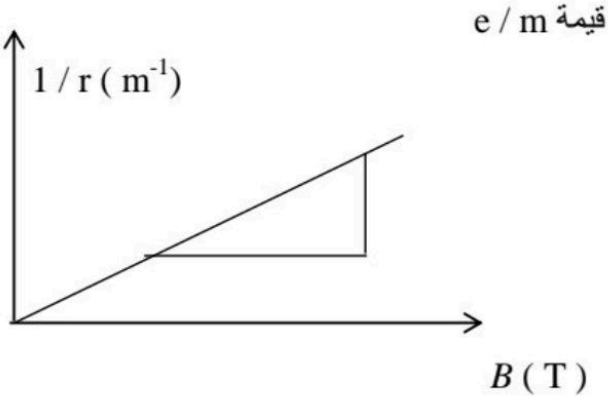
I (amp)	R (mm)	r=(R/ 2) * 10^{-3}m	(1 / r)*10^{-3} m	$B = I \times (\frac{8\mu_\circ N}{5\sqrt{5}a})$ (T)
1.8				

٦- ارسم مخطط بياني بين قيمة B على المحور السيني و1 / r على المحور الصادي ونستخرج قيمة الميل ثم نطبق العلاقة($\frac{e}{m} = (slope)^2 * 2V$) لحساب قيمة e / m



٧- استخرج القيمة النظرية ل e / m بإعتبار ان e= 1.6*10^{-19} و m = 9.1 *10^{-31} ثم احسب نسبة الخطأ.

الأسئلة :

١- على ماذا يعتمد انحراف الالكترونات ؟
٢- علل تتساوى القوة المركزية مع القوة المغناطيسية ؟
٣- هل يمكن التحكم بإنحراف الإلكترونات ؟ وكيف؟
٤- كيف يتم توليد المجال المغناطيسي ؟ وضح ذلك؟
٥- هل يمكن ملاحظة الإلكترونات ؟وضح ذلك؟

$$\frac{e}{m} = \frac{2\,V}{r^2\,B^2} \quad \ldots\ldots\ldots (6)$$

ان انبوبة شوستر هي انبوبة مفرغة من الهواء فيها فتيلة تسخن عندما يمر فيها تيار كهربائي فتنبعث منها الكترونات حيث يتم تعجيلها كما ذكرنا سابقاً وعند مرورها بمنطقة المجال المغناطيسي تنحرف وتتخذ مسار دائري نتيجة تأثرها بالقوة المغناطيسية

يولد المجال المغناطيسي بواسطة زوجين من ملفات هلمهولتز Helmholtz وتحسب كثافة الفيض المغناطيسي B في مركز الملفات من العلاقة

$$B = I\left(\frac{8\,\mu_0\,N}{5\sqrt{5}\,a}\right) \quad \ldots\ldots\ldots (7)$$

حيث

ثابت النفاذية (μ_0) $= 4\,\pi \times 10^{-7}\,\frac{H}{m}$

N تمثل عدد لفات كل ملف = 180

a نصف قطر كل ملف = 0.165 m

I التيار المار في الملفات

تحتوي انبوبة شوستر على جزيئات غاز تحت ضغط واطئ حيث تصطدم الإلكترونات ذات الطاقة الحركية العالية مع ذرات الغاز ينتج قوس من الطيف بخصائص اللون الازرق ،وانبوبة شوستر تحتاج في عملها الى ثلاث دوائر كهربائية منفصلة ، الاولى دائرة السلك الساخن والتي منها تنطلق الالكترونات بعد توصيل الدائرة بجهد مناسب ،الثانية دائرة الانود حيث توصل بجهد الغرض منه تعجيل (تسريع) حركة الالكترونات ،والثالثة هي دائرة ملف هلمهولتز حيث عند توصيلها بجهد يمر تيار كهربائي خلال الملفات يؤدي الى توليد مجال مغناطيسي

العمل :

١- حرك منزلقة المسطرة بحيث تكون حافتها الداخلية ونقطة انطلاق الإلكترونات على خط واحد
٢- يتم تسخين الكاثود بتسليط فرق جهد معين
٣- يتم تجهيز الكاثود بفرق جهد مستمر (DC) سنشاهد حزمة الإلكترونات العمودية منبعثة من الكاثود ، يمكن استخدام غطاء معتم للتمكن من رؤية هذه الحزمة بسهولة
٤- لتوليد المجال المغناطيسي مرر تيار كهربائي في ملفات هلمهولتز حيث يكون هذا المجال عموديا على اتجاه الحزمة الإلكترونية مما يؤدي الى انحراف مسارها بشكل دائري وبنصف قطر يتغير مع تغير التيار
٥- نقوم بتغيير قيمة التيار ونسجل قطر الحلقة ، نكرر هذه العملية عدة مرات ونسجل القراءات في جدول كالآتي

قياس الشحنة النوعية للالكترون e/m بطريقة شوستر

الغاية من التجربة:

١- دراسة حركة جسيم متحرك مشحون في مجال مغناطيسي
٢- حساب الشحنة النوعية للألكترون e / m

الأجهزة المستخدمة:

انبوبة شوستر، ملفات هلمهولتز،اميتر ،فولتميتر، مجهز قدرة بمدى(0 – 300 V)

النظرية:

اذا اثر مجال مغناطيسي كثافة فيضه B على دقيقة مشحونة كالالكترون ذي كتلة m يتحرك بسرعة ثابتة v بإتجاه عمودي على اتجاه خطوط المجال المغناطيسي فإن مسار الدقيقة (الالكترون) سيكون دائري بنصف قطر r

$$r = \frac{m\,v}{qB} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

وتخضع اية شحنة كهربائية تسير بسرعة في مجال مغناطيسي (B) لقوة مغناطيسية (F_M) تعطى بالعلاقة التالية

$$F_M = q\,v\,B \quad \ldots\ldots\ldots (2)$$

وبما ان v عمودية على B فإن مقدار القوة المركزية (F_C) يساوي مقدار القوة المغناطيسية (F_M) اي :

$$\frac{m\,v^2}{r} = qvB \quad \ldots\ldots\ldots (3)$$

من المعادلة (2) نجد ان في حالة الالكترون ، شحنته (q = e)

$$\frac{e}{m} = \frac{v}{B\,r} \quad \ldots\ldots\ldots (4)$$

في هذه التجربة يتم تعجيل الالكترونات وذلك بتسليط فولتية معجلة (V) على انبوبة شوستر حيث تنبعث الإلكترونات من الكاثود الساخن الى الانود بسرعة (v) فإن الطاقة الحركية العظمى لكل الكترون تعطى

$$\frac{1}{2}\,m\,v^2 = e\,V \quad \ldots\ldots\ldots (5)$$

من العلاقتين (*4*) و(*5*) نجد ان