρειαστεί ένα κουταλάκι του γλυκού μαύρο πιπέρι, ένα κουταλάκι του γλυκού αλάτι, ένα πλαστικό κουτάλι και ένα ύφασμα (μπορεί να χρησιμοποιηθεί το ίδιο ύφασμα από το πείραμα του ιπτάμενου βρόχου τύπου tinsel) και ένα μαύρο κομμάτι χαρτί. Για το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα, οι μαθητές θα ήταν καλό να παρακολουθούν τη διαδικασία προετοιμασίας του πειράματος όσο ο εκπαιδευτικός την

πραγματοποιεί στον πάγκο εργασίας.

Συνιστάται ο εκπαιδευτικός να είναι επιστημονικά ενημερωμένος για το θέμα, ούτως ώστε να είναι σε θέση να απαντήσει σε τυχόν απορίες των μαθητών.

### **Στατικός ηλεκτρισμός**

Είναι μία από τις πιο κοινές μορφές ηλεκτρικής ενέργειας. Εμφανίζεται όταν δημιουργείται ανισορροπία ηλεκτρικών φορτίων εντός ή στην επιφάνεια ενός υλικού ή μεταξύ των υλικών. Στο ηλεκτρικό ρεύμα, το ηλεκτρικό φορτίο ρέει μέσω ενός ηλεκτρικού αγωγού ή χώρου και μεταδίδει ενέργεια. Αντίθετα, στον στατικό ηλεκτρισμό το φορτίο παραμένει στην επιφάνεια ενός αντικειμένου μέχρι να είναι σε θέση να απομακρυνθεί μέσω ηλεκτρικού ρεύματος ή ηλεκτρικής εκκένωσης.

**Τα άτομα** αποτελούνται από νετρόνια, πρωτόνια και

ηλεκτρόνια. Τα θετικά φορτισμένα πρωτόνια και τα ουδέτερα νετρόνια δημιουργούν τον θετικά φορτισμένο πυρήνα, που περιβάλλεται από ένα νέφος αρνητικά φορτισμένων ηλεκτρονίων.

**Ένα στατικό φορτίο** προκύπτει όταν δύο επιφάνειες αγγίζουν η μία την άλλη και τα ηλεκτρόνια μετακινούνται από το ένα αντικείμενο στο άλλο. Το ένα από τα αντικείμενα θα έχει **θετικό (+) φορτίο** και το άλλο **αρνητικό (-) φορτίο**.

Αν τρίψετε ένα αντικείμενο γρήγορα, όπως ένα μπαλόνι, ή τα πόδια σας στο χαλί, αυτά θα δημιουργήσουν ένα μάλλον μεγάλο φορτίο, που προκαλείται από την **τριβή**.

### **Οι εφαρμογές του στατικού ηλεκτρισμού:**

- εκτυπωτές και φωτοτυπικές μηχανές, όπου τα στατικά ηλεκτρικά φορτία προσελκύουν το μελάνι ή τον γραφίτη στο χαρτί.
- ψεκαστήρες χρώματος, συσκευές εξαερισμού και αποκονίωσης

### **Ο στατικός ηλεκτρισμός μπορεί επίσης να προκαλέσει βλάβες:**

- Ορισμένα ηλεκτρονικά τσιπ στους υπολογιστές είναι πολύ ευαίσθητα στον στατικό ηλεκτρισμό, επομένως πρέπει να αποθηκεύονται σε ειδικές σακούλες και να προστατεύονται με προσοχή.
- Η προσέλκυση σωματιδίων σκόνης μπορεί να προκαλέσει προβλήματα στη βιομηχανική παραγωγή, καθώς το τελικό προϊόν πρέπει να είναι καθαρό και ασκόνιστο, για να επιτευχθεί η καλύτερη δυνατή ποιότητα.

- Εάν ο στατικός ηλεκτρισμός προκαλέσει σπινθήρες σε περιοχές με εκρηκτικά αέρια, θα μπορούσε να προκαλέσει πυρκαγιά ή έκρηξη, ακόμη και αν παράγει μικρή ποσότητα ενέργειας.

Μια **σπίθα** στατικού ηλεκτρισμού μπορεί να μετρηθεί σε χιλιάδες βολτ, αλλά έχει πολύ μικρό ηλεκτρικό ρεύμα και διαρκεί μόνο για λίγο. Έχει μικρές ποσότητες ισχύς ή ενέργειας.

Υπάρχουν συγκεκριμένοι τρόποι με τους οποίους ο στατικός ηλεκτρισμός **μπορεί να σταματήσει ή να ελαχιστοποιηθεί**. Το ανθρώπινο δέρμα παρουσιάζει σημάδια στατικού ηλεκτρισμού όταν έρχεται σε επαφή με ένα ηλεκτρικά φορτισμένο αντικείμενο. Αλλά όταν υπάρχει η βέλτιστη υγρασία στο δέρμα, τα ηλεκτρόνια δεν μπορούν να

	<p>κολλήσουν στο σώμα. Δεδομένου ότι τα επίπεδα υγρασίας μειώνονται καθώς πλησιάζει ο χειμώνας, τα στατικά φορτία προσκολλώνται στα αντικείμενα και το ανθρώπινο σώμα πιο συχνά, κάτι που μπορούμε να αισθανθούμε σαν ένα χτύπημα στατικού ηλεκτρισμού.</p>
<p><b>Προαπαιτούμενα/ προκαταρτικά βήματα για τους μαθητές</b></p>	<p>Κανένα.</p>
<p><b>Ηλικιακό εύρος των μαθητών</b></p>	<p>12-15 ετών</p>
<p><b>Διάρκεια</b></p>	<p>1-2 ώρες</p>
<p><b>Επίπεδο δυσκολίας</b></p>	<p>Μεσαίο</p>

## Περιγραφή των δραστηριοτήτων βήμα προς βήμα

### 1. Πείραμα: Πώς να διαχωρίσετε το αλάτι από το πιπέρι;

Αυτό το πείραμα χρησιμοποιείται ως εισαγωγή, για να παρουσιάσει το θέμα του μαθήματος στους μαθητές.

Ο εκπαιδευτικός πασπαλίζει με αλάτι και πιπέρι το μαύρο χαρτί, ώστε να αυτά να είναι όσο το δυνατό πιο ευδιάκριτα.

Ο δάσκαλος ρωτά τους μαθητές αν το αλάτι και το πιπέρι μπορούν να διαχωριστούν και πώς.

Ο εκπαιδευτικός τρίβει το πλαστικό κουτάλι με ένα ύφασμα για περίπου 10 δευτερόλεπτα. Στη συνέχεια, το μέρος του κουταλιού με το στρογγυλεμένο άκρο κρατιέται πάνω από το μείγμα του αλατιού και του πιπεριού. Οι μαθητές μπορούν να παρατηρήσουν όταν μερικά σωματίδια πηδούν από το χαρτί στο κουτάλι. Τόσο το αλάτι όσο και το πιπέρι έλκονται από τον στατικό ηλεκτρισμό που υπάρχει στο κουτάλι, αλλά το πιπέρι επειδή είναι ελαφρύτερο, πηδάει πρώτο και προσκολλάται για περισσότερο χρόνο στο κουτάλι.

### 2. Ερώτηση: Τι κάνει το αλάτι και το πιπέρι να κολλάνε στο πλαστικό κουτάλι;

Ο εκπαιδευτικός ρωτά τώρα τους μαθητές, γιατί το πλαστικό κουτάλι προσέλκυσε τα σωματίδια αλατιού και πιπεριού.

Ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει ένα άλλο παράδειγμα. Εάν το κουτάλι κρατηθεί πάνω από το μείγμα, δεν συμβαίνει τίποτα. Αλλά αν το

κουτάλι τριφτεί με ένα ύφασμα, τα σωματίδια τότε έλκονται από αυτό. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να καθοδηγήσει τους μαθητές, δίνοντας μερικά επιπλέον απτά παραδείγματα από την καθημερινή ζωή. Αυτό είναι **στατικός ηλεκτρισμός**.

**3. Κάντε τον βρόχο τύπου tinsel να πετάξει.** Με τη βοήθεια του σχετικού σχεδίου κατασκευής, οι μαθητές μπορούν να φτιάξουν τους βρόχους τύπου tinsel και να φορτίσουν τον πλαστικό σωλήνα για να τις κάνουν να πετάξουν! Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να ενθαρρύνουν τους μαθητές να δοκιμάσουν διαφορετικά σχήματα βρόχου στην προσπάθειά τους να τις κάνουν να αιωρηθούν. Έχουν παρατηρήσει οι μαθητές ότι οι βρόχοι τύπου tinsel έλκονται και από άλλες επιφάνειες αλλά και μεταξύ τους; Γιατί συμβαίνει αυτό;

#### **4. Τι είναι ο στατικός ηλεκτρισμός;**

Ο εκπαιδευτικός στη συνέχεια συζητά με τους μαθητές και τους ζητά να του απαντήσουν τι είναι ο στατικός ηλεκτρισμός και γιατί μπορεί να προκαλέσει την κίνηση και τον μετεωρισμό των αντικειμένων.

Ο στατικός ηλεκτρισμός είναι η συσσώρευση ενός ηλεκτρικού φορτίου στην επιφάνεια ενός αντικειμένου όταν τα θετικά και τα αρνητικά φορτία δεν είναι ισορροπημένα. Αντικείμενα με φορτία διαφορετικού είδους ή αντίθετα φορτισμένα (θετικά και αρνητικά, + -) θα προσελκύσουν το ένα το άλλο, ενώ τα αντικείμενα με φορτία ίδιου είδους ή όμοια φορτισμένα (θετικά και θετικά, + + ή αρνητικό και αρνητικό, - -) θα απομακρυνθούν το ένα από το άλλο. Πρακτικά αυτό λειτουργεί σαν ένας μαγνήτης!

Ο εκπαιδευτικός ρωτά επίσης τους μαθητές, αν μπορούν να δώσουν μερικά παραδείγματα στατικού ηλεκτρισμού. Έχουν ποτέ νιώσει ηλεκτροσόκ, ειδικά το χειμώνα, όταν αγγίζουν κάποια μεταλλική επιφάνεια; Ή μήπως έχουν πότε νιώσει ότι τα μαλλιά τους να στέκονται όρθια;

### **5. Επεξήγηση του πειράματος.**

1. Όταν ο πλαστικός σωλήνας τρίφτηκε με το ύφασμα, ο σωλήνας φορτίστηκε αρνητικά (-).
2. Ο πλαστικός σωλήνας προσελκύει τους βρόχους τύπου tinsel στην αρχή επειδή είναι θετικά φορτισμένοι (+). Οι βρόχοι πέφτουν επίσης προς τον σωλήνα, λόγω της δύναμης της βαρύτητας.
3. Όταν οι βρόχοι αγγίζουν την επιφάνεια του πλαστικού σωλήνα για μια στιγμή, τότε αυτοί φορτίζονται επίσης αρνητικά (-).
4. Τώρα ο πλαστικός σωλήνας και οι βρόχοι τύπου tinsel είναι και οι δύο αρνητικά φορτισμένοι (-). Δεν ελκύονται μεταξύ τους πια αλλά απομακρύνονται ο ένας από τον άλλο. Αυτό κάνει τους βρόχους να αιωρούνται.
5. Όλες οι λωρίδες του βρόχου είναι τώρα αρνητικά φορτισμένες, έτσι κινούνται μακριά η μία από την άλλη, γεγονός που κάνει το βρόχο να μοιάζει με μπάλα.

6. Η πλειονότητα των αντικειμένων (συμπεριλαμβανομένων και εμάς) είναι θετικά φορτισμένα. Επειδή οι βρόχοι είναι αρνητικά φορτισμένοι, μπορούμε επίσης να τις προσελκύσουμε.

## Δραστηριότητες αξιολόγησης

Πιθανές ερωτήσεις:

1. Γιατί αυτός ο τύπος ηλεκτρισμού ονομάζεται στατικός;
2. Τι προκαλεί το αρνητικό και θετικό φορτίο;
3. Εάν δύο πράγματα έλκονται μεταξύ τους – έχουν όμοιο ή διαφορετικό είδος φορτίου;
4. Μπορείτε να δώσετε μερικά παραδείγματα στατικού ηλεκτρισμού από την καθημερινή ζωή;
5. Τα περισσότερα από τα αντικείμενα στο περιβάλλον μας είναι φορτισμένα με θετικό ή αρνητικό φορτίο;
6. Μπορείτε να εξηγήσετε, γιατί ο βρόχος τύπου tinsel πετάει πάνω από τον πλαστικό σωλήνα στο πείραμα; Ή γιατί το αλάτι και το πιπέρι έλκονται από το πλαστικό κουτάλι;