

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي واطقها إلى ورقة إجابتك: (50 درجة)

س1- وشيعة طول سلكها 40m بطبقة واحدة نصف قطر اللفة الواحدة 4cm فتكون عدد لفات الوشيعة:							
A	120	B	140	C	150	D	160
س2- دولا ب بارلو قطره 20cm يمر فيه تيار كهربائي متواصل ويخضع نصف القطر السفلي لحقل مغناطيسي أفقي منتظم فيتأثر الدولا ب بقوة كهرومغناطيسية شدتها $4 \times 10^{-2} \text{ N}$ فتكون عزم القوة الكهرومغناطيسية المؤثرة في الدولا ب هي:							
A	$2 \times 10^{-3} \text{ m.N}$	B	$1.5 \times 10^{-2} \text{ m.N}$	C	$1 \times 10^{-3} \text{ m.N}$	D	0.05 m.N
س3- يمر تيار كهربائي متواصل 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:							
A	0.5B	B	4B	C	2B	D	B
س4- عندما تدحرج الساق في تجربة السكين الكهرومغناطيسية تحت تأثير القوة الكهرومغناطيسية فإن التدفق المغناطيسي:							
A	ينعدم	B	يتناقص	C	يزداد	D	يبقى ثابتاً
س5- وشيعة طولها $\frac{2\pi}{5} \text{ m}$ مؤلفة من 200 لفة مساحة مقطعها $20 \text{ cm}^2$ تجعل شدة التيار المار فيها تتناقص بانتظام من 10A إلى الصفر خلال 0.5 S فتكون القيمة الجبرية للقوة المحركة الكهرومغناطيسية المتحرضة هي:							
A	$2.8 \times 10^{-2} \text{ V}$	B	$-16 \times 10^{-4} \text{ V}$	C	$12 \times 10^{-2} \text{ V}$	D	$16 \times 10^{-4} \text{ V}$

السؤال الثاني: في المقياس الغلفاني ذو الإطار المتحرك استنتج العلاقة بين زاوية دوران الإطار  $\theta'$  والتيار المار فيه انطلاقاً من شرط التوازن. ثم بين كيف يمكن زيادة حساسية المقياس الغلفاني. (30 درجة)

السؤال الثالث: استنتج العلاقة العبرة عن ذاتية وشيعة L عندما يمر فيها تيار متواصل شدته أطولها l وعدد لفاتها N وسطح اللفة S ونصف قطرها r صغير مقارنة مع طولها. (25 درجة)

السؤال الرابع: اكتب عناصر شعاع الحقل المغناطيسي المتولد عن تيار حلزوني. (25 درجة)

السؤال الخامس: أجب عن أحد السؤالين التاليين: (30 درجة)

1- أعط تفسيراً علمياً لكل مما يلي بالعلاقات المناسبة:

(a) تبقى شدة الحقل المغناطيسي في مركز وشيعة لفاتها متلاصقة عدد طبقاتها طبقة واحدة ثابتاً في حال إنقاص طول الوشيعة إلى النصف مع بقاء شدة التيار ثابتة.

(b) استنتج عبارة شدة الحقل المغناطيسي المؤثرة في شحنة كهربائية تتحرك في حقل مغناطيسي منتظم بسرعة تعامد شعاع الحقل المغناطيسي ثم عرّف التسلا.

(c) في تجربة السكين التحريضية حيث الدارة مغلقة تزداد شدة التيار المتحرض بإزدياد سرعة تدحرج الساق على السكين.

2- ادرس نظرياً تحول الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية في المولد مبرهنناً بالعلاقات المناسبة أن الطاقة الميكانيكية تحولت إلى طاقة كهربائية مساوية لها بالقيمة.

السؤال السادس: حل المسائل التالية:

المسألة الأولى: إطار مربع الشكل مساحة مقطعه  $16\text{cm}^2$  يجوي 100 لفة من سلك نحاسي معزول نعلقه بسلك رفيع عديم الفتل وفق محوره الشاقولي ونخضعه لحقل مغناطيسي منتظم خطوطه أفقية شدته  $T = 0.02$  بحيث يكون مستوي الإطار يوازي منحى الحقل  $\vec{B}$  عند عدم مرور التيار ثم نمرر في الإطار تياراً كهربائياً شدته  $10A$  والمطلوب: (همل تأثير الحقل المغناطيسي الأرضي) (80 درجة)

- 1- احسب شدة القوة الكهرومغناطيسية المؤثرة في كل من الضلعين الشاقولين لحظة مرور التيار.
- 2- احسب عزم المزدوجة الكهرومغناطيسية المؤثرة في الإطار لحظة إمرار التيار السابق.
- 3- احسب عمل المزدوجة الكهرومغناطيسية عندما ينتقل الإطار من وضعه السابق إلى وضع التوازن المستقر.
- 4- نستبدل سلك التعليق بسلك قتل ثابت قتلته  $K$  لنشكل مقياساً غلفانياً ونمرر في الإطار تياراً كهربائياً شدته ثابتة  $4\text{mA}$  فيدور الإطار بزاوية  $0.04\text{rad}$  ويتوازن استنتج بالرموز علاقة ثابت قتل السلك  $K$  واحسب قيمته ثم احسب قيمة ثابت المقياس الغلفاني  $G$ .
- 5- نزيد حساسية المقياس الغلفاني 10 مرات من أجل التيار نفسه احسب ثابت قتل سلك التعليق بالوضع الجديد.

المسألة الثانية: ملف دائري نصف قطره الوسطي  $2\text{cm}$  مؤلف من 1200 لفة متماثلة من سلك نحاسي معزول معلق من الأعلى بسلك شاقولي عديم الفتل ضمن حقل مغناطيسي منتظم أفقي خطوطه ناظمية على مستوى الملف شدته  $0.04T$  نصل طرفي سلك الملف بمقياس غلفاني والمطلوب: (40 درجة)

- 1- ندير الملف بدءاً من وضع توازنه بزاوية  $90^\circ$  خلال  $0.5\text{S}$  احسب شدة التيار المتحرض في الملف حيث المقاومة الكلية للدائرة  $2\Omega$ .
- 2- نستبدل سلك التعليق السابق بمحور دوران شاقولي ثم ندير الملف بسرعة زاوية ثابتة تقابل  $\frac{2}{\pi}\text{Hz}$  والمطلوب: (a) استنتج بالرموز العلاقة المحددة للقيمة الجبرية للقوة المحركة الكهربائية المتحرضة المتناوبة الجيبية ثم أكتب التابع الزمني لكل من هذه القوة والتيار المتحرض المتناوب الجيبية. (b) احسب سلك طول الملف.

المسألة الثالثة: نخضع إلكتروناتاً تتحرك بسرعة  $8 \times 10^3 \text{ km.s}^{-1}$  إلى تأثير حقل مغناطيسي ناظمي على شعاع سرعته شدته  $5 \times 10^{-3} T$  والمطلوب: (40 درجة)

- 1- وازن بالحساب بين شدة ثقل الإلكترون وشدة قوة لورنتز المؤثرة فيه ماذا تستنتج.
- 2- برهن أن حركة الإلكترون ضمن المنطقة التي يسودها الحقل المغناطيسي هي حركة دائرية منتظمة ثم استنتج العلاقة المحددة لنصف قطر المسار الدائري واحسب قيمته.
- 3- احسب دور الحركة. (  $m = 9 \times 10^{-31} \text{ kg}$  ,  $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$  )

المسألة الرابعة: نضع ملفين دائريين لهما المركز ذاته في مستوي شاقولي واحد عدد لفات كل منهما 600 لفة نصف قطر الأول  $6\text{cm}$  والثاني نصف قطره  $3\text{cm}$  نمرر في الملف الثاني تياراً كهربائياً شدته  $12A$  ونفس جهة دوران عقارب الساعة والمطلوب حدد جهة وشدة التيار الواجب إمراره في الملف الأول لتكون شدة الحقل المغناطيسي عند المركز المشترك للملفين  $10 \times 10^{-3} T$  أمام مستوى الرسم ثم خلف مستوى الرسم. (40 درجة)

المسألة الخامسة: ساق نحاسية طولها  $10\text{cm}$  تستند على سكين نحاسيتين أفقيتين متوازيتين تربط بين طرفي السكين مقياس ميكرو أمبير ثم نضع الجملة في منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم ناظمي على مستوى السكين شدته  $0.2T$  ثم نحرك الساق بسرعة ثابتة  $0.5\text{m.s}^{-1}$  بحيث تبقى على تماس مع السكين وموازية لنفسها والمطلوب:

- 1- استنتج العلاقة المحددة لشدة التيار الكهربائي المتحرض ثم احسب قيمته بافتراض مقاومة الدائرة  $5\Omega$ .
- 2- ارسم شكلاً توضيحياً بين جهة كل من شعاع الحقل المغناطيسي وشعاع السرعة وشعاع القوة المغناطيسية وجهة التيار المتحرض.

انتهت الأسئلة