اختر الاجابة الصحيحة :

1- يكون التدفق المغناطيسي أعظمياً عبر دارة مستوية سطحها (s) في منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم عندما تكون الزاوية α بين $(\vec{B},\vec{n})$ مقدرة بالراديان:

a) $\alpha = \frac{\pi}{2}$ b) $\alpha = \frac{\pi}{3}$ c) $\alpha = \pi$ d) $\alpha = 0$

2- يكون التدفق المغناطيسي الذي يجتاز دارة معدوماً عندما تكون الزاوية بين $(\vec{B},\vec{n})$ تساوي:

a) 0 b) $\frac{\pi}{2}\ rad$ c) $\frac{\pi}{3}\ rad$ d) $\frac{\pi}{4}\ rad$

3 – عندما تكون الزاوية بين $(\vec{B},\vec{n})=\frac{\pi}{3}$ فإن التدفق المغناطيسي :

a) $\emptyset = \frac{1}{3}\emptyset_{max}$ b) $\emptyset = \frac{1}{2}\emptyset_{max}$ c) $\emptyset = \frac{2}{\sqrt{3}}\emptyset_{max}$ d) $\emptyset = \emptyset_{max}$

4- يكون التدفق المغناطيسي مساوياً لنصف التدفق الأعظمي عندما تكون الزاوية بين شعاع الحقل والناظم مقداره بالراديان :

a) 0 B) $\frac{\pi}{4}$ c) $\frac{\pi}{3}$ d) $\frac{\pi}{2}$

5- تنعدم شدة القوة الكهرطيسية (لابلاس) إذا كان الزاوية بين $(\overrightarrow{IL},\overrightarrow{B})$ مقدرة باراديان:

a) $\frac{\pi}{2}$ b) 0 c) $\frac{\pi}{3}$ d) $\frac{\pi}{4}$

6– تكون شدة القوة الكهرطيسية عظمى عندما تكون الزاوية بين $(\overrightarrow{IL},\overrightarrow{B})$ هي بالراديان:

a) 0 b) $\frac{\pi}{3}$ c) $\frac{\pi}{4}$ d) $\frac{\pi}{2}$

7- تكون شدة القوة الكهرطيسية عظمى عندما :

a) $\overrightarrow{IL} // \overrightarrow{B}$ b) $\overrightarrow{IL} \perp \overrightarrow{B}$ c) $B = 0$ d) $I = 0$

8- تكون شدة قوة لابلاس مساوية لنصف شدتها العظمى عندما تكون الزاوية بين شعاع الناقل وشعاع الحقل المغناطيسي المنتظم المؤثر في جزء الناقل المستقيم الذي يمر فيه تيار متواصل مقدرة بالراديان :

a) $\frac{\pi}{6}$ B) π c) $\frac{\pi}{2}$ d) $\frac{\pi}{3}$

9- مقياس غلفاني ذو إطار متحرك ثابت مقياسه G وطول سلك الفتل ℓ نزيد حساسية المقياس إلى مثلي ما كانت عليه فيصبح طول سلك الفتل الجديد :

a) 2ℓ b) $\frac{\ell}{2}$ c) $\frac{\ell}{4}$ d) 4ℓ

10- مقياس غلفاني حساسيته G نجعل طول سلك الفتل $\frac{1}{4}$ ما كان عليه فإن حساسيته $\dot{G}$:

a) $\dot{G}=G$ b) $\dot{G}=4\,G$ c) $\dot{G}=\frac{1}{4}G$ d) $\dot{G}=2\,G$

11- تنعدم قوة لورنز عندما :

a) $q < 0$ b) $q\vec{v}//\vec{B}$ c) $q > 0$ d) $q\vec{v}\perp\vec{B}$

12 – تكون شدة قوة لورنز المغناطيسية عظمى عندما تكون الزاوية بين شعاعي سرعة الشحنة والحقل المغناطيسي المنتظم مقدرة بالراديان :

a) 0 b) π c) $\frac{\pi}{2}$ d) $\frac{\pi}{3}$

13- تكون شدة قوة لورنز المغناطيسية مساوية نصف شدتها العظمى عندما تكون الزاوية بين شعاعي سرعة الشحنة وشعاع الحقل المغناطيسي المنتظم مقدرة بالراديان:

a) 0 b) $\frac{\pi}{4}$ c) $\frac{\pi}{6}$ d) $\frac{\pi}{3}$

14- في دولاب بارلو كان عزم القوة الكهرطيسية المسببة لدورانه $0.2mN$ ويدور الدولاب بزاوية تقابل $\left(\frac{5}{\pi}\right)H_z$ فإن الاستطاعة الميكانيكية:

a) 1 واط b) 2 واط c) 5 واط d) 0.5 واط

15- قطر دولاب بارلو $R = 20cm$ يدور بتأثير قوة كهرطيسية $10^{-2}N$ وبسرعة زاوية تقابل $\left(\frac{10}{\pi}\right)H_z$ فإن الاستطاعة الميكانيكية:

a) 10^{-4} واط b) 10^{-2} واط c) 0.1 واط d) 10^{-3} واط

16- يدخل إلكترون بسرعة إبتدائية $\vec{v}$ ناظمية على خطوط حقل مغناطيسي منتظم $\vec{B}$ فإن نصف قطر مسار حركة الالكترون r

a) $\frac{mv}{eB}$ b) $\frac{eB}{mv}$ c) $\frac{v}{eB}$ d) $\frac{eB}{v}$

17- وشيعة طولها ℓ وطول سلكها عشرة أمثال طولها فإن ذاتيتها L :

a) $L = 10^{-5}\ell$ b) $L = 10^{-6}\ell$ c) $L = 10^{-7}\ell$ d) $L = 10^{-4}\ell$

18- وشيعتين ذاتية الأولى L_1 والثانية L_2 وطول الوشيعة الأولى مثلي طول الوشيعة الثانية و طول سلك الوشيعة الأولى مثلي طول سلك الوشيعة الثانية فإن النسبة بين $\frac{L_1}{L_2}$

a) 4 b) 8 c) 2 d) $\frac{1}{2}$

19- يعطى التدفق المغناطيسي الذاتي لوشيعة يجتازها تيار متواصل شدته I بالعلاقة :

a) $\emptyset = L^2 i$ b) $\emptyset = Li^2$ c) $\emptyset = Li$ d) $\emptyset = \frac{1}{2}Li^2$

20 – التدفق المغناطيسي الذاتي $\emptyset$ في دارة يجتازها تيار كهربائي i تضاعف عدد لفاتها بطبقة واحدة ويبقى الشدة نفسها فيصبح التدفق $\grave{\emptyset}$

a) $\grave{\emptyset} = 2\ \emptyset$ b) $\grave{\emptyset} = \frac{\emptyset}{2}$ c) $\grave{\emptyset} = 2\ \emptyset$ d) $\grave{\emptyset} = \frac{\emptyset}{4}$

21- الطاقة الكهرطيسية المختزنة في وشيعة يمر فيها تيار شدته I هي :

a) $E_L = LI^2$ b) $E_L = LI^2$ c) $E_L = \frac{1}{2}LI^2$ d) $E_L = 4LI^2$

22- يجتاز تيار ثابت I وشيعة ذاتيتها L فتكون الطاقة الكهرطيسية المختزنة E_L تضاعف عدد لفاتها الوشيعة المتلاصقة بطبقة واحدة و نمرر التيار نفسه فتصبح الطاقة:

a) $\frac{E_L}{2}$ B) $\frac{E_L}{4}$ c) $2E_L$ d) $4E_L$

مسألة (5) وشيعة طولها 10π Cm ومساحة مقطعها $20\ Cm^2$ تتألف من [3000] لفة نمرر فيها تيار شدته 5 A والمطلوب :

1. احسب شدة الحقل المغناطيسي في مركز الوشيعة.
2. استنتج العلاقة المعبرة عن ذاتية الوشيعة واحسب قيمتها؟
3. نقطع التيار السابق ونمرر تيار تعطى شدته بالعلاقة $I = -2t + 4$ احسب القوة المحركة المتحرضة الذاتية المتولدة فيه
4. تلف حول القسم المتوسط من الوشيعة ملفاً يحوي (500) لفة معزولة له نفس مساحة مقطع الوشيعة ونصل طرفيه بمقياس غلفاني بحيث تكون المقاومة الكلية للدارة $\Omega\ (100)$ ما دلالة المقياس عند قطع التيار السابق عن الوشيعة خلال 0.1 S تتناقص فيها الشدة بانتظام.

مسألة (6): في تجربة السكتين الكهرطيسية يبلغ طول الساق النحاسية المستندة عليهما 20 Cm وتخضع بكاملها لحقل مغناطيسي منتظم عمودي على السكتين شدته T (10^{-2}) نمرر تياراً كهربائياً شدته 20 A فتنقل الساق بسرعة ثابتة $2ms^{-1}$ خلال زمن 2 S والمطلوب :

1. اكتب عناصر القوة الكهرطيسية واحسب شدتها.
2. احسب عمل القوة الكهرطيسية المؤثرة.
3. نميل السكتين فقط عن الأفق بزاوية α ونمرر تيار شدته (2 A) حتى تتوازن الساق، احسب قيمة الزاوية α علماً أن كتلتها g (40) بإهمال الاحتكاك.
4. في تجربة ثانية نحرك الساق فقط في منطقة يسودها حقل مغناطيسي عمودياً على خطوط الحقل بسرعة $3\ m\ S^{-1}$ علل ما يحدث واستنتج العلاقة المحددة لفرق الكمون بين طرفي الساق ثم احسب قيمته.
5. في تجربة ثانية نخضع الكتروناً يتحرك بسرعة $v = 4 \times 10^6\ ms^{-1}$ للحقل المغناطيسي المنتظم السابق ونجعله ناظمياً على شعاع سرعته.
   برهن أن حركة الالكترون ضمن الحقل هي حركة دائرية منتظمة ثم استنتج علاقة نصف قطر المسار واحسب قيمته؟
6. نغمس الساق فقط شاقولياً بحوض يحوي زئبق ونعلقها من نهايتها العلوية بمحور أفقي ونمرر فيها تيار متواصل شدته $I = 10\ A$ ونؤثر بحقل مغناطيسي شدته $B = 3 \times 10^{-2}\ T$ في الجزء $L = 2\ Cm$ من القسم المتوسط من الساق فتميل بزاوية α عن الشاقول، استنتج العلاقة المحددة للزاوية α واحسب قيمتها.

علماً أن : $m_e = 9 \times 10^{-31} kg$ $\quad e = 1.6 \times 10^{-19} c$

أ. عمر أبو دان

0944364346

مسائل خارجية في الكهرطيسية و التحريض

مسألة (1) : نضع سلكين شاقولين طويلين في مستوي الزوال المغناطيسي الأرضي البعد بين منتصفيهما (60 Cm) ثم نضع ابرة بوصلة صغيرة في النقطة C الواقعة في منتصف البعد بين السلكين و نمرر في السلك الأول تياراً شدته I_1=1.5A والسلك الثاني تياراً شدته $I_2 = 3$ A له جهة التيار في السلك الأول والمطلوب:

1. احسب شدة الحقل المغناطيسي المتولد عن التيارين في النقطة C.
2. احسب الزاوية التي تنحرفها ابرة البوصلة عن منحاها الأصلي.
3. استنتج العلاقة المحددة لشدة القوة الكهرطيسية التي يؤثر بها أحد التيارين على طول 10 Cm من السلك الآخر ثم احسب قيمتها.
4. احسب بعد النقطة عن السلك الاول بين السلكين التي ينعدم عندها الحقل المغناطيسي الناتج عن التيارين ($B_H = 2 \times 10^{-5}$ T)

مسألة (2) : في تجربة السكتين الكهرطيسية يبلغ طول الساق النحاسية المستندة على السكتين الأتيتين 20 Cm تخضع بكاملها لتأثير حقل مغناطيسي منتظم شاقولي شدته 2×10^{-2} T نمرر تيار كهربائي متواصل شدته (10 A) فتنتقل الساق خلال ثانيتين بسرعة ثابتة مسافة 10 Cm والمطلوب :

1. احسب شدة القوة الكهرطيسية موضحاً بالرسم جهة $(\overrightarrow{F}, \overrightarrow{B}, I)$.
2. استنتج عبارة عمل القوة الكهرطيسية المؤثرة ثم احسب قيمة هذا العمل واحسب الاستطاعة الميكانيكية الناتجة.
3. نميل السكتين فقط عن الأفق بزاوية مقدارها 0.1 rad احسب شدة التيار الواجب إمراره في الدارة لتبقى الساق ساكنة علماً أن كتلة الساق 20 g بإهمال قوى الاحتكاك $g = 10\ m\ s^{-2}$.

مسألة (3) : نطق بسلك عديم الفتل إطار مربع الشكل يتألف من 25 لفة وطول ضلعه (2 Cm) في منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم يوازي سطحه شدته 5×10^{-2}T/ ثم نمرر فيه تيار كهربائي شدته 2.5 A / والمطلوب :

1. احسب عزم المزدوجة الكهرطيسية المؤثرة في الإطار وهو في الوضع السابق.
2. احسب عمل المزدوجة الكهرطيسية المؤثرة إذا دار الإطار ليصبح في وضع فيه التدفق أعظمي
3. نقطع التيار السابق عن الإطار ثم ندير زاوية $\frac{\pi}{2}$ / خلال 0.5 S /، استنتج العلاقة التي تعطي شدة التيار المار في الإطار واحسب قيمتها علماً أن مقاومة الإطار 2Ω / (يهمل تأثير الحقل الأرضي)
4. بعد قطع التيار نستبدل سلك التعليق بسلك فتل شاقولي ونجعل مستوي الإطار يوازي خطوط الحقل المغناطيسي السابق، نمرر في الإطار تيار شدته A .m /1 فيدور الإطار بزاوية صغيرة 0.01 rad ويتوازن، استنتج بالرموز العلاقة المحددة لثابت فتل السلك انطلاقاً من شرط التوازن واحسب قيمته واحسب قيمة ثابت مقياس الظفائي.

مسألة (4) : دولاب بارلو قطره 12 Cm يخضع نصفه السفلي لحقل مغناطيسي منتظم عمودي على مستويه شدته 10^{-2} T يمر فيه تيار شدته 5 A والمطلوب :

1- حدد بالكتابة والرسم عناصر شعاع القوة الكهرطيسية المؤثرة في الدولاب.
2- احسب عزم تلك القوة بالنسبة لمحور الدوران.
3- احسب استطاعة الدولاب وقوته المحركة العكسية عندما يدور الدولاب بسرعة تقابل $\frac{1}{\pi}$ دورة ثانية $^{-1}$.
4. احسب عمل القوة الكهرطيسية بعد مضي 5 S من بدء حركة الدولاب وهو يدور بالسرعة الزاوية السابقة.
5. يمنع الدولاب عن الدوران بوضع كتلة مناسبة على طرف نصف قطره الأفقي استنتج العلاقة المحددة لتلك الكتلة واحسب قيمتها (بإهمال قوى التحاك).

أجب عن الأسئلة الآتية:

1- ما هي العوامل المؤثرة في شدة القوة الكهرطيسية (قوة لابلاس)؟
اكتب العلاقة المعبرة عن هذه العوامل واكتب العلاقة بشكل شعاعي وحدد عناصر شعاع القوة الكهرطيسية.

2- استنتج بالرموز العلاقة المعبرة عن عمل القوة الكهرطيسية واذكر نص نظرية مكسويل وارسم تجربة السكتين مبيناً جهة كل ($I, \vec{B}, \vec{F}$).

3- انطلاقاً من عمل المقياس الغلفاني ذو الاطار المتحرك ، برهن أن زاوية الدوران تتناسب طرداً مع شدة التيار وبيّن كيف نزيد حساسية المقياس؟

4- انطلاقاً من العلاقة الشعاعية لقوة لابلاس استنتج العلاقة الشعاعية لقوة لورنز واذكر عناصرها.

5- أ) نقرب أحد قطبي مغناطيس من وشيعة وفق محورها بعد اغلاق طرفي الوشيعة بمقياس ميكروامبير ، ماذا نلاحظ؟
ب) نزيد من سرعة تقريب المغناطيس ، ماذا نلاحظ؟
ت) نبعد المغناطيس عن طرف الوشيعة ، ماذا نلاحظ؟
ث) نثبت المغناطيس على بعد معين من طرف الوشيعة ، ماذا نلاحظ؟كيف تفسر الحوادث السابقة؟

6- ما هو القطب المغناطيسي للوشيعة الناتج عن مرور التيار المتحرض في كل من الحالات:
- تقريب القطب الشمالي للمغناطيس
- تقريب القطب الجنوبي للمغناطيس
- ابعاد القطب الشمالي للمغناطيس
- ابعاد القطب الجنوبي للمغناطيس ،ماذا تستنتج ؟

7- استنتج علاقة الطاقة الكهرطيسية المختزنة في وشيعة ذاتيتها L يجتازها تيار متواصل تزداد شدته من ($0 \longrightarrow I$).

8- استنتج العلاقة المعبرة عن ذاتية وشيعة طولها ℓ وعدد لفاتها N ومسطح اللفة S.

علل ما يلي :

1- نحرك الساق بسرعة ثابتة على تماس مع السكتين الموصولة بمقياس ميكروامبير والموضوعة في منطقة يسودها حقل مغناطيسي $\vec{B}$ ماذا نلاحظ؟ علل ذلك ثم استنتج علاقة شدة التيار المتحرض وحدد جهته على الرسم مع ذكر قاعدة اليد اليمنى.

2- في تجربة التحريض الذاتي كانت اضاءة المصباح خافته ، ماذا يطرأ على اضاءة المصباح :
أ) عند فتح القاطعة. ب) عند اغلاق القاطعة. علل ذلك؟

3- نحرك ساق افقية في منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم بسرعة $\vec{v}$ في دارة مفتوحة ، ماذا نلاحظ ؟ فسر ذلك مستعيناً بالرسم

ادرس التجارب وأجب عن الأسئلة الآتية:

1- ادرس تجربة السكتين الموصولة بوحدة تغذية وقاطعة ومقياس أمبير وعند اغلاق الدارة :
أ) ماذا تستنتج من تدحرج الساق؟
ب) ما تأثير عكس جهة التيار أو عكس جهة الحقل المغناطيسي على جهة قوة لابلاس؟
أ) ما تأثير زيادة شدة التيار على ما تأثير زيادة شدة التيار على سرعة دوران الدولاب وماذا تستنتج؟
ت) سرعة تدحرج الساق و ماذا تستنتج؟

2- ادرس تجربة دولاب بارلو الموصول بوحدة تغذية وقاطعة ومقياس أمبير وعند اغلاق القاطعة :
ب) ماذا تستنتج من دوران الدولاب؟
ت) ما تأثير عكس جهة التيار أو جهة الحقل المغناطيسي على جهة قوة لابلاس؟

اعط تفسيراً علمياً باستخدام العلاقات المناسبة:

أ) تزداد سرعة تدحرج الساق في تجربة السكتين الكهرطيسية بازدياد شدة التيار؟
ب) تنعدم قوة لورنز إذا كان حامل شعاع سرعة لشحنة موازياً لشعاع الحقل المغناطيسي المؤثر؟
ت) في المولد الكهربائي المتناوب (A C) تكون القوة المتحركة المتحرضة (ε) متناوبة جيبية؟
ث) في تجربة السكتين التحريضية تزداد شدة التيار المتحرض بازدياد سرعة الساق V.
ج) التدفق المغناطيسي الذي يجتاز إطار يكون معدوماً عندما يوازي سطح الاطار (S) خطوط الحقل المغناطيسي؟