منصة إحتراف التعليمية

اسم المادة: الفيزياء
أستاذ محمد العامري
الفصل الثاني - المحاضرة الأولى
المجالات الكهربائية المغناطيسية
احيائي

منصة احتراف التعليمية

© جميع الحقوق محفوظة

لا يسمح بإعادة اصدار هذه الملزمة، او أي جزء منها، او تخزينها في نطاق استعادة المعلومات، او نقلها بأي شكل من الاشكال من دون إذن خطي مسبق من مؤسسة احتراف لإعداد القادة الشباب.

© All copyrights reserved

Reproduction of this Document, or any part thereof, or storage in the scope of the retrieval of the information, or copying in any form without prior written permission of professionalization foundation for Young leaders preparation, is not permitted.

الفصل الثاني الحث الكهرومغناطيسي

مقدمة

لقد تعلمت من دراستك السابقة ان المغناطيسية واحدة من المواضيع الاكثر اهمية في الفيزياء اذ يستعمل المغناطيس الكهربائي في رفع قطع الحديد الثقيلة وفي معظم الاجهزة الكهربائية مثل (المولد ، المحرك، مولد الصوت ، المسجل الصوتي والصوري ، القيثارة ، الحاسوب ، وفي تسير القطارات فائقة السرعة) .

وقد عرفت ايضاً المجالات المغناطيسية تتولد حول الشحنات الكهربائية المتحركة زيادة على تولدها حول المغانط الدائمة .

*تأثير كل من المجالين الكهربائي والمغناطيسي في الجسيمات المشحونة والمتحركة خلاله :-

س/ ماذا يحصل عند قذف جسيم مشحون بشحنة موجبة داخل مجال كهربائي مع ذكر العلاقة؟

الجواب/اولاً:- اذا تحرك جسيم مشحون بشحنة موجبة (q^+) باتجاه عمودي على خطوط مجال كهربائي $\vec{E}$ منتظم فان هذا الجسيم سيتأثر بقوة كهربائية $(\overrightarrow{F_E})$ و بمستو موازي لخطوط المجال الكهربائي وان القوة الكهربائية تعطى من العلاقة الاتية :-

$$\overrightarrow{F_E} = q\vec{E}$$

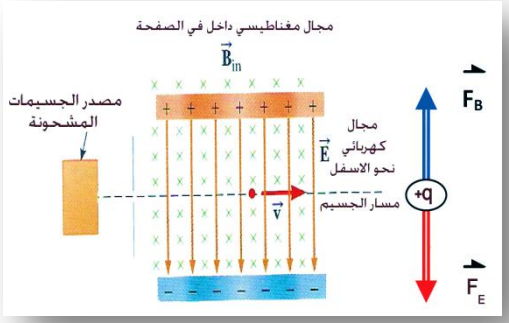
س/ ماذا يحصل عند قذف جسيم مشحون بشحنة موجبة داخل مجال مغناطيسي منتظم مع ذكر العلاقة الرياضية؟

الجواب/ ثانياً:- إذا تحرك الجسيم نفسه بسرعة $\vec{v}$ باتجاه عمودي على خطوط مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه $(\vec{B})$ فسيتاثر بقوة مغناطيسية $(\overrightarrow{F_B})$ بمستوى عمودي على ذلك الفيض وسينحرف الجسيم عن مساره الاصلي ويتخذ مساراً دائرياً وذلك لكون القوة المغناطيسية تؤثر باتجاه عمودي على متجه السرعة $\vec{v}$ والصيغة الاتجاهية للقوة المغناطيسية التي تعطى بالعلاقة الاتية :-

$$\overrightarrow{F_B} = q(\vec{v} * \vec{B})$$

ثالثاً:- اذا كان لدينا مجالين كهربائي ومغناطيسي منتظمين ومتعامدان مع بعضهما وقذف جسيم مشحون بشحنة موجبة (q^+) وبسرعة (v) فانه سيقع تحت تاثير القوتين الكهربائية والمغناطيسية ويكون المتجهان اما بنفس الاتجاه او متعاكسان وان محصلتهما تسمى قوة لورنز.

$$F_{Lorentz} = F_E + F_B$$



قوة لورنز: هي القوة الناتجة من محصلة القوتين الكهربائية والمغناطيسية والمؤثرة عموديا على جسيم مشحون بشحنة موجبه مار خلال القوتين وتستخدم هذه القوة في اشعة الانبوبة الكاثودية في شاشات الحاسوب والتلفاز.

س/ ماذا يحصل للشحنة الكهربائية الموجبة عند وضعها داخل : 1- مجال كهربائي منتظم

2- مجال مغناطيسي منتظم؟

الجواب/ 1- تتأثر بقوة كهربائية $(\overrightarrow{F_E})$ وتتجه باتجاه مواز لاتجاه المجال الكهربائي

2- تتأثر بقوة مغناطيسية $(\overrightarrow{F_B})$ وباتجاه عمودي على المجال المغناطيسي ويكون اتجاهها حسب قاعدة الكف اليمنى

المجال المغناطيسي:

هو المنطقة التي تظهر فيها اثار القوة المغناطيسية والمؤثرة على قطب شمالي موضوع في تلك النقطة .

الفيض المغناطيسي:

هو عدد خطوط المجال المغناطيسي المارة خلال مساحة ما ويرمز له بالرمز Ø ويقاس الفيض بوحدة الويبر (Webr)

كثافة الفيض B:

عدد خطوط الفيض المارة وبشكل عمودي خلال وحدة المساحة

$$\text{كثافة الفيض} = \frac{\text{الفيض } \Phi}{\text{المساحة } A} \Longrightarrow B = \frac{\Phi}{A}$$

وتقاس كثافة الفيض بوحدة تسلا $T = Webr/m^2$

س/ ما هي الوحدات الاساسية لوحدة التسلا T ؟

الجواب/ الوحدات الاساسية هي: $N/A.m$

*ان المجال المغناطيسي لو تأثر بقوة مغناطيسية فان القوة تعتمد على :-

1- كمية الشحنة q

2- سرعة الشحنة V

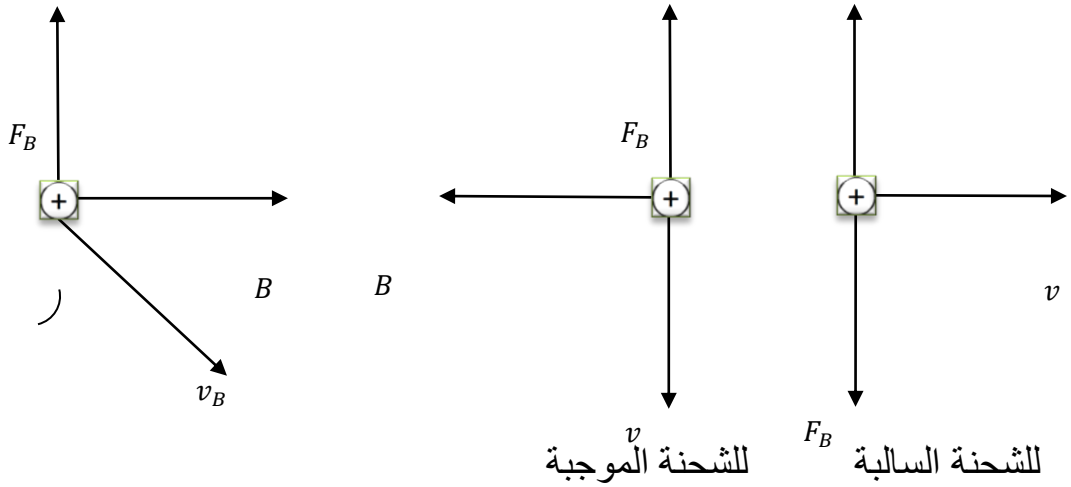
3- كثافة الفيض B

قاعدة الكف اليمنى: تلف اصابع الكف اليمنى من اتجاه السرعة $\vec{v}$ نحو اتجاه كثافة الفيض B فيشير الابهام الى اتجاه القوة المغناطيسية $(\overrightarrow{F_B})$.

و تستخدم قاعدة الكف اليمنى لتعيين اتجاه القوة المغناطيسية. ان القوة المغناطيسية $(\overrightarrow{F_B})$ تؤثر دائماً باتجاه عمودي على المستوى الذي يحوي كل من $(\vec{V}, \vec{B})$.

س/ على ماذا يعتمد تحديد اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة على شحنة موجبة مقذوفة عموديا على المجال المغناطيسي؟ وضح ذلك؟

الجواب/ يعتمد على قاعدة الكف اليمنى وكما يلي (تلف اصابع الكف اليمنى من اتجاه السرعة $\vec{v}$ نحو اتجاه كثافة الفيض B فيشير الابهام الى اتجاه القوة المغناطيسية $(\overrightarrow{F_B})$.



للشحنة الموجبة للشحنة السالبة

س/ ماذا يحصل عند قذف جسيم مشحون بشحنة سالبة داخل مجال مغناطيسي منتظم مع ذكر العلاقة الرياضية؟

الجواب/ يكون تأثير القوة المغناطيسية في الشحنة السالبة المتحركة في المجال المغناطيسي معاكساً للقوة المغناطيسية المؤثرة في الشحنة الموجبة ولحساب مقدار هذه القوة نطبق العلاقة الاتية :-

$$F_B = qvB\ sin\theta$$

حيث ان θ تمثل الزاوية بين متجه السرعة ومتجه كثافة الفيض

س/ وضح كيف يمكنك علمياً معرفة فيما أذا كان مجالاً مغناطيسياً أم مجالاً كهربائياً موجوداً في حيز معين؟

الجواب/ اذا تحرك جسيم مشحون بشحنة موجبة باتجاه عمودي على :-

1- فيض كهربائي منتظم سيتأثر الجسيم بقوة كهربائية $(F_E = q\vec{E})$ وبمستوى موازي للفيض الكهربائي.

2- فيض مغناطيسي منتظم سيتأثر الجسيم بقوة مغناطيسية $(F_B = q\ (V \times B)$ بمستوى عمودي على الفيض المغناطيسي.

3- فيض كهربائي وفيض مغناطيسي منتظمين وفي أن واحد متعامدان مع بعضهما سيتأثر الجسيم بمحصلة القوتين والتي تسمى قوة لورنز .

$$F_{Lorentz} = F_E + F_B$$

الحث الكهرومغناطيسي

هي ظاهرة تبحث العلاقة بين الكهربائية والمغناطيسية ....

يعد اورستيد اول من اوجد العلاقة بين الكهربائية و المغناطيسية حيث اكتشف عام 1819 "ان التيار الكهربائي يولد مجالا مغناطيسيا " لذا يعد اورستيد اول من اوجد العلاقة بين الكهربائية والمغناطيسية.