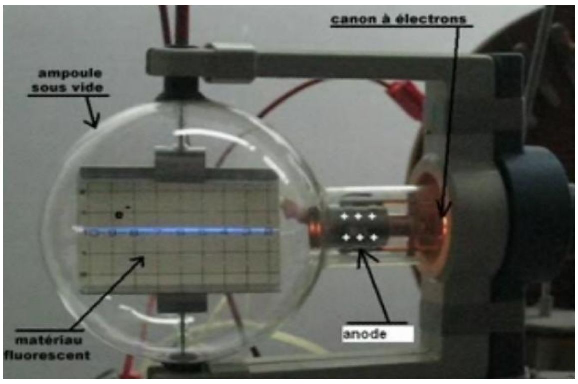
Mouvements plans الحركات المستوية

تطبيقات : دراسة حركة دقيقة مشحونة في مجال مغنطيسي منتظم

Applications : Mouvement d'une particule chargée dans un champ magnétique uniforme

---

نشاط تجريبي 1 : القوة المغنطيسية ، مميزاتها ،القدرة والطاقة الحركية لدقيقة مشحونة في مجال مغنطيسي منتظم:



نرسل بواسطة مدفع الالكترونات داخل حبابة حزمة من الالكترونات

❖ إستثمار :

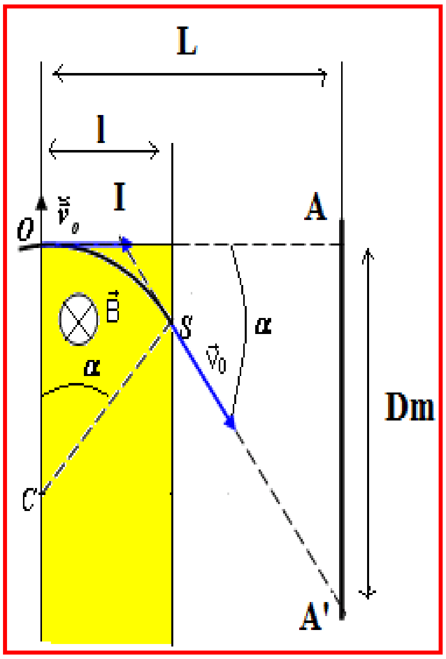
1. ماذا تلاحظ عند تقريب مغناطيس (أو ملف لولبي يمر فيه تيار كهربائي) إلى الحبابة ؟
2. ماذا تستنتج عندما نغير موضعي قطبي المغناطيس (او منحى التيار الكهربائي في الملف اللولبي)
3. ما سبب انحراف مسار الالكترونات ؟
4. يعزى انحراف حزمة الالكترونات إلى وجود قوة مغناطيسية $\vec{F}$ تسمى قوة لورنتز (Lorentz) حيث : $\vec{F} = q\vec{v} \wedge \vec{B}$ و. $q\vec{v} \wedge \vec{B}$ يمثل الجداء المتجهي للمتجهتين $q\vec{v}$ و $\vec{B}$.
كما ان معرفة مميزات المتجهتين $q\vec{v}$ و $\vec{B}$ تمكننا من استنتاج مميزات القوة $\vec{F}$ ، أعط مميزات القوة المغنطيسية
5. تخضع دقيقة مشحونة أثناء حركتها في مجال مغنطيسي منتظم إلى قوة لورنتز $\vec{F}$ التي تبقى دائما عمودية على متجهة السرعة $\vec{v}$ للدقيقة
أ. أعط تعبير قدرة هذه القوة p ثم أحسب قيمتها
ب. بين أن الطاقة الحركية E_C لدقيقة مشحونة في مجال مغنطيسي منتظم تبقى ثابتة
ج. استنتج طبيعة الحركة للدقيقة

نشاط تجريبي 2 : دراسة حركة دقيقة مشحونة في مجال مغناطيسي منتظم

نعتبر دقيقة ذات شحنة q $(q < 0)$ في حركة داخل مجال مغنطيسي منتظم ثابت ، حيث متجهة سرعتها البدئية $\vec{v}_0$ عمودية على متجهة المجال المغنطيسي $\vec{B}$

❖ إستثمار

1. أجرد القوى المطبقة على الدقيقة المشحونة .
2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الدقيقة أثناء حركتها في معلم مرتبط بمرجع أرضي نعتبره غاليليا ، و بإهمال وزن الدقيقة $\vec{P}$ ، حدد إحداثيات متجهة التسارع $\vec{a}$ ،
3. حدد طبيعة الحركة ، ماذا يحدث للدقيقة عند خروجها من المجال المغنطيسي ؟



❖ الإنحراف المغنطيسي

نسمي الإنحراف المغنطيسي المسافة $D_m = A'A$
تلج حزمة تتكون من نفس الدقائق ، كتلة الدقيقة الواحدة هي m و شحنتها q ، من نقطة O في حيز من الفضاء عرضه l يسود فيه مجال مغنطيسي منتظم متجهته $\vec{B}$. سرعة كل دقيقة عند O هي v_0 متجهتها $\vec{v}_0$ عمودية على $\vec{B}$. داخل المجال مسار الدقائق دائري شعاعه هو : $r = \frac{m.v_0}{|q|B}$.
عند النقطة S تغادر هده الدقائق المجال المغنطيسي ، بسرعة v_s وتأخذ حركة مستقيمية منتظمة (نهمل وزن الدقيقة)

❖ نعرف الإنحراف الزاوي α كمايلي : $\alpha = (\overrightarrow{CO}, \overrightarrow{CS})$

بحيث : $\tan\alpha = \frac{AA'}{IA} = \frac{AA'}{L-OI}$ أو $\sin\alpha = \frac{l}{r}$

بالنسبة للأجهزة المستعملة ، تكون α صغيرة ، ومنه $\sin\alpha = \tan\alpha = \alpha$ (α بالراديان rad)

من جهة ثانية تكون $l \ll L$ ،

ومنه : $IA \approx OA \approx L$ ، وبذلك نحصل على : $\frac{l}{r} = \frac{D_m}{L}$ و بالتالي : $D_m = L.\frac{l}{r}$ ؛

وبما أن : $r = \frac{m.v_0}{|q|B}$ فإن : $D_m = \frac{L.l.|q|}{mv_0}.B$.

❖ يتناسب الانحراف المغنطيسي ، في هذه الشروط ، اطرادا مع الشدة B للمجال المغنطيسي
