



## دعاء قبل المذاكرة

" اللهم إني أسألك فهم النبيين وحفظ المرسلين والملائكة المقربين ، اللهم اجعل ألسنتنا عامرة بذكرك وقلوبنا بخشيتك و أسرارنا بطاعتك إنك على كل شئ قدير وحسبنا الله ونعم الوكيل "

## دعاء بعد المذاكرة

" اللهم إني أستودعك ما قرأت وما حفظت فرده علي عند حاجتي إليه يا رب العالمين "

## المغناطيسية

( الفصل الدراسي الثاني )

## الثاني عشر المتقدم

## التفوق له عنوان

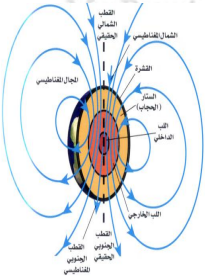
## فوازير و أفكار مسائل بداهة

## الفيزياء

## للتانوية العامة

2020

You Can  
do it!



## سلسلة أينشتاين الخليج

## في الفيزياء

إعداد وتنفيذ

## الأستاذ / راهي عبد الفتاح

تدريبات

تج في نفسك . . فأنت قادر على  
الوصول على الدرجة النهائية

امثلة محلولة

تج في نفسك . . فأنت قادر على  
الوصول على الدرجة النهائية

النجاح لا ينتظر احد ، بل يتطلب الكثير من الجهد والعمل الشاق ، وانتهاز الفرص

0507292077

الهدف هو ان تعلم ان الدراسة السريعة ولمرة واحدة لا تكفي ، الدراسة الدقيقة هي المفيدة ، اني احاول تقليص الملخص إلى اكبر حد ممكن لذلك كل سطر فيها مفيد ويحوي معلومات قد لا ينتبه

لها الطالب من اول مرة دراسة ولكن الطالب الذي يذاكر أكثر من مرة ويركز ويحاول ان يفهم كل صغيرة وكبيرة فيها هو الذي يستطيع التعامل مع اي مسألة، الذي يريد العلامة الكاملة لا يحتاج ان يدرس كثيراً بل يحتاج ان يدقق ويفهم كثيراً .

اتمنى للجميع التوفيق وشكراً .

Mr.Rami



(16) يتحرك  $7.5 \times 10^{20}$  إلكترون في سلك مستقيم طويل خلال  $3 \text{ s}$  موضوع موازيًا لسلك مستقيم طويل علي بعد  $5 \text{ cm}$  مع بعضهما ويمر في السلك الثاني تيارًا شدته  $40 \text{ A}$ . فإذا علمت أن شحنة الإلكترون  $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$  ومعامل النفاذية المغناطيسية للهواء  $4\pi \times 10^{-7} \text{ wb/A.m}$ . أوجد قيمة واتجاه كثافة الفيض المغناطيسي في منتصف المسافة بينهما:

- 1- إذا كان التيارين في اتجاه واحد .
- 2- إذا كان التيارين في اتجاهين متضادين .

## الحل

## الفيزياء

## للتأنيوة العامة

$$I_1 = \frac{N.e}{t} = \frac{1.6 \times 10^{-19} \times 7.5 \times 10^{20}}{3} = 40 \text{ A}$$

$$B_1 = 2 \times 10^{-7} \times \frac{I_1}{d_1} = 2 \times 10^{-7} \times \frac{40}{2.5 \times 10^{-2}}$$

$$\therefore B_1 = 3.2 \times 10^{-4} \text{ T}$$

$$\therefore I_1 = I_2 \quad , \quad \therefore d_1 = d_2 \quad \rightarrow \quad \therefore B_1 = B_2 = 3.2 \times 10^{-4} \text{ T}$$

- 1- إذا كان التيارين في اتجاه واحد :

$$B_T = B_1 - B_2 = 0$$

- 2- إذا كان التيارين في اتجاهين متضادين :

$$B_T = B_1 + B_2 = 3.2 \times 10^{-4} + 3.2 \times 10^{-4}$$

$$\therefore B_T = 6.4 \times 10^{-4} \text{ T}$$

(17) سلكان طويلان متوازيان و يبعدان عن بعضهما  $10 \text{ cm}$  و يمر فيهما تيار شدته  $2 \text{ A}$  ،  $4 \text{ A}$  علي الترتيب في اتجاهين متضادين . عين النقطة التي تنعدم عندها كثافة الفيض المغناطيسي ، إذا كان  $\mu$  للهواء  $4\pi \times 10^{-7} \text{ wb/A.m}$ .

## الحل

$$\therefore B_1 = B_2 \quad \rightarrow \quad \therefore \frac{I_1}{d_1} = \frac{I_2}{x + d_1}$$

$$\therefore \frac{2}{d_1} = \frac{4}{10 + d_1}$$

$$\therefore 4 d_1 = 20 + 2 d_1$$

$$\therefore 2 d_1 = 20$$

$$\therefore d_1 = 10 \text{ cm}$$





(18) أمر تيار كهربى في سلك طوله  $26.4 \text{ cm}$  منحني على شكل قوس من دائرة نصف قطرها  $5.6 \text{ cm}$  فكانت كثافة الفيض المغناطيسى الناشئ عند مركز هذه الدائرة  $8.25 \times 10^{-6} \text{ T}$ . احسب شدة التيار المار إذا علمت أن معامل النفاذية المغناطيسية للهواء  $4\pi \times 10^{-7} \text{ wb/A.m}$ .

### الحل

$$N = \frac{L}{2\pi r} = \frac{26.4}{2 \times 3.14 \times 5.6} = 0.75 \text{ لفة}$$

$$\therefore B = \mu \frac{NI}{2r} \quad 8.25 \times 10^{-6} = 4 \times 3.14 \times 10^{-7} \frac{0.75 \times I}{2 \times 5.6 \times 10^{-2}} \rightarrow \therefore I = 0.98 \text{ A}$$

(19) ملف دائري قطر لفاته  $10 \text{ cm}$  يمر به تيار كهربى يولد مجالاً مغناطيسياً عند مركزه كثافة فيضه  $5 \times 10^{-5} \text{ T}$ ، أبعدت لفاته عن بعضها بانتظام حتى أصبح طوله  $20 \text{ cm}$ . احسب كثافة الفيض عند نقطة بداخله و تقع على محوره.

### الحل

$$\frac{B_1}{B_2} = \frac{L}{2r} \rightarrow \frac{5 \times 10^{-5}}{B_2} = \frac{20}{10}$$

$$\therefore B_2 = 2.5 \times 10^{-5} \text{ T}$$

(20) حلقة يمر بها تيار كهربى شدته  $20 \text{ A}$  تولد مجالاً مغناطيسياً عند مركزها كثافتها  $2\pi \times 10^{-5} \text{ T}$ ، احسب شدة التيار الذي يمر في سلك مستقيم بحيث ينشأ عنه نفس كثافة الفيض المغناطيسى عند نقطة بعدها العمودي عن السلك يساوي نصف قطر الحلقة.

### الحل

$$\therefore B_{1\text{سلك}} = B_{2\text{ملف}}$$

$$\therefore \mu \frac{I_1}{2\pi d} = \mu \frac{N \cdot I_2}{2r}$$

$$\frac{I_1}{\pi} = 1 \times 20 \rightarrow \therefore I_1 = 62.83 \text{ A}$$

(21) سلك مستقيم يحمل تياراً كهربياً شدته  $5 \text{ A}$  وضع عمودياً على محور ملف حلزوني، عدد لفاته  $10$  لفات و طوله  $15 \text{ cm}$  و يمر به تيار شدته  $\frac{7}{22} \text{ A}$ . أوجد كثافة الفيض عند نقطة على محور الملف و على بعد  $5 \text{ cm}$  من السلك

### الحل

$$\therefore B_{1\text{سلك}} = \mu \frac{I_1}{2\pi d} = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{5}{2\pi \times 5 \times 10^{-2}} = 2 \times 10^{-5} \text{ T}$$

$$\therefore B_{2\text{حلزوني}} = \mu \frac{N \cdot I_2}{L} = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{10 \times \frac{7}{22}}{15 \times 10^{-2}} = 2.66 \times 10^{-5} \text{ T}$$

$$\therefore B_T = \sqrt{B_{1\text{سلك}}^2 + B_{2\text{ملف}}^2} = \sqrt{(2 \times 10^{-5})^2 + (2.66 \times 10^{-5})^2} = 3.33 \times 10^{-5} \text{ T}$$





(22) سلك من النحاس طوله  $22\text{ m}$  تم لفه علي شكل ملف لولبي قطره  $3.5\text{ cm}$  وطوله  $55\text{ cm}$  احسب كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة تقع علي محوره إذا كانت شدة التيار فيه  $0.7\text{ A}$ .

### الحل

$$\therefore N = \frac{L}{2\pi r} = \frac{22}{2\pi \times 1.75 \times 10^{-2}} = 200 \text{ لفة}$$

$$\therefore B = \mu \frac{N \cdot I}{L} = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{200 \times 0.7}{55 \times 10^{-2}} = 3.2 \times 10^{-4} \text{ T}$$

(23) ملفان دائريان متحدا المركزيمر بهما تياران متساويان في المقدار ومتضادين في الاتجاه فإذا كان قطر أحدهما  $10\text{ cm}$  وعدد لفاته  $100$  لفة وكان قطر الآخر  $20\text{ cm}$ ، فاحسب عدد لفاته لكي تنعدم كثافة الفيض عند مركزهما المشترك.

### الحل

$$\therefore B_1 = B_2$$

$$\therefore \mu \frac{N_1 \cdot I_1}{2 r_1} = \mu \frac{N_2 \cdot I_2}{2 r_2}$$

$$\frac{100}{5} = \frac{N_2}{10} \rightarrow \therefore N_2 = 200 \text{ لفة}$$

(24) سلكان مستقيمان متوازيان المسافة بينهما  $10\text{ cm}$  وشدة التيار المار في إحدهما ضعف شدته في الآخر فإذا كان التيار في السلكين في اتجاه واحد وكانت محصلة كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة في منتصف المسافة بين السلكين  $8 \times 10^{-5} \text{ T}$ ، احسب شدة التيار في كل سلك.

### الحل

$$B_T = B_2 - B_1 = \frac{2 \times 10^{-7}}{d} (I_2 - I_1)$$

$$8 \times 10^{-5} = \frac{2 \times 10^{-7}}{5 \times 10^{-2}} (2 I_1 - I_1) = 0.4 \times 10^{-5} \times I_1$$

$$\therefore I_1 = 20 \text{ A} \rightarrow \therefore I_2 = 40 \text{ A}$$

(25) ملف حلزوني طوله  $50\text{ cm}$  وصل ببطارية قوتها الدافعة الكهربية  $V_B$  مهمل مقاومتها الداخلية، فإذا قطع  $10\text{ cm}$  من الملف من كل من طرفيه ووصل الجزء الباقي من الملف بنفس البطارية قارن بين كثافتي الفيض المغناطيسي الناتجة عند نقطة داخل الملف وتقع علي محور في الحالتين.

### الحل

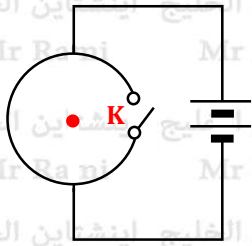
$$\frac{B_1}{B_2} = \frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} = \frac{30}{50} = \frac{3}{5}$$

(26) سلك مستقيم لف علي هيئة ملف دائري مكون من لفة واحدة وأمر به تيار كهربي فإذا لف السلك نفسه علي هيئة ملف دائري مكون من 4 لفات وأمر به نفس التيار، أوجد النسبة بين كثافة الفيض المغناطيسي عند المركز في الحالتين.

### الحل

$$\frac{B_1}{B_2} = \frac{N_1 \cdot r_2}{N_2 \cdot r_1} = \frac{1 \times \frac{1}{4} r_{\pm}}{4 \times r_{\pm}} = \frac{1}{16}$$





(27) في الشكل الموضح : حلقة دائرية قطرها 2 cm تتصل ببطارية قوتها الدافعة الكهربائية 12 V ومقاومتها الداخلية 2 Ω فإذا علمت أن مقاومة الحلقة 16 Ω ، احسب المقاومة المكافئة للدائرة وكذلك كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز الحلقة عندما يكون المفتاح ( K ) :  
 1- مفتوحًا .  
 2- مغلقًا .

### الحل

1- عندما يكون المفتاح مفتوحًا :

$$R = \frac{16}{2} = 8 \Omega$$

$$I = \frac{V_B}{R+r} = \frac{12}{8+2} = 1.2 \text{ A}$$

$$B = \mu \frac{NI}{2r} = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{0.5 \times 1.2}{2 \times 1 \times 10^{-2}} = 3.77 \times 10^{-5} \text{ T}$$

2- عندما يكون المفتاح مغلقًا :

$$R = \frac{8}{2} = 4 \Omega$$

$$B = 0$$

(28) سلكان مستقيمان متوازيان معزولان مماسان ملف دائري معزول مكون من لفة واحدة و موضوع عند مركز الملف إبرة مغناطيسية حرة الحركة في مستوي أفقي . احسب شدة التيار اللازم إمراره في الملف بحيث لا يسبب أي انحراف للإبرة عندما يمر في أحد السلكين تيار شدته 10 A وفي الأخر 20 A وفي اتجاهين متضادين ، وإذا عكس اتجاه التيار المار في أحد السلكين أوجد شدة التيار الذي يمر بالملف لكي ينعقد انحراف الإبرة المغناطيسية الموضوعه عند مركزه .

### الحل

■ عندما يكون التيار في السلكين في اتجاهين متضادين :

$$B_{\text{ملف}} = B_{\text{سلكين}}$$

$$B_1 + B_2 = B_{\text{ملف}}$$

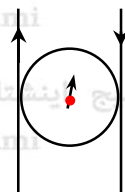
$$\mu \frac{I_1}{2\pi d} + \mu \frac{I_2}{2\pi d} = \mu \frac{NI_{\text{ملف}}}{2r}$$

$$\frac{\mu}{2\pi d} (I_1 + I_2) = \mu \frac{NI_{\text{ملف}}}{2r}$$

$$\frac{I_1 + I_2}{\pi} = NI_{\text{ملف}}$$

$$\frac{10 + 20}{\pi} = 1 \times I_{\text{ملف}}$$

$$\therefore I_{\text{ملف}} = \frac{30}{\pi} \text{ A}$$



■ عندما يكون التيار في السلكين في نفس الاتجاه :

$$B_{\text{ملف}} = B_{\text{سلكين}}$$

$$B_2 - B_1 = B_{\text{ملف}}$$

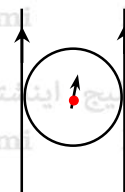
$$\mu \frac{I_2}{2\pi d} - \mu \frac{I_1}{2\pi d} = \mu \frac{NI_{\text{ملف}}}{2r}$$

$$\frac{\mu}{2\pi d} (I_2 - I_1) = \mu \frac{NI_{\text{ملف}}}{2r}$$

$$\frac{I_2 - I_1}{\pi} = NI_{\text{ملف}}$$

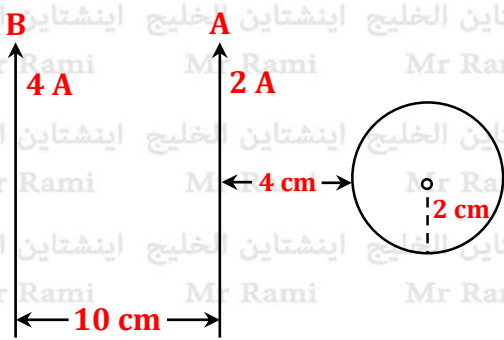
$$\frac{20 - 10}{\pi} = 1 \times I_{\text{ملف}}$$

$$\therefore I_{\text{ملف}} = \frac{10}{\pi} \text{ A}$$



**TRUST**  
yourself.  
The rest will follow.





(29) في الشكل المقابل : كانت شدة التيار الكهربائي المار في الملف الدائري  $\frac{1}{6\pi} A$  عندما كانت كثافة الفيض المغناطيسي عند مركزه تساوي صفراً ، حدد اتجاه التيار الكهربائي المار في الملف ثم احسب عدد لفاته .

### الحل

يمر التيار في الملف في عكس اتجاه حركة عقارب الساعة ، حتى يكون اتجاه المجال المغناطيسي الناشئ عن الملف في عكس اتجاه محصلة المجال المغناطيسي للسلكين .

$$B_{\text{ملف}} = B_{\text{سلكين}}$$

$$B_1 + B_2 = B_{\text{ملف}}$$

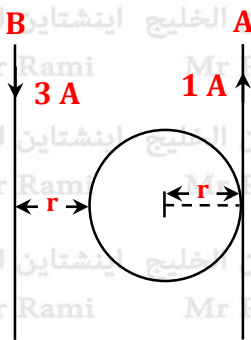
$$\mu \frac{I_1}{2\pi d} + \mu \frac{I_2}{2\pi d} = \mu \frac{NI_{\text{ملف}}}{2r}$$

$$\frac{\mu}{2\pi} \left( \frac{I_1}{d_1} + \frac{I_2}{d_2} \right) = \mu \frac{NI_{\text{ملف}}}{2r}$$

$$\frac{1}{\pi} \left( \frac{2}{6} + \frac{4}{16} \right) = \frac{N \times \frac{1}{6\pi}}{2}$$

$$\frac{7}{6\pi} = N \times \frac{1}{6\pi}$$

$$\therefore N = 7 \text{ turns}$$



(30) سلكان مستقيمان متوازيان (A) ، (B) يمر في السلك (A) تيار كهربائي شدته 1A إلى أعلى ويمر في السلك (B) تيار كهربائي شدته 3A إلى أسفل ، وضع ملف دائري مكون من لفة واحدة في نفس مستوي السلكين بحيث يكون مماساً للسلك (A) كما هو موضح بالشكل فإذا كان نصف قطر الملف الدائري 10 cm ويمر به تيار كهربائي شدته  $\frac{1}{\pi} A$  في نفس اتجاه حركة عقارب الساعة . احسب محصلة كثافة الفيض المغناطيسي عند مركزه .

### الحل

$$B_T = B_{\text{سلكين}} - B_{\text{ملف}}$$

$$B_T = (B_A + B_B) - B_{\text{ملف}}$$

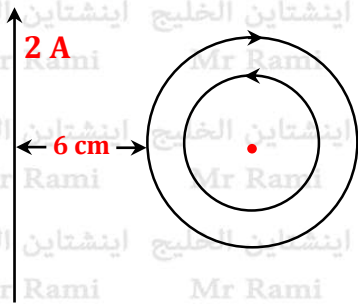
$$B_T = \left( \mu \frac{I_A}{2\pi d_A} + \mu \frac{I_B}{2\pi d_B} \right) - \mu \frac{NI_{\text{ملف}}}{2r}$$

$$B_T = \left( \mu \frac{1}{2\pi \times r} + \mu \frac{3}{2\pi \times 2r} \right) - \mu \frac{1 \times \frac{1}{\pi}}{2r}$$

$$B_T = \frac{\mu}{2\pi r} \left( 1 + \frac{3}{2} - 1 \right) = \frac{4\pi \times 10^{-7}}{2\pi \times 10 \times 10^{-2}} \times \frac{3}{2}$$

$$\therefore B_T = 3 \times 10^{-6} \text{ T}$$





(31) في الشكل المقابل : ملفان دائريان متحدا المركز ، الأول نصف قطره **4 cm** و عدد لفاته **4 لفات** ويمر به تيار شدته **4 A** و الثاني نصف قطره **3 cm** و عدد لفاته **3 لفات** ويمر به تيار شدته **2 A** ، وضع سلك مستقيم في نفس مستوي الملفين علي بعد **6 cm** من الملف الأول ويمر به تيار شدته **2 A** من أسفل إلي أعلى . احسب كثافة الفيض المغناطيسي الكلية عند المركز المشترك للملفين .

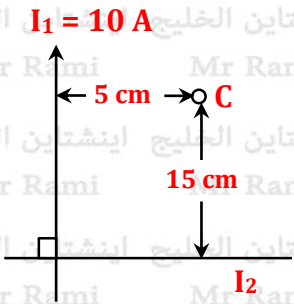
**الحل**

$$B_T = B_{\text{سلك}} + B_{\text{ملف خارجي}} - B_{\text{ملف داخلي}}$$

$$B_T = \left( \mu \frac{I_{\text{سلك}}}{2 \pi d} \right) + \left( \mu \frac{N_1 I_1}{2 r_1} \right) - \left( \mu \frac{N_2 I_2}{2 r_2} \right)$$

$$B_T = 4\pi \times 10^{-7} \times \left( \frac{2}{2 \pi \times 10 \times 10^{-2}} + \frac{4 \times 4}{2 \times 4 \times 10^{-2}} - \frac{3 \times 2}{2 \times 3 \times 10^{-2}} \right)$$

$$\therefore B_T = 1.29 \times 10^{-4} \text{ T}$$



(32) أوجد قيمة واتجاه التيار ( $I_2$ ) للحصول علي نقطة تعادل عند النقطة (C) ، ثم إذا عكس اتجاه التيار ( $I_1$ ) فما هي قيمة كثافة الفيض المغناطيسي عند (C) ؟

**الحل**

للحصول علي نقطة تعادل عند النقطة (C) يجب أن يكون اتجاه المجال المغناطيسي الناشئ عن مرور التيار الكهربائي في السلكين في اتجاهين متضادين ، و بتطبيق قاعدة أمبير لليد اليميني نجد أن اتجاه التيار ( $I_2$ ) يجب أن يكون **جهة اليمين** .

$$\therefore B_1 = B_2 \rightarrow \therefore \frac{I_1}{d_1} = \frac{I_2}{d_2}$$

$$\therefore \frac{10}{5} = \frac{I_2}{15}$$

$$\therefore 5 I_2 = 10 \times 15 = 150$$

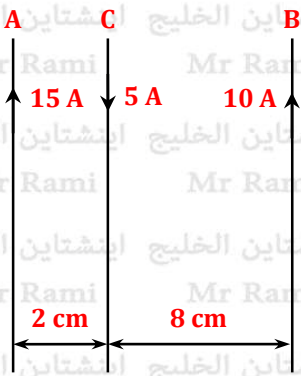
$$\therefore I_2 = 30 \text{ A}$$

إذا عكس اتجاه التيار ( $I_1$ ) : يكون المجالين المغناطيسيين الناشئين عن السلكين في نفس الاتجاه

$$B_T = B_1 + B_2 = 2 \times 10^{-7} \left( \frac{I_1}{d_1} + \frac{I_2}{d_2} \right)$$

$$B_T = 2 \times 10^{-7} \left( \frac{10}{5 \times 10^{-2}} + \frac{30}{15 \times 10^{-2}} \right) = 8 \times 10^{-5} \text{ T}$$





(33) في الشكل المقابل : سلكان متوازيان A ، B علي بعد 10 cm من بعضهما . مر تيار كهربي شدته 15 A في السلك A و تيار شدته 10 A في السلك B و كلا التيارين يسريان لأعلي . فإذا وضع سلك ثالث C يمر به تيار شدته 5 A إلي أسفل تم تعليقه رأسياً بحيث يقع علي بعد 2 cm من السلك A و 8 cm من السلك B فأوجد مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة و اتجاهها علي كل 20 cm من السلك C ، إذا كان معامل النفاذية المغناطيسية للهواء  $4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A.m}$  .

### الحل

$$B_1 = \mu \frac{I_1}{2\pi d} = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{15}{2\pi \times 2 \times 10^{-2}} = 15 \times 10^{-5} \text{ T}$$

$$B_2 = \mu \frac{I_2}{2\pi d} = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{10}{2\pi \times 8 \times 10^{-2}} = 2.5 \times 10^{-5} \text{ T}$$

$$B_T = B_1 - B_2 = 15 \times 10^{-5} - 2.5 \times 10^{-5} = 12.5 \times 10^{-5} \text{ T}$$

$$F = B_T I_C L_C = 12.5 \times 10^{-5} \times 5 \times 20 \times 10^{-2} = 12.5 \times 10^{-5} \text{ N}$$

### حل آخر

$$F_{AC} (\text{تنافر}) = \frac{\mu I_A I_C L}{2\pi d_{AC}} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 15 \times 5 \times 20 \times 10^{-2}}{2\pi \times 2 \times 10^{-2}} = 1.5 \times 10^{-4} \text{ N}$$

$$F_{BC} (\text{تنافر}) = \frac{\mu I_B I_C L}{2\pi d_{BC}} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 10 \times 5 \times 20 \times 10^{-2}}{2\pi \times 8 \times 10^{-2}} = 2.5 \times 10^{-5} \text{ N}$$

$$F_T = F_{AC} (\text{تنافر}) - F_{BC} (\text{تنافر}) = 1.5 \times 10^{-4} - 2.5 \times 10^{-5} = 12.5 \times 10^{-5} \text{ N}$$

(34) سلك مستقيم (A) طوله 10 cm موضوع موازياً لسلك آخر (B) طوله 15 cm والسلكان معلقان رأسياً في الهواء بحيث يكون بينهما مسافة 5 cm يمر بالسلك (A) تيار كهربي شدته 2 A و يمر بالسلك (B) تيار كهربي شدته 5 A في نفس الاتجاه . احسب قيمة القوة المغناطيسية الناشئة بينهما و المؤثرة علي كل سلك فيهما و حدد نوعها .

### الحل

$$F = \frac{\mu I_1 I_2 L}{2\pi d} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 2 \times 5 \times 10 \times 10^{-2}}{2\pi \times 5 \times 10^{-2}} = 4 \times 10^{-6} \text{ N}$$

■ نوع القوة : قوة تجاذب لأن التيار في السلكين في نفس الاتجاه .

(35) سلكان مستقيمان و متوازيان المسافة بينهما في الهواء 2 m يمر في كل منهما تيار كهربي و في نفس الاتجاه فإذا انعدمت كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة في منتصف المسافة بينهما و كانت القوة المؤثرة علي متر واحد من أي من السلكين  $4 \times 10^{-5} \text{ N}$  ، احسب شدة التيار المار في كل من السلكين .

### الحل

■ عندما تكون نقطة التعادل في منتصف المسافة بين السلكين فإن :

شدة التيار في السلكين تكون متساوية ( $I_1 = I_2$ ) :

$$F = \frac{\mu I^2 L}{2\pi d} \rightarrow 4 \times 10^{-5} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times I^2 \times 1}{2\pi \times 2} \rightarrow \therefore I = 20 \text{ A}$$







(36) سلك معدني ملفوف علي هيئة ملف دائري نصف قطره **7 cm** و عدد لفاته **4 لفات** ، عندما يمر فيه تيار كهربي ينشأ عند مركزه مجال مغناطيسي كثافة فيضه  $3.52 \times 10^{-5} \text{ wb/m}^2$  إذا شد الملف ليصبح سلكاً مستقيماً و أمر به نفس التيار و وضع في مجال مغناطيسي كثافة فيضه  $1.5 \text{ wb/m}^2$  بحيث يميل علي اتجاه المجال بزاوية  $30^\circ$  ، احسب مقدار القوة المؤثرة علي السلك .

### الحل

$$L_{\text{سلك}} = N \cdot 2\pi r = 4 \times 2 \times \pi \times 7 \times 10^{-2} = 1.76 \text{ m}$$

$$B = \mu \frac{N \cdot I}{2r} \rightarrow 3.52 \times 10^{-5} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 4 \times I}{2 \times 7 \times 10^{-2}} \rightarrow \therefore I = 0.98 \text{ A}$$

$$F = B I L \sin \theta = 1.5 \times 0.98 \times 1.76 \times \sin 30 = 1.29 \text{ N}$$

(37) بطارية قوتها الدافعة الكهربية **14 V** ومقاومتها الداخلية مهملة وصلت مع ملف دائري نصف قطره **10 cm** فإذا كانت المقاومة النوعية لمادة سلك الملف  $7 \times 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$  و نصف قطر السلك **1 mm** . احسب عزم الازدواج الذي يؤثر علي الملف عند وضعه في مجال مغناطيسي موازاً له و كثافة فيضه **0.5 T** .

### الحل

$$L_{\text{سلك}} = N \cdot 2\pi r = N \times 2 \times \pi \times 10 \times 10^{-2} = 0.2\pi \text{ N.m}$$

$$R = \rho_e \frac{L}{A} = 7 \times 10^{-7} \times \frac{0.2\pi \text{ N}}{\pi \times (1 \times 10^{-3})^2} = 0.14 \text{ N } \Omega$$

$$I = \frac{V_B}{R+r} = \frac{14}{0.14 \text{ N}} = \frac{100}{\text{N}} \text{ A}$$

$$\tau = B I A N = 0.5 \times \frac{100}{\text{N}} \times \pi \times (10 \times 10^{-2})^2 \times \text{N}$$

$$\tau = 1.57 \text{ N.m}$$

(38) سلك طوله **245 m** أعيد تكوينه علي شكل ملف مستطيل أبعاده **15 cm × 20 cm** وضع الملف في مجال مغناطيسي يميل بزاوية  $60^\circ$  علي خطوط فيض مغناطيسي كثافته **3 T** فتأثر بعزم ازدواج يساوي **78.75 N.m** . احسب شدة التيار المار في الملف .

### الحل

$$N = \frac{L_{\text{سلك}}}{2 \times (\text{الطول} + \text{العرض})} = \frac{245}{(20+15) \times 10^{-2} \times 2} = 350 \text{ لفة}$$

$$\therefore \tau = B I A N \sin \theta \rightarrow \therefore I = \frac{\tau}{B A N \sin \theta} = \frac{78.75}{3 \times 15 \times 20 \times 10^{-4} \times 350 \times \sin 30} = 5 \text{ A}$$

اللهم افتح عليّ  
فتوح العارفين بحكمتك ،  
و انشر عليّ رحمتك ،  
و ذرني ما نسيت  
يا ذا الجلال و الإكرام .





(39) جلفانومتر حساس ملفه المستطيل عدد لفاته 1000 لفة طول كل منها 2 cm و عرضه 1 cm يدور في مجال مغناطيسي دائري منتظم كثافة فيضه 0.01 T عندما كانت شدة التيار المار فيه 1 mA ، دار الملف بزاوية 30° . أوجد :

- 1- العزم المغناطيسي المؤثر على الملف .
- 2- عزم اللي الناتج عن الزنبرك عند توقف الملف عن الدوران .

### الحل

$$\tau = B I A N = 0.01 \times 1 \times 10^{-3} \times 2 \times 1 \times 10^{-4} \times 1000 = 2 \times 10^{-6} \text{ N.m}$$

■ عند توقف الملف عن الدوران يحدث اتزان ويكون :

$$\text{عزم اللي} = \text{عزم الإزدواج} = 2 \times 10^{-6} \text{ N.m}$$

### استخدم الرموز التالية لتحديد الاتجاه لكل من التيار والمجال والقوة والسرعة

•	عمودي على مستوى الصفحة للخارج	×	عمودي على مستوى الصفحة للداخل
→	في مستوى الصفحة لليمين	←	في مستوى الصفحة لليساار
↓	في مستوى الصفحة للأسفل	↑	في مستوى الصفحة للأعلى
		N  S	إبرة مغناطيسية

اللهم إني أسألك بكل اسم

هو لك ، سميت به نفسك ، أو نزلته في كتابك ،

أو علمته أحداً من خلقك ، أو استأثرت به في علم الغيب

عندك ، أن تلهمنا الإجابة عند السؤال ، والتجابه في

الامتحان ، آمين يا رب العالمين .

