المملكة المغربية
وزرة التربية الوطنية أكاديمية جهة سوس ماسة درعة

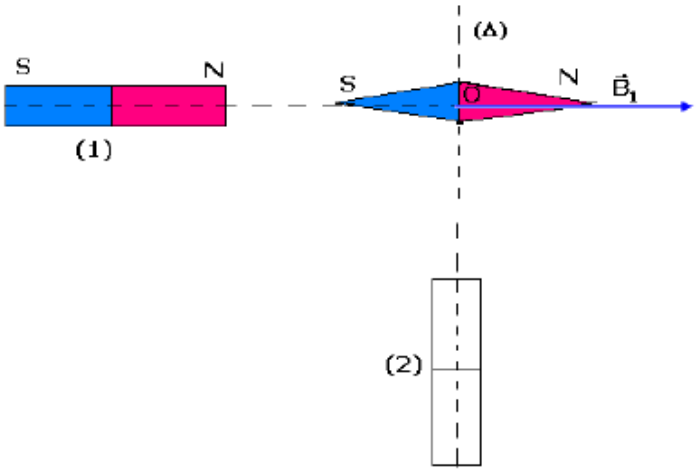
نيابة زاكورة
الثانوية التأهيلية الجاحظ
من انجاز الأستاذ: حمادي الفارسي

سلسلة تمارين رقم 1 المستوى: 1.ع.ت الدورة الثانية (2013/2012)

تمرين 1

نضع إبرة ممغنطة ، بحيث يكون مركزها O على محور قضيب مغنطيسي (1) ، فنلاحظ أنها تتوجه على هذا المحور حسب متجهة المجال $\vec{B}_1$ شدتها $B_1=5.10^{-3}T$.

عند وضع قضيب مغنطيسي (2) ، كما يبين الشكل أسفله ، تنحرف الإبرة بزاوية $\theta=25°$ في منحى دوران عقارب الساعة .

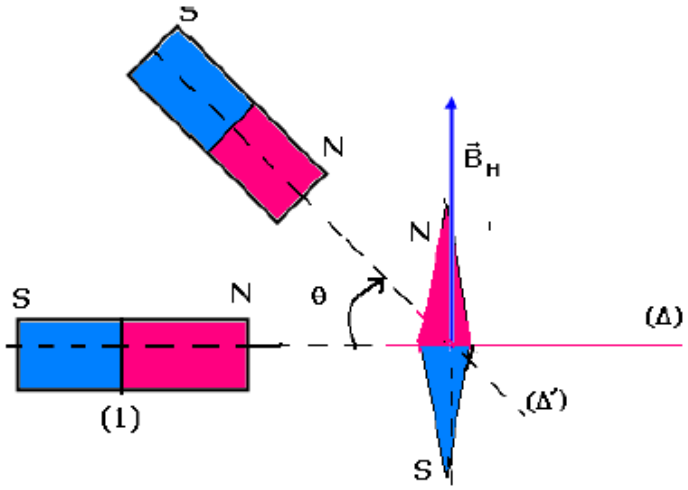


1 ـ عين مميزات المتجهة $\vec{B}_2$ ، الممثلة للمجال المغنطيسي الذي يحدثه المغنطيس (2) في النقطة O ووضح قطبية المغنطيس (2) .

2 ـ أحسب قيمة الزاوية α التي يجب أن ندير بها المحور (Δ) للمغنطيس (2) ، حول O ، لتتخذ الزاوية θ القيمة $\theta'=20°$ ، ووضح منحى هذا الدوران .

تمرين 2

نضع في نقطة من المجال المغنطيسي الأرضي إبرة ممغنطة تدور حول محور رأسي يمر بمركزها O .



1 ـ نضيف إلى المجال المغنطيسي الأرضي المجال الذي يحدثه مغنطيس مستقيمي بحيث يمر من النقطة O محوره (Δ) ، الأفقي والعمودي على الاتجاه البدئي للإبرة الممغنطة (أنظر الشكل)

عندما يوجد القطب الشمالي N للمغنطيس المستقيمي على مسافة d من النقطة O ، تدور الإبرة بزاوية $60°$.

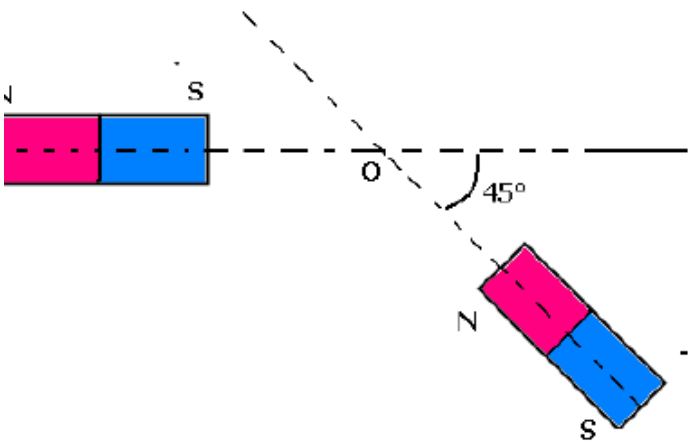
أ ـ في أي منحى تدور الإبرة ؟

ب ـ أعط الشدة B للمجال المغنطيسي الذي يحدثه المغنطيس في النقطة O .

نعطي $B_H=2.10^{-5}T$.

2 ـ ندير بعد ذلك المحور (Δ) للمغنطيس ، في المستوى الأفقي ، بزاوية $\theta=60°$ بحيث يبقى القطب N على نفس المسافة d من النقطة O .

ما الزاوية التي تدور بها الإبرة الممغنطة ؟



تمرين 3

نضع مغنطيسين مستقيمين مماثلين (A) و (B) كما يبين الشكل أسفله بحيث توجد النقطة O على نفس المسافة من المغنطيسين .

علما أن شدة المجال المغنطيسي الذي يحدثه كل مغنطيس في النقطة O هو $B_A=B_B=B_0=20mT$.

حدد مميزات المتجهة $\vec{B}$ للمجال المغنطيسي المحصل في النقطة O .

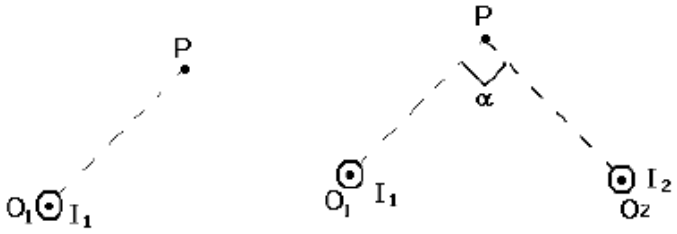
المملكة المغربية
وزرة التربية الوطنية أكاديمية جهة سوس ماسة درعة

نيابة زاكورة
الثانوية التأهيلية الجاحظ
من انجاز الأستاذ: حمادي الفارسي

سلسلة تمارين رقم 1 المستوى: 1.ع.ت الدورة الثانية (2013/2012)

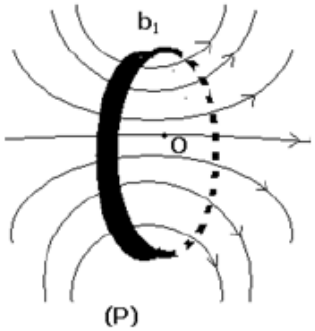
تمرين 4

نعتبر سلكا موصلا لا متناه في الطول ، متعامد مع الورقة ويتقاطع معها في النقطة O_1 . يمر في السلك تيار كهربائي شدته $I_1=10A$.



1 ـ أعط مميزات متجهة المجال المغنطيسي المحدث من طرف السلك في النقطة P تبعد عنه بمسافة $O_1P=10cm$ نعطي $\mu_0=2\pi 10^{-7}(SI)$

2 ـ نعتبر الآن سلكين لا متناهيين في الطول ، متعامدين مع الورقة ويتقطعان معها في النقطة O_1 و O_2 ويمر فيهما تياران كهربائيان لهما نفس المنحى ونفس الشدة $I_1=I_2=10A$. أوجد منظم متجهة المجال المغنطيسي $\vec{B}$ المحدث من طرف السلكين في النقطة P بحيث $O_1P=O_2P=10cm$ و $\alpha=90°$



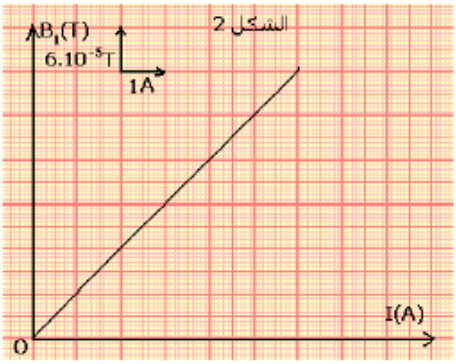
الشكل (1)

تمرين5

1 ـ نعتبر وشيعة مسطحة دائرية (b_1) عدد لفاتها $N_1=10$ وشعاعها R_1 . نمرر بهذه الوشيعة تيارا كهربائيا ، فتحدث مجالا مغناطيسيا . يبين الشكل بعض خطوط هذا المجال في مستوى (P) متعامد مع مستوى الوشيعة ، ويمر في مركزها O .

عين على التبيانة جانبه منحى التيار الكهربائي

2 ـ يمثل المبيان الشكل 2 تغيرات الشدة B_1 للمجال المغنطيسي المحدث في النقطة O من طرف الوشيعة (b_1) ، وذلك بدلالة الشدة I للتيار .



2 ـ 1 أوجد مبيانيا تعبير B_1 بدلالة I .

2 ـ 2 استنتج قيمة الشعاع R_1 للوشيعة (b_1) .

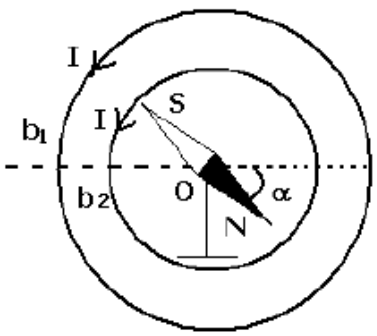
نعطي نفاذية الوسط $\mu_0=4\pi.10^{-7}(S.I)$.

3 ـ نعتبر وشيعة مسطحة ودائرية (b_2) ، عدد لفاتها $N_2=N_1$ وشعاعها $R_2=\frac{R_1}{2}$.

نضع الوشيعتين (b_1) و (b_2) بحيث يكون مستواهما في خط الزوال المغناطيسي ، ويكون لهما نفس المركز O ، الذي توجد فيه إبرة ممغنطة ، قابلة للدوران بدون احتكاك ، في مستوى أفقي ، حول محور رأسي (الشكل 3)

عندما نمرر في الوشيعتين تيارين لهما نفس المنحى ونفس الشدة I ، تنحرف الإبرة عن اتجاهها البدئي (اتجاه $\vec{B}_H$) بزاوية $\alpha=80°$

الشكل (3)



3 ـ 1 أوجد شدة المجال المغنطيسي الكلي المحدث من طرف الوشيعتين في مركزهما O . نعطي منظم المركبة الأفقية للمجال المغنطيسي الأرضي : $B_H = 2.10^{-5}T$.

3 ـ 2 استنتج الشدة I للتيار الكهربائي .

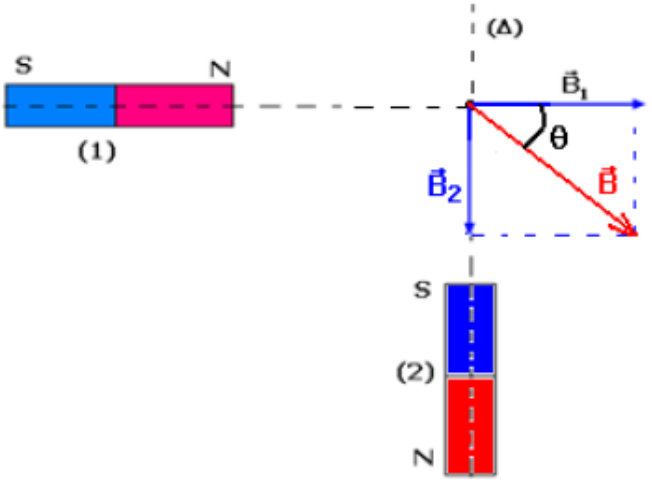
المملكة المغربية
وزرة التربية الوطنية أكاديمية جهة سوس ماسة درعة

نيابة زاكورة
الثانوية التأهيلية الجاحظ
من انجاز الأستاذ: حمادي الفارسي

سلسلة تمارين رقم 1 المستوى: 1.ع.ت الدورة الثانية (2013/2012)

تمرين 1

1 ـ مميزات متجهة المجال المغنطيسي $\vec{B}_2$:



الأصل : النقطة O

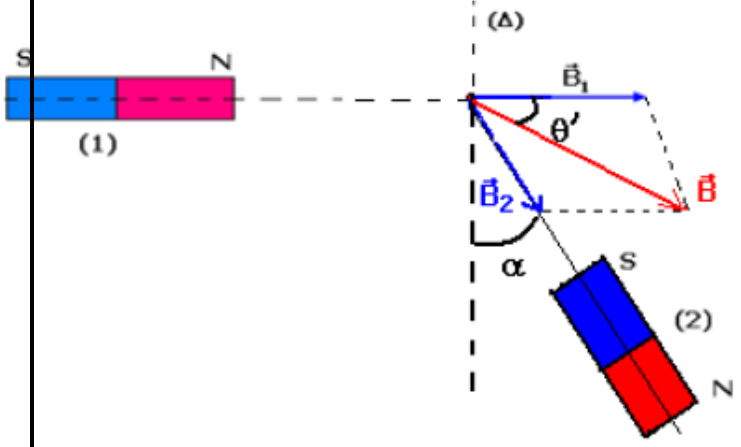
المنحى : بما أن الإبرة الممغنطة تنحرف في منحى دوران عقارب الساعة ، فإن منحى $\vec{B}_2$ سيكون من الأعلى نحو الأسفل على الورقة (أنظر الشكل)

الاتجاه : عمودي على متجهة المجال المغنطيسي $\vec{B}_1$.

المنظم :

$$\tan\theta = \frac{B_2}{B_1} \Rightarrow B_2 = B_1 \tan\theta = 2,33.10^{-3}\,T$$

2 ـ نعتبر α الزاوية التي يجب أن ندير بها المغنطيس (2) لكي تتخذ الزاوية بين $\vec{B}$ و$\vec{B}_1$ القيمة θ' (أنظر الشكل)



نختار محورين متعامدين ونسقط عليهما العلاقة المتجهية $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$ فنحصل

على المحور الأفقي x'Ox

$$B\cos\theta' = B_1 + B_2 \sin\alpha$$

على المحور الرأسي y'Oy

$$-B\sin\theta' = -B_2 \cos\alpha$$

من العلاقتين نستنتج أن :

$$\tan\theta' = \frac{\sin\theta'}{\cos\theta'} = \frac{B_2\cos\alpha}{B_1 + B_2\sin\alpha}$$

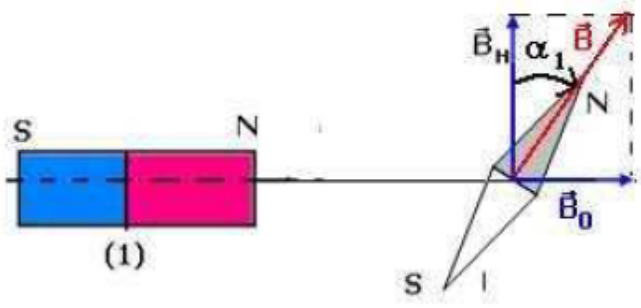
لحل هذه المعادلة نضع $\tan\frac{\alpha}{2} = t$ وبالتالي يكون $\sin\alpha = \frac{2t}{1+t^2}$, $\cos\alpha = \frac{1-t^2}{1+t^2}$ وتصبح

المعادلة السابقة على الشكل التالي :

$$\tan\theta = \frac{B_2\left(1-t^2\right)}{B_1\left(1+t^2\right)+2B_2 t}$$ وبالتالي تكون لدينا معادلة من الدرجة الثانية :

$$\left(B_1\tan\theta' + B_2\right)t^2 + 2B_2\tan\theta' + \left(B_1\tan\theta' - B_2\right) = 0$$

حل المعادلة يؤدي إلى حلين موجب وسالب ونأخذ الموجب t=0,100 وبالتالي α=11,5°



تمرين 2

1 ـ أ ـ أنظر الشكل

المغنطيس سيجدب القطب الجنوبي للإبرة الممغنطة . وستدور الإبرة في منحى دوران عقارب الساعة .

المملكة المغربية
وزرة التربية الوطنية أكاديمية جهة سوس
ماسة درعة

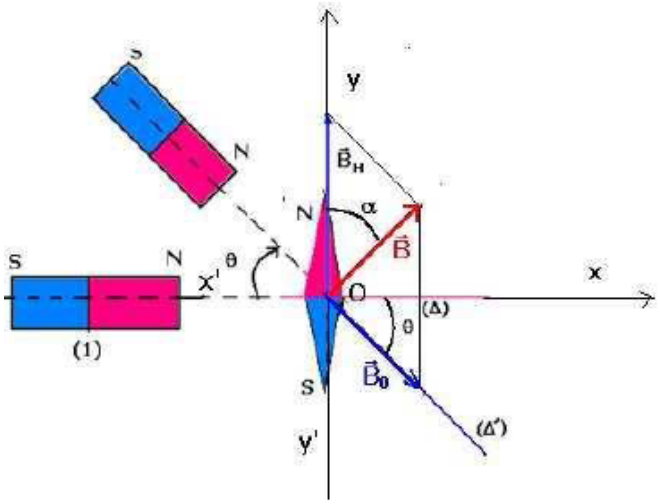
نيابة زاكورة
الثانوية التأهيلية الجاحظ
من انجاز الأستاذ: حمادي الفارسي

سلسلة تمارين رقم 1 المستوى: 1.ع.ت الدورة الثانية (2013/2012)

ب ـ شدة المجال المغنطيسي B_0 المحدث من طرف المغنطيس في النقطة O :

$$\tan\alpha_1 = \frac{B_0}{B_H} \Rightarrow B_0 = B_H \tan\alpha_1 = 3,46.10^{-5}\,T$$

2 ـ عند إدارة المحور (Δ) للمغنطيس بزاوية θ=60° نحصل على الشكل التالي :



بما أن القطب N للمغنطيس يوجد على نفس المسافة d من النقطة O ، فسيحتفظ المجال المغنطيسي المحدث من طرف المغنطيس على نفس الشدة

نسقط العلاقة المتجهية $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$ على المحور

x'Ox : $B\sin\alpha = B_0\cos\theta$

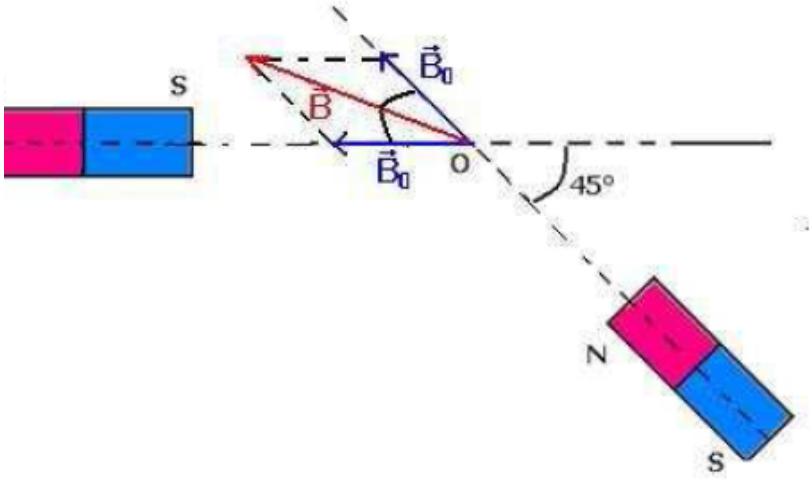
على المحور y'Oy $B\cos\alpha = B_H - B_0\sin\theta$

ومن العلاقتين نستنتج

$$\tan\alpha = \frac{B_0\cos\theta}{B_H - B_0\sin\theta}$$

تطبيق عددي : $B_0=3,46.10^{-5}T$ و $B_H=2.10^{-5}T$.

$\alpha=60,05°$



تمرين 3

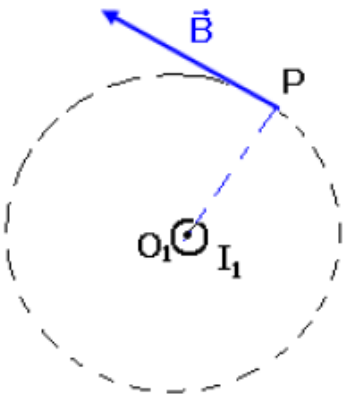
مميزات متجهة المجال المغنطيسي $\vec{B}$ في النقطة O :

المغنطيسين مماثلين ويوجدان على نفس المسافة من النقطة O أي أن شدة المجال المحدث من طرف كل مغنطيس ستكون متقايسة وتساوي $B_0=20mT$.

حسب العلاقة المتجهية :

$$B^2 = B_0^2 + B_0^2 + 2B_0^2\cos\frac{\pi}{4} \Rightarrow B^2 = 2B_0^2 + B_0^2\sqrt{2}$$

$$B^2 = B_0^2\left(2+\sqrt{2}\right) \Rightarrow B = B_0\sqrt{\left(2+\sqrt{2}\right)} = 36,95mT$$



تمرين 4

بالنسبة للتبيانة نعتبرالسلك متعامد مع مستوى الورقة

1 ـ مميزات متجهة المجال المغنطيسي المحدث من طرف السلك في النقطة P :

ـ الأصل : P

ـ المنحى نحدده بواسطة ملاحظ أمبير (أنظر الشكل)

ـ الاتجاه عمودي على شعاع خط المجال الدائري مركزه نقطة

المملكة المغربية
وزرة التربية الوطنية أكاديمية جهة سوس
ماسة درعة

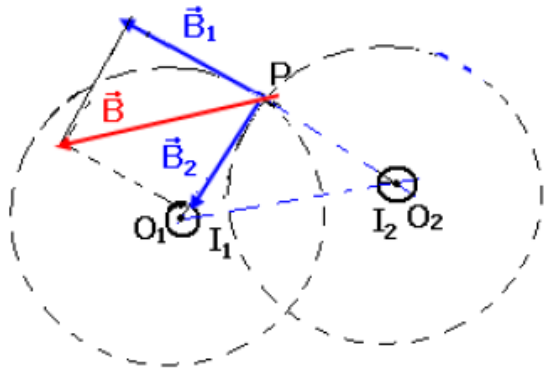
نيابة زاكورة
الثانوية التأهيلية الجاحظ
من انجاز الأستاذ: حمادي الفارسي

سلسلة تمارين رقم 1 المستوى: 1.ع.ت الدورة الثانية (2013/2012)

تقاطع المستوى والسلك

ـ الشدة :

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi . O_1 P} = 2.10^{-5} T$$



2 ـ منظم متجهة المجال المحدث من طرف السلكين :

$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$$

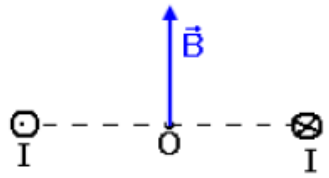
$$\vec{B}_1 \perp \vec{B}_2 \Rightarrow B^2 = B_1^2 + B_2^2$$

$$B = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi O_1 P}\sqrt{2} = 2\sqrt{2}.10^{-5} T$$

تمرين 5

1 ـ تعين منحى التيار في الوشيعة :

بتطبيق ملاحظ أمبير يكون منحى التيار في الوشيعة كما يلي :



2 ـ 1 تعبير B_1 بدلالة I :

بما أن المنحنى $B_1=f(I)$ عبارة عن مستقيم يمر من أصل المحورين فإن معادلته تكتب على الشكل : $B_1=k.I$ حيث

$k = \frac{\Delta B}{\Delta I} = 6.10^{-5} T / A$ تمثل المعامل الموجه للمستقيم

وبالتالي : $B_1=6.10^{-5}I$.

2 ـ 2 استنتاج قيمة الشعاع R_1 :

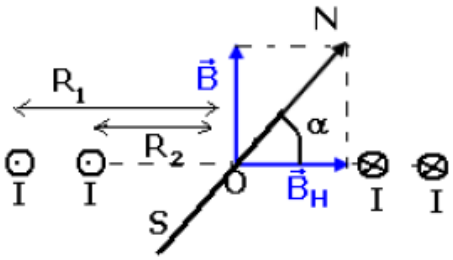
بمقارنة التعبيرين التالين :

ـ شدة المجال المحدث من طرف الوشيعة في مركزها :

$$B_1 = \frac{\mu_0 NI}{2.R_1}$$

ـ $B_1=k.I$

نستنتج أن $R_1 = \frac{\mu_0 N}{2k} = 10,5cm$



3 ـ 1 تحديد شدة المجال المغنطيسي الكلي **المحدث من طرف الوشيعتين** B :

الوشيعتين يوجدان في مستوى الورقة .

$$tan\alpha = \frac{B}{B_H} \Rightarrow B = B_H\, tan\alpha = 1,13.10^{-4} T$$

3 ـ 2 استنتاج شدة التيار الكهربائي I :

ـ يحدث التيار الكهربائي المار في الوشيعة (b_1) المجال B_1 شدته هي : $B_1 = \frac{\mu_0 NI}{2.R_1}$

ـ يحدث التيار الكهربائي المار في الوشيعة (b_2) المجال B_2 شدته هي : $B_2 = \frac{\mu_0 NI}{2.R_2}$

وبما أن للتيار نفس المنحى في الوشيعتين فإن $\vec{B}_1$ و $\vec{B}_2$ لهما نفس المنحى أي أن :

وبالتالي : $B=B_1+B_2$

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2}\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$$

$$R_1 = 2R_2$$

$$B = \frac{3\mu_0 NI}{2R_1} \Rightarrow I = \frac{2R_1.B}{3\mu_0 N} = 0,63A$$