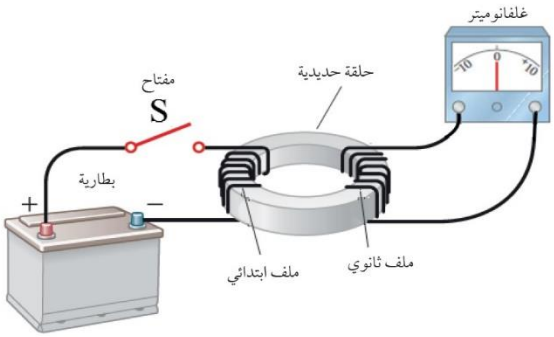
1.ما هي الفائدة من استخدام ملفات كهربائية تحتوي على عدد كبير من اللفات في تجربة فارادي؟

الفائدة باستخدام عدد كبير من اللفات (N عدد كبير) في تجربة فاراداي هو ان القوة الدافعة الحثية الكهربائية emf و التيار الحثي متناسبان مع N فكلما زاد عدد اللفات كان من الاسهل في التجربة من قياس هذه الكميات . عدد كبير من اللفات في الملف الابتدائي سيولد تدفق مغناطيسي اكبر و عدد لفات كبير في الملف الثانوي سيولد قوة دافعة حثية وتيار حثي اكبر .



2. ما هو الفرق بين المجال المغناطيسي و التدفق المغناطيسي ؟
   a. التدفق المغناطيسي يتناسب طرديا مع عدد خطوط المجال المغناطيسي التي تعبر خلال وحدة المساحة و لهذا فأن التدفق يتاسب طرديا مع شدة المجال المغناطيسي
   b. التدفق المغناطيسي لا يعتمد فقط على شدة المجال المغناطيسي , لكن يعتمد كذلك على المساحة وعلى الزاوية بين خطوط المجال و المساحة كذلك
   c. لديهما وحدات مختلفة (المجال المغناطيسي يقاس بوحدة تيسلا) و (التدفق المغناطيسي يقاس بوحدة الوبر $(T.m^2$
   d. المجال المغناطيسي كمية متجهة بينما التدفق المغناطيسي كمية قياسية

3. اذا كان لديك حلقة معدنية دائرية امامك مباشرة ومغناطيس فأجب عن الاسئلة التالية :

a.تحرك القطب الجنوبي للمغناطيس بعيدا عنك و باتجاه مركزالحلقة بسرعة فهل سيتولد تيار حثي في الحلقة و ما هو اتجاهه؟ فسر اجابتك؟

نعم ستتولد قوة دافعة حثية و تيار حثي في الحلقة بسبب التغير في التدفق المغناطيسي . كلما اقترب المغناطيس اكثر من الحلقة كلما **زاد** عدد خطوط المجال المغناطيسي التي تعبر الحلقة . و باستخدام قانون لنز و قاعدة اليد اليمنى فأن اتجاه التيار الحثي في الحلقة المعدنية سيكون باتجاه عقارب الساعة , ففي هذه الحالة يكون عدد خطوط المجال المغناطيسي التي تعبر الحلقة و يكون اتجاهها باتجاهك في حالة ازدياد (تذكر ان خطوط المجال المغناطيسي تكون باتجاه القطب الجنوبي خارج المغناطيس) . التيار الحثي في الحلقة سيقاوم هذا التغير في التدفق و سينتج خطوط مجال مغناطيسي عبر الحلقة يكون اتجاهها بعيد **عنك** (**قطب جنوبي**) و لا يتم ذلك الا اذا كان التيار الحثي يسري في الحلقة باتجاه **عقارب الساعة** .

b. هل سينتج تيار حثي اذا ثبتنا المغناطيس داخل الحلقة؟ و لماذا؟

في هذه الحالة لن ينتج تيار حثي في الحلقة و ذلك لانه لا يحدث تغير في التدفق المغناطيسي .

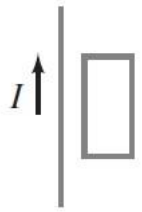
c.اذا تم تحريك المغناطيس باتجاهك (عكس الحالة a) . هل سيتولد تيار حثي في الحلقة؟ فسر اجابتك؟

نعم ستتولد قوة دافعة حثية و تيار حثي في الحلقة بسبب التغير في التدفق المغناطيسي . كلما ابتعد المغناطيس اكثر من الحلقة كلما **قل** عدد خطوط المجال المغناطيسي التي تعبر الحلقة . و باستخدام قانون لنز و قاعدة اليد اليمنى فأن اتجاه

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا) kamalabudari@gmail.com

التيار الحثي في الحلقة المعدنية عند تحرك القطب الجنوبي بعيدا عن الحلقة سيكون باتجاه **عكس** عقارب الساعة , ففي هذه الحالة يكون عدد خطوط المجال المغناطيسي التي تعبر الحلقة و يكون اتجاهها باتجاهك في حالة **تناقص** (تذكر ان خطوط المجال المغناطيسي تكون باتجاه القطب الجنوبي خارج المغناطيس) . التيار الحثي في الحلقة سيقاوم هذا التغير في التدفق و سينتج خطوط مجال مغناطيسي عبر الحلقة يكون اتجاهها **باتجاهك** (**قطب شمالي**) و لا يتم ذلك الا اذا كان التيار الحثي يسري في الحلقة باتجاه **عكس عقارب الساعة** .

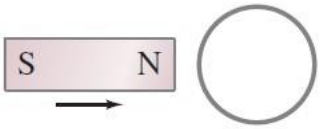
4. حلقة مصنوعة من سلك معدني موصل سحبت بعيدا عن سلك يحمل تيار كهربائي حسب الشكل المرفق .



a. ما هو اتجاه التيار الحثي في الحلقة , مع اتجاه عقارب الساعة ام مع عكس اتجاه عقارب الساعة؟
سيكون مع اتجاه عقارب الساعة و السبب في ذلك هو ان تحريك الحلقة بعيدا فان التدفق المغناطيسي داخل الحلقة سيقل وذلك لان شدة المجال المغناطيسي تتناسب عكسيا مع المسافة عن السلك و لهذا فان تيارا حثيا سيتولد في الحلقة باتجاه عقارب الساعة بحيث يزيد من شدة المجال المغناطيسي الداخل في الحلقة

b. ما هو اتجاه التيار الحثي في الحلقة في حالة بقاء الحلقة ثابتة مكانها قبل التحريك لكن مع نقصان شدة التيار الكهربائي المار في السلك ؟
هنا ايضا سيقل التدفق المغناطيسي عبر الحلقة بسبب نقصان شدة التيار الكهربائي المار في السلك و هكذا سيكون اتجاه التيار الحثي مع عقارب الساعة كذلك

5. اذا تم تحريك القطب الشمالي باتجاه حلقة معدنية كما في الشكل المرفق **(الحلقة والمغناطيس تقعان على سطح طاولة مستوي)** . اجب عن الاسئلة المرفقة مع تفسير اجابتك؟



a. اذا كانت الحلقة والمغناطيس لهما نفس السماكة . ماذا سيكون اتجاه التيار الحثي في الحلقة؟
في هذه الحالة لن يكون هنالك خطوط مجال مغناطيسي تخترق الحلقة من اعلاها الى اسفلها و العكس صحيح و ستكون خطوط المجال المغناطيسي موازية لوجه الحلقة . و هكذا لن يكون هنالك تدفق مغناطيسي عبر الحلقة و بالتالي لن يتشكل تيار حثي .

b. اذا كانت سماكة المغناطيس اربع اضعاف سماكة الحلقة. ماذا سيكون اتجاه التيار الحثي ؟
بما ان المغناطيس اكثر سماكة من الحلقة فسوف يكون هنالك بعض خطوط المجال المغناطيسي التي ستعبر الحلقة من اعلاها الى اسفلها و كلما اقترب المغناطيس من الحلقة ازداد التدفق المغناطيسي و هنا سيتشكل تيار حثي باتجاه عكس عقارب الساعة يصنع مجال مغناطيسي في الحلقة باتجاه الاعلى.

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا) kamalabudari@gmail.com

6. تخيل انك تنظر عبر مركز دائرتين معدنيتين موصلتين للتيار الكهربائي و منفصلتين تقعان خلف بعضهما البعض . تم توصيل بطارية مع الحلقة الامامية بحيث يسري التيار الكهربائي عبرها باتجاه عقارب الساعة . اجب عن الاسئلة التالية:
   a. هل سيتشكل تيار حثي عبر الحلقة الخلفية؟
   نعم سيتشكل تيار حثي و السبب هو انه عندما يتم توصيل البطارية سيزداد التيار الكهربائي في الحلقة مما يسبب في ازدياد التدفق المغناطيسي في الحلقة الثانية الخلفية بعيدا عن الناظر مما يؤدي الى تشكل تيار حثي.
   b. اذا تشكل التيار الحثي . متى بداء هذا التيار الحثي ؟
   يبداء التيار الحثي في الحلقة الثانية بالسريان لحظة بداء سريان و نمو التيار الكهربائي في الحلقة الامامية الذي بدوره سيسبب زيادة التدفق المغناطيسي في الحلقة الخلفية

   c. متى سيتوقف هذا التيار الحثي
   سيتوقف التيار الحثي عند اللحظة التي سيستقر فيها التيار الكهربائي في الحلقة الامامية حيث ان التيار الاصلي عند نموه من الصفر الى قيمته النهائية سيكون هنالك تغير في التدفق المغناطيسي مما يؤدي الى تشكل تيار حثي في الحلقة الخلفية و عند وصول التيار الكهربائي الى قيمته القصوى و يتوقف عن النمو في الحلقة الامامية بفعل فرق الجهد الثابت المقدم من البطارية ستوقف التغير في التدفق المغناطيسي و تكون قيمة التيار الحثي تساوي صفرا.
   d. في اي اتجاه سيسري هذا التيار الحثي؟

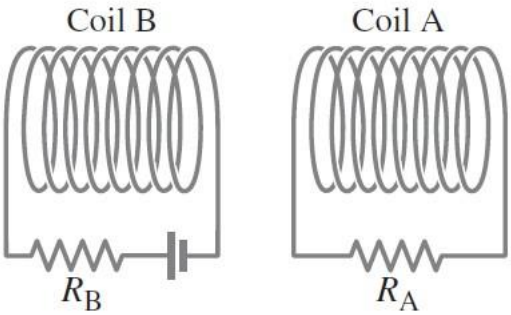
   سيسري في اتجاه عكس عقارب الساعة حسب قانون لينز

   e. هل سيكون هنالك قوة بين الحلقتين؟
   نعم سيكون هنالك قوة بين الحلقتين
   f. اذا كان هنالك قوة بين الحلقتين . ماذا سيكون اتجاهها؟
   ستكون قوة تنافر

7. اذا تم فصل البطارية في المثال رقم 6 . هل سيتشكل تيار حثي في الحلقة الخلفية ؟ اذا تشكل هذا التيار متى سيبداء و متى سيتوقف ؟ و ماذا سيكون اتجاهه؟
نعم سيتشكل تيار حثي في الحلقة الخلفية . سيبداء هذا التيار بالتشكل لحظة فصل البطارية عن الحلقة الاولى و ستوقف لحظة و صول التيار الكهربائي الى قيمة صفر في الحلقة الامامية . سيكون اتجاه التيار الحثي مع اتجاه عقارب الساعة .

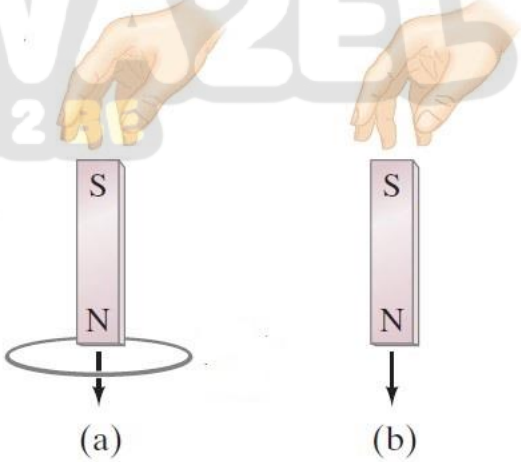
لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا) kamalabudari@gmail.com

8. حسب الشكل المجاور حدد اتجاه التيار الحثي في المقاومة R_A في كل من الحالات التالية:



a. عند تحريك الملف B باتجاه الملف A
سيكون اتجاه التيار الحثي في المقاومة R_A باتجاه اليمين
b. عند تحريك الملف B بعيدا عن الملف A
باتجاه اليسار
c. عند زيادة قيمة المقاومة R_B مع بقاء الملف B ثابتا مكانه بدون تحريك
باتجاه اليسار

9. المغناطيس حسب الشكل المرفق تم اسقاطه بشكل عامودي , كيف تقارن بين الحالتين من حيث سرعة السقوط . قسر اجابتك؟



سرعة سقوط المغناطيس في الحالة b ستكون اكبر منها في الحالة a و السبب هو كالتالي :

عند اقتراب المغناطيس من الحلقة فسيتولد تيار حثي في الحلقة و الذي بدوره سيولد مجال مغناطيسي يقاوم زيادة التدفق المغناطيسي الاصلي الناشئ من المغناطيس – القطب الشمالي للمغناطيس (قانون لنز) و هكذا سيولد التيار الحثي مجال مغناطيسي قطبه الشمالي للاعلى (حسب قاعدة اليد اليمنى) مما يؤدي الى قوة تنافر تبطئ من سرعة سقوطه . و عند اجتياز منتصف المغناطيس مستوى الحلقة فان التيار الحثي المتشكل في الحلقة بسبب نقصان التدفق من القطب الجنوبي للمغناطيس سيعكس العملية و يشكل حسب قانون لنز و قاعدة اليد

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا)
kamalabudari@gmail.com

اليمنى مجالا مغناطيسيا يكون قطبه الشمالي باتجاه الاسفل مما يؤدي الى قوة تجاذب مع المغناطيس (مع قطبه الجنوبي) مما يؤدي الى ابطاء سرعة المغناطيس.

10. لديك محول كهربائي مغلق و يخرج منه اربع اسلاك كهربائية . كيف يمكنك تحديد نسبة عدد اللفات بين ملفات المحول بدون ان تفكك المحول ؟ و كذلك كيف يمكن لك ان تحدد اي الاسلاك الخارجة فيما اذا كانت متصلة مع بعضها البعض ام لا؟

لتحديد نسبة عدد اللفات قم بتطبيق فرق جهد متردد (V_{ac}) الى احد الازواج بحذر و بعدها قم بقياس الجهد الناتج عبر زوجي الاسلاك الثاني و بعدها طبق العلاقة التالية :

$$V_{source}/V_{output} = N_{source}/N_{output},$$

و هذا يعطينا نسبة عدد اللفات.

لتحديد اي من الازواج متصلة مع بعضها البعض . قم بتوصيل (اوم ميتر) بين طرفي زوج من الاسلاك (نظرا لان سلكي الادخال لا يتم توصيلهما كهربائيا باي حال من الاحوال بسلكي المخرج) فاذا كانت قراءة الاو ميتر صغيرة جدا عندها يكون السلكان متصلان مع بعضهما البعض و اذا كانت قراءة الاوم ميتر غير محدودة (لا نهائية) يكون هذان السلكان غير متصلان مع بعضهما البعض .

11. كيف يمكن لك ترتيب ملفان دائريين مسطحين بحيث يكون الحث المتبادل بينهما اكبر ما يمكن و كذلك اقل ما يمكن ؟ فسر اجابتك؟

a. حتى يكون اكبر ما يمكن يجب و ضعهما متقابلين و بشكل متوازي و قريبان جدا من بعض بحيث يكون التدفق المغناطيسي الصادر من احد الملفين يعبر اكبر كمية منه خلال الملف الثاني.
b. حتى يكون اقل ما يمكن يجب وضعهما بحيث يكون مستوى احد الملفين يعامد مستوى الملف الثاني وهكذا لن يعبر التدفق المغناطيسي الصادر عن احد الملفين مستوى الملف الثاني .

12. اشرح كيف يمكن ان يؤثر تردد مصدر فرق الجهد على:

a. مقاومة اومية
تردد مصدر فرق الجهد لا يؤثر على معاوقة المقاومة . معاوقة المقاومة مستقلة عن تردد مصدر فرق الجهد.
b. معاوقة مكثف
معاوقة المكثف تتناسب عكسيا مع تردد مصدر فرق الجهد حسب العلاقة $X_C = 1/2\pi fC$
c. معاوقة محث
معاوقة المحث تتناسب طرديا مع تردد مصدر فرق الجهد حسب العلاقة $X_L = 2\pi fL$
d. معاوقة دائرة *LRC* قريبة جدا من الرنين (R صغيرة جدا)
المعاوقة للدائرة مع R صغيرة جدا و قيمتها قريبة جدا من قيمة الرنين للدائرة هنا ستكون المعاوقة حساسة جدا لتردد مصدر فرق الجهد فاذا كان تردد الدائرة مساوي للرنين بالضبط تماما حيث $X_L = X_C$ عندها فان معاوقة الدائرة *LRC* ستكون صغيرة جدا و تساوي R . معاوقة الدائرة ستزداد باضطراد في حالة ان تردد مصدر فرق الجهد ازداد او قل عن تردد الرنين للدائرة و لو بكمية قليلة.
e. معاوقة دائرة *LRC* بعيدة جدا من الرنين (R صغيرة جدا)
ان معاوقة الدائرة مع R صغيرة جدا وبعيدة جدا قيمتها من قيمة رنين الدائرة تعتمد على اذا كان تردد مصدر فرق الجهد اكبر بكثير او اقل بكثير من تردد رنين الدائرة . ففي حالة ان يكون تردد مصدر فرق الجهد اكبر بكثير من تردد

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا) kamalabudari@gmail.com

الرنين عندها تكون الممانعة للدائرة تتناسب طرديا مع تردد مصدر فرق الجهد ، فعليا عند الترددات العالية جدا تكون ممانعة الدائرة تساوي $2\pi fL$. و في حالة كان تردد مصدر فرق الجهد اقل بكثير من تردد الرنين (قريب جدا من الصفر) عندها تكون ممانعة الدائرة تتناسب عكسيا مع تردد مصدر فرق الجهد ، فعليا عند الترددات القليلة جدا تصبح ممانعة الدائرة تساوي $1/2\pi fC$.

13. وضح كيف يمكن ان نجعل المعاوقة الكلية في الدائرة *LRC* اقل ما يمكن ؟
حتى نجعل المعاوقة الكلية في الدائرة اقل ما يمكن يجب ان تكون المقاومة R صغيرة جدا و يجب ان نجعل معاوقة المكثف تساوي معاوقة المحث $X_L = X_C$ او

$$2\pi fL = \frac{1}{2\pi fC} \quad \rightarrow \quad f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}.$$

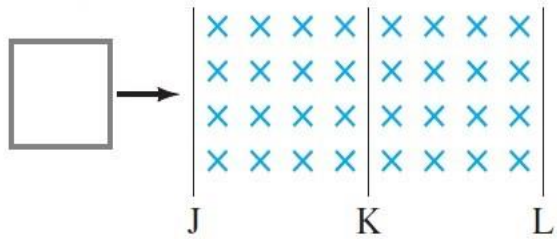
اسئلة مفاهيمية

1. ملف يقع على مستوى الصفحة ، مجال مغناطيسي عامودي على الصفحة بعيدا عن الناظر يخترق الملف . سينشاء تيار كهربائي حثي باتجاه عقارب الساعة :
   a. عندما تزداد شدة المجال المغناطيسي
   b. عندما ينقص حجم الحلقة
   c. عندما يتم تحرك الحلقة بشكل جانبي عبر الصفحة بالاتجاهين
   d. عندما يدور المجال المغناطيسي بحيث لا يعود اتجاهه عاموديا على الصفحة

2. حلقة معدنية تتحرك بسرعة ثابتة و بدون ان تدور حول محورها عبر مجال مغناطيسي ثابت ، التيار الحثي المتولد في الحلقة سيكون:
   a. باتجاه عقارب الساعة
   b. باتجاه عكس عقارب الساعة
   c. صفرا
   d. نحتاج ان نعرف اتجاه المجال المغناطيسي و اتجاه حركة مستوى الحلقة

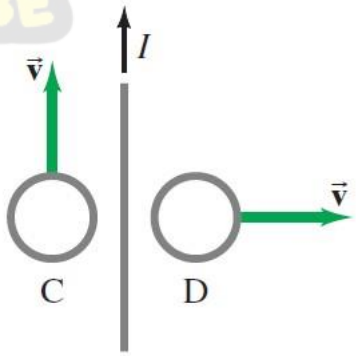
لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا) kamalabudari@gmail.com

3. حلقة معدنية مربعة الشكل تتحرك باتجاه اليمين حسب الشكل المرفق ، بدأت الحلقة الحركة من منطقة شدة المجال المغناطيسي فيها B = 0 الى منطقة تحتوي مجال مغناطيسي ثابت و منتظم يتجه الى داخل الصفحة ، بعدها خرجت الحلقة من منطقة المجال المغناطيسي الى منطقة شدة المجال المغناطيسي فيها تساوي صفرا بعد النقطة **L** . التيار الحثي المتولد في الحلقة سيكون:
   a. فقط عندما تعبر الحلقة النقطة J
   b. فقط عندما تعبر الحلقة النقطة K
   c. فقط عندما تعبر الحلقة L
   d. فقط عندما تعبر الحلقة النقاط J و L
   e. عندما تعبر الحلقة المعدنية كل النقاط الثلاث



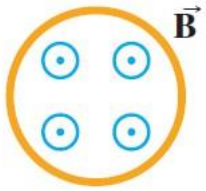
4. حلقتان معدنيتان تتحركان بجوار سلك طويل يسري فيه تيار كهربائي ثابت المقدار حسب الشكل المرفق . حدد اتجاه التيار الحثي في كل حلقة:

الحلقة C	الحلقة D
a. مع عقارب الساعة	a . **مع عقارب الساعة**
b. عكس عقارب الساعة	b . عكس عقارب الساعة
c. **صفرا**	c . صفرا
d. سيكون تيار متردد	d . سيكون تيار متردد

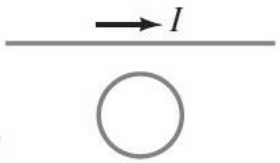


لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا) kamalabudari@gmail.com

5. حلقة بلاستيكية غير موصلة للتيار الكهربائي موجودة في منطقة مجال مغناطيسي عامودي على الصفحة باتجاه الناظر حسب الشكل المرفق ، اذا زادت شدة المجال المغناطيسي فأنه:
   a. فرق جهد حثي سيتشكل و الذي سينتج تيار حثي باتجاه عقارب الساعة
   b. فرق جهد حثي سيتشكل و الذي بدوره سينتج تيار حثي باتجاه عكس عقارب الساعة
   c. فرق جهد حثي سيتشكل لكن لا ينتج تيار حثي
   d. لن يتشكل فرق جهد حثي عبر الحلقة البلاستيكية



6. سلك طويل و مستقيم يحمل تيار كهربائي شدته ***I*** كما يظهر في الشكل المرفق. حلقة صغيرة من المعدن مستواها موازي لمستوى الصفحة . اي من التالية لن ينتج تيار حثي في الحلقة؟
   a. زيادة شدة التيار في السلك
   b. تحريك الحلقة باتجاه موازي للسلك
   c. تدوير الحلقة بحيث يصبح مستواها عامودي على الصفحة
   d. تحريك الحلقة بعيدا عن السلك من دون تدويرها
   e. تحريك الحلقة بعيدا عن السلك مع تدويرها



7. ملفين كهربائيين منفصلين و لكن قريبين من بعضهم البعض و متحدين في المركز. تم توصيل جهاز يصدر و يتحكم في شدة التيار الكهربائي الى الملف الاول و بالتالي يمكننا من التحكم في المجال المغناطيسي الذي ينتجه الملف . الملف الثاني تم توصيله فقط مع اميتر ، الاميتر سيقراء التيار الكهربائي الذي يسري في الملف الثاني فقط اذا :
   a. كلما تدفق تيار في الملف الأول.
   b. اذا فقط سرى تيار ثابت في الملف الاول
   c. اذا فقط تغير التيار في الملف الاول
   d. فقط اذا تم توصيل الملف الثاني بمصدر للطاقة ومن ثم توصيله على التوالي مع الملف الاول

8. أي من التالية يستطيع المحول تحقيقها ؟
   a. تغيير الجهد و ليس التيار
   b. تغيير التيار و ليس الجهد
   c. تغيير القدرة
   d. تغيير كل من التيار و الجهد

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا) kamalabudari@gmail.com

9. شاحن لاب توب يقوم بتحويل 220 V من مصدر الطاقة الموجود على الحائط في البيوت الى جهد منخفض حتى يتمكن اللاب توب من العمل بكفاءة ، هذا الشاحن يقوم بعملين ، الاول هو تحويل التيار الكهربائي المتردد الى تيار كهربائي مستمر بالاضافة الى :
   a. كبطارية
   b. كماتور
   c. مولد للكهرباء
   d. محول
   e. خط لنقل الطاقة

10. أي من العبارات التالية تعتبر خاطئة في ما يتعلق بعمل المحول؟
   a. المحول يعمل على كل من التيار الكهربائي المستمر و التيار الكهربائي المتردد
   b. اذا كان التيار الكهربائي في الملف الثانوي عاليا يكون فرق الجهد منخفض
   c. اذا كان فرق الجهد في الملف الثانوي عاليا يكون التيار الكهربائي منخفضا
   d. اذا لم يكن هنالك فقدان في التدفق المغناطيسي سيكون ناتج التيار و فرق الجهد هو نفسه في كلا الملفين ، الثانوي و الابتدائي .

11. فرق جهد مقداره 10 V و تيار كهربائي ثابت شدته 1 A يسري في محول رافع لديه 10 لفات في الملف الابتدائي و 20 لفة في الملف الثانوي . سيكون الناتج هو :
   a. 10 V , 0.5 A
   b. 20 V , 0.5 A
   c. 20 V , 1 A
   d. 10 V , 1 A
   e. 0 V , 0 A

AWA2EL LEARN 2 BE

12. ملف حلقي متواجد داخل مجال مغناطيسي منتظم اتجاهه باتجاه المحور y . التدفق المغناطيسي عبر الحلقة تكون اكبر قيمة له عندما يكون مستوى الحلقة :
   a. موازي للمستوى xy
   b. موازي للمستوى yz
   c. موازي للمستوى xz
   d. في جميع المستويات لان المجال المغناطيسي ثابت

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا) kamalabudari@gmail.com

13. ملف (مربع الشكل) يتكون من 10 لفات و طول ضلعه 0.5 m يقع مستواه موازي للمستوى xy ، مجال مغناطيسي منتظم باتجاه المحور (-z) شدته 1.0 T يتغير مقداره بثبات الى 3.0 T و اتجاهه الى (+z) خلال زمن مقداره 2.0 s : ما هي قيمة القوة الدافعة الحثية (emf) المتولدة في الحلقة المربعة ؟

a. 2.0 V
b. 5.0 V
c. 3.0 V
d. 4.0 V
e. 6.0 V

$$\Delta\Phi_B = \left(B_f\cos\theta_f - B_i\cos\theta_i\right)A = \left[(3.0\text{ T})\cos 0° - (1.0\text{ T})\cos 180°\right](0.50\text{ m})^2 = 1.0\text{ Wb}$$

$$|\varepsilon| = N\frac{|\Delta\Phi_B|}{\Delta t} = (10)\left(\frac{1.0\text{ Wb}}{2.0\text{ s}}\right) = 5.0\text{ V}$$

14. التيار الكهربائي يتناقص تدريجيا بمعدل 2.00 A/s في ملف معامل حثه 5.00 H ، ما هو فرق الجهد عبر المحث ؟

a. 2.5 V
b. 5.00 V
c. 0.400 V
d. 10.0 V
e. 7.50 V

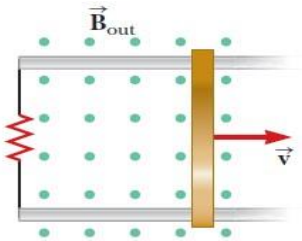
$$|\varepsilon_L| = L\left|\frac{\Delta I}{\Delta t}\right| = (5.00\text{ H})(2.00\text{ A/s}) = 10.0\text{ V}$$

15. طائرة صغيرة المسافة بين طرفي جناحيها يساوي 12 m و تطير افقيا باتجاه الشمال و بسرعة مقدارها 60 m/s في منطقة يكون شدة المجال المغناطيسي للارض يساوي 60.0 μT و اتجاهه 60° اسفل الافق . ما مقدار القوة الدافعة الحثية (emf) المتولدة بين طرفي جناحي الطائرة ؟

a. 51 mV
b. 31 mV
c. 37 mV
d. 44 mV
e. 22 mV

$$\Delta V = B_\perp \ell v = (B\sin\theta)\ell v = \left[\left(60.0\times10^{-6}\text{ T}\right)\sin 60.0°\right](12\text{ m})(60.0\text{ m/s})$$
$$= 3.7\times10^{-2}\text{ V} = 37\text{ mV}$$

16. القضيب المعدني النحاسي (لونه اصفر) حسب الشكل المرفق يتحرك لليمين على سكة و بسرعة مقدارها ***V*** داخل مجال مغناطيسي منتظم عامودي على الصفحة للخارج باتجاه عين الناظر (باتجاه +z) . اي العبارات التالية صحيحة (ممكن ان يكون هنالك اكثر من عبارة) :



a. مقدار التيار الحثي المتولد في الحلقة يساوي صفرا
b. التيار الحثي المتولد عبر الحلقة باتجاه عقارب الساعة
c. التيار الحثي المتولد عبر الحلقة باتجاه عكس عقارب الساعة
d. يتطلب قوة خارجية لتحريك القضيب المعدني بسرعة ثابتة
e. لا يتطلب قوة خارجية لتحريك القضيب المعدني بسرعة ثابتة

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا) kamalabudari@gmail.com

17. عند وضع ملف حلقي داخل مجال مغناطيسي خارجي ثابت المقدار اتجاهه عامودي على مستوى الحلقة فأي الافعال التالية **لن** تولد قوة دافعة حثية في الحلقة :

a. انهيار الحلقة (بمعنى تقليل مساحة الحلقة)
b. تغيير شدة المجال المغناطيسي
c. تحريك الحلقة عبر المجال المغناطيسي وبدون تغيير اتجاه مستواها بالنسبة لاتجاه المجال المغناطيسي
d. تدوير الحلقة (تغيير اتجاه مستواها بالنسبة للمجال المغناطيسي
e. ازالة الحلقة من المجال المغناطيسي

18. حلقة مستطيلة الشكل موجودة بالقرب من سلك يحمل تيار كهربائي (انظر الشكل المرفق) . اذا تناقصت قيمة التيار الكهربائي مع الزمن ، ماذا نستطيع القول عن التيار الكهربائي الحثي المتولد في الحلقة :

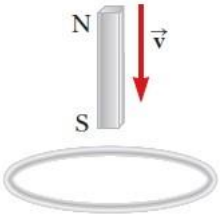
a. اتجاه التيار الحثي يعتمد على مساحة الحلقة
b. التيار الحثي باتجاه عقارب الساعة
c. التيار الحثي باتجاه عكس عقارب الساعة
d. التيار الحثي قيمته صفر
e. يلزمنا معلومات اكثر حتى نستطيع ان نقول الاجابة

19. حلقتان معدنيتان مستطيلتان (انظر الشكل المرفق) مستواهما يقع على نفس المستوى . فاذا كان التيار *I* يسري في الحلقة الخارجية باتجاه عكس عقارب الساعة و يزداد مقداره مع الزمن ، اي العبارات التالية صحيحة فيما يتعلق بالتيار الحثي المتولد في الحلقة الداخلية ؟

a. مقداره صفرا
b. سيكون باتجاه عقارب الساعة
c. سيكون باتجاه عكس عقارب الساعة
d. مقداره يعتمد على ابعاد الحلقتين
e. اتجاهه يعتمد على ابعاد الحلقتين

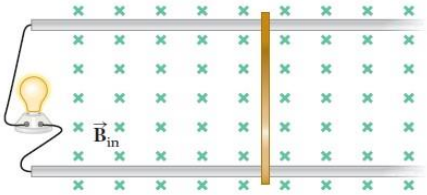
20. مغناطيس على شكل قضيب مثبت اعلى ومنتصف حلقة معدنية يقع مستواها عامودي على الصفحة (مستوى xz) (كما يظهر في الشكل المرفق) . القطب الجنوبي للمغناطيس باتجاه الحلقة، تم اسقاط المغناطيس فماذا سيكون اتجاه التيار الحثي في الحلقة كما يشاهد من الاعلى :

a. سيكون باتجاه عقارب الساعة عند سقوط المغناطيس باتجاه الحلقة
b. سيكون باتجاه عكس عقارب الساعة عند سقوط المغناطيس باتجاه الحلقة
c. سيكون باتجاه عقارب الساعة بعد ان يعبر المغناطيس الحلقة مبتعدا عنها
d. دائما سيكون باتجاه عقارب الساعة
e. سيكون باتجاه عكس عقارب الساعة عند اقتراب المغناطيس من الحلقة و بعدها سيكون باتجاه عقارب الساعة بعد عبوره الحلقة مبتعدا عنها



لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا)
kamalabudari@gmail.com

21. دائرة كهربائية (كما في الشكل المرفق) ، اي **الافعال** التالية ستزيد من شدة اضاءة المصباح الكهربائي ؟



a. **تحريك القضيب المعدني لليسار**
b. **تحريك القضيب المعدني لليمين**
c. **زيادة شدة المجال المغناطيسي**
d. **انقاص شدة المجال المغناطيسي**
e. رفع و ازالة القضيب عن السكة المعدنية

اسئلة

1. التدفق المغناطيسي حلال ملف يتكون من حلقتين يتغير من 58 Wb- الى الى 38 Wb+ خلال 0.34 s . ما هي قيمة القوة الدافعة الحثية المتشكلة في الملف؟

$$|\mathscr{E}| = |N\frac{\Delta\Phi_B}{\Delta t} = 2\frac{38\text{ Wb} - (-58\text{ Wb})}{0.34\text{ s}} = 564.7\text{ V} \approx \boxed{560\text{ V}}$$

2. القطب الشمالي للمغناطيس (حسب الشكل المرفق) تم ادخاله في الملف . في اية اتجاه يكون سريان التيار الحثي في المقاومة R ؟ فسر ذلك؟

سيكون اتجاه التيار الحثي في المقاومة من اليمين الى اليسار . والسبب في ذلك هو :

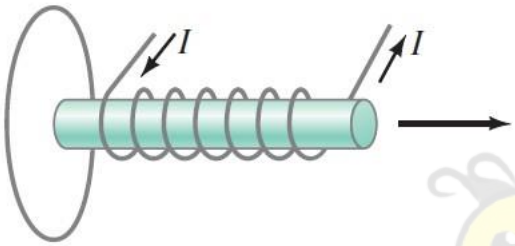
كلما اقترب المغناطيس من الملف يزداد التدفق المغناطيسي الى جهة اليمين و لمقاومة هذه الزيادة في التدفق في الملف سينشاء تيار حثي في الملف يعمل على زيادة التدفق يسري باتجاه اليسار في المقاومة .

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا) kamalabudari@gmail.com

3. الحلقة المستطيلة (حسب الشكل المرفق) تم دفعها الى اليمين. ماذا سيكون اتجاه التيار الحثي في الحلقة . فسر اجابتك؟

كلما تحركت الحلقة باتجاه المجال المغناطيسي سيزداد التدفق المغناطيسي عبرها بشكل عامودي على الصفحة و بعيدا عن الناظر و لمقاومة هذه الزيادة في التدفق المغناطيسي سينشاء تيار حثي يعمل على انتاج تدفق مجال مغناطيسي عامودي على الصفحة خارجا منها باتجاه الناظر و حتى يتحقق هذا يجب ان يكون اتجاه التيار الحثي باتجاه عكس عقارب الساعة .

4. اذا تم دفع الملف بعيدا عن الحلقة (حسب الشكل المرفق) . ماذا سيكون اتجاه التيار الحثي في الحلقة ولماذا؟



كلما ابتعد الملف بعيدا عن الحلقة كلما قل التدفق المغناطيسي عبرالحلقة و لمقاومة هذا النقصان فأن التدفق المغناطيسي الناتج عن التيار الحثي عبر الحلقة سيزداد و يكون اتجاهه نحو اليمين و عليه حتى يتحقق هذا يجب ان يكون اتجاه التيار الحثي في الحلقة باتجاه عكس عقارب الساعة كما يشاهد من عند الطرف الايمن للملف

5. حلقة معدنية قطرها 18.5 cm مستواها عامودي على مجال مغناطيسي شدته 1.5 T . استدارت الحلقة بحيث اصبح مستواها موازي لاتجاه المجال المغناطيسي خلال 0.2 s ، احسب متوسط القوة الدافعة الحثية المتولدة في الحلقة؟

$$\mathscr{E} = -\frac{\Delta\Phi_B}{\Delta t} = -\frac{AB\Delta\cos\theta}{\Delta t} = -\frac{\pi(0.0925\text{ m})^2 1.5\text{ T}(\cos 90° - \cos 0°)}{0.20\text{ s}} = \boxed{0.20\text{ V}}$$

6. حلقة معدنية ثابتة قطرها 10.8 cm مستواها عامودي على مجال مغناطيسي باتجاه الشمال (باتجاه اعلى الصفحة) شدته 0.48 T ، خلال فترة زمنية قدرها 0.16 s تغير مقدار و اتجاه المجال المغناطيسي فأصبحت شدته 0.25 T باتجاه الجنوب (اسفل الصفحة) . فما مقدار متوسط القوة الدافعة الحثية في الحلقة؟

$$\mathscr{E} = -\frac{\Delta\Phi_B}{\Delta t} = -\frac{A\Delta B}{\Delta t} = -\frac{\pi(0.054\text{ m})^2(-0.25\text{ T} - 0.48\text{ T})}{0.16\text{ s}} = \boxed{4.2\times10^{-2}\text{ V}}$$

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا) kamalabudari@gmail.com

7. حلقة معدنية قطرها 16 cm موضوعة داخل مجال مغناطيسي شدته 0.5 T

a. ما هو التدفق المغناطيسي عبر الحلقة عندما كان مستوى الحلقة عامودي على خطوط المجال المغناطيسي

$$\Phi_B = BA = B\pi r^2 = (0.50\ \text{T})\pi(0.080\ \text{m})^2 = 1.005\times10^{-2}\ \text{Wb} \approx \boxed{1.0\times10^{-2}\ \text{Wb}}$$

b. اذا استدار مستوى الحلقة حتى صنع زاوية مقدارها 42° مع خطوط المجال المغناطيسي فما مقدار الزاوية θ حسب تعريف قانون التدفق المغناطيسي؟

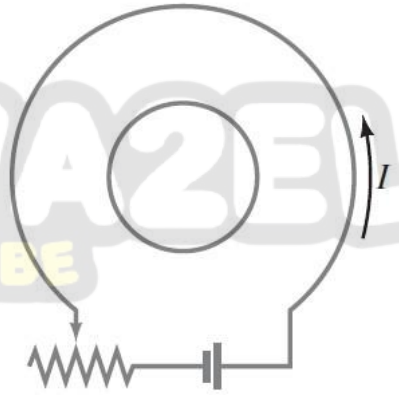
$$\Phi_B = B_\perp A = BA\cos\theta.$$

$$\theta = 90° - 42° = \boxed{48°}.$$

c. ما هو مقدار التدفق المغناطيسي عبر الحلقة عند هذه الزاوية ؟

$$\Phi_B = BA\cos\theta = B\pi r^2 = (0.50\ \text{T})\pi(0.080\ \text{m})^2\cos 48° = \boxed{6.7\times10^{-3}\ \text{Wb}}$$

8. حسب الشكل المرفق اجب عن الاسئلة التالية ، اذا تمت زيادة المقاومة تدريجيا ؟



a. ماذا سيكون اتجاه التيار الحثي الناشيئ في الحلقة الصغيرة ؟

كلما زادت المقاومة ستقل شدة التيار الكهربائي في الحلقة الخارجية و بالتالي التدفق المغناطيسي داخل الحلقة الصغيرة سيقل ايضا (اتجاهه سيكون عامودي على الصفحة و خارجا منها باتجاه الناظر) و لمقاومة هذا النقصان سينشئ تيار حثي في الحلقة الصغيرة يعمل على انشاء مجال مغناطيسي تدفقه عامودي على الصفحة و داخلا فيها بعيدا عن الناظر و لايمكن حدوث هذا الا اذا كان اتجاه التيار الحثي في الحلقة الصغيرة يسري باتجاه عكس عقارب الساعة.

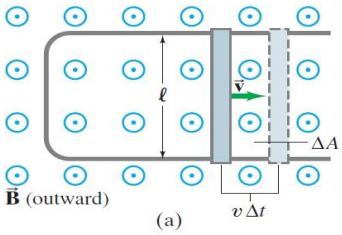
b. ماذا سيكون اتجاه التيار الحثي في الحلقة الصغيرة لو تم وضعها خارج الحلقة الكبيرة باتجاه اليسار؟

عند وضع الحلقة الصغيرة الى اتجاه اليسار من الحلقة الكبيرة من الخارج عندها سيكون اتجاه التدفق المغناطيسي عبر الحلقة الصغيرة سيكون عاموديا على الصفحة باتجاه الداخل (بعيدا عن الناظر) و سيتناقص التدفق المغناطيسي بسبب تناقص التيار الكهربائي بفعل زيادة المقاومة . و لمقاومة هذا النقصان في التدفق سينشئ تيار حثي في الحلقة

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا) kamalabudari@gmail.com

الصغيرة يعمل على انتاج مجال مغناطيسي تدفقه عامودي على الصفحة داخلا فيها (بعيدا عن الناظر) و لا يمكن ان يدث هذا الا اذا كان التيار الحثي يسري في الحلقة باتجاه عقارب الساعة.

9. اذا كان طول القضيب المعدني في الشكل المرفق 12 cm و تم سحبه بسرعة 18 cm/s ، اذا كانت شدة المجال المغناطيسي 0.8 T ، احسب القوة الدافعة الكهربائية الحثية عبر القضيب المعدني؟



$$\mathscr{E} = B\ell v = (0.800\ \text{T})(0.120\ \text{m})(0.180\ \text{m/s}) = \boxed{1.73\times10^{-2}\ \text{V}}$$

10. حلقة دائرية مستواها يوازي مستوى الصفحة و مغمورة في مجال مغناطيسي شدته 0.65 T و اتجاهه عامودي على الصفحة بعيدا عن الناظر (باتجاه الصفحة) . تغير قطر الحلقة من 20 cm الى 6 cm خلال 0.5 s :

a. ما هو اتجاه التيار الحثي في الحلقة

سيكون باتجاه عقارب الساعة

b. شدة القوة الدافعة الحثية المتولدة في الحلقة

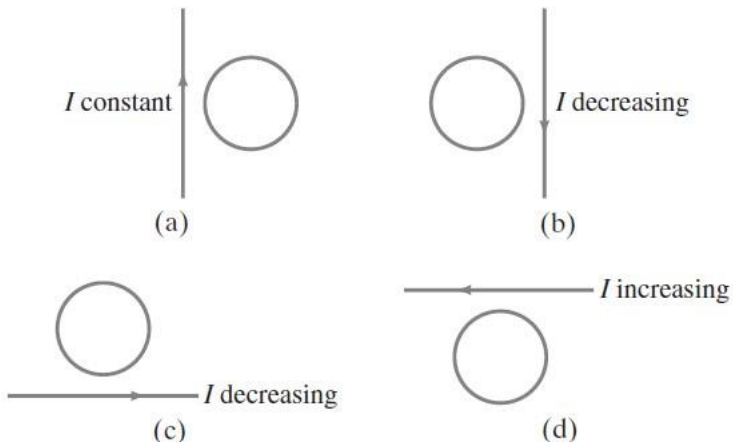
$$\left|\mathscr{E}_{\text{avg}}\right| = \frac{\Delta\Phi_B}{\Delta t} = \frac{B|\Delta A|}{\Delta t} = \frac{(0.65\ \text{T})\pi[(0.100\ \text{m})^2 - (0.030\ \text{m})^2]}{0.50\ \text{s}}$$
$$= 3.717\times10^{-2}\ \text{V} \approx \boxed{3.7\times10^{-2}\ \text{V}}$$

c. شدة التيار الحثي المتولد في الحلقة اذا علمت ان مقاومة الحلقة 2.5 Ω

$$I = \frac{\mathscr{E}}{R} = \frac{3.717\times10^{-2}\ \text{V}}{2.5\ \Omega} = \boxed{1.5\times10^{-2}\ \text{A}}$$

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا) kamalabudari@gmail.com

11. ما هو اتجاه التيار الحثي في الحلقة لكل حالة من الحالات التالية



a. التيار صفر
b. مع عقارب الساعة
c. عكس عقارب الساعة
d. مع عقارب الساعة

12. ملف حلزوني يتكون من 600 لفة و طوله 25 cm و قطره 2.5 cm تم لف حلقة بشكل محكم تتكون من 14 لفة حول الملف الحلزوني عند منتصفه بالضبط . اذا كانت شدة التيار في الملف الحزوني تزداد بانتظام من 0 الى 5 A خلال 0.6 s ، ماذا ستكون قيمة فرق الجهد المستحث في الحلقة خلال هذه الفترة الزمنية ؟

$$B = \mu_0 I N_{\text{solenoid}} / \ell_{\text{solenoid}},$$

$$|\mathscr{E}| = \frac{N_{\text{short}} A_{\text{short}} \Delta B}{\Delta t} = \frac{N_{\text{short}} A_{\text{short}} \Delta\left(\frac{\mu_0 I N_{\text{solenoid}}}{\ell_{\text{solenoid}}}\right)}{\Delta t} = \frac{\mu_0 N_{\text{short}} N_{\text{solenoid}} A_{\text{short}}}{\ell_{\text{solenoid}}} \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$$= \frac{(4\pi\times10^{-7}\ \text{T}\cdot\text{m/A})(14)(600)\pi(0.0125\ \text{m})^2}{(0.25\ \text{m})} \frac{(5.0\ \text{A})}{(0.60\ \text{s})} = \boxed{1.7\times10^{-4}\ \text{V}}$$

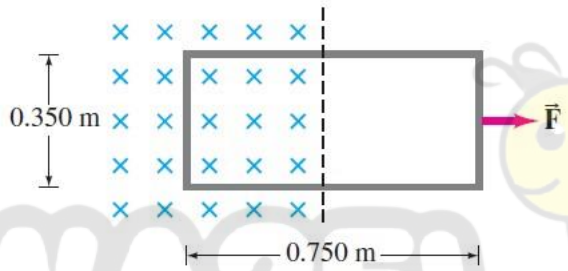
لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا)
kamalabudari@gmail.com

13. عند قيادة سيارة فأن السيارة ستتحرك خلال المجال المغناطيسي للارض و بالتالي سيتولد قوة دافعة حثية عبر انتين راديو السيارة (الهوائي) الذي طوله 55 cm ، اذا علمت ان شدة المجال المغناطيسي للكرة الارضية يساوي 5×10^{-5} T و ينخفض بزاوية مقدارها ° 38 عن الافق و باتجاه الشمال (تذكر ان سطح الارض منحني) . ما هو مقدار و اتجاه حركة السيارة لتوليد اقصى قيمة للقوة الدافعة الحثية المتولدة في الانتين اذا علمت ان السيارة تتحرك بسرعة 30 m/s عبر طريق افقي مستوي ؟

حيث ان الانتين عامودي فأن اقصى قيمة للقوة الدافعة الحثية تتحقق عندما تتحرك السيارة بشكل عامودي مع المركبة الافقية للمجال المغناطيسي الارضي و هذا لا يمكن ان يحدث الا اذا تحركت السيارة باتجاه الشرق او الغرب.

$$\mathscr{E} = B_x \ell v = [(5.0\times10^{-5}\ \text{T})\cos 38°](0.55\ \text{m})(30.0\ \text{m/s}) = 6.501\times10^{-4}\ \text{V} = \boxed{0.65\ \text{mV}}$$

14. جزء من حلقة معدنية مستطيلة (انظر الشكل المرفق) موجود داخل مجال مغناطيسي منتظم شدته 0.55 T . اذا كانت المقاومة الكلية للحلقة هي 0.230 Ω ، احسب مقدار القوة الطلوبة لسحب الحلقة من داخل المجال المغناطيسي (باتجاه اليمين) بسرعة ثابتة مقدارها 3.1 m/s ، قوة الجاذبية الارضية مهملة؟



$F = I\ell B.$ $I = \mathscr{E}/R.$

$$F = I\ell B = \frac{\mathscr{E}}{R}\ell B = \frac{B\ell v}{R}\ell B = \frac{B^2\ell^2}{R} = \frac{(0.550\ \text{T})^2(0.350\ \text{m})^2(3.10\ \text{m/s})}{0.230\ \Omega} = \boxed{0.499\ \text{N}}$$

15. ملف قطره 22 cm يتكون من 30 لفة من سلك نحاسي قطره 2.6 mm ، مجال مغناطيسي منتظم عامودي على مستوى الحلقة يتغير بمعدل 8.65×10^{-3} T/s . احسب ما يلي :

a. شدة التيار الحثي المتولد في الحلقة

$$|\mathscr{E}| = NA_{\text{coil}}\frac{\Delta B}{\Delta t} \qquad R = \frac{\rho\ell}{A_{\text{wire}}}$$

$$I = \frac{\mathscr{E}}{R} = \frac{NA_{\text{coil}}\dfrac{\Delta B}{\Delta t}}{\dfrac{\rho\ell}{A_{\text{wire}}}} = \frac{NA_{\text{coil}}A_{\text{wire}}}{\rho\ell}\frac{\Delta B}{\Delta t}$$

$$= \frac{30[\pi(0.110\ \text{m})^2][\pi(1.3\times10^{-3}\ \text{m})](8.65\times10^{-3}\ \text{T/s})}{(1.68\times10^{-8}\ \Omega\cdot\text{m})30(2\pi)(0.110\ \text{m})} = 0.1504\ \text{A} \approx \boxed{0.15\ \text{A}}$$

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
kamalabudari@gmail.com (جل من لا يسهوا)

b. معدل تولد الطاقة الحرارية المتولدة في الحلقة

معدل الطاقة الحرارية المتولد في السلك هو نفسه مقدار القدرة المستهلكة في السلك

$$P = I^2 R = I^2 \frac{\rho \ell}{A_{\text{wire}}} = (0.1504\ \text{A})^2 \frac{(1.68\times10^{-8}\ \Omega\cdot\text{m})30(2\pi)(0.110\ \text{m})}{\pi(1.3\times10^{-3}\ \text{m})^2}$$
$$= 1.484\times10^{-3}\ \text{W} \approx \boxed{1.5\times10^{-3}\ \text{W}}$$

16. حلقة نحاسية قطرها 13.2 cm يخترقها مجال مغناطيسي عامودي على مستواها و يتناقص بشكل منتظم من 0.670 T الى الصفر . فاذا كان السلك النحاسي قطره 2.25 mm ، ما هو عدد الشحنات الكهربائية التي تعبر نقطة معينة في الملف خلال هذه العملية؟

$$Q = I\Delta t. \qquad R = \frac{\rho\ell}{A_{\text{wire}}}. \qquad I = \frac{\mathscr{E}}{R}.$$

$$|\mathscr{E}| = \frac{\Delta\Phi_B}{\Delta t} = \frac{A_{\text{loop}}|\Delta B|}{\Delta t}; \quad R = \frac{\rho\ell}{A_{\text{wire}}}; \quad I = \frac{\mathscr{E}}{R} = \frac{\dfrac{A_{\text{loop}}|\Delta B|}{\Delta t}}{\dfrac{\rho\ell}{A_{\text{wire}}}} = \frac{A_{\text{loop}}A_{\text{wire}}|\Delta B|}{\rho\ell\Delta t}$$

$$Q = I\Delta t = \frac{A_{\text{loop}}A_{\text{wire}}|\Delta B|}{\rho\ell} = \frac{\pi r_{\text{loop}}^2 \pi r_{\text{wire}}^2 |\Delta B|}{\rho(2\pi)r_{\text{loop}}} = \frac{r_{\text{loop}}\pi r_{\text{wire}}^2|\Delta B|}{2\rho}$$
$$= \frac{(0.066\ \text{m})\pi(1.125\times10^{-3}\ \text{m})^2(0.670\ \text{T})}{2(1.68\times10^{-8}\ \Omega\cdot\text{m})} = \boxed{5.23\ \text{C}}$$

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
kamalabudari@gmail.com (جل من لا يسهوا)

17. حتى نجعل القضيب المعدني (انظر الشكل المرفق) يتحرك نحو اليمين بسرعة مقدارها ***v*** فانت تحتاج الى تطبيق قوة خارجية (external) على القضيب باتجاه اليمين:

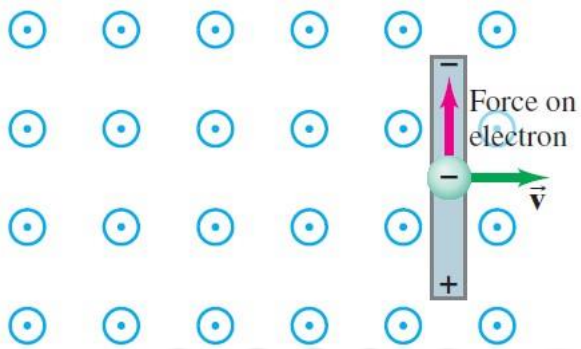
a. احسب مقدار هذه القوة الخارجية (اوجد صيغة تعبر عن مقدار هذه القوة)

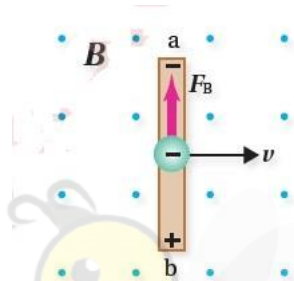
$$F_{\text{external}} = F_{\text{magentic}} = I\ell B = \frac{\mathscr{E}}{R}\ell B = \frac{B\ell v}{R}\ell B = \boxed{\frac{B^2\ell^2 v}{R}}$$

b. ما هو مقدار **القدرة** لهذه القوة الخارجية

ملاحظة: لا تخلط بين القوة الخارجية(F_{external}) مع القوة المؤثرة على الالكترونات باتجاه الاعلى

$$P = Fv = \boxed{\frac{B^2\ell^2 v^2}{R}}$$





18. مجال مغناطيسي منتظم شدته 0.5 T اتجاهه عامودي على مستوى حلقها مستطيلة ابعادها 8.0 cm و 12 cm ، احسب التدفق المغناطيسي عبر الحلقة؟

$$\Phi_B = BA\cos\theta = (0.50\ \text{T})\left[(8.0\times10^{-2}\ \text{m})(12\times10^{-2}\ \text{m})\right]\cos 0^\circ = \boxed{4.8\times10^{-3}\ \text{T}\cdot\text{m}^2}$$

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا) kamalabudari@gmail.com

19. احسب التدفق المغناطيسي للمجال المغناطيسي الارضي الذي شدته 5.00×10^{-5} T عبر حلقة مستطيلة مساحتها $20.0\ cm^2$ في الحالات التالية :
   a. عندما يكون المجال عامودي على الحلقة
   b. عندما يصنع المجال زاوية مقدارها ° 30 مع العامودي على مستوى الحلقة
   c. عندما يصنع المجال زاوية مقدارها °90 مع العامودي على مستوى الحلقة

$$\Phi_B = BA\cos\theta = \left(5.00\times10^{-5}\ \text{T}\right)\left[20.0\ \text{cm}^2\left(\frac{10^{-2}\ \text{m}}{1\ \text{cm}}\right)^2\right]\cos\theta = \left(1.00\times10^{-7}\ \text{T}\cdot\text{m}^2\right)\cos\theta$$

(a) When $\vec{\mathbf{B}}$ is perpendicular to the plane of the loop, $\theta = 0°$ and $\Phi_B = \boxed{1.00\times10^{-7}\ \text{T}\cdot\text{m}^2}$.

(b) If $\theta = 30.0°$, then $\Phi_B = \left(1.00\times10^{-7}\ \text{T}\cdot\text{m}^2\right)\cos 30.0° = \boxed{8.66\times10^{-8}\ \text{T}\cdot\text{m}^2}$.

(c) If $\theta = 90.0°$, then $\Phi_B = \left(1.00\times10^{-7}\ \text{T}\cdot\text{m}^2\right)\cos 90.0° = \boxed{0}$.

20. حلقة دائرية نصف قطرها 12.0 cm وضعت داخل مجال مغناطيسي منتظم اتجاهه عامودي على مستوى الحلقة فكان التدفق المغناطيسي عبر الحلقة $8.00 \times 10^{-3}\ T.m^2$ ، احسب ما يلي :
   a. شدة المجال المغناطيسي؟

$$B = \frac{\Phi_B}{\left(\pi r^2\right)\cos\theta} = \frac{8.00\times10^{-3}\ \text{T}\cdot\text{m}^2}{\pi\left(0.12\ \text{m}\right)^2\cos 0°} = \boxed{0.177\ \text{T}}$$

   b. اذا تم توجيه المجال المغناطيسي ليصبح موازيا لمستوى الحلقة فما هو مقدار التدفق المغناطيسي عبر الحلقة ؟

$$\Phi_B = BA\cos\theta = BA\cos 90° = \boxed{0}$$

21. سلك طويل و مستقيم يحمل تيار كهربائي شدته 2.00 A وضع تماما على طول محور اسطوانة معدنية نصف قطرها 0.500 m و طولها 3.00 m ، ما مقدار التدفق المغناطيسي الكلي عبر الاسطوانة ؟

التدفق الكلي يساوي صفرا لان خطوط المجال المغناطيسي الناتجة من سريان التيار الكهربائي في السلك ستكون موازية لسطح الاسطوانة(θ=90° ما بين العامودي على سطح الاسطوانة و اتجاه خطوط المجال) في كل مكان و بالتالي لن يكون هنالك خطوط للمجال المغناطيسي تخترق سطح الاسطوانة .

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا) kamalabudari@gmail.com

22. سلك طويل و مستقيم يقع على مستوى ملف حلقي نصف قطره 0.010 m ، السلك يحمل تيار كهربائي شدته 2.0 A و موضوع على طول قطر الحلقة : احسب ما يلي؟

a. التدفق المغناطيسي الكلي عبر الملف الحلقي

خطوط المجال المغناطيسي الناتجة عن التيار الكهربائي في السلك تكون على شكل حلقات و يحدد اتجاهها حسب قاعدة اليد اليمنى و بالتالي فان اتجاه خطوط المجال اعلى محور السلك ستكون باتجاه مستوى الحلقة للداخل فيها ، نفس هذه الخطوط ستعود باتجاه الطرف الاخر من محور السلك عبر مستوى الحلقة خارجة منها و هكذا سيكون التدفق الكلي عبر الملف الحلقي سيساوي **صفرا**.

b. اذا اعيد تموضع السلك بحيث يمر في مركز الملف الحلقي و عامودي على مستوى الحلقة ، احسب التدفق المغناطيسي الكلي ؟

هنا المجال المغناطيسي سيكون اتجاهه موازي لمستوى الحلقة و بالتالي θ=90° و بالتالي

$$\Phi_B = BA\cos\theta = BA\cos 90.0° = \boxed{0}.$$

23. ملف حلزوني طوله 36.0 cm و عدد لفاته 400 لفة و نصف قطره 3.00 cm ويسري فيه تيار شدته 5.00 A : احسب ما يلي؟

a. شدة المجال المغناطيسي داخله عند مركز الملف

$$B = \mu_0 nI = \mu_0\left(\frac{N}{\ell}\right)I = \left(4\pi\times10^{-7}\ \text{T}\cdot\text{m/A}\right)\left(\frac{400}{0.360\ \text{m}}\right)(5.00\ \text{A})$$
$$= 6.98\times10^{-3}\ \text{T} = \boxed{6.98\ \text{mT}}$$

b. التدفق المغناطيسي عبر المقطع العرضي للملف الحلزوني عند منتصفه

$$\Phi_B = BA\cos\theta = B\left(\pi r^2\right)\cos\theta$$
$$= \left(6.98\times10^{-3}\ \text{T}\right)\pi\left(3.00\times10^{-2}\ \text{m}\right)^2\cos 0° = \boxed{1.97\times10^{-5}\ \text{T}\cdot\text{m}^2}$$

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا) kamalabudari@gmail.com

24. مكعب طول ضلعه L= 2.5 cm (انظر الشكل المرفق) ، هنالك مجال مغناطيسي منتظم يخرج من المكعب مركباته كالتالي (Bx = +5.0 T) ، (By = +4.0 T) ، (Bz = +3.0 T) : احسب ما يلي ؟

a. التدفق المغناطيسي عبر الوجه المظلل من المكعب (الوجه الاصفر اللون)

✓ التدفق المغناطيسي عبر اية مساحة يعطى بالعلاقة التالية

$$\Phi_B = (B\cos\theta)A$$

A . (مركبة المجال المغناطيسي العامودية على المساحة A)=

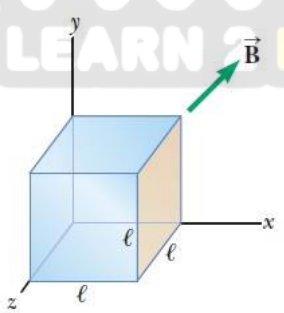
و لهذا فأن التدفق عبر المنطقة المضللة من المكعب ستكون

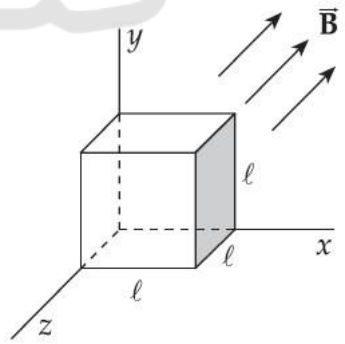
$$\Phi_B = B_x \cdot A = (5.0\ \text{T})\cdot(2.5\times10^{-2}\ \text{m})^2 = \boxed{3.1\times10^{-3}\ \text{T}\cdot\text{m}^2}$$

(اخذنا مركبة المجال التي باتجاه المحور x لانه الوجه المطلوب حساب التدفق عنده يكون باتجاه هذه المركبة)

b. ما هو التدفق الكلي الخارج من المكعب (عبر الوجوه الستة للمكعب)

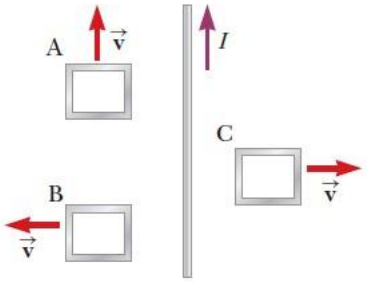
خطوط المجال المغناطيسي تكون دائما على شكل حلقات مغلقة **(على العكس من خطوط المجال الكهربائي)** و ليس لها بداية او نهاية و بالتالي لا يوجد خطوط مجال مغناطيسي تنشاء من المكعب او تنتهي فيه و اية خط للمجال المغناطيسي يدخل المكعب عند اية نقطة فانه سيخرج من المكعب عند نقطة اخرى من المكعب و بالتالي فأن التدفق الكلي خلال و عبر المكعب (وحتى خلال و عبر اية سطح مغلق) سيكون **صفرا**.





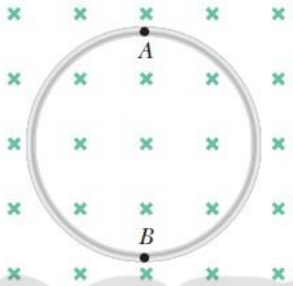
لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا) kamalabudari@gmail.com

25. ثلاث حلقات من المعدن تتحرك بالقرب من سلك طويل و مستقيم يحمل تيار كهربائي (كما في الشكل المرفق) . ماذا سيكون اتجاه التيار الحثي في كل حلقة من الحلقات الثلاث ؟



- ✓ **الحلقة A لا يوجد تيار حثي**
- ✓ **الحلقة B سيكون باتجاه عكس عقارب الساعة**
- ✓ **الحلقة C سيكون باتجاه عقارب الساعة**

26. حلقة مرنة (انظر الشكل المرفق) نصف قطرها 12 cm موجودة داخل مجال مغناطيسي شدته 0.15 T ، الحلقة تم مسكها من النقطتين A و B وتم مغطها (تم عمل استطالة لها) حتى اصبحت مساحتها تقريبا صفر خلال زمن مقداره 0.20 s : احسب معدل القوة الدافعة الحثية (emf) خلال هذه الفترة الزمنية ؟



$$|\varepsilon| = \frac{|\Delta\Phi_B|}{\Delta t} = \frac{B|\Delta A|\cos\theta}{\Delta t} = \frac{(0.15\ \text{T})\left[\pi(0.12\ \text{m})^2 - 0\right]\cos 0^\circ}{0.20\ \text{s}} = 3.4\times10^{-2}\ \text{V} = \boxed{34\ \text{mV}}$$

27. حلقة سلكية نصف قطرها 0.30 m يخترقها مجال مغناطيسي عامودي على مستواها شدته 0.30 T ، تم عكس اتجاه المجال المغناطيسي و تغير مقداره فاصبح 0.20 T خلال 1.5 T : احسب قيمة متوسط القوة الدافعة الحثية المتولدة في الحلقة خلال هذه الفترة الزمنية ؟

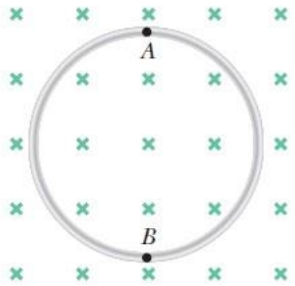
$$|\varepsilon| = \frac{|\Delta\Phi_B|}{\Delta t} = \frac{|\Delta(B\cos\theta)|A}{\Delta t}$$

العامودي على الحلقة سيكون باتجاه المجال الاول ($\theta i = 0°$) و بالتالي ستكون ($\theta f = 180°$)

$$|\varepsilon| = \frac{|(0.20\ \text{T})\cos 180° - (0.30\ \text{T})\cos 0°|\,\pi(0.30\ \text{m})^2}{1.5\ \text{s}} = 9.4\times10^{-2}\ \text{V} = \boxed{94\ \text{mV}}$$

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا) kamalabudari@gmail.com

28. حلقة سلكية نصف قطرها 12.0 cm داخل مجال مغناطيسي اتجاهه عامودي على مستوى الحلقة السلكية (كما في الشكل المرفق) . اذا تناقص المجال المغناطيسي بمعدل 0.050 T/s خلال فترة زمنية . ما هي قيمة القوة الدافعة الحثية المتولدة في الحلقة خلال هذه الفترة الزمنية ؟

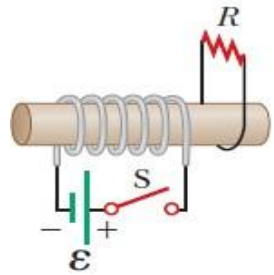


$$|\varepsilon| = \frac{|\Delta\Phi_B|}{\Delta t} = \left|\frac{\Delta B}{\Delta t}\right| A = (0.050\,0\ \text{T/s})\left[\pi(0.120\ \text{m})^2\right] = 2.26\times10^{-3}\ \text{V} = \boxed{2.26\ \text{mV}}$$

29. عامل صيانة (كهربائي) يرتدي في يده حلقة معدنية دائرية (اسوارة) يحرك يده باتجاه مجال مغناطيسي منتظم شدته 2.5 T خلال فترة زمنية مقدارها 0.18 s ، اذا كان قطر الاسوارة المعدنية 6.5 cm و المجال يصنع زاوية مقدارها 45° مع مستوى الاسوارة . بينما تليد لا تزال في منطقة المجال المغناطيسي احسب قيمة متوسط القوة الدافعة الحثية المتولدة في الاسوارة ؟

$$|\varepsilon| = \frac{\Delta\Phi_B}{\Delta t} = \frac{|\Delta B|}{\Delta t} A\cos\theta = \frac{(2.5\ \text{T} - 0)}{0.18\ \text{s}}\pi\frac{\left(6.5\times10^{-2}\ \text{m}\right)^2}{4}\cos 45^\circ = 3.3\times10^{-2}\ \text{V} = \boxed{33\ \text{mV}}$$

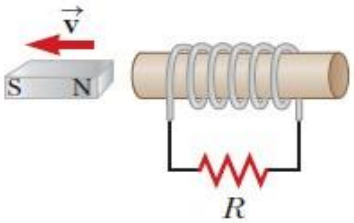
30. ما هو اتجاه التيار الحثي في المقاومة (انظر الشكل المرفق) لحظة اغلاق المفتاح ؟



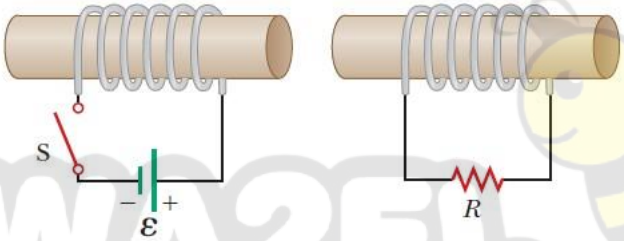
سيكون عامودي على الصفحة خارجا منها عبر المقاومة

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا) kamalabudari@gmail.com

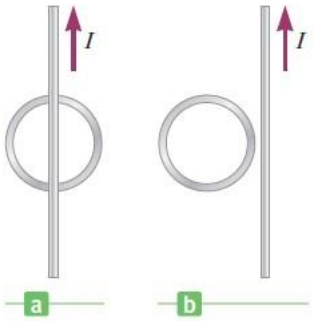
31. مغناطيس على شكل قضيب وضع بالقرب من ملف حلزوني (كما في الشكل المرفق) . ماذا سيكون اتجاه التيار الحثي في كل من الحالتين :
   a. عند تحريك المغناطيس لجهة اليسار (من الشمال الى اليمين)
   b. عند تحريك المغناطيس لجهة اليمين (من اليمين الى الشمال)



32. ما هو اتجاه التيار الحثي في المقاومة (حسب الشكل المرفق) في كل حالة من الحالات التالية ؟
   a. لحظة غلق المفتاح (من الشمال الى اليمين)
   b. بعد ان يتم اغلاق المفتاح لمدة عدة دقائق (لا يوجد تيار حثي)
   c. لحظة فتح المفتاح (من اليمين الى الشمال)

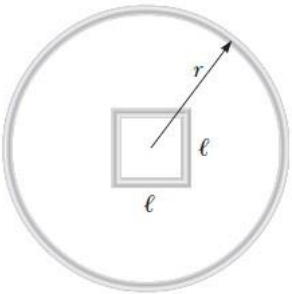


33. حلقة سلكية تقع اسفل سلك طويل يسري فيه تيار كهربائي متزايد (انظر الشكل المرفق) :
   a. ماذا سيكون اتجاه التيار الحثي في الحلقة (اذا وجد) في الشكل a؟ (التيار قيمته صفرا في هذه الحالة)
   b. اذا تم وضع الحلقة بجانب السلك كما في الشكل b ؟ (سيكون اتجاهه مع عقارب الساعة)



لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا)
kamalabudari@gmail.com

34. حلقة سلكية مربعة الشكل طول ضلعها L = 1.00 cm توجد داخل ملف حلزوني دائري نصف قطره r = 3.00 cm (كما يظهر الشكل لمرفق – الشكل يظهر مقطع عرضي للملف الحلزوني و الحلقة المربعة بداخله) ، طول الملف الحلزوني 20.0 cm و عدد لفاته 100 لفة : احسب ما يلي ؟



✓ شدة المجال المغناطيسي المتولدة في قلب الملف الحلزوني ستكون

$$B = \mu_0 nI = \mu_0\left(\frac{N}{\ell}\right)I = \left(4\pi\times10^{-7}\ \text{T}\cdot\text{m/A}\right)\left(\frac{100}{0.200\ \text{m}}\right)(3.00\ \text{A}) = 1.88\times10^{-3}\ \text{T}$$

a. اذا كانت شدة التيار الكهربائي في الملف الحلزوني هي 3.00 A فماذا سيكون مقدار التدفق المغناطيسي عبر الحلقة المربعة ؟

$$\Phi_B = BA_{\text{loop}}\cos\theta = \left(1.88\times10^{-3}\ \text{T}\right)\left(1.00\times10^{-2}\ \text{m}\right)^2\cos 0° = \boxed{1.88\times10^{-7}\ \text{T}\cdot\text{m}^2}$$

b. اذا التيار الكهربائي في الملف الحلزوني انخفضت قيمته للصفر خلال 3.00 s فماذا ستكون قيمة متوسط القوة الدافعة الحثية المتولدة في الحلقة المربعة ؟

$$|\varepsilon| = \frac{|\Delta\Phi_B|}{\Delta t} = \frac{\left|0 - 1.88\times10^{-7}\ \text{T}\cdot\text{m}^2\right|}{3.00\ \text{s}} = \boxed{6.27\times10^{-8}\ \text{V}}$$

35. ملف حلقي من النحاس مساحته $A = 100\ \text{cm}^2$ و عدد لفاته 200 لفة . مقاومة سلك النحاس التي صنع منها هذا الملف تساوي 5.0 Ω ، تم وصل طرفي سلك النحاس حتى يتم انشاء دائرة كهربائية مغلقة . في البداية كان هنالك مجال مغناطيسي يخترق الحلقة التحاسية و شدته 1.1 T و اتجاهه عامودي على مستوى الحلقة النحاسية وللاعلى، تم عكس اتجاه المجال المغناطيسي بحيث قيمته بقيت ثابتة المقدار و لكن اتجاهه اصبح عامودي على مستوى الحلقة و اتجاهه للاسفل . كان الزمن الذي حصلت فيه هذه العملية كان 0.10 s ، ما مقدار متوسط شدة التيار الكهربائي في الحلقة اثناء هذه العملية ؟

$$|\varepsilon| = \frac{N|\Delta\Phi_B|}{\Delta t} = \frac{NBA|\Delta(\cos\theta)|}{\Delta t}$$

$$= \frac{200(1.1\ \text{T})\left(100\times10^{-4}\ \text{m}^2\right)|\cos 180° - \cos 0°|}{0.10\ \text{s}} = 44\ \text{V}$$

$$I = \frac{|\varepsilon|}{R} = \frac{44\ \text{V}}{5.0\ \Omega} = \boxed{8.8\ \text{A}}.$$

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا) kamalabudari@gmail.com

36. ملف حلقي دائري عدد لفاته N و تصف قطره r يتموضع بحيث ان مستواه يوازي المستوى (xy) اي ان مستواى الملف الحلقي يقع موازي لمستوى الصفحة (حسب الشكل المرفق) . مجال مغناطيسي منتظم تم تشغيله بحيث تزداد شدته من الصفر حتى القيمة B_0 باتجاه محور **(+z)** خلال فترة زمنية مقدارها (t) : احسب ما يلي :

a. اوجد صيغة تعبر عن شدة القوة الدافعة الحثية ***E*** المتولدة في الحلقة بدلالة الرموز المعطاة في السؤال

$$\Phi_B = BA = B\left(\pi r^2\right)$$

و بما ان المساحة ثابتة و التغيير يحصل في المجال المغناطيسي فعندها

$$\Delta\Phi_B = (\Delta B)\pi r^2.$$

$$|\varepsilon| = N\left|\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right| = N\left[\frac{|B_0 - 0|\pi r^2}{t - 0}\right] = \boxed{\frac{NB_0\pi r^2}{t}}$$

b. ما هو اتجاه التيار الحثي المتولد في الحلقة عند النظر الى الحلقة من محور ال z+

سيتحرك التيار مع عقارب الساعة

c. اذا كان لكل حلقة من حلقات الملف الحلقي مقاومة مقدارها R ، اوجد صيغة تعبر فيها عن شدة التيار الحثي المتولد في الحلقة ؟

$$I = \frac{|\varepsilon|}{R_{eq}} = \frac{NB_0\pi r^2/t}{NR} = \boxed{\frac{B_0\pi r^2}{tR}}$$

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا) kamalabudari@gmail.com

37. شاحنة تحمل قضبان حديد تستخدم في البناء ، طول القضيب 15 m و تسير الشاحنة على طريق المطار الدولي . تعرضت الشاحنة لحادث سير مما ادى بالقضيب الحديدي بالسقوط من الشاحنة والانزلاق افقيا على الشارع بسرعة مقدارها 25 m/s بحيث ان مركز كتلة القضيب الحديدي تحرك باتجاه الشمال بينما طول القضيب كان باتجاه شرق - غرب . المركبة العامودية للمجال المغناطيسي الارضي في موقع الحادث كانت شدته 35.0 μT ، ما هي قيمة متوسط القوة الدافعة الحثية بين طرفي القضيب الحديدي ؟

$$\varepsilon = \left(35.0\times10^{-6}\ \text{T}\right)\left(25.0\ \text{m/s}\right)\left(15.0\ \text{m}\right) = 1.31\times10^{-2}\ \text{V} = \boxed{13.1\ \text{mV}}$$

38. سلك طوله 2 m محمول بحيث يكون طوله باتجاه الشرق – غرب و يتحرك افقيا باتجاه الشمال بسرعة مقدارها 15 m/s ، كانت شدة المركبة العامودية للمجال المغناطيسي الارضي عند هذا الموقع 40.0 μT باتجاه الاسفل . احسب مقدار القوة الدافعة الحثية بين طرفي السلك و حدد اي من طرفي السلك سيكون القطب الموجب؟

$$\varepsilon = B_{\perp}\ell v = \left(40.0\times10^{-6}\ \text{T}\right)\left(2.00\ \text{m}\right)\left(15.0\ \text{m/s}\right) = 1.20\times10^{-3}\ \text{V} = \boxed{1.20\ \text{mV}}$$

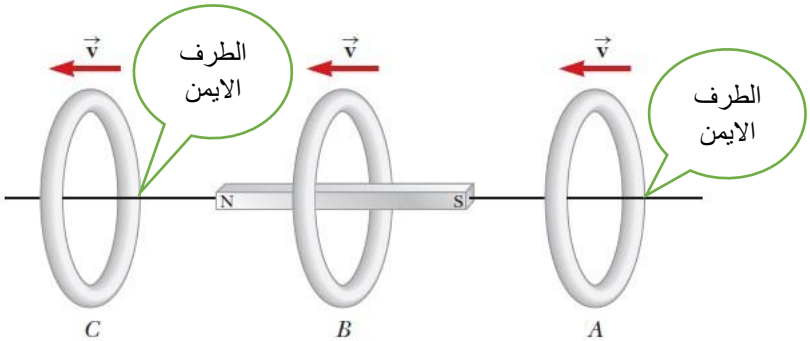
الطرف الغربي من السلك سيكون القطب الموجب

39. سيارة شحن متوسطة الحجم عرضها 79.8 in تتحرك باتجاه الشمال بسرعة مقدارها 37 m/s خلال مجال مغناطيسي مركبته العامودية مقدارها 35 μT ، ما هو مقدار القوة الدافعة الحثية المتولدة بين جهة السائق و جهة الراكب الذي يجلس بجانب السائق ؟

$$\varepsilon = B_{\perp}\ell v = \left(35\times10^{-6}\ \text{T}\right)\left[\left(79.8\ \text{in}\right)\left(\frac{1\ \text{m}}{39.37\ \text{in}}\right)\right]\left(37\ \text{m/s}\right) = 2.6\times10^{-3}\ \text{V} = \boxed{2.6\ \text{mV}}$$

40. حلقة معدنية تتحرك بسرعة ثابتة (انظر الشكل المرفق) الى جهة اليسار عند النقطة A باتجاه قضيب مغناطيسي . المغناطيس يعبر من خلال مركز الحلقة عند النقطة B و تكمل الحلقة مسيرها الى النقطة C بعيدا عن المغناطيس . حدد اتجاه التيار الحثي المتولد في الحلقة باستخدام قانون لنز عند النقاط التالية :

a. عند النقطة A (سيكون بعكس عقارب الساعة عند الطرف الايمن للحلقة)
b. عند النقطة C (مع عقارب الساعة عند الطرف الايمن للحلقة)
c. التيار الحثي عند النقطة B . فسر ذلك؟لايوجد تيار حثي لانه لايحدث تغيير في التدفق المغناطيسي



لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا)
kamalabudari@gmail.com

41. سيارة تتحرك بسرعة مقدارها 65.0 km/h على طريق افقي حيث شدة المجال المغناطيسي الارضي 50.0 µT باتجاه الشمال و منخفضا عن الافق بزاوية مقدارها 65° ، السيارة لديها هوائي للراديو (انتين) راكب بشكل عامودي و طوله 1.20 m : احسب ما يلي ؟

a. حدد الاتجاه الذي يجب ان تسير فيه السيارة بحيث تحقق اقصى قيمة للقوة الدافعة الحثية في هوائي الراديو بحيث يكون اعلى الهوائي هو القطب الموجب بالنسبة لاسفل الهوائي ؟

✓ يجب ان تسير السيارة باتجاه الشرق خلال المركبة الافقية الشمالية للمجال المغناطيسي الارضي

b. احسب مقدار هذه القوة الدافعة الحثية

$$\varepsilon = B_h \ell v$$

حيث B_h هي المركبة الافقية الشمالية للمجال المغناطيسي الارضي

$$\varepsilon = \left[\left(50.0\times10^{-6}\ \text{T}\right)\cos 65.0^\circ\right](1.20\ \text{m})\left[\left(65.0\ \frac{\text{km}}{\text{h}}\right)\left(\frac{0.278\ \text{m/s}}{1\ \text{km/h}}\right)\right]$$

$$= \boxed{4.58\times10^{-4}\ \text{V}}$$

42. رائد فضاء يتصل في مركبته الفضائية من خلال كيبل معدني طوله 25 m اثناء دورانه و المركبة الفضائية حول الارض بسرعة مقدارها 3.0×10^3 m/s ، عند لحظة و موقع معين اثناء الدوران (افترض ان الكيبل المعدني يتحرك بشكل عامودي على المركبة العامودية للمجال المغناطيسي الارضي عند تلك اللحظة) كان فرق الجهد المقاس بين طرفي الكيبل يساوي 0.45 V ، احسب ما يلي؟

a. ما هي محصلة المركبة العامودية للمجال المغناطيسي الارضي عند تلك اللحظة و ذلك الموقع

$$B_{\text{vertical}} = B_\perp = \frac{\varepsilon}{\ell v} = \frac{0.45\ \text{V}}{(25\ \text{m})\left(3.0\times10^3\ \text{m/s}\right)} = 6.0\times10^{-6}\ \text{T} = \boxed{6.0\ \mu\text{T}}$$

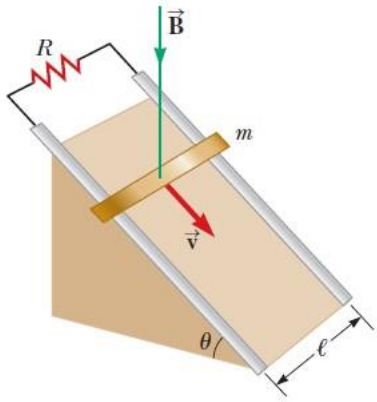
b. هل فرق الجهد المقاس يتغير مقداره اثناء حركة النظام (رائد الفضاء و الكيبل) من موقع لاخر؟ فسر اجابتك؟

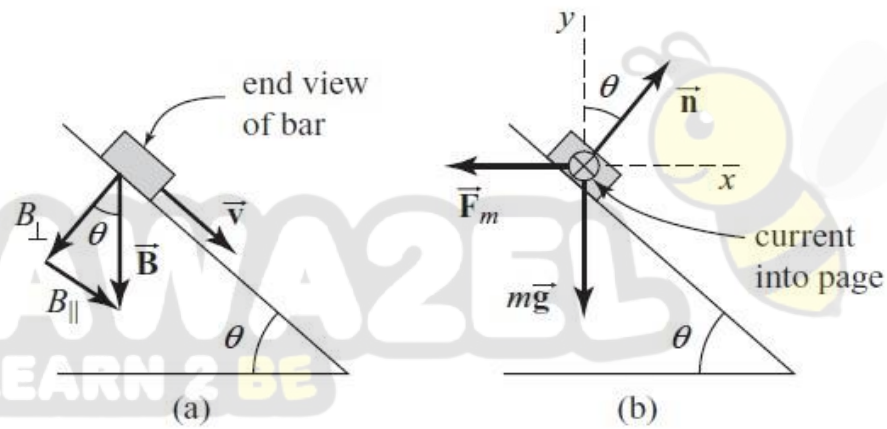
الجواب هو **نعم**

لان محصلة واتجاه المجال المغناطيسي الارضي يتغير من موقع لاخر و بالتالي فرق الجهد الحثي في الكيبل سيتغير من موقع لاخر وايضا فرق الجهد الحثي سيتغير مقداره اذا تغير اتجاه الكيبل بالنسبة للارض

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا) kamalabudari@gmail.com

43. الشكل المرفق يظهر قضيب معدني كتلته m = 0.200 kg يستطيع الانزلاق بحرية وبدون احتكاك على سكة معدنية عرضها L= 1.2 m موضوعة على سطح مائل يصنع زاوية مقدارها θ = 25° مع سطح الارض . قيمة المقاومة R = 1.00 Ω و المجال المغناطيسي B = 0.500 T الذي اتجاهه للاسفل و يغطي كل منطقة السطح المائل و السكة المعدنية التي سيسير عليها القضيب المعدني . احسب السرعة (v) التي سينزلق فيها القضيب المعدني على السكة؟





$$\varepsilon = B_\perp \ell v \qquad B_\perp = B\cos\theta \qquad I = \varepsilon/R = B\ell v\cos\theta/R.$$

$$F_m = BI\ell = B\left(\frac{B\ell v\cos\theta}{R}\right)\ell = \frac{B^2\ell^2 v\cos\theta}{R}$$

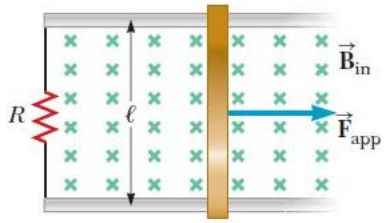
$$\Sigma F_y = 0 \quad\Rightarrow\quad n\cos\theta = mg \qquad \text{or} \qquad n = \frac{mg}{\cos\theta}$$

$$\Sigma F_x = 0 \quad\Rightarrow\quad F_m = n\sin\theta \qquad \text{or} \qquad \frac{B^2\ell^2 v\cos\theta}{R} = \left(\frac{mg}{\cos\theta}\right)\sin\theta = mg\tan\theta$$

$$v = \frac{(mg\tan\theta)R}{B^2\ell^2\cos\theta} = \frac{(0.200\text{ kg})(9.80\text{ m/s}^2)\tan 25.0°(1.00\ \Omega)}{(0.500\text{ T})^2(1.20\text{ m})^2\cos 25.0°} = \boxed{2.80\text{ m/s}}$$

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
kamalabudari@gmail.com (جل من لا يسهوا)

44. انظر للشكل المرفق علما ان R = 6.00 Ω و L = 1.20 m و B = 2.50 T و اتجاهه عامودي على الصفحة بعيدا عن الناظر (باتجاه داخل الصفحة) . ما هي السرعة التي يجب ان يسير فيها القضيب المعدني لانتاج تيار كهربائي شدته 0.500 A في المقاومة ؟



$$\varepsilon = B\ell v$$

$$v = \frac{\varepsilon}{B\ell} = \frac{IR}{B\ell} = \frac{(0.500\ \text{A})(6.00\ \Omega)}{(2.50\ \text{T})(1.20\ \text{m})} = \boxed{1.00\ \text{m/s}}$$

الحث الذاتي

1. اذا تغير التيار الكهربائي في محث معامل حثه الذاتي 160 mH بشكل منتظم من 25 A الى 10 A خلال 350 ms ، ما هي محصلة القوة الدافعة الحثية المتولدة في المحث ؟

$$\mathscr{E} = -L\frac{\Delta I}{\Delta t} = -(0.16\ \text{H})\frac{(10.0\ \text{A} - 25.0\ \text{A})}{0.35\ \text{s}} = \boxed{6.9\ \text{V}}$$

2. ما هو معامل الحث الذاتي لمحث ينتج قوة دافعة حثية مقدارها 2.5 V عندما يتغير التيار الكهربائي خلاله من 28 mA- الى 31 mA+ خلال 14 ms ؟

$$\mathscr{E} = -L\frac{\Delta I}{\Delta t} \quad \rightarrow \quad L = -\mathscr{E}\frac{\Delta t}{\Delta I} = -(-2.50\ \text{V})\frac{0.0140\ \text{s}}{[0.0310\ \text{A} - (-0.0280\ \text{A})]} = \boxed{0.593\ \text{H}}$$

3. ما مقدار معامل الحث الذاتي لملف حلزوني طوله 0.6 m قلبه من الهواء وقطره 2.9 cm و يتكون من 8500 لفة؟

$$L = \frac{\mu_0 N^2 A}{\ell} = \frac{(4\pi\times10^{-7}\ \text{T}\cdot\text{m/A})(8500)^2\pi(1.45\times10^{-2}\ \text{m})^2}{0.60\ \text{m}} = \boxed{0.10\ \text{H}}$$

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا) kamalabudari@gmail.com

4. كم عدد اللفات التي من الممكن انتاجها من سلك نحاسي طوله 30 cm لصنع ملف حلزوني معامل حثه الذاتي 130 mH ، و قطره 5.8 cm ؟

$$L=\frac{\mu_0 N^2 A}{\ell} \quad \rightarrow \quad N=\sqrt{\frac{L\ell}{\mu_0 A}}=\sqrt{\frac{(0.13\text{ H})(0.300\text{ m})}{(4\pi\times10^{-7}\text{ T}\cdot\text{m/A})\pi(0.029\text{ m})^2}}\approx \boxed{3400\text{ turns}}$$

5. محث يتكون من 2600 لفة و قطره 2.5 cm و طوله 28.2 cm : احسب ما يلي ؟

a. معامل حثه الذاتي

$$L=\frac{\mu_0 N^2 A}{\ell}=\frac{(4\pi\times10^{-7}\text{ T}\cdot\text{m/A})(2600)^2\pi(0.0125\text{ m})^2}{(0.282\text{ m})}=0.01479\text{ H}\approx\boxed{0.015\text{ H}}$$

b. كم تحتاج من لفات لصنع ملف حلزوني له نفس معامل الحث الذاتي اذا تم استبدال الهواء في قلب الملف الحلزوني بالحديد الذي نفاذيته المغناطيسية 1200 مرة نفاذية الهواء ؟

$$L=\frac{\mu N^2 A}{\ell} \quad \rightarrow \quad N=\sqrt{\frac{L\ell}{\mu A}}=\sqrt{\frac{(0.01479\text{ H})(0.282\text{ m})}{(1200)(4\pi\times10^{-7}\text{ T}\cdot\text{m/A})\pi(0.0125\text{ m})^2}}\approx\boxed{75\text{ turns}}$$

6. كم يبلغ طول ملف حلزوني قطره 12 cm معامل حثه الذاتي 1 H اذا تم استخدام سلك نحاسي في صناعة هذا الملف قطره 0.81 mm و كم سيبلغ طول السلك النحاسي ؟ كم ستبلغ مقاومة هذا السلك ؟

$$L=\frac{\mu_0 N^2 A}{\ell}=\mu_0 n^2 A\ell=\frac{\mu_0 A\ell}{d^2}$$

$$\ell=\frac{Ld^2}{\mu_0\pi r^2}=\frac{(1.0\text{ H})(0.81\times10^{-3}\text{ m})^2}{(4\pi\times10^{-7}\text{ T}\cdot\text{m/A})\pi(0.060\text{ m})^2}=46.16\text{ m}\approx\boxed{46\text{ m}}$$

طول السلك L

$$L=\frac{\ell}{d}\pi D=\frac{46.16\text{ m}}{0.81\times10^{-3}\text{ m}}\pi(0.12\text{ m})=21{,}490\text{ m}\approx\boxed{21\text{ km}}$$

مقاومة السلك

$$R=\frac{\rho\ell}{A}=\frac{(1.68\times10^{-8}\ \Omega\cdot\text{m})(21{,}490\text{ m})}{\pi(0.405\times10^{-3}\text{ m})^2}=\boxed{0.70\text{ k}\Omega}$$

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
kamalabudari@gmail.com (جل من لا يسهوا)

7. عامل فني كهرباء في مصنع يريد ان يصنع ملف حلزوني من خلال لف سلك طوله 36 m حول اسطوانة بلاستيكية قطرها 8.0 cm فكان عدد لفات هذا الملف الحلزوني 580 لفة : احسب ما يلي ؟

a. معامل الحث الذاتي للملف

$$L = \frac{\mu_0 N^2 \left(\pi d^2/4\right)}{\ell} = \frac{\left(4\pi \times 10^{-7}\ \text{T}\cdot\text{m/A}\right)(580)^2\, \pi \left(8.0\times 10^{-2}\ \text{m}\right)^2}{4(0.36\ \text{m})}$$

$$= 5.9\times 10^{-3}\ \text{H} = \boxed{5.9\ \text{mH}}$$

b. اذا كان التيار يزداد في الملف الحلزوني بمعدل 4.0 A/s ما هي القوة الدافعة الحثية المتولدة في الملف ؟

$$\varepsilon = -L\left(\frac{\Delta I}{\Delta t}\right) = -\left(5.9\times 10^{-3}\ \text{H}\right)\left(+4.0\ \text{A/s}\right) = -2.4\times 10^{-2}\ \text{V} = \boxed{-24\ \text{mV}}$$

8. اذا انخفض التيار الكهربائي في ملف من 3.5 A الى 2.5 A خلال 0.50 s وكان متوسط القوة الدافعة الحثية المتولدة في الملف هي 12 mV ، احسب معامل الحث الذاتي للملف ؟

$$|\varepsilon| = L|\Delta I/\Delta t|$$

$$L = \frac{|\varepsilon|}{|\Delta I/\Delta t|} = \frac{|\varepsilon|(\Delta t)}{|\Delta I|} = \frac{\left(12\times 10^{-3}\ \text{V}\right)(0.50\ \text{s})}{|2.0\ \text{A} - 3.5\ \text{A}|} = 4.0\times 10^{-3}\ \text{H} = \boxed{4.0\ \text{mH}}$$

9. اثبت ان الصيغتين التاليتين لهما نفس نفس الوحدة

$$L = \frac{N\Phi_B}{I} \qquad L = \frac{-\mathcal{E}}{\Delta I/\Delta t}$$

ان وحدة $N\Phi_B/I$ هي $\text{T}\cdot\text{m}^2/\text{A}$

$$B = F/qv. \qquad F = qvB$$

$$1\ \text{T} = 1\ \frac{\text{N}}{\text{C}\cdot(\text{m/s})} = 1\ \frac{\text{N}\cdot\text{s}}{\text{C}\cdot\text{m}}$$

$$\text{T}\cdot\text{m}^2 = \left(\frac{\text{N}\cdot\text{s}}{\text{C}\cdot\text{m}}\right)\cdot\text{m}^2 = \frac{(\text{N}\cdot\text{m})\cdot\text{s}}{\text{C}} = \left(\frac{\text{J}}{\text{C}}\right)\cdot\text{s} = \text{V}\cdot\text{s, and T}\cdot\text{m}^2/\text{A} = \text{V}\cdot\text{s/A.}$$

وكذلك وحدة $\varepsilon/(\Delta I/\Delta t)$ هي $\text{V}/(\text{A/s}) = \text{V}\cdot\text{s/A}$ و هي نفس وحدة $N\Phi_B/I$

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
kamalabudari@gmail.com (جل من لا يسهوا)

10. ملف حلزوني نصف قطره 2.5 cm و عدد لفاته 400 لفة و طوله 20 cm : احسب ما يلي ؟

a. معامل حثه الذاتي

$$L = \frac{\mu_0 N^2 A}{\ell} = \frac{\left(4\pi \times 10^{-7}\ \text{T}\cdot\text{m/A}\right)(400)^2\left[\pi\left(2.5\times10^{-2}\ \text{m}\right)^2\right]}{0.20\ \text{m}} = 2.0\times10^{-3}\ \text{H} = \boxed{2.0\ \text{mH}}$$

b. معدل تغير التيار خلاله لانتاج قوة دافعة حثية مقدارها 75 mV

$$|\varepsilon| = L\left(\Delta I/\Delta t\right),\ \frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{|\varepsilon|}{L} = \frac{75\times10^{-3}\ \text{V}}{2.0\times10^{-3}\ \text{H}} = \boxed{38\ \text{A/s}}$$

11. قوة دافعة حثية مقدارها 24.0 V تولدت في ملف حلقي عدد لفاته 500 لفة عندما تغير التيار بمعدل 10 A/s ، ما هو مقدار التدفق المغناطيسي خلال كل حلقة من حلقات الملف عند اللحظة التي كان فيها التيار الكهربائي قيمته 4.00 A ؟

$$|\varepsilon| = L\left(\Delta I/\Delta t\right)$$

$$L = \frac{|\varepsilon|}{\Delta I/\Delta t} = \frac{24.0\times10^{-3}\ \text{V}}{10.0\ \text{A/s}} = 2.40\times10^{-3}\ \text{H}$$

$$L = N\Phi_B/I$$

$$\Phi_B = \frac{L\cdot I}{N} = \frac{\left(2.40\times10^{-3}\ \text{H}\right)(4.00\ \text{A})}{500} = \boxed{1.92\times10^{-5}\ \text{T}\cdot\text{m}^2}$$

AWA2EL LEARN 2 BE

المحوّل الكهربائي ونقل الطاقة

افترض ان فعالية المحولات هي 100% ما لم يذكر غير ذلك

1. محول صمم ليغير 117 V الى 13500 V . اذا كان الملف هنالك 148 لفة في الملف الرئيسي ، كم عدد اللفات في الملف الثانوي؟

$$\frac{V_S}{V_P} = \frac{N_S}{N_P} \quad\rightarrow\quad N_S = N_P\frac{V_S}{V_P} = (148\ \text{turns})\frac{13{,}500\ \text{V}}{117\ \text{V}} \approx \boxed{17{,}100\ \text{turns}}$$

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا) kamalabudari@gmail.com

2. محول لديه 360 لفة في الملف الرئيسي (P) و 120 لفة في الملف الثانوي (s) . ما نوع هذا المحول؟ ما هو معامل تغيير المحول لفرق الجهد ؟ و ما هو معامل تغيير المحول للتيار الكهربائي؟

- لان $N_S < N_P$ فأنه محول خافض للجهد
- معامل تغيير فرق الجهد هو

$$\frac{V_S}{V_P} = \frac{N_S}{N_P} = \frac{120 \text{ turns}}{360 \text{ turns}} = \boxed{\frac{1}{3} \text{ or } 0.33}$$

- معامل تغيير التيار هو **(لاتنسى ان القدرة الداخلة تساوي القدرة الخارجة $I_PV_P = I_SV_S$)**

$$\frac{V_S}{V_P} = \frac{N_S}{N_P} = \frac{120 \text{ turns}}{360 \text{ turns}} = \boxed{\frac{1}{3} \text{ or } 0.33}$$

3. محول رافع للجهد يقوم برفع جهد مقداره 25 V الى 120 V ، ما هي شدة التيار الكهربائي في الملف الثانوي مقارنة مع شدته في الملف الرئيسي ؟

$$\frac{V_S}{V_P} = \frac{N_S}{N_P} ; \frac{I_S}{I_P} = \frac{N_P}{N_S} \rightarrow \frac{V_S}{V_P} = \frac{I_P}{I_S} \rightarrow \frac{I_S}{I_P} = \frac{V_P}{V_S} = \frac{25 \text{ V}}{120 \text{ V}} = \boxed{0.21}$$

4. لوحة اعلانات مصنوعة من اضواء النيون وتحتاج الى فرق جهد مقداره 12 K V حتى تعمل. فاذا كان فرق الجهد الذي تقدمه شركة الكهرباء هو 240 V . فما هي النسبة بين عدد لفات الملف الثانوي الى الملف الرئيسي ؟ ماذا ستكون قيمة فرق الجهد الخارج اذا تم توصيل المحول بالعكس ؟

- $$\frac{N_S}{N_P} = \frac{V_S}{V_P} = \frac{12{,}000 \text{ V}}{240 \text{ V}} = \boxed{50}$$
- $$\frac{N_S}{N_P} = \frac{V_S}{V_P} \rightarrow \frac{1}{50} = \frac{V_S}{240 \text{ V}} \rightarrow V_S = \frac{1}{50}(240 \text{ V}) = \boxed{4.8 \text{ V}}$$

5. لعبة قطار تحتوي على محول كهربائي يتم وصله مع فرق جهد مقداره 120 V و التيار الكهربائي الذي يسري في المحول هو 0.35 A بينما التيار الذي يسري في القطار هو 6.8 A ، ما هو فرق الجهد الذي يعمل عليه القطار ؟ هل المحول رافع ام خافض للجهد؟

- $$\frac{V_S}{V_P} = \frac{N_S}{N_P} ; \frac{I_S}{I_P} = \frac{N_P}{N_S} \rightarrow \frac{V_S}{V_P} = \frac{I_P}{I_S} \rightarrow V_S = V_P \frac{I_P}{I_S} = (120 \text{ V}) \frac{0.35 \text{ A}}{6.8 \text{ A}} = \boxed{6.2 \text{ V}}$$
- بما ان $V_S < V_P$, اذا المحول خافض للجهد

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا) kamalabudari@gmail.com

6. محول قدرته 95 W و فرق الجهد الناتج منه يساوي 12 V ، التيار الكهربائي الداخل الى المحول شدته 25 A . احسب ما يلي:
   a. هل هذا المحول رافع للجهد ام خافض للجهد

نحسب فرق الجهد الداخل (للملف الرئيسي) من المعادلة P = IV

$$P = I_P V_P \quad \rightarrow \quad V_P = \frac{P}{I_P} = \frac{95\ \text{W}}{25\ \text{A}} = 3.8\ \text{V}$$

بما ان $V_P < V_S$ ، اذن المحول رافع للجهد

   b. ما هو المعامل الذي تضاعف فيه فرق الجهد

$$\frac{V_S}{V_P} = \frac{12\ \text{V}}{3.8\ \text{V}} = \boxed{3.2}$$

7. محول ملفه الرئيسي يتكون من 330 لفة و ملفه الثانوي يتكون من 1240 لفة . فرق الجهد الداخل اليه يساوي 120 V و التيار الكهربائي الخارج منه يساوي 15 A . ما هو مقدار فرق الجهد الناتج (الخارج منه) و ما مقدار شدة التيار الكهربائي الداخل اليه؟

$$\frac{V_S}{V_P} = \frac{N_S}{N_P} \quad \rightarrow \quad V_S = V_P \frac{N_S}{N_P} = (120\ \text{V})\frac{1240\ \text{turns}}{330\ \text{turns}} = 450.9\ \text{V} \approx \boxed{450\ \text{V}}$$

$$\frac{I_S}{I_P} = \frac{N_P}{N_S} \quad \rightarrow \quad I_P = I_S \frac{N_S}{N_P} = (15.0\ \text{A})\frac{1240\ \text{turns}}{330\ \text{turns}} = \boxed{56\ \text{A}}$$

دارات التيار الكهربائي المتردد

1. ما هي المعاوقة لمكثف سعته 6.2 μF عندما يكون تردد التيار :
   a. 60 Hz

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{2\pi(60.0\ \text{Hz})(6.20\times10^{-6}\ \text{F})} = \boxed{428\ \Omega}$$

   b. 1 MHz

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{2\pi(1.00\times10^{6}\ \text{Hz})(6.20\times10^{-6}\ \text{F})} = \boxed{2.57\times10^{-2}\ \Omega}$$

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا) kamalabudari@gmail.com

2. ما مقدار التردد الذي يولد معاوقة مقدارها 660 Ω لمحث معامل حثه الذاتي 30 mH ؟

$$X_L = 2\pi fL \quad \rightarrow \quad f = \frac{X_L}{2\pi L} = \frac{660\ \Omega}{2\pi(0.0320\ \text{H})} = 3283\ \text{Hz} \approx \boxed{3300\ \text{Hz}}$$

3. ما مقدار تردد التيار الكهربائي الذي يمر في مكثف سعته 2.4 μF لتوليد معاوقة مقدارها 610 KΩ ؟

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC} \quad \rightarrow \quad f = \frac{1}{2\pi X_C C} = \frac{1}{2\pi(6.10\times10^3\ \Omega)(2.40\times10^{-6}\ \text{F})} = \boxed{10.9\ \text{Hz}}$$

4. احسب المعاوقة لمحث في جهاز راديو معامل حثه الذاتي 260 mH و القيمة الفعالة (rms) للتيار المتردد الذي يسري في المحث وذلك عند توصيل الراديو بفرق جهد قيمته الفعالة 240 V و تردده 10 KHz ؟

$$X_L = 2\pi fL = 2\pi(10.0\times10^3\ \text{Hz})(0.26\ \text{H}) = 16{,}336\ \Omega \approx \boxed{16\ \text{k}\Omega}$$

$$V = IX_L \quad \rightarrow \quad I = \frac{V}{X_L} = \frac{240\ \text{V}}{16{,}336\ \Omega} = \boxed{1.47\times10^{-2}\ \text{A}}$$

5. محث يعمل على فرق جهد مقداره 240 V و تيار متردد شدته 12.2 A تردده 60 Hz . ما مقدار معامل الحث الذاتي لهذا المحث؟

$$V = IX_L \quad \rightarrow \quad X_L = \frac{V}{I}$$

$$X_L = 2\pi fL \quad \rightarrow \quad L = \frac{X_L}{2\pi f} = \frac{V}{2\pi fI} = \frac{240\ \text{V}}{2\pi(60.0\ \text{Hz})12.2\ \text{A}} = \boxed{5.22\times10^{-2}\ \text{H}}$$

6. ما هي المعاوقة لمكثف سعته 0.03 μF موصول مع فرق جهد قيمته الفعالة 2 KV و تردد 720 Hz و ما هي اقصى قيمة للتيار ؟

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{2\pi(720\ \text{Hz})(3.0\times10^{-8}\ \text{F})} = 7368\ \Omega \approx \boxed{7400\ \Omega}$$

$$I_{\text{peak}} = \sqrt{2}I_{\text{rms}} = \sqrt{2}\frac{V_{\text{rms}}}{X_C} = \sqrt{2}\frac{2.0\times10^3\ \text{V}}{7368\ \Omega} = \boxed{0.38\ \text{A}}$$

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
kamalabudari@gmail.com (جل من لا يسهوا)

7. عندما يتم توصيل محث مع مصدر فرق جهد متردد تردد 60 Hz و القيمة الفعالة للتيار 3.0 A ، ماذا ستصبح القيمة الفعالة للتيار اذا زاد التردد الى الضعف ؟

$$I_{rms} = \Delta V_{L,rms}/X_L = \Delta V_{L,rms}/2\pi fL$$

$$I_{rms} = 3.0\ \text{A}/2 = 1.5\ \text{A}$$

8. احسب فرق الجهد عبر محث معامل حثه الذاتي 1/2π H عندما يسري فيه تيار قيمته الفعالة 2 A و تردده 60 Hz ؟

$$\Delta V_{L,rms} = I_{rms}X_L = I_{rms}(2\pi fL) = (2.0\ \text{A})2\pi(60.0\ \text{Hz})\left[(1.0/2\pi)\text{H}\right] = 120\ \text{V},$$

9. ما هي القيمة الفعالة للجهد عبر مكثف سعته 1/2π μF يسري فيه تيار كهربائي قيمته الفعالة 1.00 mA و تردده 60 Hz ؟

$$\Delta V_{C,rms} = I_{rms}X_C = \frac{I_{rms}}{2\pi fC} = \frac{1.00\times10^{-3}\ \text{A}}{2\pi(60.0\ \text{Hz})\left[(1.00/2\pi)\times10^{-6}\ \text{F}\right]} = 16.7\ \text{V}$$

المقاومة في دوائر التيار المتردد

1. (a) ما مقدار المقاومة لمصباح كهربائي يستهلك متوسط قدرة مقدارها 75 W عندما يتم وصله مع مصدر فرق جهد تردده 60 Hz و القيمة العظمى لفرق الجهد الصادر عنه هي 170 V ؟

$$P = I_{rms}^2 R = \left(\Delta V_{rms}/R\right)^2 R = \Delta V_{rms}^2/R = \left(\Delta V_{max}/\sqrt{2}\right)^2/R.$$

$$R = \frac{\Delta V_{rms}^2}{P} = \frac{\left(170\ \text{V}/\sqrt{2}\right)^2}{75.0\ \text{W}} = \boxed{193\ \Omega}$$

(b) ما هي مقاومة مصباح قدرته 100 W

$$R = \frac{\Delta V_{rms}^2}{P} = \frac{\left(170\ \text{V}/\sqrt{2}\right)^2}{100.0\ \text{W}} = \boxed{145\ \Omega}$$

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا)
kamalabudari@gmail.com

2. مصباح كهربائي قدرته 60 W عندما يعمل على فرق جهد قيمته الفعالة 120 V :
   a. ما هي اقصى قيمة لفرق الجهد المطبق على المصباح

$$\Delta V_{R,\max} = \sqrt{2}\left(\Delta V_{R,\text{rms}}\right) = \sqrt{2}\left(1.20\times10^{2}\ \text{V}\right) = \boxed{1.70\times10^{2}\ \text{V}}$$

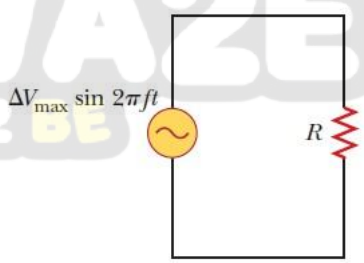
   b. ما هي مقاومة المصباح

$$P_{\text{av}} = I_{\text{rms}}^{2}R = \frac{\Delta V_{\text{rms}}^{2}}{R} \Rightarrow R = \frac{\Delta V_{\text{rms}}^{2}}{P_{\text{av}}} = \frac{\left(1.20\times10^{2}\ \text{V}\right)^{2}}{60.0\ \text{W}} = \boxed{2.40\times10^{2}\ \Omega}$$

   c. هل مصباح قدرته 100 W لديه مقاومة اكبر او اقل من المصباح ذو القدرة 60 W ؟

لان $R = \frac{\Delta V_{\text{rms}}^{2}}{P_{\text{av}}}$ فأن المصباح ذو القدرة 100 W له مقاومة اقل اذا تم استخدام نفس قيمة فرق الجهد

3. التيار الكهربائي في الدائرة الكهربائية المرفقة يساوي 60.0% من اقصى قيمة للتيار الكهربائي عند الزمن t = 7.00 ms ، ما هي اقل قيمة لتردد المصدر حتى يتم انتاج هذا التيار الكهربائي في الدائرة الكهربائية؟



$$i(t) = v(t)/R = \left(\Delta V_{\max}\sin\omega t\right)/R = I_{\max}\sin\omega t$$

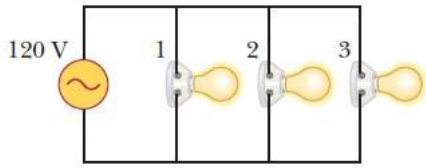
$i = 0.600 I_{\max}$ عند الزمن t = 7.00 ms

$$\omega t = 2\pi ft = \sin^{-1}\left(i/I_{\max}\right) \qquad f = \frac{\sin^{-1}\left(i/I_{\max}\right)}{2\pi t}$$

$$f = \frac{\sin^{-1}(0.600)}{2\pi t} = \frac{0.644\ \text{rad}}{(2\pi\ \text{rad})\left(7.00\times10^{-3}\ \text{s}\right)} = 14.6\ \text{s}^{-1} = \boxed{14.6\ \text{Hz}}$$

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا)
kamalabudari@gmail.com

4. الشكل المرفق يظهر 3 مصابيح متصلة على التوازي مع مصدر لفرق جهد متردد قيمته الفعالة 120 V ، المصباح رقم 1 و رقم 2 قدرتهم 150 W و المصباح رقم 3 قدرته 100 W ، لكل مصباح احسب ما يلي :



a. القيمة الفعالة للتيار الكهربائي الذي يسري في كل مصباح

كل المصابيح متصلة على التوازي و بالتالي فأن فرق الجهد سيتوزع بالتساوي على كل المصابيح و بالتالي فان القيمة الفعالة لفرق الجهد لكل مصباح ستكون 120 V و التيار و المقاومة ستعطى من العلاقات التالية

$$I_{rms} = P_{av} / \Delta V_{rms} \qquad R = \Delta V_{rms} / I_{rms}$$

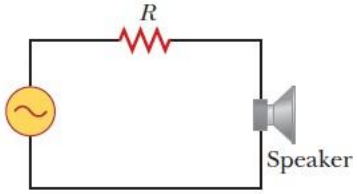
$$I_{1,rms} = I_{2,rms} = \frac{150\ \text{W}}{120\ \text{V}} = \boxed{1.25\ \text{A}}$$

$$I_{3,rms} = \frac{100\ \text{W}}{120\ \text{V}} = \boxed{0.833\ \text{A}}$$

b. مقاومة كل مصباح

$$R_1 = R_2 = \frac{120\ \text{V}}{1.25\ \text{A}} = \boxed{96.0\ \Omega} \quad \text{and} \quad R_3 = \frac{120\ \text{V}}{0.833\ \text{A}} = \boxed{144\ \Omega}$$

5. الدائرة الكهربائية المرفقة تظهر مكبر صوت (يمكن اعتباره مقاومة مقدارها 10.4 Ω) و مقاومة خارجية R = 8.20 Ω مع مصدر فرق جهد متردد قيمته الفعالة 15 V ، احسب متوسط القدرة التي يستهلكها مكبر الصوت ؟



التوصيل على التوالي

$$R_{eq} = R_1 + R_2 = 8.20\ \Omega + 10.4\ \Omega = 18.6\ \Omega,$$

$$I_{rms} = \frac{\Delta V_{rms}}{R_{eq}} = \frac{15.0\ \text{V}}{18.6\ \Omega} = 0.806\ \text{A}$$

$$P_{av} = I_{rms}^2 R_{speaker} = (0.806\ \text{A})^2 (10.4\ \Omega) = \boxed{6.76\ \text{W}}.$$

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا)
kamalabudari@gmail.com

6. مصدر للتيار المتردد ينتج فرق جهد حسب الصيغة التالية $\Delta v = (170V)\sin(60\pi t)$. المصدر يتصل مع مقاومة مقداره 20.0 Ω ، احسب ما يلي:

الصيغة العامة لفرق الجهد تعطى بالعلاقة التالية

$$\Delta v = (\Delta V_{max})\sin(\omega t)$$

a. اقصى فرق جهد يزوده المصدر

بالمقارنة مع الصيغة العامة نجد ما يلي

$$\Delta V_{R,max} = \boxed{170\ \text{V}}$$

b. تردد المصدر

$$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{60\pi\ \text{rad/s}}{2\pi\ \text{rad}} = \boxed{30.0\ \text{Hz}}$$

c. القيمة الفعالة لفرق الجهد عبر المقاومة

$$\Delta V_{R,rms} = \frac{\Delta V_{R,max}}{\sqrt{2}} = \frac{170\ \text{V}}{\sqrt{2}} = \boxed{120\ \text{V}}$$

d. القيمة الفعالة للتيار عبر المقاومة

$$I_{rms} = \frac{\Delta V_{R,rms}}{R} = \frac{120\ \text{V}}{20.0\ \Omega} = \boxed{6.00\ \text{A}}$$

e. اقصى قيمة للتيار عبر المقاومة

$$I_{max} = \sqrt{2}I_{rms} = \sqrt{2}(6.00\ \text{A}) = \boxed{8.49\ \text{A}}$$

f. القدرة المستنفذة في المقاومة

$$P_{av} = I_{rms}^2 R = (6.00\ \text{A})^2(20.0\ \Omega) = \boxed{720\ \text{W}}$$

g. قيمة التيار عند الزمن t = 0.005 s

$$i = \frac{\Delta v}{R} = \frac{(170\ \text{V})}{20.0\ \Omega}\sin\left[(60\pi\ \text{rad/s})(0.005\ 0\ \text{s})\right] = \frac{(170\ \text{V})}{20.0\ \Omega}\sin(0.94\ \text{rad}) = \boxed{6.9\ \text{A}}$$

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا)
kamalabudari@gmail.com

المكثفات في دوائر التيار المتردد

1. (a)عند اي ترددات سيكون لمكثف سعته 22.0 µF معاوقة اقل من 175 Ω

$$X_C = 1/2\pi fC. \text{ Thus, if } X_C < 175\ \Omega$$

$$f = \frac{1}{2\pi C X_C} > \frac{1}{2\pi\left(22.0\times10^{-6}\ \text{F}\right)(175\ \Omega)} \qquad \text{or} \qquad \boxed{f > 41.3\ \text{Hz}}$$

(b) ما هي معاوقة مكثف سعته 44.0 µF عند التردد في (a)

للمكثف C_1 تكون المعاوقة $X_{C,1} = 1/2\pi fC_1$، للمكثف C_2 تكون المعاوقة $X_{C,2} = 1/2\pi fC_2$ و لنفس التردد ستكون النسبة بين المكثفين كالتالي :

$$\frac{X_{C,2}}{X_{C,1}} = \left(\frac{1}{2\pi f C_2}\right)\left(\frac{2\pi f C_1}{1}\right) = \frac{C_1}{C_2} \qquad X_{C,2} = \left(\frac{C_1}{C_2}\right)X_{C,1}$$

$$C_1 = 22.0\ \mu\text{F},\ C_2 = 44.0\ \mu\text{F}, \qquad X_{C,1} < 175\ \Omega,$$

$$X_{C,2} < \left(\frac{22.0\ \mu\text{F}}{44.0\ \mu\text{F}}\right)(175\ \Omega) \qquad \boxed{X_{C,2} < 87.5\ \Omega}$$

2. ما هي قيمة اقصى تيار كهربائي في دائرة كهربائية تحتوي على مكثف سعته 2.20 µF عندما يتم توصيله :

$$I_{max} = \sqrt{2}\,I_{rms} = \frac{\sqrt{2}\left(\Delta V_{rms}\right)}{X_C} = \sqrt{2}\left(\Delta V_{rms}\right)2\pi fC$$

a. بشبكة الكهرباء الامريكية حيث تكون قيمة فرق الجهد الفعال 120 V وتردده 60 Hz

$$I_{max} = \sqrt{2}(120\ \text{V})2\pi(60.0\ \text{Hz})\left(2.20\times10^{-6}\ \text{C/V}\right) = 0.141\ \text{A} = \boxed{141\ \text{mA}}$$

b. بشبكة الكهرباء الاردنية حيث تكون قيمة فرق الجهد الفعال 240 V و تردده 50 Hz

$$I_{max} = \sqrt{2}(240\ \text{V})2\pi(50.0\ \text{Hz})\left(2.20\times10^{-6}\ \text{C/V}\right) = 0.235\ \text{A} = \boxed{235\ \text{mA}}$$

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا)
kamalabudari@gmail.com

3. ما هي اقصى قيمة للتيار عندما يتم توصيل مكثف سعته 3.70 μF مع مصدر فرق جهد متردد ينتج اقصى قيمة للجهد تساوي $\Delta V_{max} = 48.0$ V عند تردد مقداره 90.0 Hz ؟

$$I_{max} = \frac{\Delta V_{max}}{X_C} = 2\pi f C(\Delta V_{max}) = 2\pi(90.0\text{ Hz})(3.70\times10^{-6}\text{ F})(48.0\text{ V})$$

$$I_{max} = 1.00\times10^{-1}\text{ A} = \boxed{100\text{ mA}}$$

4. مصدر للتيار الكهربائي المتردد ينتج فرق جهد يعطى بالصيغة التالية $\Delta v = (98.0\ v)\sin(80\pi t)$ متصل مع مكثف . اقصى قيمة للتيار هي 0.500 A ، احسب ما يلي :

a. القيمة الفعالة لفرق جهد المصدر

$$\Delta V_{C,max} = 98.0\text{ V, so } \Delta V_{C,rms} = \frac{\Delta V_{C,max}}{\sqrt{2}} = \frac{98.0\text{ V}}{\sqrt{2}} = \boxed{69.3\text{ V}}$$

b. تردد المصدر

$$\omega = 80\pi\text{ rad/s, so } f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{80\pi\text{ rad/s}}{2\pi\text{ rad}} = \boxed{40\text{ Hz}}$$

c. القيمة الفعالة للتيار

$$I_{rms} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{0.500\text{ A}}{\sqrt{2}} = \boxed{0.354\text{ A}}$$

d. معاوقة المكثف

$$X_C = \frac{\Delta V_{C,max}}{I_{max}} = \frac{98.0\text{ V}}{0.500\text{ A}} = \boxed{196\ \Omega}$$

e. سعة المكثف

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{\omega C}, \quad \text{so} \quad C = \frac{1}{\omega X_C} = \frac{1}{(80\pi\text{ rad/s})(196\ \Omega)} = 2.03\times10^{-5}\text{ F} = \boxed{20.3\ \mu\text{F}}$$

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا) kamalabudari@gmail.com

المحث في دوائر التيار المتردد

1. محث معاوقته مقدارها 54.0 Ω عند توصيله مع مصدر تردده 60 Hz ، تم نزع المحث و وصل مع مصدر تردده 50 Hz و ينتج فرق جهد قيمته الفعالة 100 V ، ما هي اقصى قيمة للتيار في المحث؟

$$X_L = 2\pi(60.0\ \text{Hz})L = 54.0\ \Omega \quad \Rightarrow \quad 2\pi L = \frac{54.0\ \Omega}{60.0\ \text{s}^{-1}} = 0.900\ \Omega\cdot\text{s}$$

$$\Delta V_{\text{rms}} = 100\ \text{V} \qquad f = 50.0\ \text{Hz},$$

$$I_{\max} = \frac{\Delta V_{\max}}{X_L} = \frac{\sqrt{2}(\Delta V_{\text{rms}})}{(2\pi L)f} = \frac{\sqrt{2}(100\ \text{V})}{(0.900\ \Omega\cdot\text{s})(50.0\ \text{Hz})} = \boxed{3.14\ \text{A}}$$

2. مصدر للتيار الكهربائي المتردد ينتج فرق جهد قيمته الفعالة 78.0 V عند تردد 80.0 Hz ، تم توصيل محث معامل حثه الذاتي 25 mH . احسب ما يلي :

a. معاوقة المحث

$$X_L = 2\pi f L = 2\pi(80.0\ \text{Hz})\left(25.0\times10^{-3}\ \text{H}\right) = \boxed{12.6\ \Omega}$$

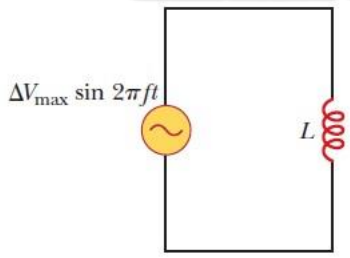
b. القيمة الفعالة للتيار الكهربائي

$$I_{\text{rms}} = \frac{\Delta V_{L,\text{rms}}}{X_L} = \frac{78.0\ \text{V}}{12.6\ \Omega} = \boxed{6.19\ \text{A}}$$

c. افصى قيمة للتيار في الدائرة

$$I_{\max} = \sqrt{2}\,I_{\text{rms}} = \sqrt{2}(6.19\ \text{A}) = \boxed{8.75\ \text{A}}$$

3. حسب الدائرة المرفقة اذا كان ΔV_{max} = 100 V . احسب ما يلي :



a. اذا كانت اقصى قيمة للتيار تساوي 7.5 0A عند تردد 50 Hz احسب معامل الحث الذاتي للمحث

$$I_{\max} = \frac{\Delta V_{\max}}{X_L} = \frac{\Delta V_{\max}}{2\pi f L},$$

$$L = \frac{\Delta V_{\max}}{2\pi f I_{\max}} = \frac{100\ \text{V}}{2\pi(50.0\ \text{Hz})(7.50\ \text{A})} = 4.24\times10^{-2}\ \text{H} = \boxed{42.4\ \text{mH}}$$

b. عند اية قيمة للتردد الزاوي ω تكون اقصى قيمة للتيار تساوي 2.5 A

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا) kamalabudari@gmail.com

$$I_{max} = \Delta V_{max}/X_L = \Delta V_{max}/\omega L, \text{ or } I_{max}$$
$$I_{max,1}/I_{max,2} = \omega_2/\omega_1, \text{ or}$$

$$\omega_2 = \left(\frac{I_{max,1}}{I_{max,2}}\right)\omega_1 = \left(\frac{7.50\text{ A}}{2.50\text{ A}}\right)\left[2\pi(50.0\text{ Hz})\right] = \boxed{942\text{ rad/s}}$$

4. مصدر للتيار الكهربائي المتردد ينتج فرق جهد يعطى من خلال العلاقة $\Delta v = (1.20 \times 10^2\text{ V})\sin(30\pi t)$ المصدر يتصل مع محث معامل حثه الذاتي 0.500 H : احسب ما يلي ؟

$$v_L = (1.20\times10^2\text{ V})\sin(30\pi t) \qquad L = 0.500\text{ H}$$

a. تردد المصدر

$$\omega = 30\pi\text{ rad/s, so } f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{30\pi\text{ rad/s}}{2\pi} = \boxed{15.0\text{ Hz}}$$

b. القيمة الفعالة لفرق الجهد عبر المحث

$$\Delta V_{L,max} = 1.20\times10^2\text{ V}$$

$$\Delta V_{L,rms} = \frac{\Delta V_{L,max}}{\sqrt{2}} = \frac{1.20\times10^2\text{ V}}{\sqrt{2}} = \boxed{84.9\text{ V}}$$

c. معاوقة المحث

$$X_L = 2\pi fL = \omega L = (30\pi\text{ rad/s})(0.500\text{ H}) = \boxed{47.1\ \Omega}$$

d. القيمة الفعالة للتيار الكهربائي في المحث

$$I_{rms} = \frac{\Delta V_{L,rms}}{X_L} = \frac{84.9\text{ V}}{47.1\ \Omega} = \boxed{1.80\text{ A}}$$

e. اقصى قيمة للتيار في المحث

$$I_{max} = \sqrt{2}\,I_{rms} = \sqrt{2}(1.80\text{ A}) = \boxed{2.55\text{ A}}$$

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
kamalabudari@gmail.com (جل من لا يسهوا)

4. احسب اقصى تدفق مغناطيسي خلال محث متصل مع مصدر للتيار المتردد ينتج قيمة فعالة للجهد مقدارها($\Delta V_{rms} = 120$ V) و تردده 60.0 Hz ؟

من العلاقة $L = N\Phi_B / I$ فأن التدفق الكلي عبر المحث سيعطى بالعلاقة التالية

$$\Phi_{B,\text{total}} = N\Phi_B = L \cdot I,$$

ϕ_B هو التدفق عبر كل حلقة من حلقات المحث و عليه

$$\left(\Phi_{B,\text{total}}\right)_{\max} = L \cdot I_{\max} = L \cdot \left[\frac{\Delta V_{\max}}{X_L}\right]$$
$$= L\frac{\sqrt{2}\,(\Delta V_{\text{rms}})}{2\pi f L} = \frac{\sqrt{2}\,(120\text{ V})}{2\pi\,(60.0\text{ Hz})} = \boxed{0.450\text{ T}\cdot\text{m}^2}$$

مقاومة ومحثّ ومواسع (RLC) على التوالي في دارة تيار كهربائي متردّد

1. عندما يتعرض جسم الانسان الى فرق جهد قيمته الفعالة 120 V و تردده 60 Hz فأن القيمة الفعالة للتيار الكهربائي الذي يسري عبر جسم الانسان تكون 70 mA و هذه القيمة تعد مميتة اذا سرى لمدة 1 s ، احسب معاوقة جسم الانسان ؟

$$Z = \frac{V_{\text{rms}}}{I_{\text{rms}}} = \frac{120\text{ V}}{70\times10^{-3}\text{ A}} = 1700\ \Omega \approx \boxed{2000\ \Omega}$$

2. مقاومة مقدارها 36 kΩ على التوالي مع محث معامله 55 mH و مصدر للتيار المتردد . احسب المعاوقة للدائرة اذا كان تردد المصدر :

a. 50 Hz

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{R^2 + 4\pi^2 f^2 L^2} = \sqrt{(36\times10^3\ \Omega)^2 + 4\pi^2(50\text{ Hz})^2(55\times10^{-3}\text{ H})^2} = \boxed{3.6\times10^4\ \Omega}$$

تاثير المحث يكون قليل جدا على المعاوقة في حالات التردد القليل

b. 3×10^4 Hz

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{R^2 + 4\pi^2 f^2 L^2} = \sqrt{(36\times10^3\ \Omega)^2 + 4\pi^2(3.0\times10^4\text{ Hz})^2(55\times10^{-3}\text{ H})^2}$$
$$= 37,463\ \Omega \approx \boxed{3.7\times10^4\ \Omega}$$

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
kamalabudari@gmail.com (جل من لا يسهوا)

3. مقاومة مقدارها 3.5 kΩ و مكثف سعته 3 μF يتصلان على التوالي مع مصدر لتيار كهربائي متردد . احسب معاوقة الدائرة الكهربائية اذا كان تردد المصدر :

a. 60 Hz

$$Z=\sqrt{R^2+X_C^2}=\sqrt{R^2+\frac{1}{4\pi^2 f^2 C^2}}=\sqrt{(3.5\times10^3\,\Omega)^2+\frac{1}{4\pi^2(60\text{ Hz})^2(3.0\times10^{-6}\text{ F})^2}}$$
$$=3609\,\Omega\approx\boxed{3600\,\Omega}$$

b. 60000 Hz

$$Z=\sqrt{R^2+X_C^2}=\sqrt{R^2+\frac{1}{4\pi^2 f^2 C^2}}=\sqrt{(3.5\times10^3\,\Omega)^2+\frac{1}{4\pi^2(60{,}000\text{ Hz})^2(3.0\times10^{-6}\text{ F})^2}}$$
$$=\boxed{3500\,\Omega}$$

4. احسب مقاومة ملف اذا علمت ان معاوقة الملف الكلية (Z) هي 235 Ω ومعاوقته الحثية تساوي 115 Ω ؟

$$Z=\sqrt{R^2+X_L^2}\quad\rightarrow\quad R=\sqrt{Z^2-X_L^2}=\sqrt{(235\,\Omega)^2-(115\,\Omega)^2}=\boxed{205\,\Omega}$$

5. احسب المعاوقة الكلية و القيمة الفعالة للتيار الكهربائي لدائرة RLC متصلة مع مصدر فرق جهد كهربائي تردده 10 KHz و قيمته الفعالة 725 V ، معامل الحث الذاتي للمحث هو L = 28 mH و المقاومة R = 870 KΩ و سعة المحث تساوي C = 6250 pF ؟

$$Z=\sqrt{R^2+(X_L-X_C)^2}=\sqrt{R^2+\left(2\pi fL-\frac{1}{2\pi fC}\right)^2}$$
$$=\sqrt{(8.70\times10^3\,\Omega)^2+\left[2\pi(1.00\times10^4\text{ Hz})(2.80\times10^{-2}\text{ H})-\frac{1}{2\pi(1.00\times10^4\text{ Hz})(6.25\times10^{-9}\text{ F})}\right]^2}$$
$$=8735.5\,\Omega\approx\boxed{8.74\text{ k}\Omega}$$

$$I_{\text{rms}}=\frac{V_{\text{rms}}}{Z}=\frac{725\text{ V}}{8735.5\,\Omega}=\boxed{8.30\times10^{-2}\text{ A}}$$

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
kamalabudari@gmail.com (جل من لا يسهوا)

6. مصدر فرق جهد لتيار متردد متصل على التوالي مع مكثف سعته 1 μF و مقاومة مقدارها 650 Ω . تم استخدام جهاز فولتميتر رقمي لقياس القيمة الفعالة لمصدر فرق الجهد فوجد ان مقداره هو 4 V rms بينما كان فرق الجهد المقاس عبر المقاومة و المكثف كان يساوي 3 V rms و 2.7 V rms على التوالي . ما هو مقدار تردد مصدر فرق الجهد ؟

$$I_{\text{rms}} = \frac{V_{R,\,\text{rms}}}{R} \qquad V_{C,\,\text{rms}} = \frac{I_{\text{rms}}}{2\pi fC}$$

$$f = \frac{I_{\text{rms}}}{2\pi C V_{C,\,\text{rms}}} = \frac{V_{R,\text{rms}}}{2\pi C R V_{C,\,\text{rms}}} = \frac{(3.0\text{ V})}{2\pi(1.0\times10^{-6}\text{ C})(650\ \Omega)(2.7\text{ V})} = 272.1\text{ Hz} \approx \boxed{270\text{ Hz}}$$

7. ما هي القيمة الفعالة للتيار الكهربائي (I_{rms}) في دائرة تحتوي على محث و مقاومة عندما يتم توصيلهما بمصدر فرق جهد لتيار متردد قيمته الفعالة 120 V rms و تردده 60 Hz ، قيمة المقاومة 280 KΩ و معامل الحث الذاتي = L 350 mH ، احسب مقدار الطاقة المستهلكة ، ما مقدار القيمة الفعالة للجهد عبر المقاومة و المحث؟

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{R^2 + (2\pi fL)^2}$$

$$I_{\text{rms}} = \frac{V_{\text{rms}}}{Z} = \frac{V_{\text{rms}}}{\sqrt{R^2 + 4\pi^2 f^2 L^2}} = \frac{120\text{ V}}{\sqrt{(2.80\times10^3\ \Omega)^2 + 4\pi^2(60.0\text{ Hz})^2(0.35\text{ H})^2}}$$

$$= \frac{120\text{ V}}{2803\ \Omega} = 0.04281\text{ A} \approx \boxed{4.3\times10^{-2}\text{ A}}$$

$$P = I_{\text{rms}}^2 R = (4.281\times10^{-2}\text{ A})^2(2.80\times10^3\ \Omega) = \boxed{5.1\text{ W}}.$$

$$V_{\underset{R}{\text{rms}}} = I_{\text{rms}} R = (4.281\times10^{-2}\text{ A})(2.8\times10^3\ \Omega) = 119.87\text{ V} \approx \boxed{120\text{ V}}$$

$$V_{\underset{L}{\text{rms}}} = I_{\text{rms}} X_L = I_{\text{rms}} 2\pi fL = (4.281\times10^{-2}\text{ A})2\pi(60.0\text{ Hz})(0.35\text{ H}) = 5.649\text{ V} \approx \boxed{5.6\text{ V}}$$

ملاحظة مهمة :

اقصى قيمة للجهد عبر الدائرة تحدث في اوقات مختلفة و لهذا لا يتم جمع فروق الجهد حتى تساوي اقصى فرق جهد

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا) kamalabudari@gmail.com

8. ما هي القيمة الفعالة للتيار في دائرة متكونة من مقاومة R = 6.60 kΩ و مكثف سعته C = 1.80μF علما ان القيمة الفعالة للجهد 120 V و تردده 60 Hz ، ماذا ستكون قراءة الفولتميتر عبر كل من المقاومة و المكثف ؟

$$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2} = \sqrt{R^2 + \frac{1}{(2\pi fC)^2}}$$

$$I_{\text{rms}} = \frac{V_{\text{rms}}}{Z} = \frac{V_{\text{rms}}}{\sqrt{R^2 + \frac{1}{4\pi^2 f^2 L^2}}} = \frac{120\text{ V}}{\sqrt{(6.60\times10^3\ \Omega)^2 + \frac{1}{4\pi^2(60.0\text{ Hz})^2(1.80\times10^{-6}\text{ F})^2}}}$$

$$= \frac{120\text{ V}}{6763\ \Omega} = 1.774\times10^{-2}\text{ A} \approx \boxed{1.77\times10^{-2}\text{ A}}$$

$$V_{\underset{R}{\text{rms}}} = I_{\text{rms}}R = (1.774\times10^{-2}\text{ A})(6.60\times10^3\Omega) = \boxed{117\text{ V}}$$

$$V_{\underset{C}{\text{rms}}} = I_{\text{rms}}X_C = I_{\text{rms}}\frac{1}{2\pi fC} = (1.774\times10^{-2}\text{ A})\frac{1}{2\pi(60.0\text{ Hz})(1.80\times10^{-6}\text{ F})} = \boxed{26.1\text{ V}}$$

9. فرق جهد متردد يعطى بالعلاقة التالية $\Delta v = (80.0\ V)\sin(150t)$ في دائرة RLC ، L = 80.0 mH و C = 125.0 μF و R = 40.0 Ω ، احسب ما يلي :

a. ما هي معاوقة الدائرة الكهربائية

The applied voltage is $\Delta v = \Delta V_{\max}\sin(\omega t) = (80.0\text{ V})\sin(150t)$, so $\Delta V_{\max} = 80.0$ V and $\omega = 2\pi f = 150$ rad/s. The impedance for the circuit is

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{R^2 + (2\pi fL - 1/2\pi fC)^2} = \sqrt{R^2 + (\omega L - 1/\omega C)^2}$$

or $$Z = \sqrt{(40.0\ \Omega)^2 + \left[(150\text{ rad/s})(80.0\times10^{-3}\text{ H}) - \frac{1}{(150\text{ rad/s})(125\times10^{-6}\text{ F})}\right]^2}$$

$$= \boxed{57.5\ \Omega}$$

b. ما هي اقصى قيمة للتيار في الدائرة الكهربائية

$$I_{\max} = \frac{\Delta V_{\max}}{Z} = \frac{80.0\text{ V}}{57.5\ \Omega} = \boxed{1.39\text{ A}}$$

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
kamalabudari@gmail.com (جل من لا يسهوا)

10. مكثف سعته 40.0 μF و مقاومة مقدارها R = 50.0 Ω موصولان على التوالي مع مصدر للتيار الكهربائي المتردد ينتج فرق جهد قيمته الفعالة 30.0 V عند تردد مقداره 60.0 Hz ، احسب ما يلي ؟

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2\pi(60.0\ \text{Hz})(40.0\times10^{-6}\ \text{F})} = 66.3\ \Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{(50.0\ \Omega)^2 + (0 - 66.3\ \Omega)^2} = 83.0\ \Omega$$

a. القيمة الفعالة للتيار الكهربائي

$$I_{\text{rms}} = \frac{\Delta V_{\text{rms}}}{Z} = \frac{30.0\ \text{V}}{83.0\ \Omega} = \boxed{0.361\ \text{A}}$$

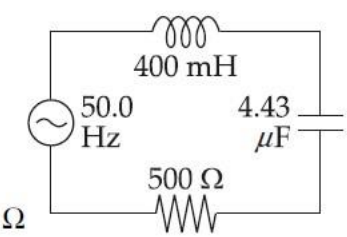
b. القيمة الفعالة لفرق الجهد عبر المقاومة

$$\Delta V_{R,\text{rms}} = I_{\text{rms}} R = (0.361\ \text{A})(50.0\ \Omega) = \boxed{18.1\ \text{V}}$$

c. القيمة الفعالة لفرق الجهدعبر المكثف

$$\Delta V_{C,\text{rms}} = I_{\text{rms}} X_C = (0.361\ \text{A})(66.3\ \Omega) = \boxed{23.9\ \text{V}}$$

11. محث (L = 400 mH) و مكثف (C = 4.43 μF) و مقاومة (R = 500 Ω) متصلة على التوالي مع مصدر للتيار الكهربائي المتردد ينتج اقصى قيمة للتيار عبر الدائرة مقداره 250 mA عند تردد 50.0 Hz ، احسب اقصى قيمة لفرق الجهد ($\Delta V max$) ؟



$$X_L = 2\pi f L = 2\pi(50.0\ \text{Hz})(400\times10^{-3}\ \text{H}) = 126\ \Omega$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2\pi(50.0\ \text{Hz})(4.43\times10^{-6}\ \text{F})} = 719\ \Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{(500\ \Omega)^2 + (126\ \Omega - 719\ \Omega)^2} = 776\ \Omega$$

$$\Delta V_{\max} = I_{\max} Z = (0.250\ \text{A})(776\ \Omega) = \boxed{194\ \text{V}}$$

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
kamalabudari@gmail.com (جل من لا يسهوا)

12. مقاومة ($R = 9.00 \times 10^2\ \Omega$) و مكثف ($C = 0.250\ \mu F$) و محث ($L = 2.50\ H$) متصلة جميعها على التوالي مع مصدر للتيار المتردد تردده $2.40 \times 10^2\ Hz$ و اقصى قيمة لفرق الجهد ($\Delta V = 1.40 \times 10^2\ V$) ، احسب ما يلي ؟

a. معاوقة الدائرة

$$X_L = 2\pi f L = 2\pi(240\ \text{Hz})(2.50\ \text{H}) = 3.77 \times 10^3\ \Omega$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2\pi(240\ \text{Hz})(0.250 \times 10^{-6}\ \text{F})} = 2.65 \times 10^3\ \Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{(900\ \Omega)^2 + [(3.77 - 2.65) \times 10^3\ \Omega]^2} = \boxed{1.44\ \text{k}\Omega}$$

b. اقصى قيمة للتيار الكهربائي في الدائرة

$$I_{max} = \frac{\Delta V_{max}}{Z} = \frac{140\ \text{V}}{1.44 \times 10^3\ \Omega} = \boxed{0.097\ 2\ \text{A}}$$

13. مقاومة مقدارها ($R = 50.0\ \Omega$) و محث ($L = 0.100\ H$) و مكثف ($C = 10.0\ \mu F$) متصلة على التوالي مع للتيار المتردد ($f = 60.0\ Hz$) ، القيمة الفعالة للتيار $2.75\ A$ ، احسب ما يلي :

$$X_L = 2\pi f L = 2\pi(60.0\ \text{Hz})(0.100\ \text{H}) = 37.7\ \Omega$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2\pi(60.0\ \text{Hz})(10.0 \times 10^{-6}\ \text{F})} = 265\ \Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{(50.0\ \Omega)^2 + (37.7\ \Omega - 265\ \Omega)^2} = 233\ \Omega$$

a. القيمة الفعالة لفرق الجهد عبر المقاومة

$$\Delta V_{R,rms} = I_{rms} R = (2.75\ \text{A})(50.0\ \Omega) = \boxed{138\ \text{V}}$$

b. القيمة الفعالة لفرق الجهد عبر المحث

$$\Delta V_{L,rms} = I_{rms} X_L = (2.75\ \text{A})(37.7\ \Omega) = \boxed{104\ \text{V}}$$

c. القيمة الفعالة لفرق الجهد عبر المكثف

$$\Delta V_C = I_{rms} X_C = (2.75\ \text{A})(265\ \Omega) = \boxed{729\ \text{V}}$$

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا) kamalabudari@gmail.com

d. القيمة الفعالة لفرق الجهد عبر الدائرة كاملة

$$\Delta V_{rms} = I_{rms} Z = (2.75\ \text{A})(233\ \Omega) = \boxed{641\ \text{V}}$$

14. مصدر للتيار الكهربائي المتردد تردده 60 Hz مع اقصى قيمة لفرق الجهد يقدمها هي 170 V، المصدر متصل على التوالي مع مقاومة (R = 1.2 KΩ) و محث (L = 2.8 H) ، احسب ما يلي ؟

$$X_L = 2\pi f L = 2\pi(60\ \text{Hz})(2.8\ \text{H}) = 1.1\times10^3\ \Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{(1.2\times10^3\ \Omega)^2 + (1.1\times10^3\ \Omega - 0)^2} = 1.6\times10^3\ \Omega$$

a. اقصى قيمة للتيار في الدائرة الكهربائية؟

$$I_{max} = \frac{\Delta V_{max}}{Z} = \frac{170\ \text{V}}{1.6\times10^3\ \Omega} = \boxed{0.11\ \text{A}}$$

b. اقصى قيمة لفرق الجهد عبر المقاومة و المحث؟

$$\Delta V_{R,\,max} = I_{max} R = (0.11\ \text{A})(1.2\times10^3\ \Omega) = \boxed{1.3\times10^2\ \text{V}}$$

$$\Delta V_{L,\,max} = I_{max} X_L = (0.11\ \text{A})(1.1\times10^3\ \Omega) = \boxed{1.2\times10^2\ \text{V}}$$

15. مقاومة مقدارها (R = 60 Ω) متصلة على التوالي مع مكثف سعته (30 μF) ومصدر للتيار المتردد ينتج اقصى قيمة لفرق الجهد ($\Delta V\ max = 1.20 \times 10^2$ V) عند تردد مقداره 60 Hz . احسب ما يلي؟

a. معاوقة المكثف في الدائرة

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2\pi(60.0\ \text{Hz})(30.0\times10^{-6}\ \text{F})} = \boxed{88.4\ \Omega}$$

b. معاوقة الدائرة

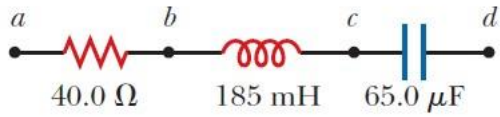
$$Z = \sqrt{R^2 + (0 - X_C)^2} = \sqrt{R^2 + X_C^2} = \sqrt{(60.0\ \Omega)^2 + (88.4\ \Omega)^2} = \boxed{107\ \Omega}$$

c. اقصى قيمة للتيار في الدائرة

$$I_{max} = \frac{\Delta V_{max}}{Z} = \frac{1.20\times10^2\ \text{V}}{107\ \Omega} = \boxed{1.12\ \text{A}}$$

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا)
kamalabudari@gmail.com

16. مصدر للتيار الكهربائي المتردد ينتج اقصى قيمة لفرق الجهد مقدارها 150 V عند تردد مقداره f = 50 Hz متصل عبر النقطتين a و d حسب الشكل المرفق . احسب القيمة الفعالة لفرق الجهد عبر كل مما يلي :



$$X_L = 2\pi fL = 2\pi(50.0\text{ Hz})(0.185\text{ H}) = 58.1\ \Omega$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{2\pi(50.0\text{ Hz})\left(65.0\times10^{-6}\text{ F}\right)} = 49.0\ \Omega$$

$$Z_{ad} = \sqrt{R^2 + \left(X_L - X_C\right)^2} = \sqrt{(40.0\ \Omega)^2 + (58.1\ \Omega - 49.0\ \Omega)^2} = 41.0\ \Omega$$

$$\text{and}\quad I_{\text{rms}} = \frac{\Delta V_{\text{rms}}}{Z_{ad}} = \frac{\left(\Delta V_{\max}/\sqrt{2}\right)}{Z_{ad}} = \frac{150\text{ V}}{(41.0\ \Omega)\sqrt{2}} = 2.59\text{ A}$$

a. a و b

$$Z_{ab} = R = 40.0\ \Omega,\ \text{so}\ \left(\Delta V_{\text{rms}}\right)_{ab} = I_{\text{rms}} Z_{ab} = (2.59\text{ A})(40.0\ \Omega) = \boxed{104\text{ V}}$$

b. b و c

$$Z_{bc} = X_L = 58.1\ \Omega,\ \text{and}\ \left(\Delta V_{\text{rms}}\right)_{bc} = I_{\text{rms}} Z_{bc} = (2.59\text{ A})(58.1\ \Omega) = \boxed{150\text{ V}}$$

c. c و d

$$Z_{cd} = X_C = 49.0\ \Omega,\ \text{and}\ \left(\Delta V_{\text{rms}}\right)_{cd} = I_{\text{rms}} Z_{cd} = (2.59\text{ A})(49.0\ \Omega) = \boxed{127\text{ V}}$$

d. b و d

$$Z_{bd} = \left|X_L - X_C\right| = 9.10\ \Omega,\ \text{so}\ \left(\Delta V_{\text{rms}}\right)_{bd} = I_{\text{rms}} Z_{bd} = (2.59\text{ A})(9.10\ \Omega) = \boxed{23.6\text{ V}}$$

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا)
kamalabudari@gmail.com

17. فرق جهد متردد يعطى بالعلاقة التالية $\Delta v = (90\ V)\sin(350t)$ يطبق على دائرة RLC متصلة على التوالي حيث (R = 50 Ω) و (C = 25 μF) و (L = 0.2 H) . احسب ما يلي ؟

لاحظ ان :

$$v = \Delta V_{max}\sin(\omega t) = (90.0\ \text{V})\sin(350t)$$

$$\Delta V_{max} = 90.0\ \text{V}, \quad \omega = 350\ \text{rad/s}.$$

و المقاومة الكلية هي

$$X_L - X_C = 2\pi fL - 1/2\pi fC = \omega L - 1/\omega C.$$

a. معاوقة الدائرة الكهربائية

$$X_L - X_C = \omega L - \frac{1}{\omega C} = (350\ \text{rad/s})(0.200\ \text{H}) - \frac{1}{(350\ \text{rad/s})(25.0\times10^{-6}\ \text{F})} = -44.3\ \Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2(X_L - X_C)^2} = \sqrt{(50.0\ \Omega)^2 + (-44.3\ \Omega)^2} = \boxed{66.8\ \Omega}$$

b. القيمة الفعالة للتيار الكهربائي

$$I_{rms} = \frac{\Delta V_{rms}}{Z} = \frac{\Delta V_{max}/\sqrt{2}}{Z} = \frac{90.0\ \text{V}}{\sqrt{2}(66.8\ \Omega)} = \boxed{0.953\ \text{A}}$$

الطاقة في دوائر التيار المتردد

1. جهاز اميتر يقيس القيمة الفعالة للتيار في دائرة تحتوي على مقاومة ومحث فكانت 0.5 A عند تردد مقداره 60 Hz و القيمة الفعالة لفرق الجهد هي 140 V ، اذا كان متوسط القدرة المستنفذ في المقاومة هي 10 W ، احسب ما يلي ؟

a. معاوقة الدائرة

$$Z = \frac{\Delta V_{rms}}{I_{rms}} = \frac{104\ \text{V}}{0.500\ \text{A}} = \boxed{208\ \Omega}$$

b. قيمة المقاومة

$$P_{av} = I_{rms}^2 R \text{ gives } R = \frac{P_{av}}{I_{rms}^2} = \frac{10.0\ \text{W}}{(0.500\ \text{A})^2} = \boxed{40.0\ \Omega}$$

c. معامل الحث الذاتي

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
kamalabudari@gmail.com (جل من لا يسهوا)

$$Z=\sqrt{R^2+X_L^2}\text{, so } X_L=\sqrt{Z^2-R^2}=\sqrt{(208\ \Omega)^2-(40.0\ \Omega)^2}=204\ \Omega$$

$$\text{and}\qquad L=\frac{X_L}{2\pi f}=\frac{204\ \Omega}{2\pi(60.0\ \text{Hz})}=\boxed{0.541\ \text{H}}$$

$$I_{\text{rms}}=\frac{\Delta V_{\text{rms}}}{Z}=\frac{\Delta V_{\max}/\sqrt{2}}{Z}=\frac{90.0\ \text{V}}{\sqrt{2}(66.8\ \Omega)}=\boxed{0.953\ \text{A}}$$

2. فرق جهد متردد يعطى بالعلاقة التالية $\Delta v = 100 \sin 1000t$ طبق على دائرة RLC متصلة على التوالي حيث R = 400Ω و C = 5 μF و L = 0.5 H ، احسب متوسط القدرة في الدائرة؟

If $\Delta v=(100\ \text{V})\sin\left[(1\,000\ \text{rad/s})t\right]$, then $\Delta V_{\max}=100\ \text{V}$ and $\omega=1\,000\ \text{rad/s}$.

$$\text{Thus,}\quad X_L=\omega L=(1\,000\ \text{rad/s})(0.500\ \text{H})=500\ \Omega$$

$$\text{and}\qquad X_C=\frac{1}{\omega C}=\frac{1}{(1\,000\ \text{rad/s})(5.00\times10^{-6}\ \text{C})}=200\ \Omega$$

$$\text{Therefore,}\quad Z=\sqrt{R^2+(X_L-X_C)^2}=\sqrt{(400\ \Omega)^2+(300\ \Omega)^2}=500\ \Omega$$

$$\text{and}\quad I_{\text{rms}}=\frac{\Delta V_{\text{rms}}}{Z}=\frac{\Delta V_{\max}/\sqrt{2}}{Z}=\frac{100\ \text{V}}{\sqrt{2}(500\ \Omega)}=\frac{0.200\ \text{A}}{\sqrt{2}}$$

القدرة المستفذة في الدائرة تعادل القدرة في المقاومة و عليه

$$P=I_{\text{rms}}^2R=\left(\frac{0.200\ \text{A}}{\sqrt{2}}\right)^2(400\ \Omega)=\boxed{8.00\ \text{W}}$$

3. دائرة RLC متصلة على التوالي حيث المقاومة R = 22 Ω و المعاوقة الكلية للدائرة Z = 80 Ω ، اذا كانت القيمة الفعالة لفرق الجهد 160 V ، احسب مقدار القدرة المستهلكة في الدائرة الكهربائية ؟

$$I_{\text{rms}}=\frac{\Delta V_{\text{rms}}}{Z}=\frac{160\ \text{V}}{80.0\ \Omega}=2.00\ \text{A}$$

$$P_{\text{av}}=I_{\text{rms}}^2R=(2.00\ \text{A})^2(22.0\ \Omega)=\boxed{88.0\ \text{W}}$$

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا) kamalabudari@gmail.com

4. محث و مقاومة متصلان على التوالي مع مصدر فرق جهد متردد قيمته الفعالة 90 V و تردد مقداره f = 60 Hz فأذا كانت قراءت القيمة الفعالة لفرق الجهد عبر المقاومة هي 50 V و القدرة المستهلكة في الدائرة الكهربائية 14 W ، احسب ما يلي ؟

a. قيمة المقاومة

$$P_{av} = I_{rms}^2 R = I_{rms}\left(I_{rms}R\right) = I_{rms}\left(\Delta V_{R,\,rms}\right),\ \text{so}\ I_{rms} = \frac{P_{av}}{\Delta V_{R,\,rms}} = \frac{14\ \text{W}}{50\ \text{V}} = 0.28\ \text{A}$$

$$\text{Thus,}\quad R = \frac{\Delta V_{R,\,rms}}{I_{rms}} = \frac{50\ \text{V}}{0.28\ \text{A}} = \boxed{1.8\times10^2\ \Omega}$$

b. قيمة المحث

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}\text{, which yields}$$

$$X_L = \sqrt{Z^2 - R^2} = \sqrt{\left(\frac{\Delta V_{rms}}{I_{rms}}\right)^2 - R^2} = \sqrt{\left(\frac{90\ \text{V}}{0.28\ \text{A}}\right)^2 - \left(1.8\times10^2\ \Omega\right)^2} = 2.7\times10^2\ \Omega$$

$$\text{and}\quad L = \frac{X_L}{2\pi f} = \frac{2.7\times10^2\ \Omega}{2\pi(60\ \text{Hz})} = \boxed{0.72\ \text{H}}$$

AWA2EL LEARN 2 BE

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا) kamalabudari@gmail.com

الرنين

1. مكثف سعته 3500 pF متصل على التوالي مع محث L = 55.0μH ومعاوقته 4.00Ω ، احسب تردد الرنين لهذه الدائرة؟

$$f_0 = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{1}{LC}} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{1}{(55.0\times10^{-6}\ \text{H})(3500\times10^{-12}\ \text{F})}} = 3.627\times10^{5}\ \text{Hz} \approx \boxed{3.6\times10^{5}\ \text{Hz}}$$

2. في اجهزة الراديو عند القيام بالبحث عن محطة نقوم بتحريك بكرة المكثف متغير السعة . تم تضبيط البكرة للاستماع الى محطة ترددها 580 KHz فكانت سعة المكثف عندها تساوي 2800pF . احسب ما يلي :
   a. ماذا ستكون مواسعة المكثف عند الاستماع الى محطة ترددها 1600 KHz

$$f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{1}{LC}} \quad\rightarrow\quad \frac{f_{580\ \text{kHz}}}{f_{1600\ \text{kHz}}} = \frac{580\ \text{kHz}}{1600\ \text{kHz}} = \frac{\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{1}{LC_{580\ \text{kHz}}}}}{\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{1}{LC_{1600\ \text{kHz}}}}} \quad\rightarrow$$

$$C_{1600\ \text{kHz}} = \left(\frac{580}{1600}\right)^2 C_{580\ \text{kHz}} = \left(\frac{580}{1600}\right)^2 (2800\ \text{pF}) = 367.9\ \text{pF} \approx \boxed{370\ \text{pF}}$$

   b. ما هي قيمة الحث الذاتي للمحث (L) المستخدم في جهاز الراديو

$$f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{1}{LC}} \rightarrow L = \frac{1}{4\pi^2 f^2 C} = \frac{1}{4\pi^2(5.8\times10^{5}\ \text{Hz})^2(2800\times10^{-12}\ \text{F})} = \boxed{2.7\times10^{-5}\ \text{H}}$$

3. في دائرة LRC كانت القيم التالية : L = 14.8 mH و R = 4.10 Ω ، احسب ما يلي :
   a. ما قيمة مواسعة المكثف حتى يحصل رنين عند تردد 3600 Hz

$$f_0 = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{1}{LC}} \quad\rightarrow\quad C = \frac{1}{4\pi^2 L f_0^2} = \frac{1}{4\pi^2(14.8\times10^{-3}\ \text{H})(3600\ \text{Hz})^2} \approx \boxed{1.3\times10^{-7}\ \text{F}}$$

   b. ما هي القيمة القصوى للتيار عند الرنين اذا علمت ان اقصى قيمة للجهد المطبق تساوي 150 V
   ✓ عند الرنين تكون المعاوقة هي قيمة المقاومة والتيار يحسب من خلال قانون اوم

$$I_{\text{peak}} = \frac{V_{\text{peak}}}{R} = \frac{150\ \text{V}}{4.10\ \Omega} = \boxed{37\ \text{A}}$$

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا)
kamalabudari@gmail.com

4. دائرة رنين تستخدم مكثف سعته 260 nF ، يحدث رنين الدائرة عند تردد 18.0 KHz ، المحث (قلبه من الهواء) المستخدم صنع من سلك طوله 12 m و قطره 1.1 mm : احسب عدد لفات المحث ؟

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \quad \rightarrow \quad L = \frac{1}{4\pi^2 f_0^2 C} = \frac{\mu_0 N^2 A}{\ell_{\text{solenoid}}} = \frac{\mu_0 \left(\frac{\ell_{wire}}{2\pi r}\right)^2 \pi r^2}{Nd} \quad \rightarrow$$

$$N = \frac{\pi f_0^2 C \mu_0 \ell_{\text{wire}}^2}{d} = \frac{\pi(18.0\times10^3\ \text{Hz})^2(2.6\times10^{-7}\ \text{F})(4\pi\times10^{-7}\ \text{T}\cdot\text{m/A})(12.0\ \text{m})^2}{1.1\times10^{-3}\ \text{m}}$$

$$= 43.45 \approx \boxed{44\ \text{loops}}$$

5. مكثف سعته 2200 pF شحن حتى اصبح فرق جهده 120 V تم توصيله مع محث مباشرة فلوحظ ان تردد التذبذب كان 19 KHz ، احسب ما يلي :

a. معامل الحث الذاتي للمحث

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \quad \rightarrow$$

$$L = \frac{1}{4\pi^2 f_0^2 C} = \frac{1}{4\pi^2(19\times10^3\ \text{Hz})^2(2.2\times10^{-9}\ \text{F})} = 0.03189\ \text{H} \approx \boxed{0.032\ \text{H}}$$

6. عند اي تردد تتساوى عنده المعاوقة الحثية لمكثف (L = 57 μH) مع المعاوقة المكثفية (C = 57 μF) ؟

$X_L = \omega L$ and $X_C = 1/\omega C$, where $\omega = 2\pi f$. At resonance (i.e., when $X_L = X_C$), we have

$$\omega_0 = 2\pi f_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} \qquad \text{or} \qquad f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$L = 57.0\ \mu\text{H}$ and $C = 57.0\ \mu\text{F}$, this resonance frequency is

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{(57.0\times10^{-6}\ \text{H})(57.0\times10^{-6}\ \text{F})}} = 2.79\times10^3\ \text{Hz} = \boxed{2.79\ \text{kHz}}$$

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
kamalabudari@gmail.com (جل من لا يسهوا)

7. دائرة *RLC* تستخدم في جهاز راديو لاختيار محطات الراديو ، قرر صاحب الراديو الاستماع الى محطة عمان اف ام ترددها f = 99.7 MHz ، كانت قيمة المقاومة في هذه الدائرة R = 12 Ω و معامل الحث الذاتي للمحث L = 1.40 μH ، احسب قيمة سعة المكثف المستخدم في هذه الدائرة ؟

$$f_0 = 1/\left(2\pi\sqrt{LC}\right).$$

$$f_0 = 99.7 \text{ MHz}$$

$$C = \frac{1}{4\pi^2 f_0^2 L} = \frac{1}{4\pi^2\left(99.7\times10^6 \text{ Hz}\right)^2\left(1.40\times10^{-6} \text{ H}\right)} = 1.82\times10^{-12} \text{ F} = \boxed{1.82 \text{ pF}}$$

8. تردد الرنين لدائرة *RLC* متصلة على التوالي هو 2.84 KHz ، وكانت السعة للمكثف في الدائرة 6.50 μF ، ماذا ستكون قيمة تردد الرنين للدائرة الكهربائية اذا كانت سعة المكثف 9.80 μF ؟

$$\frac{f_{0,2}}{f_{0,1}} = \left(\frac{1}{2\pi\sqrt{LC_2}}\right)\left(\frac{2\pi\sqrt{LC_1}}{1}\right) = \sqrt{\frac{C_1}{C_2}}$$

$$f_{0,2} = f_{0,1}\sqrt{\frac{C_1}{C_2}} = (2.84 \text{ kHz})\sqrt{\frac{6.50\ \mu\text{F}}{9.80\ \mu\text{F}}} = \boxed{2.31 \text{ kHz}}$$

AWA2EL
LEARN 2 BE

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا)
kamalabudari@gmail.com

9. هنالك نوعان من حزم الموجات التي تستخدم في اجهزة الراديو و هما حزم (FM) و و حزم (AM) ، بالنسبة لحزم AM فهي تمتد من تردد 500 KHz الى تردد 1600 KHz عند استخدام محث معامل حثه 2.0 µF في دائرة توليف المحطات في جهاز الراديو . احسب اقصى و اقل سعة للمكثف في هذه الدائرة بحيث تستقبل هذه الدائرة حزم AM المذكورة اعلاه في بداية السؤال ؟

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}\text{, so } C = \frac{1}{4\pi^2 f_0^2 L}$$

For $f_0 = (f_0)_{min} = 500\text{ kHz} = 5.00\times10^5\text{ Hz}$

$$C = C_{max} = \frac{1}{4\pi^2(5.00\times10^5\text{ Hz})^2(2.0\times10^{-6}\text{ H})} = 5.1\times10^{-8}\text{ F} = \boxed{51\text{ nF}}$$

For $f_0 = (f_0)_{max} = 1600\text{ kHz} = 1.60\times10^6\text{ Hz}$

$$C = C_{min} = \frac{1}{4\pi^2(1.60\times10^6\text{ Hz})^2(2.0\times10^{-6}\text{ H})} = 4.9\times10^{-9}\text{ F} = \boxed{4.9\text{ nF}}$$

12. لدينا دائرة *RLC* حيث R = 15 Ω و L = 200 mH و C = 75 µF و اقصى قيمة للجهد في الدائرة 150 V . احسب ما يلي ؟

a. ما هي معاوقة الدائرة عند الرنين

عند الرنين تكون

$$X_L = X_C$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{R^2 + 0} = R = \boxed{15\ \Omega}$$

b. ما هو تردد الرنين للدائرة

$$X_L = X_C \qquad 2\pi fL = \frac{1}{2\pi fC}$$

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{(0.20\text{ H})(75\times10^{-6}\text{ F})}} = \boxed{41\text{ Hz}}$$

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا) kamalabudari@gmail.com

c. متى تكون اقصى قيمة للتيار ، عند الرنين او عند 10% اقل من تردد الرنين او عند 10% اعلى من تردد الرنين ؟

تكون اقصى قيمة للتيار فقط عند حالة الرنين للدائرة حيث تكون معاوقة الدائرة تكون اقل ما يمكن ، اي Z = R

d. ما هي القيمة الفعالة للتيار في الدائرة عند تردد 60 Hz

$$f = 60\ \text{Hz},\ X_L = 2\pi(60\ \text{Hz})(0.20\ \text{H}) = 75\ \Omega,\ X_C = \frac{1}{2\pi(60\ \text{Hz})\left(75\times10^{-6}\ \text{F}\right)} = 35\ \Omega,$$

$$Z = \sqrt{(15\ \Omega)^2 + (75\ \Omega - 35\ \Omega)^2} = 43\ \Omega$$

$$I_{\text{rms}} = \frac{\Delta V_{\text{rms}}}{Z} = \frac{\left(\Delta V_{\max}/\sqrt{2}\right)}{Z} = \frac{150\ \text{V}}{\sqrt{2}(43\ \Omega)} = \boxed{2.5\ \text{A}}.$$

اشباه الموصلات

1. ما هي الكترونات التكافؤا ؟
هي الالكترونات الموجودة في الغلاف الخارجي (اخر مستوى طاقة) في الذرة

2. ما هي الالكترونات الحرة؟
الإلكترون الحر هو إلكترون تكافؤ تحرر من ذرته الأم.

3. ما هو الفرق الاساسي بين المواد العازلة والمواد الموصلة
المواد الموصلة لديها الكثير من الالكترونات الحرة والتي بسهولة توصل التيار الكهربائي بينما المواد العازلة لا تمتلك الكترونات حرة وبالتالي لا تقوم بتوصيل التيار الكهربائي

4. كيف تختلف اشباه الموصلات عن المواد العازلة والمواد الموصلة ؟
اشباه الموصلات لا توصل التيار الكهربائي كما المواد الموصلة للتيار . بينما من ناحية الموصلية فاشباه الموصلات هي مواد تقع ما بين الموصلات و العوازل

5. كم عدد الكترونات التكافؤا التي تمتلكها اشباه الموصلات ؟
تمتلك اشباه الموصلات اربع الكترونات

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا) kamalabudari@gmail.com

6. اذكر افضل ثلاث مواد موصلة
الذهب و الفضة و النحاس

7. ما هي اكثر المواد الشبه موصلة الاكثر استخداما
السيلكون و الجيرمانيوم

8. لماذا المواد شبه موصلة تمتلك القليل من الالكترونات الحرة مقارنة مع المواد الموصلة؟
لان الكترونات التكافؤا في المواد شبه موصلة مرتبطة بقوة مع ذراتها على العكس من المواد الموصلة

9. كيف تتشكل الرابطة التساهمية ؟
الرابطة التساهمية تتشكل من خلال مشاركة الكترونات التكافؤا مع الذرات المجاورة

10. الالكترونات المسؤولة عن التيار الكهربائي في السيليكون هي
الكترونات التوصيل

11. ما هي الفجوة؟
الفجوة هي غياب الالكترون في الرابطة التساهمية

12. عرف الاشابة (*doping*)
هي عملية اضافة ذرات شوائب الى اشباه الموصلات بحيث تعدل من خصائص موصليتها للكهرباء فتعمل على زيادتها

13. ما هو الفرق بين ذرة خماسية التكافؤ والذرة ثلاثية التكافؤ؟

تحتوي الذرة الخماسية التكافؤ على خمسة إلكترونات تكافؤ والذرة ثلاثية التكافؤ لها ثلاثة الكترونات تكافؤ

14. كيف يتم تشكيل اشباه الموصلات نوع *n*-type ؟
تتشكل مادة من النوع n بإضافة ذرات شائبة خماسية التكافؤ إلى مادة شبه موصلة.

15. كيف يتم تشكيل أشباه الموصلات من النوع p؟

يتم تكوين مادة من النوع p بإضافة ذرات شوائب ثلاثية التكافؤ إلى مادة شبه موصلة.

16. ما هي ناقلات الأغلبية في أشباه الموصلات من النوع n؟
ناقلات الأغلبية في أشباه الموصلات من النوع n هو الإلكترونات الحرة.

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا) kamalabudari@gmail.com

17. ما هو ناقل الأغلبية في أشباه الموصلات من النوع p؟

ناقلات الأغلبية في أشباه الموصلات من النوع p هو الفجوات .

18. بأي عملية يتم إنتاج ناقلات الاغلبية ؟

يتم إنتاج ناقلات الأغلبية عن طريق الاشابة .

19. بأي عملية يتم إنتاج ناقلات الأقلية؟

يتم إنتاج ناقلات الأقلية حرارياً عند إنشاء أزواج الكترون - فجوة.

AWA2EL LEARN 2 BE

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا) kamalabudari@gmail.com

اختيار من متعدد

1. كل الوحدات التالية هي للتدفق المغناطيسي ما عدى؟
   a. $T.m^2$
   b. T/V.m
   c. Weber
   d. V.s

2. قانون فاراداي في الحث ينص على ان القوة الدافعة الحثية (emf) المتولدة في حلقة من الاسلاك تتناسب طرديا مع :
   a. التدفق المغناطيسي
   b. كثافة التدفق المغناطيسي مضروبا في مساحة الحلقة
   c. تغير التدفق المغناطيسي مع الزمن
   d. التيار مقسوما على الزمن

3. مضاعفة عدد اللفات في حلقة سوف يؤثر على القوة الدافعة الحثية (emf) بحيث :
   a. تتضاعف اربع مرات
   b. تتضاعف مرتين
   c. تصبح مقدار النصف
   d. لن يكون هنالك اية تغيير

4. مضاعفة شدة المجال المغناطيسي خلال حلقة سلكية سوف يؤثر على القوة الدافعة الحثية فيها بحيث :
   a. تتضاعف اربع مرات
   b. تتضاعف مرتين
   c. تصبح مقدار النصف
   d. لن يكون هنالك اية تغيير

5. مضاعفة قطر حلقة سلكية سوف يؤثر على القوة الدافعة الحثية فيها بحيث :
   a. تتضاعف اربع مرات
   b. تتضاعف مرتين
   c. تصبح مقدار النصف
   d. لن يكون هنالك اية تغيير

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا)
kamalabudari@gmail.com

6. عند ازالة حلقة سلكية من مجال مغناطيسي سوف تتولد قوة دافعة حثية في الحلقة تعمل على انتاج تيار حثي يسري في الحلقة . هذا التيار سيتفاعل مع المجال المغناطيس و ينتج قوة :
   a. تؤثر بزاوية قائمة على حركة الحلقة
   b. تؤثر في اتجاه حركة الحلقة
   c. ستتسبب في تدوير الحلقة
   d. تؤثر في اتجاه يعاكس اتجاه حركة الحلقة
7. حسب قانون لنز ، يكون اتجاه التيار الحثي في موصل بحيث ينتج احد التاثيرات التالية:\
   a. يعزز تاثير المسبب له
   b. ينتج اكبر تاثير حراري
   c. ينتج اكبر فرق جهد
   d. يعاكس تاثير المسبب له

8. ملف حلقي مستواه يوازي مستوى سطح طاولة افقية ، قضيب مغناطيسي معلق و موجود اعلى مركز الملف الحلقي بحيث يكون قطب المغناطيس الشمالي باتجاه الاسفل . بالنظر من الاعلى فأن المغناطيس سوف:
   a. لن ينتج تيار حثي في الحلقة
   b. سينتج تيار حثي باتجاه عقارب الساعة في الحلقة
   c. سينتج تيار حثي باتجاه عكس عقارب الساعة في الحلقة
   d. لا يمكن تحديد اتجاه التيار الحثي بناء على المعلومات المذكورة انفا

9. ملف حلقي مستواه يوازي مستوى سطح طاولة افقية ، قضيب مغناطيسي معلق و موجود اعلى مركز الملف الحلقي بحيث يكون قطب المغناطيس الشمالي باتجاه الاسفل .عند اقتراب المغناطيس من الحلقة اثناء سقوطه من الاعلى و بالنظر من الاعلى فأن المغناطيس سوف:
   a. لن ينتج تيار حثي في الحلقة
   b. سينتج تيار حثي باتجاه عقارب الساعة في الحلقة
   c. سينتج تيار حثي باتجاه عكس عقارب الساعة في الحلقة
   d. لا يمكن تحديد اتجاه التيار الحثي بناء على المعلومات المذكورة انفا

10. ملف حلقي ملقى على سطح طاولة في منطقة يكون اتجاه المجال المغناطيسي فيها اتجاهه للاعلى . تلاشى المجال المغناطيسي فجاءة ، عند هذه اللحظة فأن اتجاه التيار الحثي في الحلقة عند النظر من الاعلى باتجاه الحلقة سيكون:
   a. باتجاه عكس عقارب الساعة
   b. باتجاه عقارب الساعة
   c. لن يتولد تيار حثي في الحلقة
   d. في البداية سيكون اتجاه التيار الحثي مع اتجاه عقارب الساعة و بعدها سيسري باتجاه عكس عقارب الساعة قبل ان يتوقف نهائيا

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا) kamalabudari@gmail.com

11. ملف حلقي ملقى على سطح طاولة في منطقة يكون اتجاه المجال المغناطيسي فيها اتجاهه للاعلى . ازدادت شدة المجال المغناطيسي فجاءة ، عند هذه اللحظة فأن اتجاه التيار الحثي في الحلقة عند النظر من الاعلى باتجاه الحلقة سيكون:
   a. باتجاه عكس عقارب الساعة
   b. باتجاه عقارب الساعة
   c. لن يتولد تيار حثي في الحلقة
   d. في البداية سيكون اتجاه التيار الحثي مع اتجاه عقارب الساعة و بعدها سيسري باتجاه عكس عقارب الساعة قبل ان يتوقف نهائيا

12. ملف حلقي ملقى على سطح طاولة في منطقة يكون اتجاه المجال المغناطيسي فيها اتجاهه للاسفل . تلاشى المجال المغناطيسي فجاءة ، عند هذه اللحظة فأن اتجاه التيار الحثي في الحلقة عند النظر من الاعلى باتجاه الحلقة سيكون:
   a. باتجاه عكس عقارب الساعة
   b. باتجاه عقارب الساعة
   c. لن يتولد تيار حثي في الحلقة
   d. في البداية سيكون اتجاه التيار الحثي مع اتجاه عقارب الساعة و بعدها سيسري باتجاه عكس عقارب الساعة قبل ان يتوقف نهائيا

13. سلك طويل ملقى على سطح طاولة افقية ويحمل تيار كهربائي يزداد باضطراد باتجاه الشمال ، يوجد ملفان حلقيين سلكيين ملقيان على جانبي السلك بحيث يكون مستواهما موازيين لمستوى الطاولة . عند النظر من الاعلى باتجاه الحلقتان فأن اتجاه التيار الحثي في كل حلقة سيكون:
   a. باتجاه عقارب الساعة بكل حلقة
   b. باتجاه عكس عقارب الساعة في كل حلقة
   c. باتجاه عقارب الساعة في الحلقة التي تقع باتجاه الشرق و عكس عقارب الساعة في الحلقة التي تقع باتجاه الغرب
   d. باتجاه عكس عقارب الساعة في الحلقة الشرقية و باتجاه عقارب الساعة في الحلقة الغربية

14. قضيب مغناطيسي يسقط خلال حلقة سلكية بحيث يدخل القطب الشمالي الحلقة في البداية ، لحظة دخول القطب الشمالي الحلقة فأن التيار الحثي في الحلقة (كما يشاهد من الاعلى) سيكون :
   a. قيمته صفرا
   b. باتجاه عقارب الساعة
   c. باتجاه عكس عقارب الساعة
   d. باتجاه اعلى الحلقة

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا) kamalabudari@gmail.com

15. حلقة دائرية سلكية تدور بسرعة زاوية ثابتة حول محور اتجاهه قابل للحركة ، الحلقة و المحور في منطقة تحتوي مجال مغناطيسي منتظم باتجاه الاسفل . ماذا يجب ان يكون اتجاه محور دوران الحلقة حتى تكون القوة الدافعة الحثية المتولدة في الحلقة يساوي صفرا
   a. اي تموضع افقي سيفي بالغرض
   b. يجب ان يصنع زاوية مقدارها 45°
   c. يجب ان يكون عامودي
   d. لاشيء مما ذكر

16. حلقة دائرية سلكية تدور بسرعة زاوية ثابتة حول محور اتجاهه قابل للحركة ، الحلقة و المحور في منطقة تحتوي مجال مغناطيسي منتظم باتجاه الاسفل . ماذا يجب ان يكون اتجاه محور دوران الحلقة حتى تكون القوة الدافعة الحثية المتولدة في الحلقة يكون اكبر ما يمكن
   a. اي تموضع افقي سيفي بالغرض
   b. يجب ان يصنع زاوية مقدارها 45°
   c. يجب ان يكون عامودي
   d. لاشيء مما ذكر

17. اذكر نص قانون فاراداي:
اي تغير في المجال المغناطيسي سيولد قوة دافعة حثية

18. اذكر نص قانون لنز:
التيار الحثي الناتج يتحرك بحيث يكون المجال المغناطيسي الناتج عنه يعاكس التغير في التدفق المغناطيسي المسبب له (المسبب للتيار الحثي)

19. اذكر ثلاث طرق يمكن من خلالها انتاج قوة دافعة حثية emf في حلقة سلكية :
   a. تغيير المجال المغناطيسي
   b. تغيير مساحة الحلقة المغمورة في المجال
   c. تغيير تموضع مستوى الحلقة بالنسبة لاتجاه المجال المغناطيسي

20. سلك يتحرك عبر مجال مغناطيسي ، القوة الدافعة الحثية emf الناتجة في السلك ستعتمد على :
   a. شدة المجال المغناطيسي
   b. طول السلك
   c. تموضع اتجاه السلك بالنسبة لاتجاه المجال المغناطيسي
   d. كل ما ذكر صحيحا

لابداء الملاحظات الرجاء المراسلة على الايمايل
(جل من لا يسهوا) kamalabudari@gmail.com