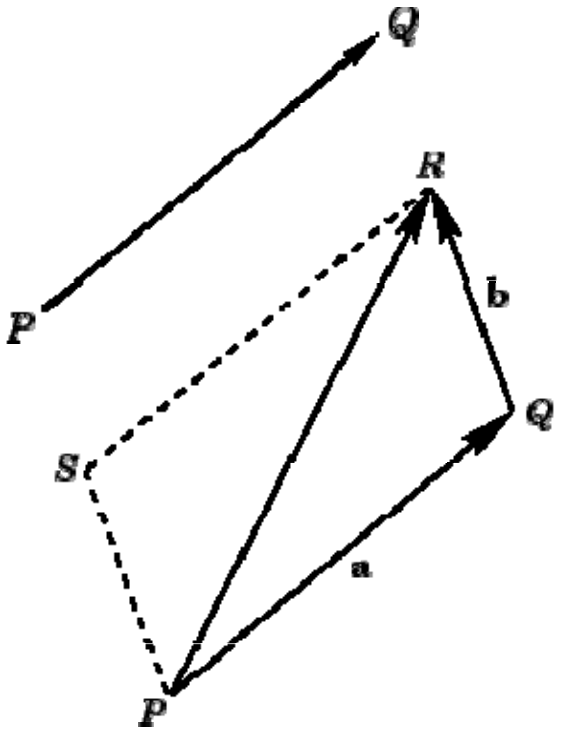
مقرر ف 303 النظرية الكهرومغناطسية

Chapter One الفصل الأول

Vectors المتجهات

Sequence:1

مدرس المقرر : د. وائل عبد اللطيف كديمي



- المقدمة
- المتجهات ومركباتها
- متجه الوحدة
- خصائص المتجهات

المقدمة

يوجد في علم الفيزياء ما يعرف باسم الكميات الفيزيائية، هذه الكميات الفيزيائية يحتاج البعض منها تحديد مقدارها، ويكون هذا الأمر كافياً للتعبير الكامل عنها مثل الحرارة والكتلة والزمن والكثافة وغيرها من هذه الكميات، والبعض الأخر من الكميات الفيزيائية يحتاج إلى التعبير عن مقدارها واتجاهها، مثل الازاحة والسرعة والتعجيل والقوة وغيرها من هذه الكميات.

المتجهات ومركباتها

أن اي متجه يمتلك مركبات تكون معتمدة على نظام الإحداثيات الذي نحن فيه، وسنتحدث هنا عن نظام الإحداثيات المتعامدة (الكارتيزية)، ومن الممكن التعبير عن كافة المتجهات بالمستوى الكارتيزي عن طريق المركبات x , y, z، حيث أن أي متجه في الحقيقة هو يساوي مجموع الثلاث مركبات هذه، أي المركبة x تكون مضروبة في متجه الوحدة i، وتكون المركبة y مضروبة في متجه الوحدة j، وأخيراً المركبة z تكون مضروبة في متجه الوحدة k، وتعتبر المركبة بمثابة تعابير عن طول المتجه على المحاور الموجودة بنظام الإحداثيات الذي يتم استخدامه، فمن الممكن القول أن طول المتجه الموجود على المحور x يساوي المركبة x لهذا المتجه، وكذلك الأمر نفسه حول ما يخص المركبتين y & z.

متجه الوحدة

يمكن أن نُعرف متجه الوحدة على أنه متجه عديم الأبعاد يبلغ مقداره وحدة واحدة، أما عن اتجاهه فهو يعبر عن اتجاه كل مركبة بمركبات المتجه، وتختلف المتجهات الخاصة بالوحدة بحسب اختلاف نظام الإحداثيات الذي يتم استخدامه، فمثلا لو كانت الزاوية الموجودة بين محور السينات والمتجه هي (ϕ) فإن هذا يعني أن مقدار المركبة السينية x متساوي مع طول هذا المتجه ويكون مضروبا بجيب تمام الزاوية (ϕ)، ويعني أيضاً أن طول المركبة الصادية سوف يكون متساوي مع طول المتجه ويكون مضروب أيضاً في جيب الزاوية (ϕ).

خصائص المتجهات

جمع المتجهات: فمكن جمع المتجهات وذلك من خلال جمع مركباتها معاً، بمعنى أنه يتم جمع المركبات السينية معاً وجمع المركبات الصادية ثم القيام بجمع المركبات العمودية z، كل مركبة منهم يتم جمعها على حدها، ومن الممكن القيام بجمع المتجهات بواسطة طريقة هندسية والتي يتم فيها وضع المتجه الأول ثم يتم وضع ذيل المتجه الثاني وهكذا، وبالنهاية يتم رسم سهم بدءاً من ذيل المتجه الأول حتى رأس المتجه الأخير، ويكون حاصل الجمع هو المتجه الأخير الذي رُسم وهو ما يعرف باسم محصلة المتجه، ويخضع جمع المتجهات لكل من الخاصيتين التبدال والترافق للجمع.

خصائص المتجهات

تساوي المتجهات: أن المتجهات تكون متساوية في حال إمتلكها نفس الطول أي نفس المقدار، ويشيران لنفس الاتجاه أي أنهما لهما نفس الاتجاه، فمثلاً يمكننا القول أن متجهين يشيران للشمال ويبلغ مقدار كل متجه منهما 5 إذ نفهم أن هذان المتجهان متساويان.

المتجه السالب: في حال لو كان لدينا المتجه A فنفهم أن المتجه السالب منه يكون هو المتجه الذي يعطي نتيجة صفر حين القيام بجمعه مع المتجه A، والمتجه السالب له نفس النسخة الموجبة إلا أنه يكون في عكس اتجاهه، أي أن الدرجة التي بينهما تكون 180.

خصائص المتجهات

طرح المتجهات: وتعتبر عملية طرح المتجهات نفس عملية الجمع، ولكن بدلا من القيام بجمع متجهين فإنه يتم القيام بإضافة المتجه الأول إلى سالب المتجه الثاني، بمعنى أنه يتم إضافة المتجه الثاني بعد القيام بعكس اتجاهه.

ضرب المتجهات: حيث يوجد نوعان من الضرب أثناء ضرب المتجهات، فحين القيام بضرب متجهين ضرب نقطي Dot product فإنه عند ذلك ستنتج كمية عددية وهذا النوع من الضرب يعرف بالضرب العددي، ولكن في حال ضرب متجهين ضرب تقاطعي Cross product فإنه سوف يكون الناتج عبارة عن متجه جديد يقع عمودي على كلا المتجهين اللذين تم القيام بضربهما، وهذا النوع من الضرب يعرف باسم الضرب الاتجاهي.