

## التجربة السادسة

### (ب) تعيين شدة المجال المغناطيسي للأرض

#### الهدف من التجربة :

دراسة العلاقة بين شدة التيار المار في الملف والمجال المغناطيسي المتولد حوله وتعيين شدة المجال المغناطيسي للأرض.

#### نظرية التجربة :

نستخدم في هذه التجربة جلفانومتر مماسي يتكون من ملف دائري مصنوع من سلك ملفوف في مستوى رأسي بحيث يكون المجال المغناطيسي المتولد في الملف موازى لسطح الأرض.

حيث المجال المغناطيسي في مركز الملف الدائري يتبع القانون:

$$B_c = \frac{\mu_0 NI}{2R} \rightarrow (1)$$

$\mu_0$  : النفاذية المغناطيسية في الفراغ.

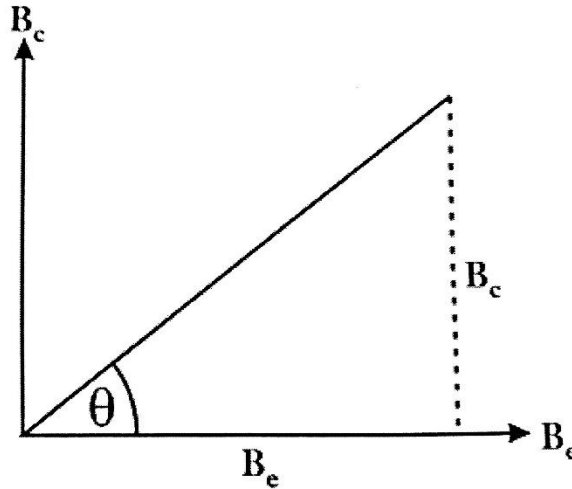
N : عدد لفات الملف.

I : شدة التيار المار في السلك.

R : نصف قطر الملف.

عندما نضع الملف بحيث يكون المجال المتولد في الملف  $B_c$  على المركبة الأفقية للمجال المغناطيسي للأرض  $B_e$  تصبح محصلة المجالين B هي الجمع الإتجاهي للمجالين.

و من الشكل



نجد أن المركبة الأفقية للمجال المغناطيسي للأرض يعبر عنها بالمعادلات التالية:

$$B_e = \frac{B_c}{\tan(\theta)}$$

$$B_e = \frac{\mu_0 NI}{2R \tan(\theta)}$$

ومن الشكل نستطيع إيجاد المركبة الأفقية للمجال المغناطيسي للأرض  $B_e$  من معرفة المجال الناشئ في الملف  $B_c$  واتجاه المجال المحصلة  $B$  بالنسبة لاتجاه مجال الأرض  $(\theta)$ .

ومن المعروف أن البوصلة المغناطيسية تحاذي نفسها مع خطوط قوى المجال المغناطيسي الذي يحيط بها ولذلك نستخدمها لإيجاد الزاوية  $\theta$  بين  $B_e$  ,  $B$  .

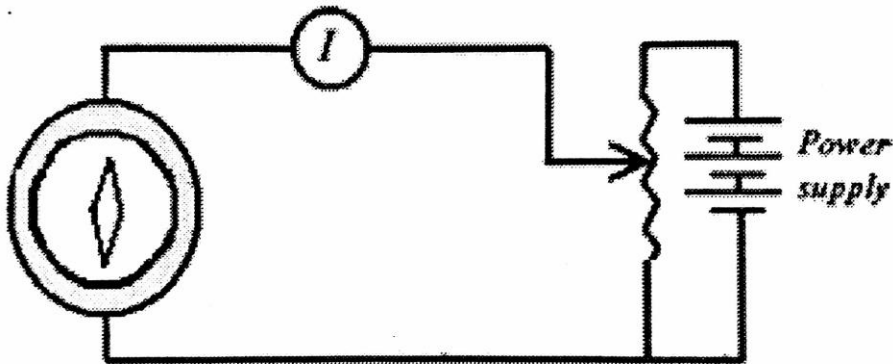
تشير البوصلة الى اتجاه المركبة الأفقية للمجال المغناطيسي للأرض وعند امرار التيار الكهربى فى الملف تنحرف إبرة البوصلة بزاوية ويكون اتجاهها فى اتجاه المحصلة الاتجاهية  $B$  للمجالين (المجال المغناطيسي للأرض  $B_e$  والمجال الناشئ عن الملف  $B_c$ ).

#### الأدوات المستخدمة :

- (1) مصدر جهد مستمر  $DC-6V$
- (2) جلفانومتر مماسي ذو بوصة
- (3) أميتر
- (4) ريوستات

#### خطوات العمل :

- (1) نوصل الدائرة كما في الشكل ولا نمرر التيار.



- (2) نضع علبة مغناطومتر الانحراف بحيث يكون الملف في اتجاه الابرّة المغناطيسية , أي في اتجاه المركبة الأفقية لمجال الأرض  $B_e$  ومعني ذلك ان المجال المغناطيسي الناشئ عن الملف  $B_c$  يكون عمودي على مستوى الملف , أي عمودي على المجال المغناطيسي للأرض  $B_e$  .
- (3) ندير علبة مغناطومتر الانحراف بحيث نحافظ على اتجاه الابرّه ولكن نجعلها تشير الى صفر التدريج.
- (4) نمرر التيار بقيمة صغيرة ونحدد الزاويه  $\theta$  ونسجل  $I$  ,  $\theta'$  ,
- (5) نعكس اتجاه التيار ونحدد الزاويه  $\theta''$  في عكس الاتجاه .
- (6) نكرر الخطوات (4,5) ثم نكمل الجدول ونحدد  $\theta$  المتوسطة  $\theta = (\theta' + \theta'')/2$  المقابلة لكل تيار.
- (7) نرسم علاقة بين  $I$  على المحور الأفقي و  $\tan(\theta)$  على المحور الرأسى ونحسب الميل.
- (8) نعوض في المعادلة التالية لحساب قيمة  $B_e$  المركبة الأفقية للمجال المغناطيسي للأرض.

$$B_e = \frac{\mu_0 N I}{2R \tan(\theta)} = \frac{\mu_0 N}{2R} * \frac{1}{\text{slope}}$$

$I(mA)$								
$\theta'(\text{deg})$								
$\theta''(\text{deg})$								
$\theta_{\text{avg}}(\text{deg})$								
$\tan(\theta_{\text{avg}})$								

*Slope = ...*

*$B_e = ...$*