**المجال الكهربائي**

المجال الكهربائي هو مفهوم فيزيائي مُتعلق بكل نقطة في الفضاء المحيط بأي شحنة (أو جسم مشحون)، وهو متعلق بتفسير القوة الموجودة بين الشحنات الكهربائية، حيث إنه من اللازم إضافة هذا المفهوم لتفسير هذه القوة (القوة الكهربائية) التي لا تحتاج لتلامس الشحنتين الكهربائيتين. بمعرفة مقدار واتجاه المجال الكهربائي ودون الحاجة لمعرفة أي شيء عن مصدره فإنه يمكن تحديد الأثر الذي سوف تتعرض له شحنة (أو جسم مشحون) عند وضعها في هذا المجال الكهربائي.

يُعطى المجال الكهربائي رياضياً عبر العلاقة الآتية: مـ = ق/ش حيث إن (مـ) هو المجال الكهربائي، (ق) هي القوة الكهربائية المتبادلة بين أي شحنتين، ويمكن إيجادها عبر قانون كولوم، و(ش) هي الشحنة الكهربائية الموضوعة في المجال الكهربائي. وعن طريق هذا القانون يمكن استنتاج أن المجال الكهربائي هو القوة المؤثرة على وحدة الشحنات، ووحدة قياس المجال الكهربائي هي نيوتن/كولوم. الآن بواسطة تعويض قانون كولوم في العلاقة فوق يمكن الحصول على صيغة رياضية أخرى للمجال الكهربائي وهي: مـ = أ ش/ف2 حيث إن (أ) هو ثابت يحدد عن طريق خصائص الوسط الذي فيه المجال الكهربائي وهو يساوي تقريباً 9 × 109نيوتن.م2 / كولوم2، و(ش) هو مقدار الشحنة المولدة للمجال الكهربائي، و(ف) هي المسافة بين الشحنة المولدة للمجال الكهربائي والنقطة المُراد معرفة مقدار المجال الكهربائي عندها.

**اتجاه المجال الكهربائي**

يمكن تحديد اتجاه المجال الكهربائي عن طريق استخدام حقيقة أن القوة المتبادلة بين الشحنات المتشابهة هي قوة تنافر (أي إن الشحنات المتشابهة في النوع -مثلًا- موجبة وموجبة، سوف تتباعد عن بعضها البعض) والقوة المتبادلة بين الشحنات المختلفة هي قوة تجاذب (أي إن الشحنات المختلفة النوع (يعني سالبة وموجبة) سوف تقترب من بعضها البعض). باستخدام هذه الحقيقة، وباستخدام ما يُعرف بشحنة الاختبار فإنه يمكن تحديد المجال الكهربائي للشحنات عن طريق النظر إلى اتجاه حركة شحنة الاختبار هذه عند وضعها في مجال كهربائي لشحنةٍ ما. تمتلك شحنة الاختبار مقداراً صغيرًا جداً جداً وهذا لضمان عدم تأثير مجال هذه الشحنة على مجال الشحنة المراد دراستها، وتكون شحنة الاختبار دائماً موجبة.[١][٣] خطوط المجال الكهربائي تُعرف خطوط المجال الكهربائي على أنها خطوط وهمية تمثل المسار الذي سوف تسلكه شحنة اختبار موجبة موضوعة ضمن حيز المجال لشحنة كهربائية ما، واتجاهها وعددها يختلف باختلاف نوع الشحنة ومقدارها، بالإضافة إلى بُعد النقطة المراد دراسة خطوط المجال عندها.[٣] يتم تحديد اتجاه المجال الكهربائي عن طريق استخدام شحنة اختبار موجبة كما ذكرنا سابقاً، ويكون اتجاه المجال الكهربائي للشحنة الموجبة مبتعداً عن هذه الشحنة، ويمكن التعبير عن المجال الكهربائي للشحنة الموجبة عن طريق رسم أسهم مبتعدة (تشير إلى خارج الشحنة) عن الشحنة الكهربائية؛ وهذا لأن القوة المتبادلة بين شحنة الاختبار الموجبة والشحنة الموجبة هي قوة تنافر بما أن الشحنتين تمتلكان النوع نفسه. بينما تكون خطوط المجال الكهربائي للشحنة السالبة مقتربة عليها، ويمكن تمثليها عن طريق رسم أسهم تقترب من الشحنة السالبة (تشير الي الشحنة)؛ وهذا لأن القوة المتبادلة بين الشحنتين التي نريد دراستها (الشحنة السالبة) وشحنة الاختبار الموجبة هي قوة تجاذب، وهذا لأن نوع الشحنتين مختلف.[١][٣] مما سبق يمكن استنتاج أن خطوط المجال الكهربائي تكون خارجة من الشحنة الموجبة وداخلة في الشحنة السالبة، وهذا هو بالضبط المسار الذي سوف تسلكه شحنة اختبار موجبة إذا تم وضعها في حيز المجال الكهربائي.[٣] يوجد العديد من الخصائص لخطوط المجال الكهربائي، ومن هذه الخصائص:[٤] خطوط المجال الكهربائي هي خطوط وهمية. إذا تم وضع شحنة موجبة داخل مجال كهربائي ما فإنها سوف تتأثر بقوة تؤدي إلى حركتها باتجاه المجال الكهربائي (باتجاه خطوط المجال الكهربائي نفسه). خطوط المجال الكهربائي تكون خارجة من الشحنة الموجبة وداخلة في الشحنة السالبة (كما تم توضيحه مسبقاً). خطوط المجال الكهربائي لا تتقاطع أبداً؛ فلو كانت خطوط المجال الكهربائي تتقاطع فهذا يعني أنه يوف يكون هناك اتجاهان للمجال الكهربائي عند نقطة التقاطع ولكان للمجال الكهربائي بالتالي عند نقطة التقاطع قيمتان، الأمر الذي لا يمكن أن يكون صحيحاً. يتناسب عدد خطوط المجال الكهربائي مع مقداره؛ حيث تكون خطوط المجال أكثف كلما كان المجال الكهربائي أقوى؛ أي إن عدد خطوط المجال الكهربائي التي تخترق سطحاً ما سوف تكون أكثر إذا كان المجال الكهربائي أقوى، وستكون قليلة (أي إن خطوط المجال الكهربائي سوف تكون متباعدة عن بعضها البعض) إذا كان المجال الكهربائي ضعيفاً. كلما اقتربنا من الشحنة زادت شدة المجال الكهربائي وبالتالي زادت كثافة خطوط المجال الكهربائي، وكلما ابتعدنا عن الشحنة قلت شدة المجال الكهربائي وقلت كثافة خطوطه. المجال الكهربائي المنتظم المجال الكهربائي المنتظم هو عبارة عن المجال الكهربائي المتولد بين صفحيتين مشحونتين تحمل كل واحدة منهما شحنة مختلفة عن الأخرى (واحدة تكون شحنتها سالبة بينما تكون الشحنة المحمولة على الأخرى موجبة)، ويكون اتجاه المجال الكهربائي المنتظم باتجاه واحدٍ وهو من الصفيحة التي تحمل شحنة موجبة إلى الصفيحة التي تحمل شحنة سالبة (بعكس المجال الكهربائي غير المنتظم والذي كان موضوع حديثنا سابقاً؛ حيث إن المجال المتولد عن أي شحنة، ويكون اتجاهه إلى أعلى وأسفل ويمين ويسار و.... الشحنة على عكس المجال المنتظم الذي يكون في اتجاه واحد فقط). تنطبق على خطوط المجال الكهربائي المنتظم جميع خصائص خطوط المجال الكهربائي غير المنتظم باستثناء أنه ثابت في المقدار والاتجاه.