

تعد علوم الكهرباء من العلوم الأساسية التي تندرج ضمن تخصص الفيزياء، ويعد فهم الحقول الكهربائية وكيفية توليدها وآلية تأثيرها مدخلاً للفهم الأعمق لكيفية عمل الكهرباء وآلية الاستفادة منها، وفيما يأتي سنقدم لكم بحثاً عن توليد المجالات الكهربائية وقياسها نستعرض فيه العديد من المعلومات القيمة عن الحقول الكهربائية.

بحث عن توليد المجالات الكهربائية وقياسها

وفيما يأتي نقدم لكم بحثاً عن توليد المجالات الكهربائية وقياسها:

تعريف المجال الكهربائي

المجال الكهربائي: هو المجال الفيزيائي الذي يحيط بالجسيمات المشحونة كهربائياً، تمارس الجسيمات المشحونة قوى تجاذب على بعضها البعض عندما تكون شحناتها متضادة، وتسبب قوى تنافر على بعضها البعض عندما تكون شحناتها متشابهة. ونظراً لأن هذه القوى تؤثر بشكل متبادل، فلا بد من وجود شحنتين حتى تحدث القوى الكهربائية. يصف المجال الكهربائي لشحنة واحدة (أو مجموعة من الشحنات) قدرتها على ممارسة هذه القوى على جسم مشحون آخر، وتوصف هذه القوى بقانون كولوم، الذي ينص على أنه كلما زاد حجم الشحنات، زادت القوة، وكلما زادت المسافة بينها، ضعفت القوة. وبالتالي، يمكننا أن نقول بشكل غير رسمي أنه كلما زادت شحنة الجسم، كلما كان مجاله الكهربائي أقوى. وبالمثل، يكون المجال الكهربائي أقوى بالقرب من الأجسام المشحونة وأضعف عند الابتعاد عنها. تنشأ المجالات الكهربائية من الشحنات الكهربائية والتيارات الكهربائية المتغيرة بمرور الوقت. تعد المجالات الكهربائية والمجالات المغناطيسية من مظاهر المجال الكهرومغناطيسي، وهو أحد القوى الأساسية الأربعة في الطبيعة.

مم يتشكل المجال الكهربائي

تتكون الذرات من ثلاثة جسيمات أساسية هي البروتونات والنيوترونات والإلكترونات. تشكل البروتونات والنيوترونات النواة، وتدور الإلكترونات حول النواة، عادة على مسافة كبيرة من النواة ومن بعضها البعض، بالنسبة لحجم الذرة، وتحتوي معظم الذرات على نفس العدد من البروتونات والإلكترونات، لذا فإن شحناتها تكون متوازنة، ويقال إن الذرة محايدة. ومع ذلك، يمكن للإلكترونات أن تتحرك بحرية أكبر بكثير من البروتونات، مما يجعل من الممكن للذرة أن تفقد أو تكتسب إلكترونات، اعتماداً على نوع الذرة والمجال الكهربائي المحيط بها الناتج عن الجسيمات. يمكن أن تؤدي حركة الإلكترون إلى اختلال التوازن بين عدد البروتونات والإلكترونات داخل الذرة، مما يجعل الذرة في حالة مشحونة. إذا كان عدد البروتونات أكثر من الإلكترونات، تكون الذرة موجبة الشحنة، إذا كان عدد الإلكترونات أكثر من البروتونات، تكون الذرة سالبة الشحنة. تشكل الذرة المشحونة، سواء كانت سالبة أو موجبة، مجالاً كهروستاتيكيًا يمكنه التفاعل مع الذرات الأخرى، ونظراً لأن الذرات توفر اللبنة الأساسية لجميع الكائنات، فمن الممكن أن تصبح الأجسام بأكملها مشحونة وتشكل مجالات كهربائية ساكنة، كما أن الإلكترونات يمكن أن تتحرر وتسير في المواد الناقلة مشكلة تياراً كهربائياً ينتج عنه مجالاً كهربائياً.

أنواع المجالات الكهربائية

الشحنة هي خاصية فيزيائية للمادة، والمستوى الذري يمكن أن يفسر لماذا تكون بعض الشحنات موجبة بينما بعضها الآخر سالبة. صاغ العالم الشهير مايكل فارادي (1791-1867) مصطلح "المجال الكهربائي" للمساعدة في وصف ظاهرة التفاعلين - التنافر أو التجاذب - مع الشحنة النقطية. تنتج الشحنة ذات النقطة الثابتة في الفضاء مجالاً كهربائياً ساكناً في المنطقة المحيطة بها، وكونه ثابتاً يعني أن المجال الكهربائي لا يتغير اتجاهه أو قوته بمرور الوقت، على عكس المجال الكهربائي الديناميكي، حيث يتغير بالاتجاه والقوة بمرور الوقت، وبشكل عام تقسم المجالات الكهربائية إلى أربع أنواع رئيسية هي المجال الكهربائي المنتظم والمجال الكهربائي غير المنتظم، والمجال الكهربائي الساكن والمجال الكهربائي المتغير مع الزمن.

المجال الكهربائي الساكن

تتشكل الحقول الكهربائية الساكنة نتيجة للكهرباء الساكنة الكامنة في بعض الجزيئات الذرية، فإذا كان هناك جسامان لهما حالات شحن مختلفة وكانا على مقربة نسبية من بعضهما البعض، فإنهما يشكلان مجالاً كهروستاتيكيًا تعتمد قوته على كمية الشحنة التراكمية في كل جسم والمسافة بينهما. إذا كان هذان الجسامان لهما نفس حالات الشحنة وكانا على مقربة من بعضهما البعض، فإن كل منهما يشكل مجالات كهروستاتيكية خاصة به والتي تسبب تنافرهما، وفي حال كانت الشحنات متعاكسة فإن القوة الكهربائية الساكنة تسبب تجاذب الجسمين، تعتمد قوة القوة الطاردة على كمية الشحنة الموجودة في كل جسم والمسافة بينهما. معظم الأجسام تكون في حالة محايدة، لكنها يمكن أن تصبح مشحونة عندما تتلامس مع مواد مختلفة مع بعضها البعض بطريقة تسبب فقد الإلكترونات من جسم إلى آخر. على سبيل المثال، إذا قمت بفرك بالون منتفخ على ملابسك، فإن الإلكترونات تنتقل من الملابس إلى سطح البالون، مما يتسبب في حصول البالون على شحنة سالبة، إذا قمت بعد ذلك بإصاق البالون على الحائط، فسوف يعلق هناك لأن الجدار مشحون بشحنة موجبة أكثر. يتشكل مجال كهروستاتيكي بين البالون والجدار، ويسبب التجاذب بينهما.

المجال الكهربائي المنتظم

المجال الكهربائي المنتظم هو المجال الذي يكون فيه شدة المجال الكهربائي ثابتة عند كل نقطة من نقاط هذا الحقل، أي أن القوة الكهربائية التي تتعرض لها كل شحنة من شحنات هذا الحقل متساوية، وتكون خطوط المجال متوازية والمسافة بينها متساوية، ويمكن تمثيله عن طريق وضع لوحين موصلتين متوازيين مع بعضهما البعض ويبعدان عن بعضهما مسافة ثابتة ومحفوظين في وسط عازل متجانس أو نقي تمامًا، وتطبيق الجهد (فرق الجهد) بينهما، سيكون الجهد الكهربائي المطبق على هذين اللوحين منتظمًا، حيث ستكون خطوط المجال الكهربائي المنتظم وسط الألواح، ولكن عند أطراف الألواح قد يختلف الأمر ليكون المجال غير منتظمًا، وتعتمد قوة المجال على عدة عوامل هي فرق الجهد والمسافة الفعلية بين الموصلين، فإذا كان فرق الجهد عالي، كان المجال الكهربائي قويًا، وإذا كانت المسافة كبيرة بين الموصلين، كان المجال ضعيفًا.

#### المجال الكهربائي غير المنتظم

على عكس المجال الكهربائي المنتظم فإن المجال الكهربائي غير المنتظم هو المجال الذي لا تكون فيه شدة المجال الكهربائي ثابتة عند كل نقطة من نقاط هذا الحقل، ولا تكون فيه خطوط الحقل الكهربائية متوازية والقوى المطبقة غير متساوية، بل تأخذ خطوط الحقل الكهربائي في الحقل غير المنتظم أشكالاً مختلفة، ينشأ المجال الكهربائي غير المنتظم عن الشحنات النقطية الثابتة أو الساكنة، ويمكن أن نحصل على المجال الكهربائي غير المنتظم عن طريق زوج من الأقطاب الكهربائية غير المتماثلة أو أنبوب أو قناة صغيرة غير متماثلة، وعند تطبيق جهد كهربائية على هذه الأجسام سينشأ المجال الكهربائي غير المنتظم وستكون خطوط المجال غير المنتظم غير متوازية أو متساوية في البعد.

#### المجال الكهربائي المتغير مع الزمن

هو المجال الكهربائي الذي يكون فيه شدة المجال الكهربائي عند كل نقطة من نقاط هذا الحقل متغيرة مع الزمن، أي تأخذ قيمًا مختلفة في كل لحظة زمنية ولا تبقى ثابتة، إن تغير مقدار المجال الكهربائي بالنسبة للزمن سوف يولد حتمًا مجالاً مغناطيسيًا متغيرًا مع الزمن أيضًا، وكذلك الأمر فإن المجال المغناطيسي المتغير يولد كذلك مجالاً كهربائيًا متغيرًا مع الزمن، وهذا أساس توليد الكهرباء في المولدات الكهربائية والموجات الكهرومغناطيسية في المحركات، والقانون الذي يحكم هذا التوليد المتناوب بين المجالين الكهربائي والمغناطيسي هو قانون فريدي.

#### قياس الحقول الكهربائية

المجال الكهربائي يساوي القوة الكهربائية مقسومة على قيمة الشحنة النقطية.

القانون بالرموز العربية:  $m = q/c$

القانون بالرموز الإنجليزية:  $E = F/q$

- حيث أن:  $q$  أو  $F$ : القوة كرابئية المؤثرة على الشحنة النقطية، وتقاس بوحدة (نيوتن).
- $q$ : مقدار الشحنة الكهربائية، وتقاس بوحدة (كولوم).
- $m$  أو  $E$ : قوة المجال الكهربائي، وتقاس بوحدة (نيوتن / كولوم).

خاتمة بحث عن توليد المجالات الكهربائية وقياسها

إذا فالمجال الكهربائي هو المجال الفيزيائي الذي يحيط بالجسيمات المشحونة كهربائيًا، ويصف قدرة الشحنات على التأثير على جسم مشحون آخر، والمجالات الكهربائية تقسم إلى أربع أنواع رئيسية هي المجال الكهربائي المنتظم والمجال الكهربائي غير المنتظم، والمجال الكهربائي الساكن والمجال الكهربائي المتغير مع الزمن.