

يتضمن هذا القسم:

مقدمة

الوحدة 2

• مدخل إلى الكهرباء

• الكهرباء و المغناطيسية

- الدرس الأول: المغناطيسية
- الدرس الثاني: فعل الحقل المغناطيسي في التيار الكهربائي
- الدرس الثالث: التحريض الكهرومغناطيسي
- الدرس الرابع: الدارات المهتزة والتيرات عالية التواتر
- الدرس الخامس: التيار المتناوب الجيبى
- الدرس السادس: المحولات

دفتر البيان في الفيزياء
للثالث الثانوى العلمى

مقدمة: مدخل إلى الكهرباء

يوجد نوعين من الشحنات الكهربائية q :

1. شحنات كهربائية سالبة (إلكترونات سالب e^-).
2. شحنات كهربائية موجبة (بروتونات P^+).

قانون كمية الكهرباء التي تعبر ناقل كهربائي (سلك) :

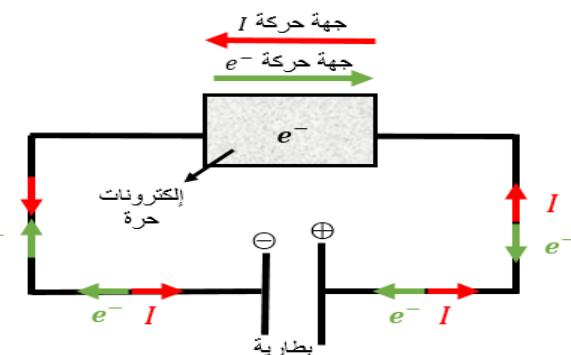
$$q = n \cdot e^-$$

القيمة المطلقة
الشحنة الكهربائية (كولوم)
عدد الإلكترونات
لشحنة الإلكترون

 I جهة

قطب سالب
كمون سالب
كمون منخفض

قطب موجب
كمون موجب
كمون مرتفع

فرق كمون U (مولد كهربائي متواصل - بطارية)

فرق الكمون U يعمل على تحريك وتسريع الإلكترونات السالبة الحرة نحو القطب الموجب فينشأ تيار كهربائي I متواصل. جهته الاصطلاحية هي عكس جهة حركة الإلكترونات.

• وفق قانون أوم:

$$U = R \cdot I$$

تيار كهربائي فرق الكمون
فولت V أوم Ω أمبير A

$$I = \frac{U}{R}$$

نلاحظ من قانون أوم :

• تتناسب شدة التيار الكهربائي طرداً مع فرق الكمون المطبق.

▪ أي لزيادة شدة التيار الكهربائي I يجب زيادة فرق الكمون المطبق U بين طرفي الدارة.• تتناسب شدة التيار الكهربائي عكساً مع المقاومة الكهربائية للدارة. I و R هو تناوب عكسي.▪ أي لزيادة شدة التيار الكهربائي I يجب إنقاص المقاومة الكهربائية للدارة R . وفق مايلي:1- زيادة مساحة مقطع السلك S .2- إنقاص طول السلك l .3- إنقاص المقاومة النوعية لمادة السلك ρ (رو).

$$R = \frac{\rho \cdot l}{S}$$

قانون المقاومة الكهربائي لناقل طوله l ومساحة مقطعه S

لو استخدمنا سلك من الحديد طويل ورقيق فإن مقاومته كبيرة جداً وعند إمداد تيار كهربائي متواصل فيه فإن درجة حرارة السلك ستكون عالية جداً لأن المقاومة الكهربائية تعمل على تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية وهذا ما يسمى (فعل جول الحراري) وستستخدم هذه الخاصية في أجهزة التسخين (سخان الماء - المكواة ...)

الدرس الأول

المغناطيسية

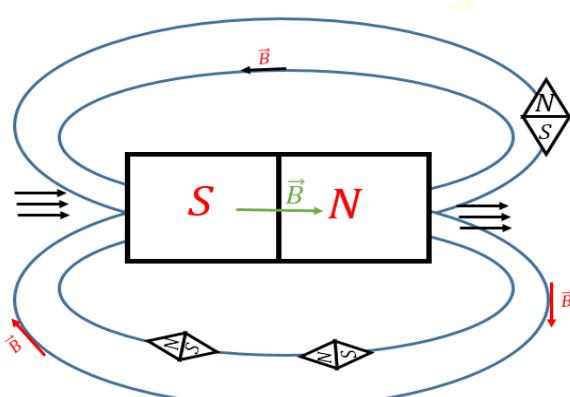
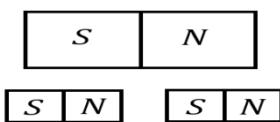
المغناطيس: هو كل جسم قادر على جذب الأجسام الحديدية.

نوك مغناطيس قطبان: قطب شمالي N و قطب جنوب S .

القطبان المتشابهان ينافران $\vec{S} \vec{S}$ $\vec{N} \vec{N}$

القطبان المختلفان يتاذبان $\vec{N} \vec{S}$ $\vec{S} \vec{N}$

لا يمكن فصل قطبي المغناطيس عن بعضهما لأنه ستحصل على مغناطيس جديد.



► **خطوط الحقل المغناطيسي**: رمزه B وواحدته (تسلا T)

خارج المغناطيس: من القطب الشمالي N وتدخل إلى القطب الجنوبي S .

داخل المغناطيس : من القطب الجنوبي إلى القطب الشمالي $\vec{S} \vec{N}$

▪ **المغناطيس المستقيم**:

- **ال المجال المغناطيسي للمغناطيس**: هو المنطقة المحيطة

بالمغناطيس والتي تظهر فيها آثار قوة مغناطيسية (جذب).

- **شعاع الحقل المغناطيسي \vec{B}** : هو مماس لمحنيات الحقل

المغناطيسي في كل نقطة منها.

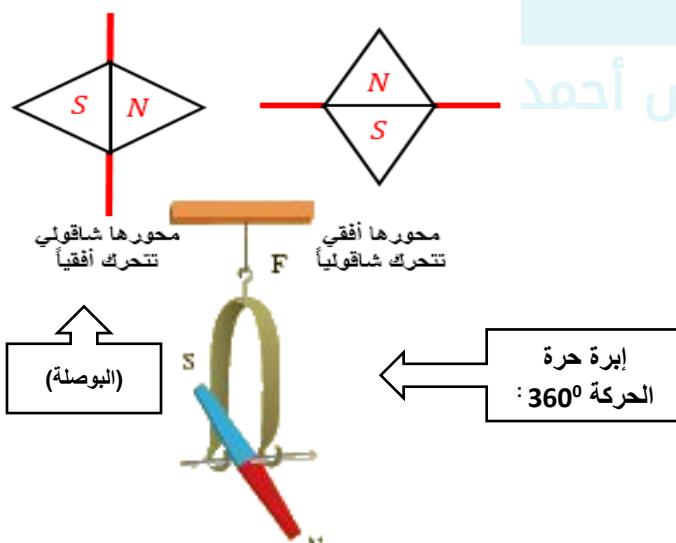
تزداد شدة الحقل المغناطيسي كلما اقتربنا من المغناطيس وتكون عظمى عند قطبي المغناطيس N و S .

▪ **الإبرة المغناطيسية**:

- هي عبارة عن مغناطيس صغير لها قطبان شمالي N و جنوب S و تتأثر بالحقل المغناطيسي المحيط بها

- يكون الحقل المغناطيسي منطبق على محور الإبرة و يتوجه بداخلها من $S \rightarrow N$

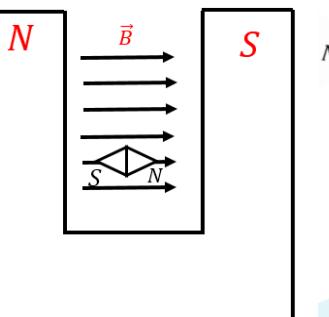
- يوجد ثلاثة أنواع للإبر المغناطيسية :



نحصل بين قطبي مغناطيس نضوي: على حقل مغناطيسى منظم لأن أشعة الحقل مستقيمات متsequيره ولها الشدة نفسها.

➤ المغناطيس النضوي:

سؤال نظري كيف يمكن تحديد عناصر شعاع الحقل المغناطيسى \vec{B} في نقطة من الحقل؟
يمكن تحديد عناصر شعاع الحقل المغناطيسى لمغناطيس بواسطه إبرة مغناطيسية موضوعة في النقطة المراد تعين شعاع الحقل المغناطيسى \vec{B} فيها وفق محورها بعد استقرارها.



❖ **الحامل** : المستقيم الواصل بين قطبي الإبرة المغناطيسية.

❖ **الجهة** : من القطب الجنوبي للإبرة إلى قطبها الشمالي.

❖ **الشدة**: تزداد بازدياد سرعة اهتزاز الإبرة المغناطيسية في تلك النقطة، وتقدر في الجملة الدولية بواحدة التسلا T .

سؤال نظري في تعليم المغناطيسية لا تولد الأجسام المشحونة الساكنة أي حقل مغناطيسى. بينما تولد الأجسام المشحونة المتحركة حقل مغناطيسى.

لأن الأجسام المشحونة الساكنة لا تولد تيار كهربائي فلا تولد حقلًا مغناطيسياً
الأجسام المشحونة المتحركة تولد تياراً كهربائياً وبالتالي تولد حقل مغناطيسى

• إذا انفرد أحد الكترونات الذرة بدورانه حول

النواة اكتسبها صفة مغناطيسية جاعلاً من

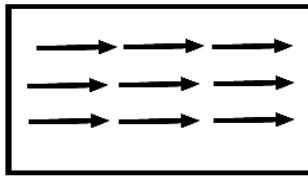
الذرة مغناطيساً صغيراً ثانياً القطب.

• إذا انفرد الالكترون بدورانه حول نفسه

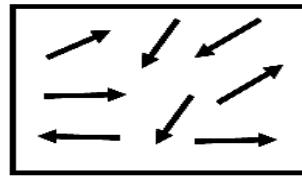
اكتسب الذرة صفة مغناطيسية.

• حركة بعض الشحنات داخل النواة تولد خصيصة مغناطيسية صغيرة

❖ **تجربة الحقل المغناطيسى بوجود الحديد**



قطعة حديد مغناطيسة
(جزيناتها مرتبة)



قطعة حديد غير مغناطيسة
(جزيناتها غير مرتبة)

❖ تمعنقط قطعة الحديد عند وضعها في مجال مغناطيسى خارجي

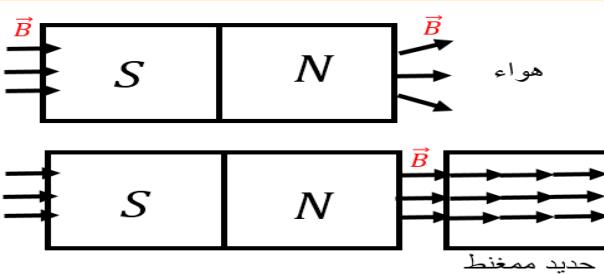
قطعة الحديد تتكون من ثنائيات أقطاب مغناطيسية متوازية عشوائياً في غياب المجال المغناطيسى الخارجي بحيث تكون محصلة هذه الخاصيات المغناطيسية معدومة، ولكن إذا وجدت قطعة الحديد في مجال مغناطيسى خارجي تتجه ثنائيات الأقطاب المغناطيسية داخل القطعة باتجاه المجال المغناطيسى الخارجي، أي تكون أقطابها الشمالية باتجاه المجال المغناطيسى الخارجي وتصبح محصلتها غير معدومة لذا تصبح قطعة الحديد مغمضة.

سؤال نظري نضع نواة حديد غير مغمضة في مجال مغناطيسى ماذا نلاحظ :

نلاحظ من التجربة السابقة :

▪ عند وضع نواة حديدية غير مغمضة في مجال مغناطيسى فإن خطوط الحقل المغناطيسى تتکائف ضمن النواة الحديدية وتتصبم نواة الحديد مغمضة

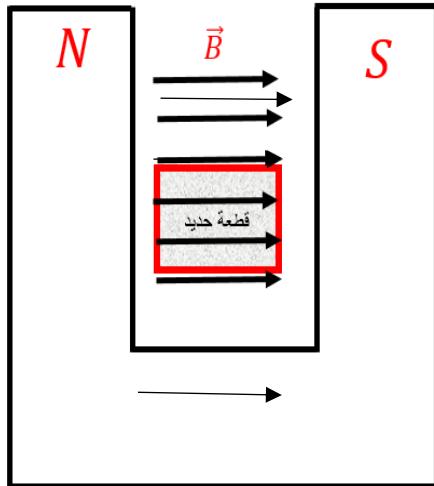
▪ الحديد أشد إنفاذًا لخطوط الحقل المغناطيسى من الهواء ..



سؤال نظري: في تجربة نضع (نواة حديدية) قطعة من الحديد بين قطبي مغناطيس نصفي ، المطلوب :

1. علل تقارب خطوط الحقل المغناطيسي داخل قطعة الحديد
2. ماذا يستفاد من وضع قطعة الحديد بين قطبي المغناطيس
3. أكتب علاقة عامل الإنفاذ المغناطيسي
4. بينَ بمَ يتعلق عامل الإنفاذ

الحل:



1. تتمغنت نواة الحديد ويتولد منها حقلًا مغناطيسيًا \vec{B}_t إضافيًا يضاف إلى الحقل المغناطيسي الأصلي الممغنط \vec{B} فيشكل حقلًا مغناطيسيًا كليًا \vec{B}_t .
2. يُستفاد عند وضعها في زيادة شدة الحقل المغناطيسي.

$$3. \text{ علقة عامل الإنفاذ : } \mu = \frac{B_t}{B}$$

دلائل الرموز

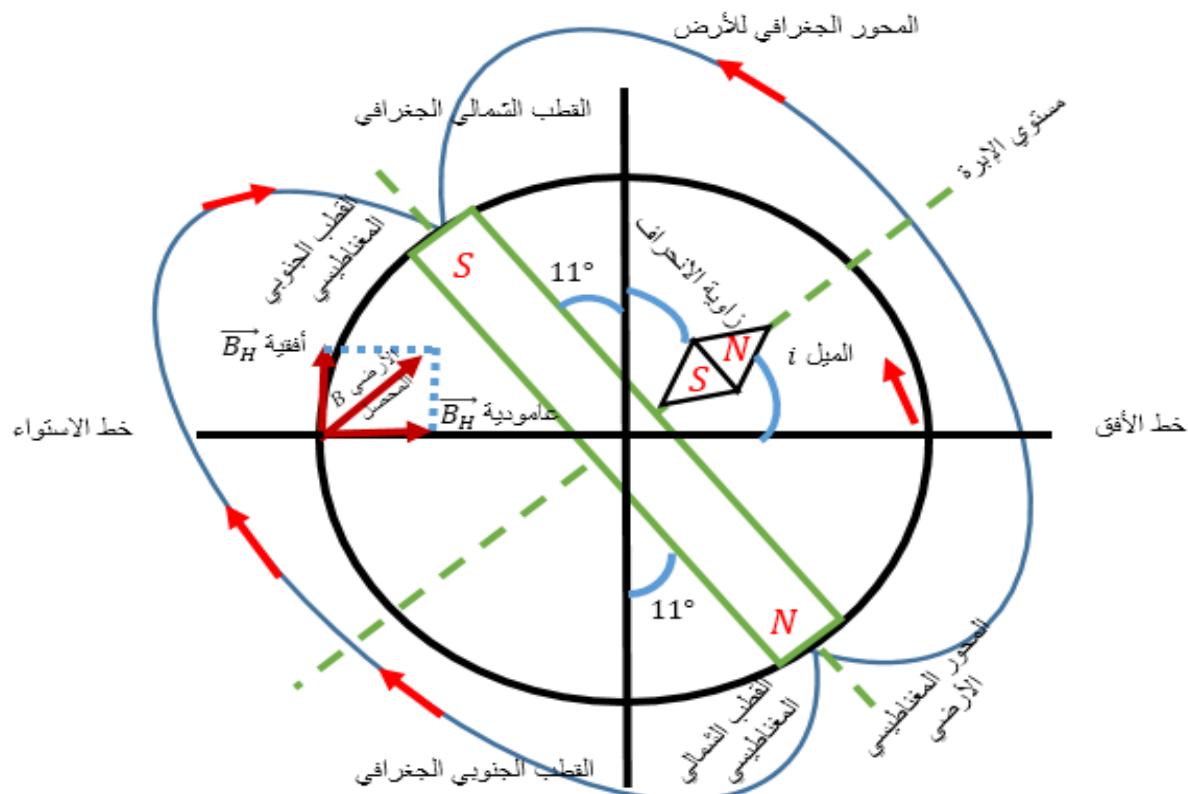
- μ : عامل النفاذ المغناطيسي، لا واحدة قياس له.
- B_t : شدة الحقل المغناطيسي الكلي، تقدر بالتسلا
- B : شدة الحقل المغناطيسي الممغنط، تقدر بالتسلا

4. يتعلق عامل النفاذ المغناطيسي بعاملين :

- طبيعة المادة من حيث قابليتها للمغناططة.

- شدة الحقل المغناطيسي الممغنط \vec{B}
محصلتها غير معروفة لذا تصبح قطعة الحديد ممغنطة.

الحقل المغناطيسي الأرضي



سؤال نظري، اشرح منشأ الحقل المغناطيسى الأرضى

- يوجد داخل الأرض نواة حديد صلبة ويبعد حولها سائل حديد منصهر درجة حرارته عالية جداً، ونتيجة دوران الأرض حول نفسها ودوران هذا السائل وحركة الشحنات الكهربائية فيه ، تنتج تيارات كهربائية أدت لتشكل حقل مغناطيسى أرضي لذلك تسلك الأرض سلوك مغناطيسى كبير منتصفه في مركز الأرض ويميل محوره 11° عن محور دوران الأرض
- يقع القطب المغناطيسى الجنوبي S للأرض بالقرب من القطب الشمالي الجغرافي الأرضي وعلى بعد (1920 كيلومتر- 11°)
- يقع القطب المغناطيسى الشمالي N للأرض بالقرب من القطب الجنوبي الجغرافي للأرض وعلى بعد (1920 كيلومتر- 11°)
- **كيف يتم تحديد عناصر شعاع الحقل المغناطيسى الأرضى في نقطة منه؟**
يمكن تحديد منحى وجة شعاع الحقل المغناطيسى الأرضى بواسطة معرفة زاويتى الميل والانحراف .
- **زاوية الميل i :** هي الزاوية بين مستوى إبرة (محورها أفقى) وخط الأفق وتكون بين 0° و 90°
- **زاوية الميل** عند القطب الشمالي الجغرافي $90^\circ = i$
- **زاوية الانحراف:** تعين بواسطة إبرة محورها شاقولي وهي الزاوية المحصورة بين مستوى الزوال المغناطيسى ومستوى الزوال الجغرافي وتكون بين 0° و 180° وتستخدم لتصحيح المسار.
- **مستوى الزوال مغناطيسى :** هو المستوى الذي يحوى النقطة المعتبرة (n) والمحور المغناطيسى الأرضى
- **مستوى الزوال الجغرافي :** هو المستوى الشاقولي الذي يحوى النقطة المعتبرة (n) والمحور الجغرافي الأرضى
- **خط الزوال المغناطيسى :** هو الخط الأفقى الذي تستقر عليه إبرة مغناطيسية محور دورانها شاقولي بعيدة عن أي تأثير مغناطيسى
- **منطقة الزوال المغناطيسى :** هي المنطقة الخالية من أي تأثير مغناطيسى إلا الحقل المغناطيسى الأرضى .

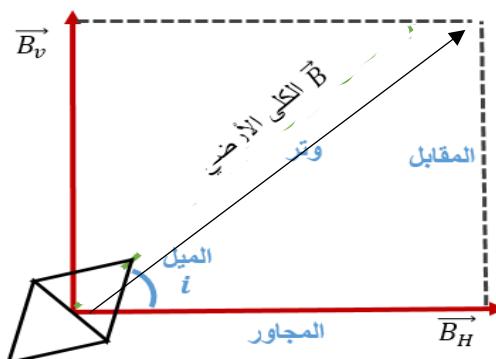
عل: إبرة البوصلة تأخذ منحى المركبة الأفقية فقط؟

لأن محورها الشاقولي يمنعها عن الميل. بينما الإبرة الحرة الحركة تأخذ منحى الحقل المغناطيسى الأرضى

الكلى \vec{B}_E

عل: إبرة البوصلة تشير دوماً إلى الشمال الجغرافي؟

لأن القطب الشمالي N للإبرة ينجذب إلى القطب الجنوبي المغناطيسى للأرض S و الذي يقع بالقرب من القطب الشمالي الجغرافي للأرض لذلك إبرة البوصلة تشير دوماً إلى الشمال الجغرافي

شدة الحقل المغناطيسى الأرضى B_E تتحل لمركتان:

1. المركبة الأفقية \vec{B}_H

$$\frac{\text{المجاور}}{\text{الوا}} \cos i = \frac{B_H}{B_E} \Rightarrow \boxed{B_H = B_E \cdot \cos i}$$

المركبة الأفقية
للحقل المغناطيسى الأرضى

$$\frac{\text{المجاور}}{\text{الوتر}} \sin i = \frac{B_v}{B_E} \Rightarrow \boxed{B_v = B_E \cdot \sin i}$$

المركبة الشاقولية
للحقل المغناطيسى الأرضى

2. المركبة الشاقولية \vec{B}_v

المقول المخاطبىسى الناتجة عن التيارات الكهربائية

قاعدة اورستد : التيارات الكهربائية منابع للحقول المغناطيسية

سؤال نظري:

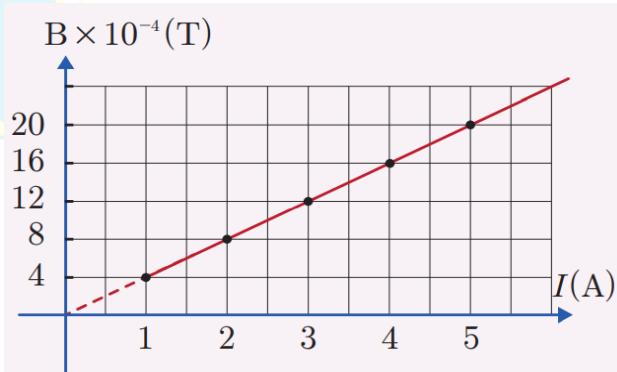
في تجربة نضع إبرة مغناطيسية محورها شاقولي فوق سلك نحاسي مستقيم فتبدأ الإبرة بالاهتزاز عند مرور تيار كهربائي متواصل في السلك دليل نشوء حقل مغناطيسي ، نكرر التجربة عدة مرات من أجل شدات مختلفة ونسجل في كل مرة شدة التيار الكهربائي وشدة الحقل المغناطيسي الموافقة له عبر الجدول:

| I (A) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| B (T) | 4×10^{-4} | 8×10^{-4} | 12×10^{-4} | 16×10^{-4} | 20×10^{-4} |

-1 ارسم الخط البياني لغيرات B بدلالة I . ماذا أستنتج؟

-2 استنتاج من الرسم ثابت ميل المستقيم وبين بماذا يتعلق هذا الثابت ؟

الحل



-1 نستنتج أن شدة الحقل المغناطيسى الناتج عن التيار الكهربائي تتناسب طرداً مع شدة التيار الكهربائي

-2

ملاحظة هامة:

(وصل) إغلاق ((دارة أو قاطعة)) في تيار.

(قطع) فتح ((دارة أو قاطعة)) ما في تيار.

$$k = \frac{B}{I} \Rightarrow B = k \cdot I$$

حيث k يمثل ميل المستقيم .عامل التفونية المغناطيسية عبر الخلاء $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} (T \cdot m \cdot A^{-1})$

الطبيعة الهندسية للدارة: (شكل الدارة، بعد النقطة المدروسة عن السلك)

$$\Rightarrow k = \mu_0 \cdot k'$$

$$B = \mu_0 \cdot k' \cdot I$$

نعرض في علاقة B نجد:

$$\Rightarrow B = 4\pi \times 10^{-7} k' \cdot I$$

ملاحظة أي لإيجاد شدة الحقل المغناطيسى الناتج عن مرور تيار كهربائي I في دارة طبيعتها الهندسية k' حسب

الجدول :

| الدارة | سلك مستقيم | ملف دائري وتنبيه | شدة دائري |
|------------------|-------------------------|---------------------|--------------------|
| الطبيعة الهندسية | $k' = \frac{1}{2\pi d}$ | $k' = \frac{N}{2r}$ | $k' = \frac{N}{l}$ |

سؤال نظري: عند إمداد تيار متواصل في سلك مستقيم ينشأ حقل مغناطيسي حول محور هذا السلك (تيار مستقيم) **والمطلوب**

1. حدد عناصر شعاع الحقل المغناطيسي في نقطة n تبعد مسافة d عن محور سلك مستقيم يمر فيه تيار متواصل موضحاً بالرسم
2. اقترح طرق لزيادة شدة الحقل المغناطيسي الناشئ **الحل:**

1. عناصر شعاع الحقل المغناطيسي الناتج عن تيار مستقيم :

❖ نقطة التأثير : النقطة المعتبرة n .

❖ الحامل: عمودي على المستوى المعين بالسلك والنقطة المعتبرة.

❖ الجهة: تحدد عملياً من القطب الجنوبي إلى القطب الشمالي داخل إبرة مغناطيسية صغيرة وفق محورها \vec{S} . بعد استقرارها .

تحدد نظرياً حسب قاعدة اليد اليمنى:

- نضع الساعد يوازي السلك.

- يدخل التيار من الساعد ويخرج من أطراف الأصابع.

- نوجه باطن الكف نحو النقطة المعتبرة

- يشير إبهام اليد اليمنى إلى جهة شعاع الحقل المغناطيسي.

$$\text{الشدة } B = 2 \times 10^{-7} \frac{I}{d}$$

دلائل الرموز :

- B : شدة الحقل المغناطيسي تقدر بالتسلا (T) . I : شدة التيار تقدر بالأمبير (A) .
 - d : البعد العمودي للنقطة المعتبرة عن محور السلك تقدر بالمتر (m) .
2. لزيادة شدة الحقل المغناطيسي (نزيد من شدة التيار المار لأن B تتناسب طرداً مع I) أو (ننقص d لأن B تتناسب عكساً مع d)

ملاحظة لاختيار من متعدد

تطبيق محلول 1:

نمر تياراً كهربائياً متواصلاً شدته $A = 10$ في سلك طوله 10 في مستوى الزوال المغناطيسي الأرضي المار من مركز إبرة مغناطيسية صغيرة يمكنها أن تدور حول محور شاقولي موضوعة تحت السلك على بعد 50 cm من محوره. المطلوب حساب:

1. شدة الحقل المغناطيسي عند مركز الإبرة المغناطيسية الناتج عن مرور التيار.

2. قيمة زاوية انحراف الإبرة المغناطيسية باعتبار أن قيمة المركبة الأفقية للحقل المغناطيسي الأرضي $T = 10^{-5} \times 2$.

الحل:

$$\text{المعطيات : } d = 50 \times 10^{-2} \text{ m} = 5 \times 10^{-1} \text{ m} , I = 10 \text{ A} , B_H = 2 \times 10^{-5} \text{ T}$$

1. الحقل المغناطيسي الناتج عن التيار المار في السلك :

$$B = 2 \times 10^{-7} \frac{I}{d}$$

$$B = 2 \times 10^{-7} \frac{10}{5 \times 10^{-1}}$$

$$B = 4 \times 10^{-4} \text{ T}$$

2. قبل إمداد التيار كانت الإبرة خاضعة لمحصلة حقلين (ناتج عن تيار \vec{B}_H والأرضي الأفقي \vec{B}) تدور الإبرة المغناطيسية بزاوية θ وتنتظر

$$\tan \theta = \frac{B}{B_H}$$

- ⊕ شعاع خارج من المستوى
⊗ شعاع داخل إلى المستوى

$$\tan \theta = \frac{4 \times 10^{-4}}{2 \times 10^{-5}} \Rightarrow \tan \theta = 0.2 < 0.24 \text{ rad}$$

قاعدة الزوايا الصغيرة

إذاً θ زاوية صغيرة لذلك: $\tan \theta \approx \theta = 0.2 \text{ rad}$

المسألة الأولى (درس - السلكين)

نضع في مستوى الرّوال المغناطيسي الأرضي سلكين طويلين متوازيين بحيث يبعد منتصفاهما (c_1, c_2) عن بعضهما البعض مسافة $d = 40 \text{ cm}$ ، ونضع إبرة بوصلة صغيرة في النقطة c منتصف المسافة (c_1, c_2). نمرر في السلك الأول تياراً كهربائياً شدته $I_1 = 3A$ ، وفي السلك الثاني تياراً كهربائياً شدته $I_2 = 1A$ ، وبجهة واحدة . المطلوب:

1. حساب شدة الحقل المغناطيسي المتولد عن التيارين في النقطة c موضحاً ذلك بالرسم.

2. حساب الزاوية التي تتحرفها إبرة البوصلة عن منحاتها الأصلي بفرض أن قيمة المركبة الأفقية للحقل المغناطيسي الأرضي

$$B_H = 2 \times 10^{-5} T$$

3. حدد النقطة الواقعة بين السلكين التي تنعدم فيها شدة محصلة الحقلين.

4. هل يمكن أن تنعدم شدة محصلة الحقلين في نقطة واقعة خارج السلكين؟ وضح إجابتك.

$$(1) B = 2 \times 10^{-6} T$$

$$(2) \theta =$$

$$(3) d_1 = 0.3 \text{ m}$$

الاجوبة :

$$0.1 \text{ rad}$$

ملاحظة :

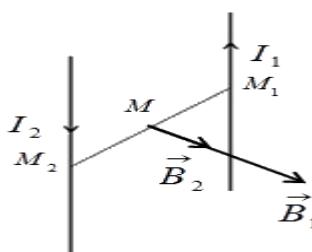
لحساب زاوية انحراف الإبرة عن المركبة الأفقية (B_H)

نكتب : قبل إمداد التيار كانت الإبرة خاضعة للحقل المغناطيسي الأرضي \vec{B}_H ، وبعد إمداد التيار أصبحت الإبرة خاضعة لمحصلة الحقلين \vec{B} و \vec{B}_H

$$\tan \theta = \frac{\vec{B} \text{ ناتج عن تيار}}{B_H \text{ معطى بالمسألة}}$$



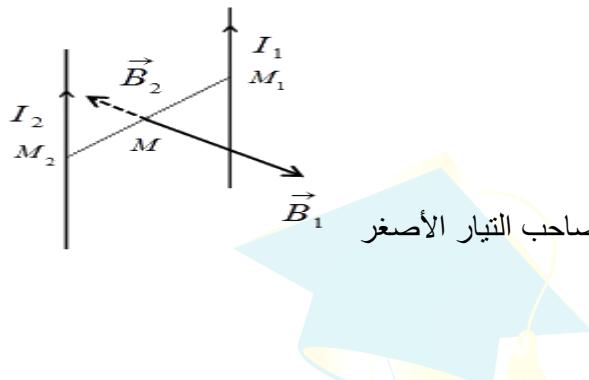
ملاحظة: عندما تكون الإبرة واقعة بين السلكين :



- إذا كان التيارين بجهتين متعاكسين
الحقلين بجهة واحدة ←
والمحصلة حاصل جمعهما ←

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

والنقطة التي تبعد فيها محصلة الحقلين تقع خارج السلكين وأقرب إلى السلك صاحب التيار الأصغر ←



- إذا كان التيارين بجهة واحدة
الحقلين بجهتين متعاكسين ←
والمحصلة حاصل طرحهما ←

$$\mathbf{B} = \mathbf{B}_1 - \mathbf{B}_2 > 0$$

→ والنقطة التي تبعد فيها محصلة الحقلين تقع بين السلكين وأقرب إلى السلك صاحب التيار الأصغر

مسألة خارجية

نضع في مستوى الزوال المغناطيسي الأرضي سلكين طويلين متوازيين بحيث يبعد متصفاًهما (c_1, c_2) عن بعضهما البعض مسافة $d = 40 \text{ cm}$ ، ونضع إبرة بوصلة صغيرة في النقطة c متنصف المسافة (c_1, c_2). نمر في السلك الأول تياراً كهربائياً شدته $I_1 = 15 \text{ A}$ ، وفي السلك الثاني تياراً كهربائياً شدته $I_2 = 5 \text{ A}$ ، وباتجاهين متعاكسيين . المطلوب:

- حساب شدة الحقل المغناطيسي المولود عن التيارين في النقطة c موضحاً ذلك بالرسم.
- حساب الزاوية التي تتحرف فيها إبرة الوصلة عن منحها الأصلي بفرض أن قيمة المركبة الأفقية للحقل المغناطيسي الأرضي

$$B_H = 2 \times 10^{-5} T$$

3. حدد مكان النقطة التي لا تتحرف فيها إبرة الوصلة

$$(1) \quad B = 2 \times 10^{-5} T \quad (2) \quad \theta = 45^\circ$$

$$(3) \quad d_2 = 0.2 \text{ m}$$

الأجوبة :

الحل:

مع أنس أحمد

المسألة الثالثة: (درس - السلكين)

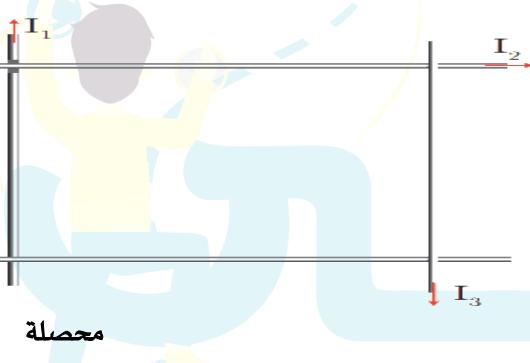
نضع سلكين شاقولين متوازيين بحيث يبعد متنصفاهما M_1 , M_2 أحدهما عن الآخر 4 cm، نمرر في السلك الاول تياراً كهربائياً شدته I_1 ونمرر في السلك الثاني تياراً كهربائياً شدته I_2 وباتجاهين متعاكسين، فتكون شدة الحقل المغناطيسي المحصل لحقلي التيارين $10^{-7} \times 4$ عند النقطة M منتصف المسافة M_1 , M_2 وعندما يكون التياران بجهة واحدة تكون شدة الحقل المغناطيسي المحصل عند M

هي $10^7 \times 2$ فإذا كان $I_1 > I_2$ المطلوب : احسب كلاً I_2 , I_1 .

الأجوبة: ($I_2 = 1 \times 10^{-2} A$) ($I_1 = 3 \times 10^{-2} A$) : الحل :

المسألة 11 عامة:

أربع أسلاك ناقلة طولية تقع في مستوى واحد ومتقاطعة مع بعضها البعض لتشكل مربع ضلعه 40 cm أوجد شدة واتجاه التيار I_4 الذي يجب أن يمر في الناقل الرابع بحيث تكون شدة الحقل المغناطيسي في مركز السلك الرابع معدومة، حيث أن :



$$I_1 = 10\text{ A}, I_2 = 5\text{ A}, I_3 = 15\text{ A}$$

$$L = 40 \times 10^{-2} = 4 \times 10^{-2}\text{ m}$$

إن بعد مركز المربع عن منتصف كل سلك :

$d_1 = d_2 = d_3 = d_4 = 2 \times 10^{-2}\text{ m}$
جهة الحقول المغناطيسية المولدة عن (I_1, I_2, I_3) بجهة واحدة نحو الداخل وحتى تكون شدة الحقل في مركز المربع معدومة يجب أن :

يكون \vec{B}_4 نحو الخارج وعلى حامل واحد وبجهتين متعاكستين ومتتساوي بالشدة مع الحقول السابقة .

الحل :

سؤال نظري: عند إمرار تيار متواصل في ملف دائري ينشأ حقل مغناطيسي في مركز هذا الملف **والمطلوب:**

1. حدد عناصر شعاع الحقل المغناطيسي الناتج عن ملف دائري يمر فيه تيار متواصل (تيار دائري) موضحًا بالرسم
2. اقترح طريقة لزيادة شدة الحقل المغناطيسي الناشئ

الحل:

1. عناصر شعاع الحقل المغناطيسي الناتج عن تيار دائري :

- ❖ نقطة التأثير : مركز الملف الدائري .
- ❖ الحامل: العمود على مستوى الملف.
- ❖ الجهة:

- **تحدد عملياً** من القطب الجنوبي إلى القطب الشمالي داخل إبرة مغناطيسية صغيرة وفق محورها \overrightarrow{SN} . بعد استقرارها
- **تحدد نظرياً** حسب قاعدة اليد اليمنى:

- نضع اليد فوق الملف
- يدخل التيار من الساعد ويخرج من رؤوس الأصابع
- نوجه باطن الكف نحو مركز الملف
- فيشير الإبهام إلى جهة شعاع الحقل المغناطيسي.

$$B = 2\pi \times 10^{-7} \frac{N}{r} I$$

دلائل الرموز:

ملاحظة لاختيار من متعدد

B : شدة الحقل المغناطيسي تقدر بالتسلا (T) . I : شدة التيار تقدر بالأمبير (A) .

N : عدد لفات الملف (لفة) . r : نصف قطر الملف تقدر بالمتر (m) .

2. لزيادة شدة الحقل المغناطيسي نزيد من شدة التيار المار لأن B تتناسب طرداً مع I

• لسهولة الحساب **معطاة بنص المسألة**

$$4\pi = 12.5 \Rightarrow 8\pi = 25 \Rightarrow 16\pi = 50 \Rightarrow 32\pi = 100 \Rightarrow 64\pi = 200$$

تطبيق محلول 2:

نمر تياراً كهربائيًا شدته $A = 6$ في سلك طوي، نصنع جزءاً منه على شكل حلقة دائيرية تصف قطرها 3 cm . احسب قيمة شدة الحقل المغناطيسي المحصل في مركز الحلقة ثم حدد بقية عناصره.

الحل:

المعطيات: لفة 1 ، $r = 3 \times 10^{-2} \text{ m}$ ، $N = 1$

نعد السلك جزأين، الأول حلقة والثاني مستقيم، فينشأ في مركز الحلقة الدائرية حقلان يمكن تحديد جهة كل منهما حسب قاعدة اليد اليمنى.

- حسب شدة الحقل المغناطيسي المولود عن التيار المار في السلك المستقيم:

$$B_1 = 2 \times 10^{-7} \frac{I}{r}$$

$$B_1 = 2 \times 10^{-7} \frac{6}{3 \times 10^{-2}}$$

$$B_1 = 4 \times 10^{-5} \text{ T}$$



دفتر البيان في الفيزياء
للثالث الثانوي العلمي

- نحسب شدة الحقل المغناطيسي المولد عن التيار المار في الحلقة الدائرية:

$$B_2 = 2\pi \times 10^{-7} \frac{NI}{r}$$

$$B_2 = 2\pi \times 10^{-7} \frac{1 \times 6}{3 \times 10^{-2}}$$

$$B_2 = 12.5 \times 10^{-5} T$$

الحقلان على حامل واحد وبالجهة نفسها ف تكون شدة الحقل المحمصل هو حاصل جمع شديهما :

$$B = B_1 + B_2 = 12.5 \times 10^{-5} + 4 \times 10^{-5} = 16.5 \times 10^{-5} T$$

مأسالة خارجية :

ملف دائري عدد لفاته 50 لفة ونصف قطره $cm = 10$ ، نضع الملف في مستوى الزوال المغناطيسي الأرضي ونمر فيه تيار كهربائي متواصل شدته $A = \frac{1}{\pi} \times 10^{-2} I$ ونضع في مركزه إبرة بوصلة صغيرة محورها شاقولي والمطلوب :

1. أحسب طول سلك الملف
2. أحسب شدة الحقل المغناطيسي المولد عند مركز الملف الدائري .
3. أحسب الزاوية التي تحرفها إبرة البوصلة عن منحها الأصلي بفرض أن قيمة المركبة الأفقية للحقل المغناطيسي الأرضي

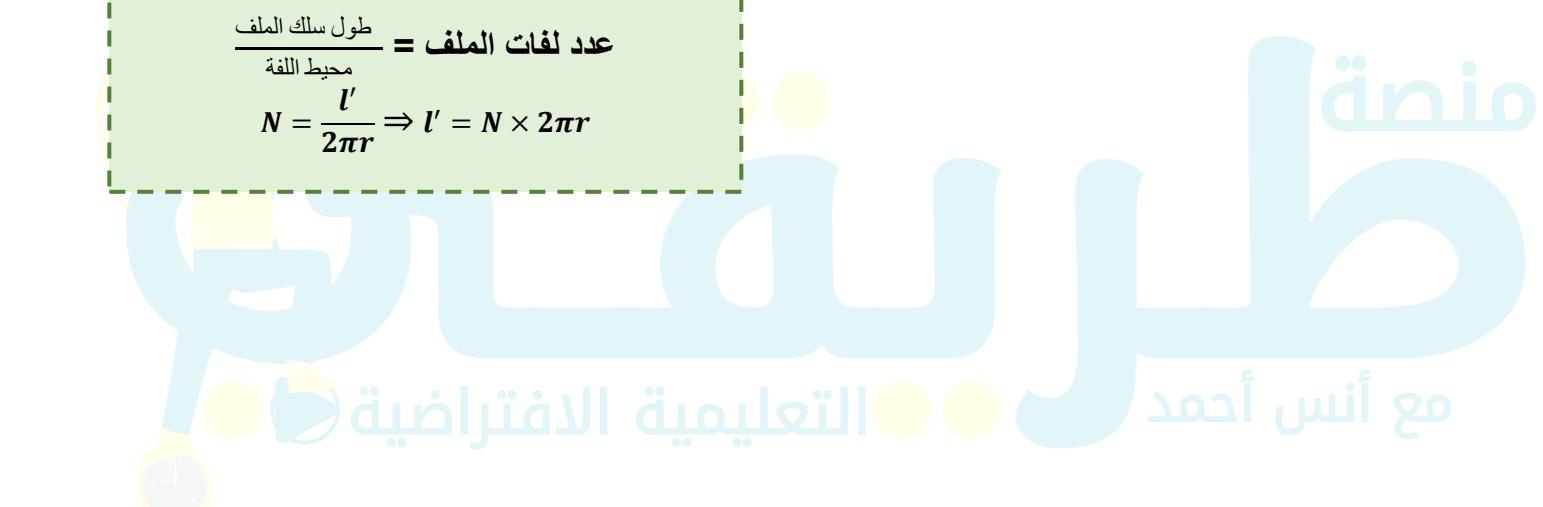
$$B_H = 2 \times 10^{-5} T \quad \text{الأجوبة :} \quad (1) \quad l' = 10\pi m \quad (2) \quad B = 1 \times 10^{-6} T \quad (3) \quad \theta = 0.05 rad \quad \text{الحل :}$$

المعطيات:

ملاحظة

$$\text{عدد لفات الملف} = \frac{\text{طول سلك الملف}}{\text{محيط اللفة}}$$

$$N = \frac{l'}{2\pi r} \Rightarrow l' = N \times 2\pi r$$



المسألة الرابعة (درس □ ملفين) :

نضع ملفين دائريين لهما المركز ذاته في مستوى شاقولي واحد، عدد لفات كل منها 200 لفة، نصف قطر الأول 10 cm، و الثاني نصف قطره 4cm، نمرر في الملف الاول تياراً كهربائياً شدته 8A بعكس جهة دوران عقارب الساعة؟ المطلوب: حدد جهة التيار الواجب إمراره في الملف الثاني وشده، لتكون شدة الحقل المغناطيسي المحصل عند المركز المشترك للملفين: (باعتبار $32\pi = 100$)

1. $5 \times 10^{-2}T$ أمام مستوى الرسم.

2. 3×10^2T خلف مستوى الرسم.

3. معدومة.

الاجوبة :

مع جهة دوران عقارب الساعة A (1) $I_2 = \frac{40}{\pi} A$ (2) عكس جهة دوران عقارب الساعة A (3) $I_2 = 3.2 A$



دفتر البيان في الفيزياء

للثالث الثانوي العلمي

سؤال نظري: عند إمرار تيار متواصل في وشيعة ينشأ حقل مغناطيسي في مركزها (تيار حلزوني) **والمطلوب:**

1. حدد عناصر شعاع الحقل المغناطيسي الناتج عن وشيعة يمر فيه تيار متواصل موضحًا بالرسم
2. اقترح طريقة لزيادة شدة الحقل المغناطيسي الناشئ

الحل :

1. عناصر شعاع الحقل المغناطيسي الناتج عن تيار حلزوني :

- ❖ نقطة التأثير : مركز الوشيعة .
- ❖ الحامل: محور الوشيعة.
- ❖ الجهة:

تُحدد عمليًا من القطب الجنوبي إلى القطب الشمالي داخل إبرة مغناطيسية صغيرة وفق محورها \vec{SN} . بعد استقرارها.

استنتاج شدة الحقل المغناطيسي :

$$B = 4\pi \times 10^{-7} k' I$$

$$k' = \frac{N}{L} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow B = 4\pi \times 10^{-7} \frac{NI}{l}$$

تُحدد نظريًا حسب قاعدة اليد اليمنى :

- نضع اليد فوق الوشيعة بحيث توازي أصابعها إحدى الحلقات
- نتصور أن التيار يدخل من الساعد ويخرج من رؤوس الأصابع
- فيشير الإبهام الذي يعمرد الأصابع إلى جهة شعاع الحقل المغناطيسي.

$$\text{الشدة: } B = 4\pi \times 10^{-7} \frac{NI}{l}$$

دللات الرموز :

B : شدة الحقل المغناطيسي تقدر بالتسلا (T) . I : شدة التيار تقدر بالأمبير (A) .

N : عدد لفات الوشيعة (لفة) . L : طول الوشيعة يقدر بالمتر (m) .

2. لزيادة شدة الحقل المغناطيسي نزيد من شدة التيار المار لأن B تتناسب طرداً مع I

اللمسات

- الملفات والوشائط الكهربائية تكافئ مغناطيس، إذ يطلق اسم الوجه الشمالي على وجه الملف الذي تكون فيه جهة التيار بعكس جهة دوران عقارب الساعة، أما الوجه الآخر للملف فهو الوجه الجنوبي.



$$\bullet \text{ عدد الطبقات الكلية } N = \frac{\text{عدد اللفات الكلية}}{\text{عدد اللفات في الطبقة الواحدة}} = \frac{N}{N/l} = \frac{l}{l/l} = 1$$

$$\bullet \text{ عدد اللفات الكلية } N = \frac{l}{2\pi r} \Leftrightarrow \frac{\text{طول سلك الوشيعة أو الملف}}{\text{طبيط الدائرة}} = \frac{l}{2\pi r}$$

$$\bullet \text{ عدد اللفات في الطبقة الواحدة (لفات متلاصقة) : } N' = \frac{l}{2\pi r}$$

مسألة خارجية:

و شيارة طولها $L = 20\text{cm}$ و عدد لفاتها N محورها الأفقي يعمر خط الزوال المغناطيسي الأرضي نضع في مركزها إبرة بوصلة صغيرة و عندما نمرر فيها تيار كهربائي متواصل شدته $I = \frac{1}{\pi} \times 10^{-2} \text{A}$ تحرف الإبرة بزاوية 45° ثم تستقر فإذا علمت أن شدة المركبة الأفقي للحقل المغناطيسي الأرضي $B_H = 2 \times 10^{-5} \text{T}$ حساب :

1. شدة الحقل المغناطيسي الناتج عن تيار الوشيعة

2. عدد لفات الوشيعة N

3. عدد طبقات الوشيعة بفرض أن قطر سلكها $(2r') = 1\text{mm}$

الاجوبة : (1) $B = 2 \times 10^{-5} \text{T}$

(3) $n = 5$ طبقة (2) $N = 1000$ لفة



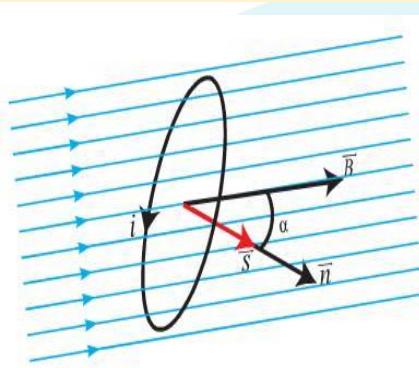
التدفق المغناطيسي

سؤال نظري أكتب العبارة الشعاعية لشعاع السطح ثم حدد بالكتابة والرسم عناصر هذا الشعاع

عناصر شعاع السطح :

- ❖ الحامل :
- ❖ الجهة :
- ❖ الشدة :

سؤال نظري عرف التدفق المغناطيسي واتكتب العلاقة الرياضية المعبرة عنه وبين متى يكون (أعظمي ، أصغرى ، معدوم)



التدفق المغناطيسي: هو عبارة عن عدد خطوط الحقل المغناطيسي \vec{B} لسطح دارة S كهربائية مستوية مغلقة .

ونرمز للتدفق المغناطيسي بالرمز Φ وواحدته (weber) حيث :

$$\Phi = \vec{B} \cdot \vec{S}$$

$$\Phi = B \cdot S \cos \alpha : \alpha = (\vec{B}, \vec{n})$$

من أجل N لفة

مناقشة الحقل المغناطيسي :

$$\cos \alpha \in [-1, +1] \quad \text{حيث : } \alpha = (\vec{B}, \vec{n})$$

التعليمية الافتراضية

المسألة الثانية (درس)

- a. ملف دائري في مكير صوت عدد لفاته 400 لفة، ونصف قطره $cm = 2$ ، نطبق بين طرفيه فرقاً في الكمون $U = 10\text{ V}$ ، فإذا علمت أن مقاومته 20Ω ، احسب شدة الحقل المغناطيسي المولود عند مركز الملف.
- b. قطع التيار السابق عن الملف، احسب التغير الحاصل في قيمة التدفق المغناطيسي الذي يحتاره الملف ذاته.
- الأجوبة : (a) $B = 2\pi \times 10^{-3}\text{ T}$ (b) $\Delta\Phi = -32 \times 10^{-4} \text{ weber}$



المسألة الخامسة (درس)

- ملف دائري نصف قطره الوسطي $cm = 5$ يولد عند مركزه حقلأً مغناطيسيأً، قيمته تساوي قيمة الحقل المغناطيسي الذي تولده وشيعة عند مركزها عندما يمر بهما التيار نفسه، فإذا علمت أن عدد لفات 100 لفة وطولها $cm = 20$ ، احسب عدد لفات الملف الدائري.
- الأجوبة : $N = 50$

المسألة 9 عامة

وشيارة طولها 40 cm مؤلفة من 40 لفة محورها أفقي عمودي على خط الزوال المغناطيسي الأرضي.

نضع في مركز الوشيعة إبرة بوصلة صغيرة ثم نمرر في الوشيعة تياراً كهربائياً متواصلاً شدته 16 m A ، المطلوب:

1. احسب شدة الحقل المغناطيسي المتولد عن إمرار التيار الكهربائي في مركز الوشيعة. ($\text{باعتبار } 200 = 64\pi$)

2. إذا أجرينا اللف بالجهة نفسها على أسطوانة فارغة من مادة عازلة باستخدام سلك معزول قطره 2 mm لفات متلاحقة. احسب عدد طبقات لفات الوشيعة.

3. نضع داخل الوشيعة في مركزها حلقة دائرية مساحتها 2 cm^2 بحيث يصنع الناظم على سطح الحلقة مع محور الوشيعة 60° احسب التدفق المغناطيسي عبر الحلقة الناتج عن تيار الوشيعة.

$$\text{الاجوبة : } (2) \ n = 2 \quad (1) \ B = 2 \times 10^{-5}\text{ T} \quad (3) \text{ طبقة } 2 \quad \Phi = 2 \times 10^{-9} \text{ weber}$$



المسألة 10 عامة

ملف دائري نصف قطره الوسطي 40 cm يتتألف من 100 لفة، وضع في حقل مغناطيسي منتظم شدته 0.5 T حيث خطوط الحقل عمودية على مستوى الملف، المطلوب:

1. احسب التدفق المغناطيسي الذي يجتاز لفات الملف.

2. ما مقدار التغير في التدفق المغناطيسي إذا دار في الاتجاه الموجب بزاوية 60° .

$$\text{الاجوبة : } (2) \Delta\Phi = -4\pi \text{ web} \quad (1) \Phi = 8\pi \text{ web}$$

المختبر الشخصى

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة فيما ياتي:

1. نمر تياراً كهربائياً متواصلاً في ملف دائري، فيتولد عند مركزه حقل مغناطيسي شدته B ، نضاعف عدد لفاته، ونجعل نصف قطر الملف الوسطي نصف ما كان عليه فتصبح شدة الحقل المغناطيسي عند مركزه،

0.5 B . d

(4B) . c

2B . b

B . a

توضيح الحل :

2. إن التدفق المغناطيسي الذي يجتاز دارة مستوية في الخلاء يكون مساوياً نصف قيمته العظمى عندما:

 $(\alpha = \frac{\pi}{3} \text{ rad}) . d$ $\alpha = \frac{\pi}{6} \text{ rad} . c$ $\alpha = \pi \text{ rad} . b$ $\alpha = \frac{\pi}{2} \text{ rad} . a$

توضيح الحل :

3. إن شدة شعاع الحقل المغناطيسي في مركز وشيعة يتاسب طرداً مع:

d. مساحة سطح مقطع
الوشيعة

c. (التوتر الكهربائي المطبق بين طرفي الوشيعة).

a. مقاومة سلك
الوشيعة.

توضيح الحل :

4. نمر تياراً كهربائياً متواصلاً في سلك مستقيم، فيتولد حقل مغناطيسي شدته B في نقطة تبعد d عن محور السلك، وفي نقطة ثانية تبعد $2d$ عن محور السلك، وبعد أن نجعل شدة التيار ربع ما كانت عليه تصبح شدة الحقل المغناطيسي:

 $(\frac{1}{8} B) . d$

8B . c

4B . b

2B . a

توضيح الحل :

5. نمر تياراً كهربائياً متواصلاً في وشيعة عدد طبقاتها طبقة واحدة فيتولد في مركزها حقل مغناطيسي شدته B ، نقسم الوشيعة إلى قسمين متساوين، فتصبح شدة الحقل المغناطيسي عند مركز كل قسم مع ثبات التوتر المطبق :

 $\frac{B}{4} . d$ $\frac{B}{2} . c$ $(2B) . b$ $B . a$

توضيح الحل : إن شدة الحقل المغناطيسي لتيار الوشيعة تُعطى بالعلاقة: $\frac{NI}{l} = 4\pi \times 10^{-7} B$ هي نسبة ثابتة

ثانياً: اعط تفسيراً علمياً لكل مما يلي:

1. تقارب خطوط الحقل المغناطيسي عند قطبي المغناطيس.

لأن شدة الحقل المغناطيسي عند قطبي المغناطيس تكون أكبر منها في النقاط الأبعد عن القطبين

2. لا يمكن لخطوط الحقل المغناطيسي أن تتقاطع.

نعلم أنه عند أي نقطة من خطوط أو منحنيات الحقل المغناطيسي B يكون شعاع الحقل المغناطيسي \vec{B} مماساً لتلك المنحنيات عند تلك النقطة، فإذا تقابل خطين من خطوط الحقل المغناطيسي فإن شعاع الحقل المغناطيسي \vec{B} يكون مماساً كل من الخطين وهذا غير صحيح

3. لا تولد الأجسام المشحونة الساكنة أي حقل مغناطيسي.

لأن الأجسام المشحونة الساكنة لا تولد تياراً كهربائياً أي لا ينشأ مجال مغناطيسي عنها لأنها ساكنة لا تتحرك.

ثالثاً: ضع كلمة "ص" أمام العبارة الصحيحة، وكلمة "خطأ" أمام العبارة الخاطئة، تم صححها فيما ياتي:

1. لكل مغناطيس قطبان مغناطيسيان مختلفان في شدتهما. (خطأ)

التصحيح : لكل مغناطيس قطبان مغناطيسيان متساويان في شدتهما

2. خطوط الحقل المغناطيسي لا ترى بالعين المجردة. (ص)

التصحيح : تزداد شدة الحقل المغناطيسي لتيار كهربائي متواصل في سلك مستقيم كلما ابتعدنا عن السلك. (خطأ)

3. التصحيح : تنقص شدة الحقل المغناطيسي لتيار كهربائي متواصل في سلك مستقيم كلما ابعدنا عن السلك.

حسب علاقة شدة الحقل المغناطيسي لتيار مستقيم طول ثُعُطى بالعلاقة: $B = 2 \times 10^{-7} \frac{I}{d}$ (B و d تناسب عكسي)

4. تنقص شدة الحقل المغناطيسي في مركز وشيعة عدد طبقاتها طبقة واحدة إلى نصف شدته في حالة إنفاص عدد لفاتها إلى النصف. (خطأ)

التصحيح : تزداد شدة الحقل المغناطيسي في مركز وشيعة عدد طبقاتها طبقة واحدة إلى الضعف في حالة إنفاص عدد لفاتها إلى النصف

التعليق : إن شدة الحقل المغناطيسي لتيار الوشيعة تُعطى بالعلاقة: $B = 4\pi \times 10^{-7} \frac{NI}{l}$ هي نسبة ثابتة ولكن إنفاص عدد لفات الوشيعة إلى النصف يؤدي إلى إنفاص طول سلكها إلى النصف أي تنقص مقاومتها إلى النصف وبالتالي تزداد شدة التيار المار في الوشيعة إلى الضعف فتزداد شدة الحقل المغناطيسي إلى الضعف أيضاً ولكن في حال ثبات شدة التيار

تنقى شدة الحقل نفسها

رابعاً: أجب عما يأتي: قد يأتي السؤال مشكلة علمية:

أضع إبرة مغناطيسية محورها شاقولي على طاولة أفقية لستقر، أبين كيف يجب وضع السلك مستقيم أفقياً فوق البوصلة بحيث لا تتحرف الإبرة عند إمرار تيار كهربائي في السلك؟

لا تتحرف الإبرة عند إمرار تيار كهربائي في السلك إذا كان الحقل المغناطيسي المتولد عن ذلك التيار منطبقاً على استقامة الإبرة ولتحقيق ذلك : يجب وضع السلك عمودي على المستوى الحاوي للإبرة .



منصة طرقى التعليمية الافتراضية مع أنس أحمد

نموذج نظري مؤتمت في المغناطيسية

| | | | | | | | |
|--|---|--|---|---|---|--------------------------------|---|
| زاوية الانحراف المغناطيسى | D | التدفق المغناطيسى | C | عامل النفاذية المغناطيسية | B | خطوط الحقل المغناطيسى | A |
| تسمى النسبة بين قيمة الحقل الكلى \vec{B}_t بوجود النواة الحديدية بين قطبي المغناطيس النصوى إلى قيمة الحقل المغناطيسى الأصلى (المagnet) \vec{B} : | | | | | | | |
| $B_t = \mu \cdot B$ | D | $B_t = \mu \cdot B$ | C | $B_t = \mu \cdot B$ | B | $B_t = \frac{\mu}{B}$ | A |
| $B_t = \sqrt{B^2 + B'^2}$ | | $B_t = B - B'$ | | $B_t = \frac{B + B}{2}$ | | $B_t = B + B$ | |
| يسقاد من وضع قطعة حديد أمام المغناطيس بـ | | | | | | | |
| إنفاص عدد ذرات الحديد | D | إنفاص شدة الحقل المغناطيسى | C | زيادة شدة الحقل المغناطيسى | B | زيادة عدد ذرات قطعة الحديد | A |
| واحدة عامل النفاذية المغناطيسى هي | | | | | | | |
| لا واحدة له | | T^2 | | T^{-1} | B | T | A |
| يتعلق عامل النفاذية المغناطيسى بعاملين أحدهما شدة الحقل المغناطيسى المagnet B والأخر هو: | | | | | | | |
| شدة الحقل المغناطيسى المتولد داخل قطعة الحديد | D | شدة الحقل المغناطيسى الكلى | C | طبيعة المادة من حيث قابليتها للمغناطيسة | B | طبيعة المادة من حيث عدد ذراتها | A |
| يكون عامل النفاذية في الحديد : | | | | | | | |
| $\mu = 0$ | D | $\mu > 1$ | C | $\mu = 1$ | B | $\mu < 1$ | A |
| زاوية الميل هي الزاوية التي تحدد منحى شعاع الحقل المغناطيسى الأرضى وإن الزاوية التي تحدد جهة هذا الشعاع هي: | | | | | | | |
| زاوية الميل أيضاً | D | الزاوية بين المحور المغناطيسى والجغرافى الأرضى | C | زاوية إنحراف الإبرة | B | زاوية الانحراف المغناطيسى | A |
| إن قياس زاوية الميل i عند خط الاستواء هو : | | | | | | | |
| $\frac{\pi}{3} rad$ | D | πrad | C | $0 rad$ | B | $\frac{\pi}{2} rad$ | A |
| تعطى المركبة الأفقية للحقل المغناطيسى الأرضى بالعلاقة: | | | | | | | |
| $B_H = B \cos \theta$ | D | $B_H = B \cos i$ | C | $B_H = B \sin i$ | B | $\vec{B}_H = B \cos i$ | A |
| تعطى المركبة الشاقولية للحقل المغناطيسى الأرضى بالعلاقة: | | | | | | | |
| $B_v = B \sin \theta$ | D | $B \vec{v}_v = B \sin i$ | C | $B_v = B \cos i$ | B | $B_v = B \sin i$ | A |
| تكون شدة المركبة الأفقية للحقل المغناطيسى الأرضى عند خط الاستواء: | | | | | | | |
| $B_H = 0$ | D | $B_H = \frac{B}{2}$ | C | $B_H = 2B$ | B | $B_H = B$ | A |

12- تكون شدة المركبة الأفقية للحقل المغناطيسى الأرضى عند أحد القطبين الجغرافيين:

| | | | | | | | |
|-----------|---|---------------------|---|------------|---|-----------|---|
| $B_H = 0$ | D | $B_H = \frac{B}{2}$ | C | $B_H = 2B$ | B | $B_H = B$ | A |
|-----------|---|---------------------|---|------------|---|-----------|---|

13- تكون شدة المركبة الأفقية للحقل المغناطيسى الأرضى عند أحد القطبين الجغرافيين:

| | | | | | | | |
|-----------|---|---------------------|---|------------|---|-----------|---|
| $B_H = 0$ | D | $B_H = \frac{B}{2}$ | C | $B_H = 2B$ | B | $B_H = B$ | A |
|-----------|---|---------------------|---|------------|---|-----------|---|

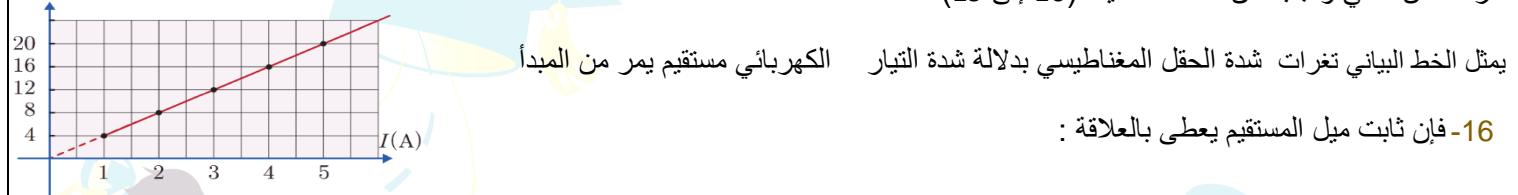
14- عند وضع إبرة حرة الحركة عند نقطة ما من سطح الأرض بعيداً عن أي تأثير مغناطيسى فإنها تأخذ منحى :

| | | | | | | | |
|---------------------|---|-------------------------------|---|---|---|---|---|
| المحورين الجغرافيين | D | الحقل المغناطيسى الأرضى الكلى | C | المركبة الأفقية للحقل المغناطيسى الأرضى | B | المركبة الشاقولية للحقل المغناطيسى الأرضى | A |
|---------------------|---|-------------------------------|---|---|---|---|---|

15- عند وضع إبرة بوصلة محور دورانها شاقولي عند نقطة ما من سطح الأرض في مستوى الزوال المغناطيسى بعيداً عن أي تأثير مغناطيسى فإنها تأخذ منحى :

| | | | | | | | |
|---------------------|---|-------------------------------|---|---|---|---|---|
| المحورين الجغرافيين | D | الحقل المغناطيسى الأرضى الكلى | C | المركبة الأفقية للحقل المغناطيسى الأرضى | B | المركبة الشاقولية للحقل المغناطيسى الأرضى | A |
|---------------------|---|-------------------------------|---|---|---|---|---|

اقرأ النص الآتى وأجب عن الأسئلة الآتية (16 إلى 19)



يمثل الخط البيانى تغيرات شدة الحقل المغناطيسى بدالة شدة التيار الكهربائى مستقيم يمر من المبدأ :

16- فإن ثابت ميل المستقيم يعطى بالعلاقة :

| | | | | | | | |
|-------------------|---|-------------------|---|-------------------|---|-----------------|---|
| $k = \frac{I}{B}$ | D | $k = \frac{B}{I}$ | C | $k = B \cdot I^2$ | B | $k = B \cdot I$ | A |
|-------------------|---|-------------------|---|-------------------|---|-----------------|---|

17- يتعلق k بعاملين أحدهما الطبيعة الهندسية للدارة: (شكل الدارة، بعد النقطة المدروسة عن السلك) والآخر :

| | | | | | | | |
|--|---|--|---|---|---|---|---|
| عامل النفوذية المغناطيسية عبر الخلاء μ_0 | D | عامل النفوذية المغناطيسية عبر الخلاء μ_0 | C | عامل النفوذية المغناطيسية عبر الخلاء μ_0 | B | عامل النفوذية المغناطيسية عبر الخلاء μ_0 | A |
| $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} (T^2 \cdot m \cdot A^{-1})$ | | $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} (T \cdot m \cdot A^{-1})$ | | $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} (T \cdot m \cdot A)$ | | $\mu_0 = 4\pi \times 10^7 (T \cdot m \cdot A^{-1})$ | |

18- اعتماداً على قيم الخط البيانى تكون شدة الحقل المغناطيسى المتولد عن التيار I تساوى

| | | | | | | | |
|--------------------------------|---|---------------------------|---|---------------------------------|---|-----------------------------------|---|
| $B = 4 \times 10^{-4} \cdot I$ | D | $B = 4\pi \times 10^{-4}$ | C | $B = 12 \times 10^{-4} \cdot I$ | B | $B = 4\pi \times 10^{-7} \cdot I$ | A |
|--------------------------------|---|---------------------------|---|---------------------------------|---|-----------------------------------|---|

19- اعتماداً على قيم الخط البيانى تكون شدة الحقل المغناطيسى المتولد عن تيار شدته $I = 5 \text{ m} \cdot A$

| | | | | | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|---|-----------------------------|---|
| $B = 4 \times 10^{-4} T$ | D | $B = 2 \times 10^{-6} T$ | C | $B = 2 \times 10^{-3} T$ | B | $B = 4\pi \times 10^{-7} T$ | A |
|--------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|---|-----------------------------|---|

20- شدة الحقل المغناطيسى الناتج عن مرور تيار كهربائى I في دارة طبعتها الهندسية k' تعطى بالعلاقة $B = 4\pi \times 10^{-7} \cdot I$ ومن أجل سلك مستقيم تكون

| | | | | | | | |
|----------------------------|---|--------------------|---|---------------------|---|-------------------------|---|
| $k' = 4\pi \times 10^{-7}$ | D | $k' = \frac{N}{l}$ | C | $k' = \frac{N}{2r}$ | B | $k' = \frac{1}{2\pi d}$ | A |
|----------------------------|---|--------------------|---|---------------------|---|-------------------------|---|

21- حامل شعاع الحقل المغناطيسى لتيار ما في ملف دائري:

| | | | | | | | |
|---------------------------|---|-------------------------------|---|-------------------------------|---|----------------------|---|
| يوازي مستوى الملف الدائري | D | منطبق على مستوى الملف الدائري | C | عمودي على مستوى الملف الدائري | B | عمودي على محور الملف | A |
|---------------------------|---|-------------------------------|---|-------------------------------|---|----------------------|---|

22- شدة الحقل المغناطيسى في مركز الملف دائري يجتازها تيار كهربائى تعطى بالعلاقة:

| | | | | | | | |
|--|---|------------------------------------|---|---------------------------------------|---|--|---|
| $B = 4\pi \times 10^{-7} \frac{NI}{L}$ | D | $B = 2 \times 10^{-7} \frac{I}{d}$ | C | $B = 2\pi \times 10^{-7} \frac{N}{r}$ | B | $B = 2\pi \times 10^{-7} \frac{NI}{r}$ | A |
|--|---|------------------------------------|---|---------------------------------------|---|--|---|

