إجابة امتحان الفيزياء الموحد للعام 2020/2019

للفرع العلمى – الفصل الثانى

السؤال الأول:. (24علامة)

رقم الفقرة	الخيار(البديل)	الحل
1	د	دوائر مستواها عمودي على محور السلك
2	أ	20 باتجاه Z^+ $(B = \frac{E}{v})$ $B= \frac{2\times10^7}{10^6} = 20$ ويحدد الاتجاه باستخدام قاعدة اليد مع الانتباه ان الشحنات هي الكترونات سالبة
3	أ	زيادة طول الملف(.حسب العلاقة $B= \mu I N/L$)
4	ب	2 (العلاقة بين نصف القطر والكتلة طردية $r= mv/qB$) والاتجاه نستخدم اليد اليسرى للشحنة السالبة)
5	ج	Kg/C.s (من وحدات العلاقة$F= qvB$ ثم نعوض مكان نيوتن $N= kg.m/s^2$)
6	ج	القطر(0.2) ونصف القطر (0.1) $r = \frac{mv}{qB}$ $0.1= \frac{2.2\times10^{-26}\times1\times10^6}{qB}$.....$qB= 2.2\times 10^{-19}$ زمن الدورة كاملة $T=\frac{2\pi m}{qB}= 6.28\times 10^{-7}$ زمن نصف الدورة حسب الشكل $T_{1/2} = \frac{1}{2}\times 6.28\times10^{-7} = 3.14\times 10^{-7}$
7	د	$B_{كلي} = B_{دائري} + B_{حلزوني}$ $= \frac{\mu\, 3\times40}{2\times0.02} + \frac{\mu\, 50\times 4}{0.05} = 280\pi\times10^{-5}$
8	ج	$\varepsilon = \frac{N\times\Delta\emptyset}{\Delta t} = L_{in}\frac{\Delta I}{\Delta t}$ $\frac{10\times\Delta\emptyset}{\Delta t} = 5\times\frac{300}{\Delta t} \rightarrow \Delta\emptyset = 150\, Wb$
9	أ	حسب قاعدة لنز: يتناقص شدة المجال المغناطيسي الخارجي في الملف الحلزوني فيتولد مجالاً مغناطيسياً حثياً لممانعة النقص في التدفق المغناطيسي بنفس اتجاه مجال المغناطيس ، فتقل اضاءة المصباح
10	ج	$L_{in} = \mu\times N^2\frac{A}{L}$=.....(1) نعوض من معادلة (1) $\mu\times(2N)^2\frac{A}{\frac{1}{2}L} = \frac{1}{8}L_{in}$
11	د	$F_{ext} = LBI = LB\frac{\varepsilon}{R} = LB\frac{LBv}{R} = \frac{L^2B^2v}{R}$
12	أ	صفر
13	ج	قاعدة اليد اليمنى (الأصابع باتجاه المجال والابهام باتجاه التيار)
14	ج	توجيهها
15	ج	تتغير في الاتجاه فقط
16	أ	$B_{سلك} = B_{دائرة}$ $\frac{\mu I_{سلك}}{2\pi(3r)} = \frac{\mu I_{دائرة} N}{2r}$ حذف الرموز المتشابهة وعدد اللفات =1 $I_{سلك} = 3\pi I_{دائرة}$

السؤال الثاني: (16 علامة)

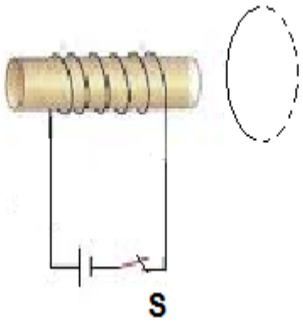
أ) وضح المقصود بما يلي: (6 علامات)

- قوة لورنتز: هي حاصل الجمع المتجهي لقوتين (مغناطيسية وكهربائية) تؤثران على جسيم مشحون يتحرك في مجالين (كهربائي ومغناطيسي)
- محاثة الملف 0.2 هنري: النسبة بين القوة الدافعة الحثية المتولدة في محث إلى التغير في شدة التيار بالنسبة للزمن في نفس المحث تساوي 0.2.
- قانون أمبير : لاي مسار مغلق يكون مجموع حاصل الضرب النقطي لشدة المجال المغناطيسي مع طول ذلك الجزء في المسار المغلق يساوي مجموع الجبري للتيارات التي تخترق المسار المغلق مضروبا في ثابت النفاذية المغناطيسية للفراغ.

ب) وضعت حلقة دائرية مساحتها ($20\ cm^2$) أمام الملف الحلزوني المبين في الدارة المجاورة بحيث كان مستواها عمودياً على محوره، فإذا كان عدد لفات الملف (100 turn/m)، ويسري به تيار شدته (5A)، احسب:

1- التدفق المغناطيسي في الحلقة الدائرية.

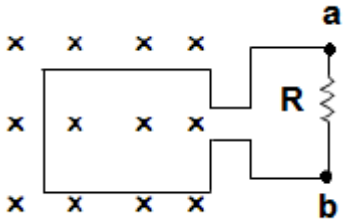
2- القوة الدافعة الحثية المتولدة إذا فتح المفتاح S وتلاشى التيار خلال (1 ms). (6 علامات)



$$\emptyset = B.A = (\mu\, n\, I)A\cos\theta\ )$$
$$\emptyset = 4\pi \times 10^{-7} \times 100 \times 5 \times (20 \times 10^{-4}) \times 1$$
$$\underline{\emptyset = 1.256 \times 10^{-6}\ \ Wb}$$

$$2)\ \varepsilon = -N\frac{\Delta\emptyset}{\Delta t}$$
$$\varepsilon = -1\left(\frac{0 - 1.256 \times 10^{-6}}{1 \times 10^{-3}}\right)$$
$$\underline{\varepsilon = 1.256 \times 10^{-3}\ V}$$

ج) في الشكل المجاور ملف مستطيل متصل بمقاومة R موضوع في مجال مغناطيسي منتظم، إذا تناقصت شدة المجال المغناطيسي داخل الملف، حدد اتجاه التيار الحثي المتولد في المقاومة R، مع التعليل.



(4 علامات)

يكون اتجاه التيار الحثي في المقاومة R من $(a \to b)$

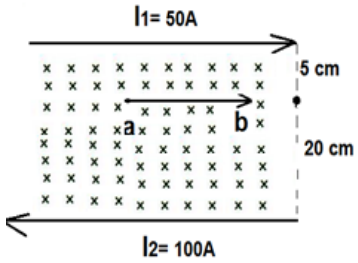
لأن تناقص شدة المجال المغناطيسي الخارجي يولد مجالاً مغناطيسياً حثياً بنفس اتجاه لممانعة النقص في التدفق المغناطيسي حسب قاعدة لنز داخل الملف المستطيل، وحسب قاعدة اليد اليمنى يكون اتجاه التيار الحثي مع عقارب الساعة أي من$(a \to b)$ في المقاومة R.

السؤال الثالث: (16علامة)

أ) علل ما يلي : (6 علامات)

1. توضع اشارة سالبة في قانون فارادي: حتى تكون القوة الدافعة الحثية مقاومة المسبب لها. فعندما يكون التغير في التدفق موجب(زيادة) تكون القوة الدافعة الحثية سالبة أي عكس القوة الدافعة الاصلية وبالعكس.
2. لا تتغير الطاقة الحركية لجسيم مشحون يتحرك في مجال مغناطيسي: لان الشغل تبذله القوة المغناطيسية تساوي صفرا وذلك لان اتجاه الحركة عمودي على القوة، وحسب نظرية الشغل والطاقة، فان التغير في الطاقة الحركية يساوي صفرا.
3. خطوط المجال المغناطيسي مقفلة : لعدم وجود قطب مغناطيسي مفرد

ب) في الشكل المجاور سلكان نهائيا الطول بينهما السلك (ab) طوله (1 m) وكتلته (5 gm) متزن وضع في مجال مغناطيسي منتظم شدته (5×10^{-5} T) باتجاه (Z^-)، جد مقدار شدة التيار في السلك (ab) حتى يبقى متزناً. (6 علامات)



تؤثر على السلك ab ثلاث قوى للاعلى :

F_1 : وهي القوة المغناطيسية المتبادلة بينه وبين السلك الذي يحمل I_1.

F_2 : وهي القوة المغناطيسية المتبادلة بينه وبين السلك الذي يحمل I_2.

F_3 : وهي القوة المغناطيسية الناشئة عن مرور تيار في السلك ab

$$\sum F = 0$$

$$F_1 + F_2 + F_3 = m\,g \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 1$$

$$F_1 = \frac{\mu\ I_1\ I_2\ L}{2\pi\ r} \rightarrow F_1 = \frac{4\pi\times10^{-7}\times 50\times I\times 1}{2\pi\times5\times10^{-2}} \rightarrow \underline{F_1 = 20\times 10^{-5}\ I}$$

$$F_2 = \frac{4\pi\times10^{-7}\times 100\times I\times 1}{2\pi\times20\times10^{-2}} \rightarrow \underline{F_2 = 10\times 10^{-5}\ I}$$

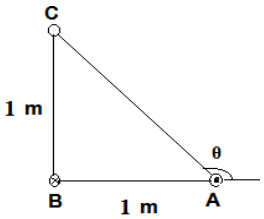
$$F3 = I\ L\ B\sin\theta \rightarrow F3 = I\times 1\times 5\times 10^{-5}\sin 90 \rightarrow \underline{F3 = 5\times 10^{-5}\ I}$$

بالتعويض في معادلة (1):

$$20\times 10^{-5}\ I + 10\times 10^{-5}\ I + 5\times 10^{-5}\ I = \frac{5}{1000}\times 10$$

$$\underline{I = 142\ A}$$

ج) ABC مثلث قائم الزاوية في B، وضعت عند رؤوسه أسلاك طويلة عمودية على الورقة، فإذا كان($I_A = 2A$ للخارج)، و($I_B = 2A$ للداخل). احسب مقدار واتجاه التيار الذي يجب ان يمر في السلك (C) ، بحيث يجعل القوة المتبادلة لكل وحدة طول على السلك (A) تنصف الزاوية الخارجية "θ" ؟ (4 علامات)



نحسب طول الوتر من نظرية فيثاغورس $= \sqrt{1^2+1^2} = \sqrt{2}$

حتى تكون المحصلة تنصف الزاوية الخارجية فإن:

$$F_{BA} = F_{CA}$$

نحذف الرموز المتشابهة

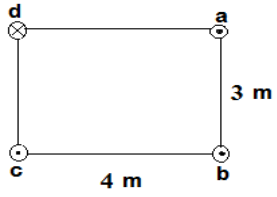
$$\frac{\mu\ I_B\ I_A}{2\pi\ r} = \frac{\mu\ I_C\ I_A}{2\pi\ r}$$

$$\frac{2}{1} = \frac{I_C}{\sqrt{2}}$$

$I_C = 2\sqrt{2}\ A$ واتجاهه للخارج

السؤال الرابع : (16 علامة)

أ) وضعت أربعة أسلاك عمودية على الورقة عند رؤوس المستطيل المبين في الشكل المجاور، بحيث كان ($I_C = I_b = 2A$)، و($I_d = 5A$)، و($I_a = 3A$)، واتجاه تيارات الأسلاك a,b,c للخارج بينما اتجاه تيار السلك d للداخل. احسب القوة المغناطيسية لوحدة الأطوال المؤثرة على السلك b؟ (6 علامات)



الحل: نحسب طول الوتر من فيثاغورس= 5m

$$F_{ab} = \frac{\mu\ I_a\ I_b}{2\pi\ r} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times 3\times2}{2\pi\times3} = 4\times 10^{-7}\ N/m$$

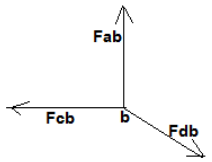
$$F_{cb} = \frac{\mu\ I_c\ I_b}{2\pi\ r} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times 2\times2}{2\pi\times4} = \underline{2\times 10^{-7}\ N/m}$$

$$F_{db} = \frac{\mu\ I_d\ I_b}{2\pi\ r} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 5 \times 2}{2\pi \times 5} = 4 \times 10^{-7}\ N/m$$

لحساب المحصلة مقدارا :

$$F\,x = -2 \times 10^{-7} + 4 \times 10^{-7} \cos\theta$$

$$Fx = -2 \times 10^{-7} + 4 \times 10^{-7} \left(\frac{4}{5}\right) = 1.2 \times 10^{-7}$$



$$Fy = 4 \times 10^{-7} - 4 \times 10^{-7} \sin\theta = 4 \times 10^{-7} - 4 \times 10^{-7} \left(\frac{3}{5}\right) = 1.6 \times 10^{-7}$$

$$F\ total = \sqrt{F_x^{\,2} + F_y^{\,2}} = 0.2 \times 10^{-4}\ N/m$$

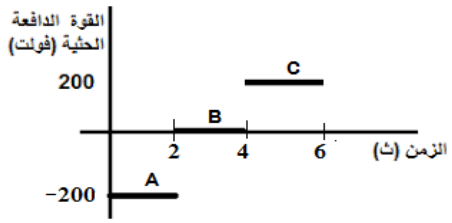
لحساب المحصلة اتجاها:

$$\tan^{-1} \frac{1.6 \times 10^{-7}}{1.2 \times 10^{-7}} = 53$$

ب) الشكل المجاور، يبين العلاقة بين القوة الدافعة الحثية مع الزمن لملف عدد لفاته (1000 لفة) حسب المعطيات، جد:

1- التغير في التدفق عبر كل مرحلة.

2- ارسم العلاقة بين التدفق والزمن.



(4 علامات)

1) $\varepsilon_A = -N \frac{\Delta\emptyset}{\Delta t}$

$-200 = -1000 \left(\frac{\Delta\emptyset}{2}\right) \rightarrow \Delta\emptyset_A = 0.4\ Wb$ (زيادة)

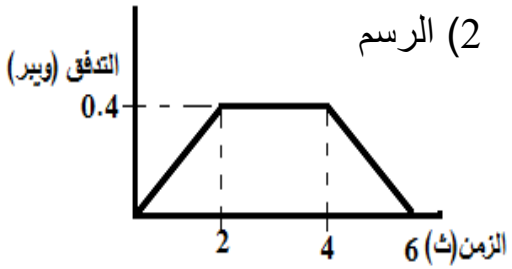
$\varepsilon_B = -N \frac{\Delta\emptyset}{\Delta t}$

$0 = -1000 \left(\frac{\Delta\emptyset}{2}\right) \rightarrow \Delta\emptyset_B = 0\ Wb$ (ثابت)

$\varepsilon_C = -N \frac{\Delta\emptyset}{\Delta t}$

$200 = -1000 \left(\frac{\Delta\emptyset}{2}\right) \rightarrow \Delta\emptyset_A = -0.4\ Wb$ (نقصان)

2) الرسم



ج) أدخل جسيمان مشحونان(q_1, q_2) مجالاً مغناطيسياً منتظماً حيث كانت شحنة الجسيم الأول مثلا شحنة الجسيم الثاني، وذلك بتسريعهما بنفس الجهد، فإذا كان نصف قطر مسار الأول مثلا نصف قطر مسار الثاني، احسب: (6 علامات)

1) كتلة الأول إلى كتلة الثاني.

2) تردد الجسيم الأول إلى تردد الجسيم الثاني

من المعطيات: $q_1 = 2q_2$, $r_1 = 2r_2$

$$r_1 = \frac{m_1}{q_1} \frac{v_1}{B} \rightarrow v_1 = \frac{r_1\ q_1}{m_1} B \ldots\ldots\ldots(1)$$

$$r_2 = \frac{m_2}{q_2} \frac{v_2}{B} \rightarrow v_2 = \frac{r_2\ q_2}{m_2} B$$

$$\frac{r_1}{2} = \frac{m_2}{\frac{q_1}{2}} \frac{v_2}{B} \rightarrow v_2 = \frac{r_1\ q_1}{4\ m_2} B \ldots\ldots\ldots\ldots(2)$$

لكن : $W = \Delta K$

$$q_1 V = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(3)$$

بتعويض (1) في (3) ينتج $V = \frac{r_1^2 q_1}{m_1} B^2$ .....(4) للشحنة الاولى

$V = \frac{r_1^2 q_1}{16\, m_2} B^2$ .....(5) للشحنة الثانية

بقسمة معادلة (4) على(5) ينتج: $m_1 = 16\, m_2$

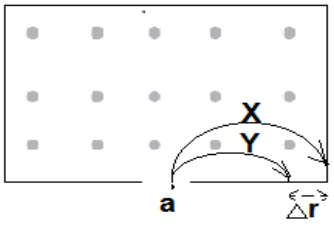
2) $\frac{f_1}{f_2} = = (\frac{q_1}{2\,\pi m_1} B) \times (2\pi \times \frac{\frac{1}{16} m_1}{\frac{q_1}{2} \times B})$

$\frac{f_1}{f_2} = \frac{1}{8}$

القسم الثاني: يتكون هذا القسم من سؤالين وعلى المشترك أن يجيب عن احدهما فقط.

السؤال الخامس: (8 علامات)

أ) (X,Y) جسيمان حيث ($m_x = 4\ m_y$) قذف أحدهما تلو الآخر بنفس السرعة من النقطة(a) نحو أعلى الصفحة في مجال مغناطيسي منتظم مقترباً من الناظر كما في الشكل، إذا كان الجسيم (X) شحنته (2μ C)، بينما (Y) يحمل شحنة (1μ C)، وكان نصف القطر الذي دار به الجسيم (X) قبل أن يصطدم بالحاجز (10 cm)، أوجد المسافة الفاصلة بين نقطتي اصطدام كلا الجسمين بالحاجز. (4 علامات)



من المعطيات ..... Mx = 4 my

$r_x = \frac{m_x}{q_x} \frac{v}{B}$

$0.1 = \frac{4(m_y)}{2\times10^{-6}} \frac{v}{B}$

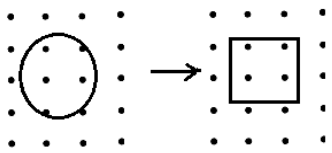
$\frac{(m_y\ v)}{B} = 5 \times 10^{-8}$

$r_y = \frac{m_y}{q_y} \frac{v}{B}$

$r_y = \frac{5\times10^{-8}}{1\times10^{-6}} = 0.05$ m

$\Delta r = 2r_{x-} 2\, r_y = 2 \times 0.1 - 2 \times 0.05 = 0.1\ cm$

ب) حلقة دائرية من سلك موصل نصف قطرها (25cm) موضوعة في مجال مغناطيسي شدته (4T)، إذا تغير شكل الحلقة إلى مربع خلال (1sec) جد:



1. القوة الدافعة الحثية خلال هذه الفترة.
2. حدد اتجاه التيار الحثي في الحلقة المربعة.(4 علامات)

مساحة الدائرة $A = \pi r^2 = \pi \times 0.25^{\,2} = 0.2\ m^2$

لكن محيط المربع = محيط الدائرة

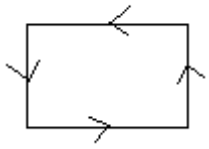
$2\,\pi\, r = 4\ L$

$2(0.25)(3.14) = 4\ L$ ومنها $L = 0.4$ m

مساحة المربع = $A = L^2$

مساحة المربع = $(0.4)^2$ = ومنها $0.16\ m^2$

بما ان مساحة الشكل قلت، اذا سيكون هناك نقصان في التدفق المغناطيسي.



نقصان التدفق فيكون B حثي مع B أصلي

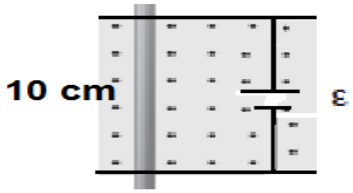
$$\varepsilon = -N\frac{\Delta\emptyset}{\Delta t}$$

$$\varepsilon = -1 \times 4\ \frac{0.16-0.2}{1}$$

$$\varepsilon = +0.16\ V$$

السؤال السادس: (8 علامات)

أ)في الشكل ساق قابلة للحركة على سكة موصولة ببطارية في مجال مغناطيسي شدته(0.8 T)، إذا كانت مقاومة الساق (0.5 Ω) والقوة الدافعة للبطارية(0.25 V)، احسب: مقدار واتجاه سرعة الساق حتى تكون شدة التيار في الدارة (0.5 A) مع عقارب الساعة. (4 علامات)



$$I = \frac{\sum \varepsilon}{\sum R}$$

$$I = \frac{\varepsilon - 0.25}{0.5}$$

$$\varepsilon = 0.5\ V$$

$$\varepsilon = vBL$$

$$0.5 = v\,(0.8)(0.1)$$

سيتحرك باتجاه اليمين $V = 6.25\ m/s$

ب) سلك موصل طوله($50\ \pi$ m) شُكّل بحيث يصنع منه ملف دائري نصف قطره(r) وعدد لفاته (N)؛ مرّ به تيار شدته (5A)، فتولد في مركزه مجالاً مغناطيسياً شدته ($12.5\ \pi \times 10^{-4}$ T). احسب نصف قطر الملف وعدد لفاته.(4 علامات)

$$B = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 5 \times N}{2r}$$

$$12.5\ \pi \times 10^{-4} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 5 \times N}{2r} \quad \rightarrow \quad [N = 1250\ r\ ]$$

$$L = 2\ \pi\ r\ N$$

$$50\ \pi = 2\ \pi\ r\ (1250r) \quad \rightarrow r = 0.14\ m \rightarrow$$

$$N = 1250 \times 0.14$$

$N = 177$ لفة