

**القوة الكهربائية**



**إعداد الطالب:**

**القوة الكهربائية**

القوة مفهوم القوة تُعرف القوة على أنها التأثير الذي يؤدي إلى تغيير طبيعة حركة جسم متحرك ما، أو تحريك جسم ساكن، ويمكن حساب مقدار هذه القوة عن طريق ضرب كتلة الجسم الذي تغيرت حالته الحركية بمقدار التسارع الذي اكتسبه.

أنواع القوة يوجد في الطبيعة أربعة قوى تُعرف بالقوى المسيطرة، وهذه القوى المسيطرة هي أصل كل القوى الأخرى الموجودة في هذا الكون، وهي السبب في وجوده ووجودنا اليوم.

القوة المسيطرة الأولى من هذه الأربعة هي (قوة الجاذبية)؛ وهي التي تسحبنا نحو مركز الأرض، وتجعلنا نشعر بأوزاننا، وهي التي تجعل الأرض تدور حول الشمس ولا تفلت لتصبح كوكباً تائهاً يسبح وحيداً في هذا الكون.

القوة الثانية هي (القوى الكهرومغناطيسية)، وهذه القوى هي الأخرى لا يمكننا أن ننكرها وننكر فضلها ونحن نشعر بها في كل يوم، فنستطيع استخدام الأجهزة الإلكترونية بسببها، وهي التي تنير ظلمة ليلنا، وقبل هذا كله، هي السبب في تفاعل الذرات وتشكيل المركّبات الكيميائية التي لا غنى عنها أبداً.

القوتين الثالثة والرابعة قد لا تكونان واضحتين تماماً في الحياة اليومية، لكنهما لا زالتا موجودتين وبشكلٍ قوي، فالقوة الثالثة هي (القوى النووية الضعيفة).

**القوة الكهربائية**

تشارلز كولوم (بالإنجليزية: Charles Coulomb) هو فيزيائي فرنسي عاش في الفترة بين 1736–1806م، وكان له العديد من الإسهامات في الفيزياء الكهربائية والمغناطيسية، وفي فيزياء المواد، وأيضاً في الهندسة البشرية (بالإنجليزية: ergonomics). تمكّن كولوم من قياس مقدار القوة الكهربائية بين جسمين مشحونين عن طريق الأداة التي اخترعها والمعروفة بميزان الالتواء (بالإنجليزية: torsion balance)، حيث إنه تمكن من ملاحظة انجذاب بعض الكرات لبعضها البعض، وتنافر بعضها عن بعضها الآخر، الأمر الذي يُسبب اختلاف الشحنة التي تحملها الكرات التي استخدمها في تجربته. وتمكّن أيضاً من استنتاج أن مقدار قوة التجاذب أو التنافر يتناسب بشكل عكسي مع مربع المسافة بين مركز الكرتين. بسبب تجربة كولوم يمكن الآن وضع بعض الخصائص العامة للقوة الكهربائية، وهي:

مقدار القوة الكهربائية يتناسب بشكل عكسي مع مربع المسافة الفاصلة بين الجسمين المشحونين. مقدار القوة الكهربائية يتناسب بشكل طردي مع حاصل ضرب الشحنتين. تكون القوة قوة تجاذب بين الشحنتين إذا كانت الشحنتين مختلفتين (واحدة سالبة والأخرى موجبة). تكون القوة قوة تنافر بين الشحنتين إذا كانتا متشابهتين (أي واحدة موجبة والأخرى موجبة، أو واحدة سالبة والأخرى سالبة). القوة الكهربائية هي قوة محافظة. يُمكن كتابة قانون كولوم رياضياً كما يأتي: ق=أ(ش1ش2)/ف2 حيث إن "ق" هي القوة الكهربائية ووحدة قياسها هي نيوتن، "أ" هو ثابت كولوم، وهو يساوي 8.9875×109 ووحدته هي نيوتن.م2/كولوم2، و"ش1" هي مقدار الشحنة الأولى، و "ش2" هي مقدار الشحنة الثانية، حيث إن وحدة قياس الشحنة هي كولوم، و"ف" هي المسافة بين الشحنتين وهي مُقاسة بالمتر. ومن الجدير بالذكر أنه لا يمكن اشتقاق قانون كولوم من قانون آخر، فهو قانون تجريبي كما رأينا.

**ملاحظة**: عادةً يتم البدء باستخدام قانون كولوم مع ما يعرف بالشحنات النقطية، والشحنة النقطية تمثل جسماً صغيراً جداً مهمل الأبعاد والكتلة، ولكنه يمتلك شحنة كهربائية.

**مفهوم الشحنة الكهربائية**

لوحظ وجود الشحنات الكهربائية لأول مرة من قبل الإنسان القديم، حيث إنه تمكّن من ملاحظة شرارة كهربائية عندما يقوم بالمشي على البساط في الأيام الرطبة، وأيضاً تمكن من ملاحظتها عندما كان يقوم بخلع بعض القطع من ملابسه، وعُرفت هذه الظاهرة بالتكهرب. وقد ظهر مفهوم الشحنة الكهربائية عن طريق رصدنا للطبيعة؛ حيث إنه عندما نتمكن من رصد قوةٍ كهربائيةٍ فإننا نستطيع الجزم بوجود شحناتٍ كهربائيةٍ سبّبت هذه الظاهرة، فالشحنة هي خاصية من خصائص الجسم، مثلها مثل الكتلة، إلا أنه لا يوجد كتلة سالبة، ويوجد شحنة موجبة وشحنة سالبة.

إن مصطلحي الشحنة الموجبة والشحنة السالبة مصطلحان اعتباطيان، كل ما في الأمر أنه راق لبنيامين فرانكلن اعتبار الشحنة الموجبة للأجسام التي تحمل إلكترونات أقل، واعتبار الأجسام التي تحمل عدداً أكبر من الإلكترونات أجساماً مشحونةً بشحنة سالبة.

لنقل الآن إنه لدينا جسمان من مادتين مختلفتين، ولنرمز للمادة الأولى بالرمز "س" وللمادة الثانية بالرمز "ص". الآن إذا قمنا بفرك المادتين ببعضهما البعض فإن بعض إلكترونات المادة "س" سوف تتفاعل مع بعض إلكترونات المادة "ص"؛ أي إن بعض الإلكترونات سوف تنتقل من المادة "س" إلى المادة "ص" أوالعكس.

فإذا كانت إلكترونات المدار الأخير للمادة "س" غير مرتبطة بما فيه الكفاية مع أنويتها مثل المادة "ص" (أي أن إلكترونات المادة "ص" مرتبطة بشكل أكبر مع أنويتها) فإن بعض إلكترونات المادة "س" سوف تكون غير موجودة عند فصل المادتين عن بعضهما البعض (أي أن الإلكترونات قد انتقلت إلى المادة "ص" وثبتت هناك)، وبهذا سوف تكون المادة "ص" قد امتلكت شحنة سالبة، بينما المادة "س" قد امتلكت شحنة موجبة.

ومن الجدير بالذكر أن أصغر شحنة في الطبيعة هي شحنة الإلكترون، ومقدارها 1.60219×10-19كولوم، وهذا يعني أنه يوجد في الكولوم الواحد 6.24×1018 إلكتروناً.

تطبيق على القوة الكهربائية القوة الكهربائية هي القوة التي تقوم بحفظ بناء الذرة وجعله متماسكاً، حيث إن الإلكترونات السالبة تنجذب نحو النواة الموجبة (النواة موجبة لأنها تحتوي على برتونات موجبة ونيوترونات متعادلة، ولهذا في المحصلة سوف تكون موجبة).

ولو قمنا بمقارنة قوة الجاذبية بين الإلكترونات والنواة فسوف تكون صغيرة جداً جداً؛ وذلك لصغر كتلة الإلكترون والنواة، مع القوة الكهربائية بينهما لوجدنا أن مقدار القوة الكهربائية أكبرُ بكثيرٍ من مقدار قوة الجاذبية، ولهذا يُمكننا الجزم بأن القوى الكهربائية هي التي تحافظ على تركيب الذرة.