نموذج امتحاني في التحريض الكهرطيسي

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة :

1. في تجربة المولد الكهربائي المتناوب (AC) تتحول:

A) الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية
B) الطاقة الكهربائية إلى طاقة الميكانيكية
C) الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كيميائية
D) الطاقة الكهرطيسية إلى طاقة كهربائية

2. تعطى علاقة الطاقة الكهرطيسية المختزنة في وشيعة بالعلاقة:

A) $E_L = \frac{1}{2}Li^2$ B) $E_L = \frac{1}{2}\phi i^2$ C) $E_L = \frac{1}{2}Li$ D) $E_L = \frac{1}{2}\phi i$

3. تبلغ شدة التيار المتحرض في تجربة السكتين التجريضية (i) فإذا جعلنا سرعة حركة الساق مثلي ما كانت عليه في الشروط نفسها فإن شدة التيار المتحرض (i') تساوي:

A) $i' = 2i$ B) $i' = \frac{1}{2}i$ C) $i' = \frac{1}{4}i$ D) $i' = 4i$

4. العلاقة المعبرة عن ذاتية وشيعة L طولها ℓ وطول سلكها ℓ':

A) $L = 10^{-7}\frac{\ell'^2}{\ell}$ B) $L = 10^{-7}\frac{\ell'}{\ell^2}$ C) $L = 10^{-7}\frac{\ell}{\ell'}$ D) $L = 10^{-7}\frac{\ell}{\ell'^2}$

ثانياً: اجب عن اربعة من الاسئلة التالية:

1. في وشيعة يجتازها تيار شدته i (متغير) استنتج العلاقة المعبرة عن ذاتية وشيعة L ومن ثم القوة المحركة الكهربائية التحريضية الذاتية ثم عرف الهنري ؟
2. استنتج العلاقة الطاقة الكهرطيسية المختزنة في وشيعة يجتازها تيار i
3. تستند ساق نحاسية على سكتين مدنيتين أفقيتين متوازيتين البعد بينهما L تخضع لحقل مغناطيسي منتظم $\vec{B}$ ناظمي على مستوى السكتين المتصلتين بمقياس غلفاني نحرك الساق فيلاحظ مرور تيار علل واستنتج عبارة القوة المحركة الكهربائية التحريضية وشدة التيار المتحرض.
4. قارن بين القوة الكهرطيسية والقوة المغناطيسية والقوة المحركة الكهربائية المتحرضة من حيث: المنشأ، الشدة، الجهة (وفق جدول).
5. أجب عن تجربة من إحدى التجارب الآتية:
   a. في تجربة دارة مؤلفة من وشيعتين متقابلتين بحيث ينطبق محور كل منهما على الآخر ، نصل طرفي الوشيعة الأولى بمأخذ (مولد) تيار متناوب (متغير) ، ونصل طرفي الوشيعة الثانية بمصباح ونغلق دارة المولد ونزيد التوتر الكهربائي الذي يقدمه هذا المولد. ماذا تلاحظ؟ وكيف تفسر ذلك؟
   b. في تجربة الموضحة في الدارة :
   - عند فتح القاطعة يتوهج المصباح بشدة قبل أن ينطفئ علل - نغلق القاطعة فيتوهج المصباح ثم تخبو اضاءته علل؟
6. اكتب بما لا يقل عن صفحة كاملة : ماذا تعلمت من ملاحظات في هذا البحث.

ثالثاً: حل المسائل التالية:

المسألة الأولى: وشيعة طولها 30m قطرها 4cm تحوي 120 لفة وموضوعة بحيث يعامد محورها خط الزوال المغناطيسي الأرضي ونضع في مركزها إبرة مغناطيسية ونمرر فيها تيار كهربائي شدته (4mA) والمطلوب:

1- احسب الزاوية التي تدورها الإبرة عن منحاها لحظة إمرار التيار مع العلم أن $B_H = 2\times10^{-5}\ T$.

2- إذا كانت الوشيعة قابلة للدوران حول المحور Δ الشاقولي المار من منتصفها:

A- إحسب عزم المزدوجة الكهرطيسية لحظة إمرار التيار.

B- احسب عمل المزدوجة الكهرطيسية عندما تنتقل الوشيعة من وضعها السابق حتى توازنها المستقر.

3- نقطع التيار السابق ونمرر بالوشيعة تيار شدته $i = 5 - 2t$ احسب القوة المحركة الكهربائية التحريضية الذاتية المتولدة بالوشيعة.

المسألة الثانية: وشيعة طولها $\frac{\pi}{10}m$ عدد لفاتها 2000 لفة مساحة مقطعها $4\pi\times10^{-4}\ m^2$ مقاومة دارتها المغلقة 10Ω .

1. احسب طول سلك الوشيعة واحسب عدد الطبقات فيها علماً أنها مؤلفة من سلك نحاسي معزول قطر مقطعه $\frac{\pi}{10000}m$ وبحلقات متلاصقة .
2. نعلق الوشيعة من منتصفها بسلك شاقولي عديم الفتل ونجعل محورها أفقياً عمودياً على خطوط الحقل المغناطيسي منتظم أفقي شدته $5\times10^{-3}\ T$ ونمرر في سلكها تياراً متواصلاً شدته 4A : a. استنتج باستخدام العلاقات الرياضية المناسبة لقيمة الزاوية التي تدورها الوشيعة حتى تستقر . وما قيمة التدفق المغناطيسي عبر الوشيعة حينئذ .
   b. احسب قيمة عزم المزدوجة الكهرطيسية المؤثرة في الوشيعة في لحظة تكون فيها قد دارت زاوية 60^0
   c. احسب قيمة عمل المزدوجة الكهرطيسية المؤثرة بالوشيعة من لحظة إمرار التيار حتى اللحظة التي تكون فيها قد دارت 30° .
3. نقطع التيار السابق عن الوشيعة ونجعل محورها شاقولياً عمودياً على خطوط حقل مغناطيسي منتظم شدته $5\times10^{-3}\ T$ **وندير** الوشيعة خلال نصف ثانية ليصبح محورها أفقيا موازياً لخطوط الحقل المغناطيسي . استنتج العلاقة المحددة لشدة التيار المتحرض بالوشيعة واحسب هذه الشدة .
4. نأخذ الوشيعة ونضع داخلها ملفاً نحاسياً عدد لفاته 20 لفة مساحة مقطعه $\pi\times10^{-4}\ m^2$ ينطبق محوره على محور الوشيعة ونمرر في سلك الوشيعة تياراً متواصلاً شدته 10A ونجعل هذه الشدة تتناقص بانتظام لتنعدم خلال نصف ثانية . احسب القيمة الجبرية للقوة المحركة الكهربائية المتحرضة بالملف وعين على الرسم جهة التيار المتحرض
5. نأخذ الوشيعة منفردة :
   a. احسب ذاتية الوشيعة .
   b. احسب الطاقة الكهرطيسية المختزنة في الوشيعة واحسب التدفق المغناطيسي للحقل المغناطيسي المتولد داخلها عندما نمرر في سلكها تياراً متواصلاً شدته 10A .
   c. نقطع التيار السابق ونمرر بالوشيعة تياراً شدته اللحظية مقدرة بالأمبير $\bar{i} = 5 - 4t$ احسب القيمة الجبرية للقوة المحركة الكهربائية الذاتية الناشئة في الوشيعة .

انتهت الأسئلة

Scanned by CamScanner