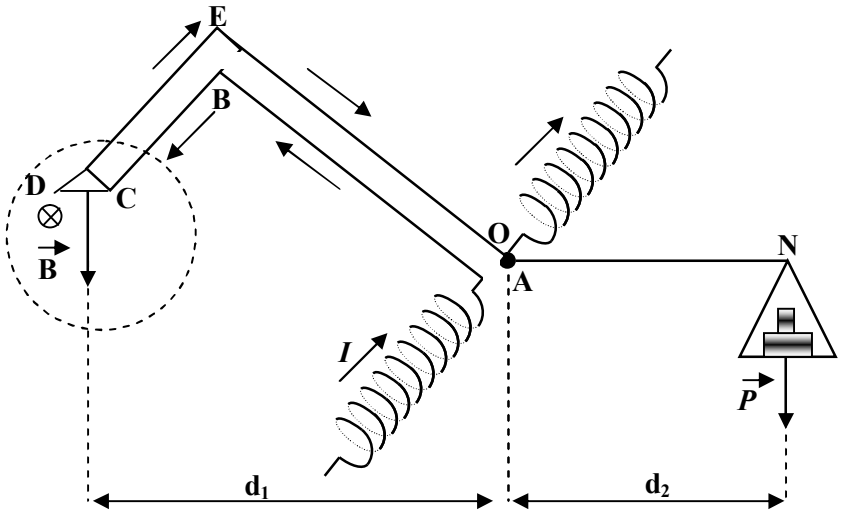
أعمال تطبيقية

قياس شدة الحقل المغناطيسي باستعمال ميزان كوتون

1- تقديم العمل التطبيقي :

يستعمل ميزان كوتون لقياس شدة الحقل المغناطيسي.
يتكون الميزان من ناقل : $ABCDE$ الذي يشكل ذراعا أولا في الميزان الذي يستطيع الدوران حول محور (O) . أما الذراع الثاني ON فيتصل بكفة أثقال.
يوضع الجزء CD من الميزان مغمورا في حقل مغناطيسي منتظم $\vec{B}$ عموديا على مستوى الشكل و موجها نحو الداخل.
في حالة غياب التيار تتوازن الكفتان. و عند إمرار التيار يختل التوازن نظرا لتأثير قوة كهرومغناطيسية $\vec{F}$ على الجزء CD فنضطر لإعادة التوازن بوضع كتلة عيارية m في الكفة الأخرى.



2- قياسات :

نغير شدة التيار المار (I) في الناقل في كل مرة ، و نعيد توازن الميزان بكتل عيارية m فنحصل على الجدول التالي :

I (A)	4	6	10	15	20
m (g)	4	6	10	15	20

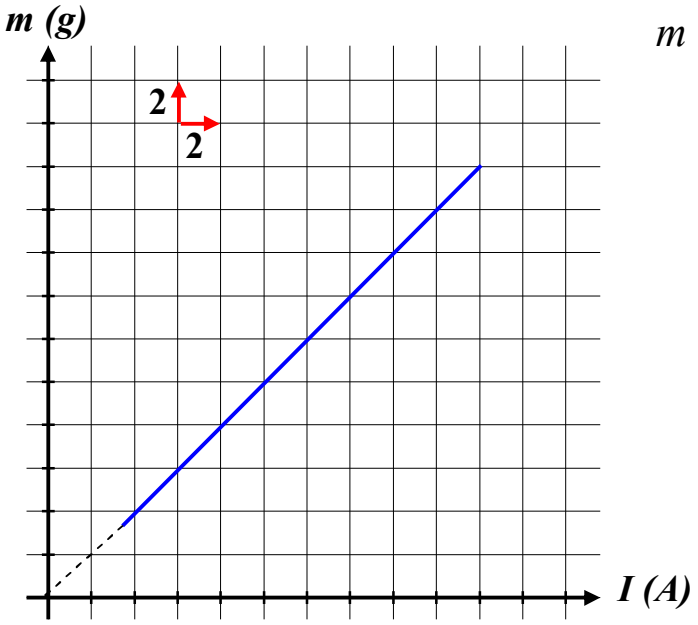
3- المطلوب :

1- أرسم الخط البياني $m = f(I)$
2- ما الذي يمكنك استنتاجه من هذا المنحنى؟
3- استنتج عندئذ ، اعتمادا على البيان السابق شدة الحقل المغناطيسي $\vec{B}$ في هذه التجربة علما أن :

$g = 10N/kg$, $CD = L = 2cm$, $d_1 = d_2$

4- الحل :

1- رسم البيان $m = f(I)$



2- الاستنتاج :

المنحنى البياني $m = f(I)$ عبارة عن خط مستقيم معادلته من الشكل : $m = a\,I$ حيث ميله a يساوي :

$$a = \frac{m}{I} = Const$$

أي أن الكتلة m تتناسب مع الشدة I

3- لنعود إلى الشكل السابق :

أثناء التوازن يكون مجموع العزوم يساوي الصفر أي :

$F.d_1 - P.d_2 = 0$ و منه نجد : $F.d_1 = P.d_2 \Rightarrow B.I.L.d_1 = m.g.d_2$

و بالتالي :

$$m = \frac{B.L.d_1}{g.d_2} \cdot I$$

و لدينا مما سبق : $m = a\,I$ و بالمطابقة نجد :

$$a = \frac{B.L.d_1}{g.d_2}$$

و أخيرا : $B = \frac{a.g.d_2}{L.d_1}$

نحسب الآن a حيث : $a = tg\,\alpha = \frac{0.02-0.004}{20-4} = 0.001$ و لدينا $d_1=d_2$ و $L=2cm$

بالتعويض نجد :

$$B = \frac{0.01}{0.02} = 0.5\ T$$