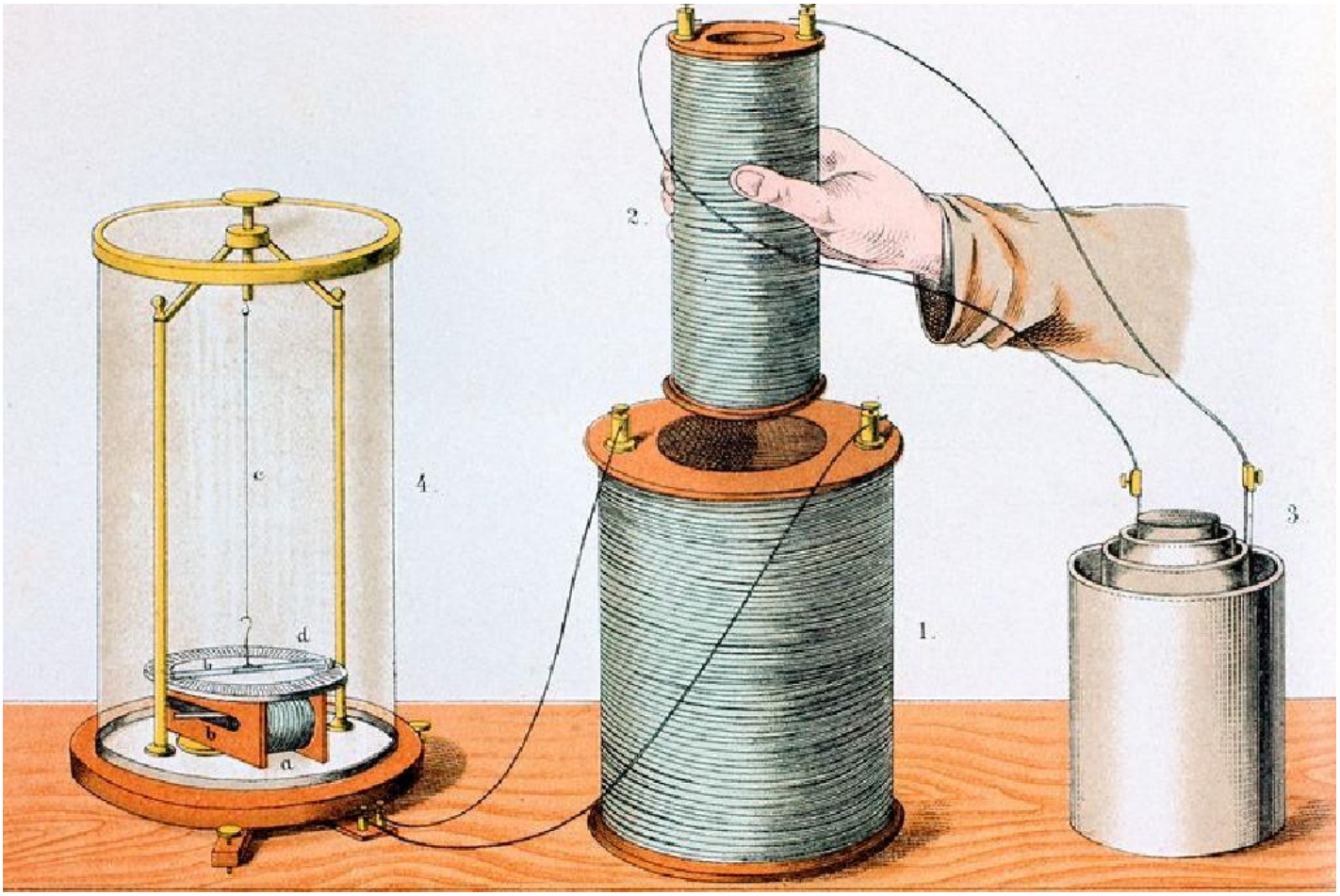
الوحدة الأولى

الكهربية التيارية والمغناطيسية

3

الفصل الثالث الحث الكهرومغناطيسى



ظاهرة الحث الكهرومغناطيسى

- تتولد قوة دافعة كهربية مستحثة : عند تقريب مغناطيس ثابت إلى ملف أو بتقريب الملف إلى مغناطيس ثابت بسبب حدوث زيادة (تغير) فى الفيض المغناطيسى الذى يقطع الملف
- تنعدم القوة الدافعة الكهربية المستحثة والتيار الكهربى المستحث : إذا انعدم التغير فى الفيض المغناطيسى
- يعود المؤشر إلى وضع الصفر عند توقف المغناطيس عن الحركة بالرغم من أن الفيض يخترق الملف : بسبب عدم حدوث تغير فى الفيض الذى يقطع الملف
- إذا توقف الملف أو المغناطيس عن الحركة :

تنعدم القوة الدافعة الكهربية المستحثة والتيار الكهربى المستحث ولا ينحرف مؤشر الجلفانوميتر

- عند توقف المغناطيس عن الحركة بالرغم من أن الفيض يخترق الملف :

تنعدم القوة الدافعة الكهربية المستحثة والتيار الكهربى المستحث ويعود المؤشر إلى وضع الصفر بسبب عدم حدوث تغير فى الفيض الذى يقطع الملف (إذا انعدم التغير فى الفيض المغناطيسى) ، وانعدام الحركة النسبية بين المغناطيس والملف

- عند وضع ساق من الحديد المطاوع فى الملف وتقريب مغناطيس :

تزداد القوة الدافعة الكهربية المستحثة المتولدة ونلاحظ انحرافاً لحظياً كبيراً فى مؤشر الجلفانومتر لأن معامل النفاذية المغناطيسية للحديد المطاوع كبير فيعمل على زيادة تركيز خطوط الفيض التى يقطعها الملف

- قاعدة لنز : تستخدم فى تحديد اتجاه التيار المستحث المتولد فى ملف عند تغير الفيض المغناطيسى الذى يقطعه الملف

- تحديد اتجاه التيار المستحث فى ملف باستخدام قاعدة لنز :

نبحث عن التغير الحادث فى الفيض ونطبق القاعدة بأن نعاكس هذا التغير (التغير فى الفيض وليس الفيض نفسه) :

أ- إذا كان هناك تزايد فى الفيض : يكون اتجاه التيار المستحث المتولد بحيث أن فيضه يعاكس زيادة الفيض الأصلى فيعمل على إنقاصه ، ويحدث تنافر

ب- إذا كان هناك تناقص فى الفيض : يكون اتجاه التيار المستحث المتولد بحيث أن فيضه يعاكس تناقص الفيض الأصلى فيعمل على زيادته ، ويحدث تجاذب

ج- إذا كان مصدر الفيض يقترب من الملف : يكون اتجاه التيار المتولد بحيث أن فيضه يعاكس اقتراب مصدر الفيض الأصلى ، فيحدث تنافر ، والعكس صحيح

قانون فاراداى للحث الكهرومغناطيسى

الصيغة الرياضية للقانون :

$$emf = -N\frac{\Delta\phi_m}{\Delta t}$$

- العوامل التى تتوقف عليها القوة الدافعة المستحثة المتولدة فى ملف :

أ- المعدل الزمنى الذى يقطع به الموصل خطوط الفيض المغناطيسى

ب- عدد لفات الملف

- القوة الدافعة الكهربية المستحثة emf : لا تتوقف على الفيض المغناطيسى نفسه ، حيث أن زيادة أو نقصان الفيض لا تعبر عن قيمة emf ، لكن العامل المؤثر فى قيمة emf هو معدل الزيادة أو النقصان (المعدل الزمنى للتغير فى الفيض)

- التغير فى الفيض :

حالات زيادة الفيض	حالات نقص الفيض
- زيادة مساحة سطح الملف	- نقص مساحة سطح الملف
- زيادة مقدار المجال المؤثر	- نقص مقدار المجال المؤثر
- تقريب مغناطيس من الملف	- إبعاد مغناطيس عن الملف
- إدخال ساق حديد فى الملف	- إخراج ساق حديد من الملف
- إدخال الملف فى مجال مغناطيسى	- إخراج الملف من مجال مغناطيسى

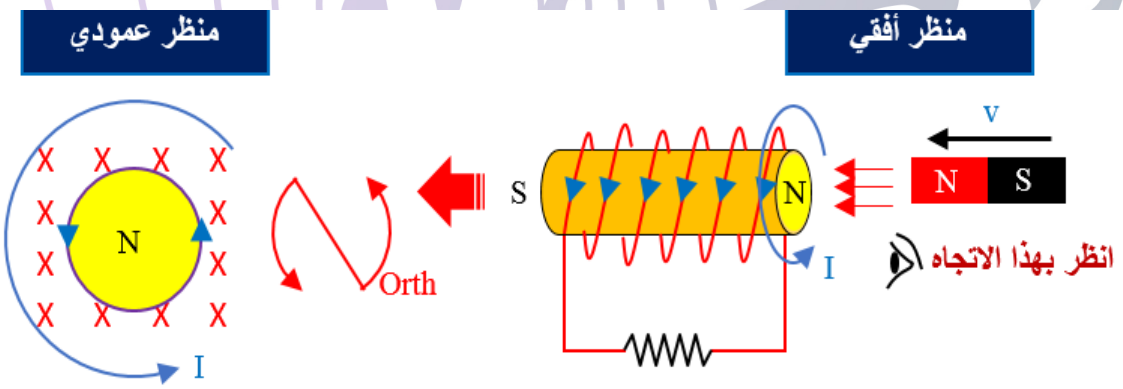
- العلاقة بين : زمن حدوث التغير فى الفيض (إدخال أو إخراج المغناطيس) ومقدار القوة الدافعة المستحثة المتولدة عكسية
- المعدل الزمنى للتغير فى الفيض يتمثل فى : قوة المغناطيس – سرعة حركة المغناطيس
- يمكن زيادة القوة الدافعة المستحثة المتولدة فى ملف عن طريق :

- زيادة عدد لفات الملف - زيادة النفاذية المغناطيسية للوسط (استخدام قلب من الحديد مثلاً)
- زيادة سرعة حركة المغناطيس بالنسبة للملف - زيادة قوة المغناطيس المستخدم

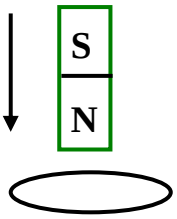
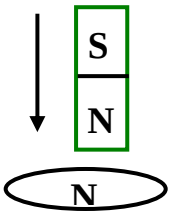
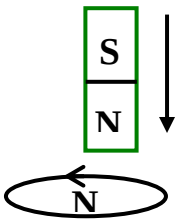
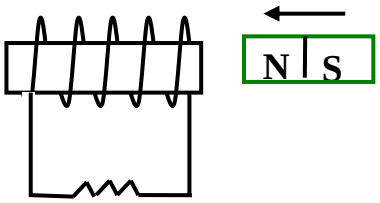
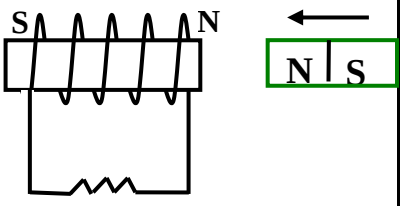
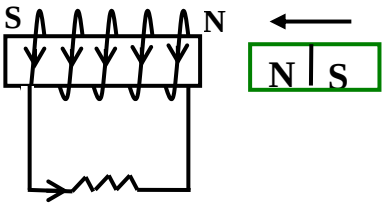
- عند تقريب أو إبعاد مغناطيس عن ملف متصل بدائرة كهربية مغلقة يتولد فى الملف تيار كهربى مستحث ويصبح لدينا مجالان مغناطيسيان هما :

١- مجال مغناطيسى خارجى متغير يولد قوة دافعة كهربية مستحثة وتيار كهربى مستحث فى الملف

٢- مجال مغناطيسى ينشأ عن التيار المستحث المار فى الملف



تقريب قطب شمالى = زيادة فى كثافة الفيض = يتولد فى الملف قطب شمالى = تيار مستحث عكس عقارب الساعة

الفعل	النتيجة	اتجاه التيار المستحث
أ- تقريب قطب شمالى لمغناطيسى من ملف دائرى 	يكون الوجه القريب للملف قطب (مشابه) شمالى 	ضد عقارب الساعه 
ب- تقريب قطب شمالى لمغناطيس من ملف حلزونى 	يكون الطرف القريب للملف قطب مشابهة(شمالى) 	يكون اتجاه التيار فى اللفات إلى أسفل 

- حساب الفيض المغناطيسى الذى يقطع الملف : $\Delta \phi_m = BA$
- حساب القوة الدافعة الكهربية المستحثة (emf) المتولدة فى الملف :

$$emf = -N \frac{\Delta\phi_m}{\Delta t} = \frac{-N\,BA}{\Delta t}$$

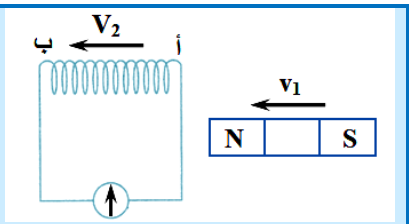
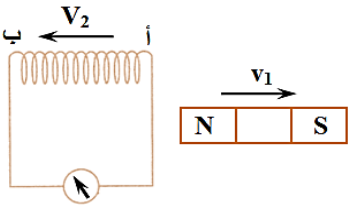
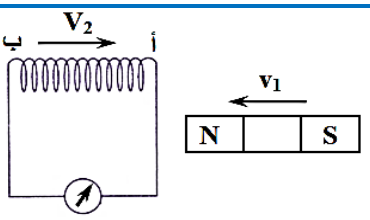
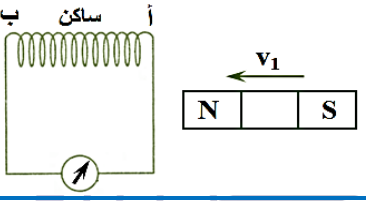
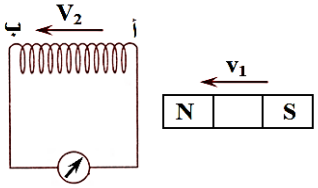
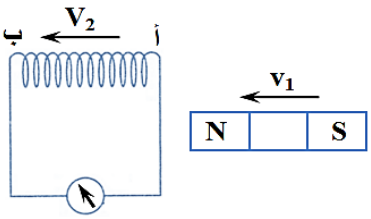
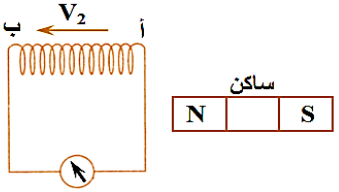
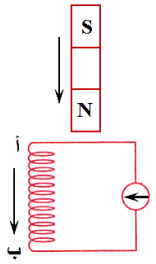
بمعلومية مقاومة الدائرة : $emf = -IR'$

- إذا تغيرت كثافة الفيض المغناطيسى من (B_1) إلى (B_2) : $\Delta\phi_m = A\Delta B$
  - إذا كان : $B_1 < B_2$ (الفيض يزداد) $emf = \frac{-N\,(B_2 - B_1)\,A}{t}$
  - إذا كان : $B_2 < B_1$ (الفيض يقل) $emf = \frac{-N\,(B_1 - B_2)\,A}{t}$
- إذا تغيرت مساحة الملف : $\Delta\phi_m = B\Delta A$ أو $emf = \frac{-N\,B\,(A_2 - A_1)}{t}$
- حساب الشحنة التى تمر فى الملف : $QR' = NBA$
- الإشارة السالبة فى قانون فاراداى : لا تؤثر على قيمة القوة الدافعة المستحثة ولكن تدل على أن اتجاه القوة الدافعة المستحثة وبالتالى اتجاه التيار المستحث يعاكس التغير المسبب له تبعاً لقاعدة لنز ، وتكتب فى القانون فقط ولا تكتب عند التعويض
- فى حالة السؤال عن الفيض الذى يخترق الملف تؤخذ الزاوية مع الفيض وليس مع العمودى
- فى العلاقات البيانية : عندما يعطى منحنى (الفيض – الزمن) ويطلب منحنى (emf – الزمن) ليس من المهم معرفة قيمة الفيض هل زيادة أم نقصان ولكن المهم هو معرفة معدل التغير فى الفيض (ميل المنحنى)

- إذا كان الميل يساوى صفر : فإن emf تساوى صفر ، وإذا كان الميل ثابت (المنحنى على شكل خط مستقيم) تكون emf ثابتة ، وإذا كان الميل متغير (المنحنى عبارة عن خط منحنى) تكون emf تزايدية أو تناقصية

منصة تعلم الفيزياء

حالات حركة المغناطيس بالنسبة للملف

إذا كانت سرعة المغناطيس v_1 = سرعة الملف v_2		لا يتكون قطب عند (أ) ولا ينحرف مؤشر الجلفانومتر
إذا كانت $v_2 = v_1$		يتكون عند الطرف (أ) قطب جنوبى بسبب حدوث نقص فى الفيض المغناطيسى المؤثر على الملف
إذا كانت $v_2 = v_1$		يتكون عند الطرف (أ) قطب شمالى بسبب حدوث زيادة فى الفيض المغناطيسى المؤثر على الملف
إذا كان الملف ساكن		يتكون عند الطرف (أ) قطب شمالى N بسبب حدوث زيادة فى الفيض المغناطيسى المؤثر على الملف
إذا كانت v_1 أكبر من v_2		يتكون عند الطرف (أ) قطب شمالى N بسبب حدوث زيادة فى الفيض المغناطيسى المؤثر على الملف
إذا كانت v_1 أقل من v_2		يتكون عند الطرف (أ) قطب شمالى N بسبب حدوث زيادة فى الفيض المغناطيسى
إذا كان المغناطيس ساكن		يتكون عند الطرف (أ) قطب جنوبى بسبب حدوث نقص فى الفيض المغناطيسى المؤثر على الملف
إذا كان الملف والمغناطيس يسقطان سقوطا حراً		لا يتكون قطب عند (أ) لعدم حدوث تغير فى الفيض المغناطيسى المؤثر على الملف

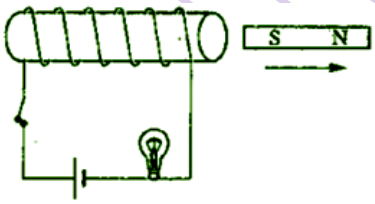
حالات هامة على قانون فاراداى :

الحالة	وضع الملف قبل الدوران	وضع الملف بعد الدوران
عندما يدور الملف ربع دورة أو 90^o أو نزع الملف فجأة من الفيض أو تلاشى الفيض فجأة	الملف عمودى على الفيض والفيض الذى يخترقه نهاية عظمى ϕ_m =	الملف موازى للفيض والفيض الذى يخترقه يساوى صفر
	التغير فى الفيض $\Delta\phi_m = BA - 0 = BA$ التغير فى الفيض يساوى الفيض	
عندما يدور الملف نصف دورة أو 180^o أو قلب الملف فى الفيض أو انعكس اتجاه التيار أو نعكس اتجاه الفيض	الملف عمودى على الفيض والفيض الذى يخترقه نهاية عظمى ϕ_m =	الملف موازى للفيض والفيض الذى يخترقه يساوى صفر
	التغير فى الفيض $\Delta\phi_m = 2\phi_m = 2\ BA$ التغير فى الفيض يساوى ضعف الفيض	التغير فى الفيض ($\Delta\phi_m = 0$)
عندما يدور الملف ثلاثة أرباع دورة أو 270^o	الملف عمودى على الفيض والفيض الذى يخترقه نهاية عظمى ϕ_m =	الملف موازى للفيض والفيض الذى يخترقه يساوى صفر
	التغير فى الفيض	$\Delta\phi_m = BA - 0 = BA$
عندما يدور الملف دورة كاملة أو 360^o	الملف عمودى على الفيض والفيض الذى يخترقه نهاية عظمى ϕ_m =	الملف موازى للفيض والفيض الذى يخترقه يساوى صفر
	التغير فى الفيض	$\Delta\phi_m = 0$

طريقة معرفة ما يحدث لإضاءة مصباح متصل بملف عند تحريك مغناطيس منه

١ – نحدد الاقطاب المغناطيسية للملف والناتجة عند بطارية الدائرة (البطارية المتصلة مع الملف)

٢ – نحدد الاقطاب الناشئة للملف نتيجة حركة المغناطيس إذا كانت :



أ – مشابهة لنفس اقطاب الملف الناشئة عن البطارية الإضاءة تزيد

ب – مخالفة للقطب الناشئة عن البطارية الإضاءة تقل

مثال : عند تحريك المغناطيس فى الاتجاه الموضح فإن إضاءة المصباح تزداد

القوة الدافعة الكهربية المستحثة فى سلك

القوة الدافعة الكهربية المستحثة المتولدة فى سلك مستقيم

$$emf = B\ \ell\ v \sin\theta$$

واذا كانت السرعة بوحدة (Km/h) فإننا نضرب فى ($^5/_{18}$) حتى تتحول الى وحدة m/s

لاحظ أن : $emf = IR$

$IR = B\ \ell\ v$ سرعة السلك

تفسير تولد قوة دافعة كهربية مستحثة فى السلك : الفيض المغناطيسى يؤثر على الإلكترونات الحرة لذرات مادة السلك فتندفع من أحد طرفى السلك (يصبح موجب الجهد أى أعلى جهد) إلى الطرف الآخر (يصبح سالب الجهد أى أقل جهد) فينشأ بين طرفى السلك فرق جهد يؤدى إلى تولد emf مستحثة وبالتالى تيار مستحث

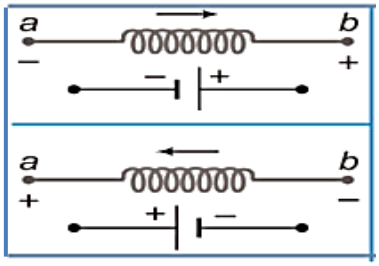
- التيار المستحث المتولد فى السلك : يولد قوة مغناطيسية تؤثر عليه $F = BI\ \ell$ يمكن تحديد اتجاهها باستخدام قاعدة فلمنج لليد اليسرى ، وتكون دائماً عكس السرعة طبقاً لقاعدة لنز

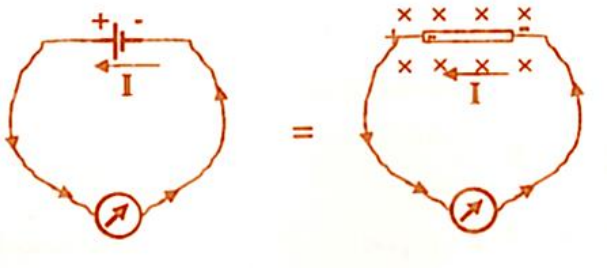
عندما يتحرك سلك فى دائرة مغلقة فى مجال مغناطيسى :

أ- يتولد بين طرفى السلك قوة دافعة مستحثة أى يعمل السلك كمصدر للتيار المار فى الدائرة

ب- يعامل الموصل "ملف أو سلك" الذى يتولد به تيار مستحث معاملة البطارية ، لأنه يعتبر فى هذه الحالة مصدر التيار الكهربى فى الدائرة

جـ- اتجاه التيار يكون من النقطة الأعلى جداً إلى النقطة الأقل جهداً فى الدائرة الكهربية الخارجية (يمر التيار فى الدائرة الخارجية من الجهد الأعلى (الموجب) إلى الجهد الأقل (السالب) ، ولكن داخل المصدر الكهربى يكون اتجاه التيار من الأقل جهداً إلى الأعلى جهداً حيث أن المصدر يبذل شغلاً لتحريك الشحنات من النقطة الأقل فى الجهد إلى النقطة الأعلى فى الجهد ، فيتحرك فيه التيار المستحث من الطرف الأقل جهداً (السالب) إلى الطرف الأعلى جهداً (الموجب)





كيفية معرفة الطرف الأعلى جهداً والطرف الأقل جهداً فى حالة السلك المستقيم الذى يتولد به تيار مستحث :

١- تأكد ان السلك يقطع المجال وليس موازى له (فى حالة حركته موازى للمجال الجهد = صفر)

٢ – نتعامل مع السلك على انه بطارية فى حالة تولد تيار مستحث به

٣- نستخدم قاعدة فلمنج لليد اليمنى لمعرفة اتجاه التيار

٤- الطرف الذى يخرج منه التيار (للدائرة الخارجية) يكون هو الأعلى جهداً

٥- الطرف الذى يدخل فيه التيار أقل جهداً

حالات ق.د.ك المستحثة المتولدة فى سلك يتحرك فى مجال مغناطسى

- إذا كان السلك يتحرك :

- موازياً للمجال المغناطيسى (الملف لا يقطع خطوط الفيض) : فإن اتجاه حركة السلك يكون موازياً للفيض المغناطيسى أى أن الزاوية بين اتجاه الحركة والفيض تساوى صفر $\theta = 0^o$ ، $\sin 0 = 0$ فتكون $emf = - B\ell v \sin\theta = 0$ (أى تنعدم emf)

- عمودياً على المجال المغناطيسى : فإن اتجاه حركة السلك يكون عمودياً على الفيض المغناطيسى أى أن الزاوية بين اتجاه الحركة والفيض تساوى 90^o (يقطع خطوط الفيض) $\theta = 90^o$ ، $\sin 90^o = 1$ ، فتكون $emf = - B\ell v \sin 90$ $B\ell v$ (أى تصبح emf قيمة عظمى)

- يميل بزاوية θ تكون القوة $emf = B\ell v \sin\theta$

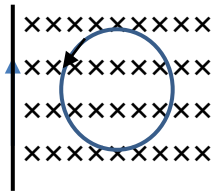
- الزاوية θ هى : الزاوية المحصورة بين اتجاه حركة السلك والمجال (الفيض)

- تحديد اتجاه التيار المستحث فى ملف يقطع خطوط الفيض المغناطيسى ، والمجال مصدره سلك مستقيم يمر به تيار :

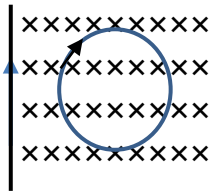
- حدد اتجاه مجال السلك المستقيم (باستخدام قاعدة أمبير لليد اليمنى) مع ملاحظة أن كثافة فيض السلك تزداد بالاقتراب منه والعكس

- زيادة شدة تيار السلك = تقريب الحلقة من السلك = زيادة كثافة الفيض

- طبق قاعدة عقارب الساعة على الملف



زيادة شدة تيار السلك



نقص شدة تيار السلك

الحث المتبادل بين ملفين

معامل الحث المتبادل بين ملفين

$$(emf)_2 = - M \frac{\Delta I_1}{\Delta t}$$

١- العوامل التى يتوقف عليها معامل الحث المتبادل :

أ- معامل النفاذية المغناطيسية للوسط (وجود قلب من الحديد داخل الملفين)

ب- حجم الملفين (طول الملف ، مساحة اللفة)

جـ- عدد لفات الملفين

د- المسافة الفاصلة بين الملفين

٢- القوة الدافعة الكهربية المتولدة فى الملف الثانوى بالحث المتبادل $(emf)_2$:

$$(emf)_2 = - M \frac{\Delta I_1}{\Delta t}$$

٣- معامل الحث المتبادل بين الملفين :

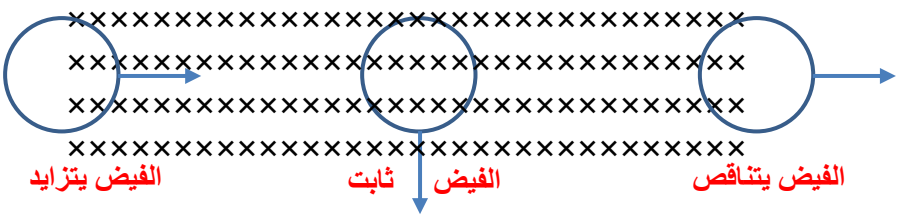
$$M = \frac{(emf)_2}{\Delta I_1 / \Delta t}$$

٤- فى حالة عدم إعطاء الزمن :

$$M \Delta I_1 = N_2 \Delta (\phi_m)_2$$

تيار مستحث عكسى	تيار مستحث طردى
يتولد فى اللحظات التى يتزايد فيها الفيض المغناطيسى الذى يقطع الملف الثانوى	يتولد فى اللحظات التى يتناقص فيها الفيض المغناطيسى الذى يقطع الملف الثانوى
عند تقريب أو إدخال الملف الابتدائى فى الملف الثانوى	عند إبعاد أو إخراج الملف الابتدائى من الملف الثانوى
عند زيادة شدة التيار فى الملف الابتدائى (تقليل المقاومة)	عند إنقاص شدة التيار فى الملف الابتدائى (زيادة المقاومة)
عند غلق دائرة الملف الابتدائى أثناء وجوده داخل الملف الثانوى	عند فتح دائرة الملف الابتدائى أثناء وجوده داخل الملف الثانوى
التفسير	
عند زيادة شدة المجال المغناطيسى الناشئ عن الملف الابتدائى فيكون المجال المغناطيسى المستحث فى الملف الثانوى والناشئ عن التيار الكهربى المستحث المتولد فى الملف الثانوى فى نفس الاتجاه ليقاوم الزيادة فى شدة المجال المغناطيسى المؤثر	عند تناقص شدة المجال المغناطيسى الناشئ عن الملف الابتدائى فيكون المجال المغناطيسى المستحث فى الملف الثانوى والناشئ عن التيار الكهربى المستحث المتولد فى الملف الثانوى فى نفس الاتجاه ليقاوم النقص فى شدة المجال المغناطيسى المؤثر

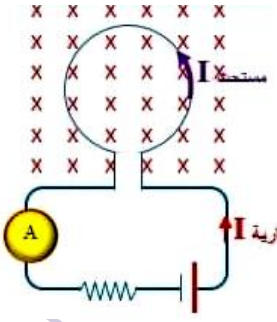
- التيار المستحث سواء طردى أو عكسى : يكون فى اتجاه يعاكس التغير المسبب له ، ولكن يسمى بالعكسى أى اتجاهه عكس تيار الملف الابتدائى والطردى أى فى نفس اتجاه تيار الملف الابتدائى



- فى حالة أعطى الرسم منفرد :

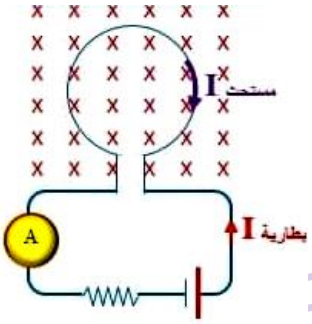
- ملف يمر به تيار كهربى ومعرض لمجال مغناطيسى متغير :

عند تزايد الفيض



$$I = \frac{V_B + emf}{R}$$

عند تناقص الفيض



$$I = \frac{V_B - emf}{R}$$

- تناقص او تزايد الفيض الذى يخترق الملف الدائرى

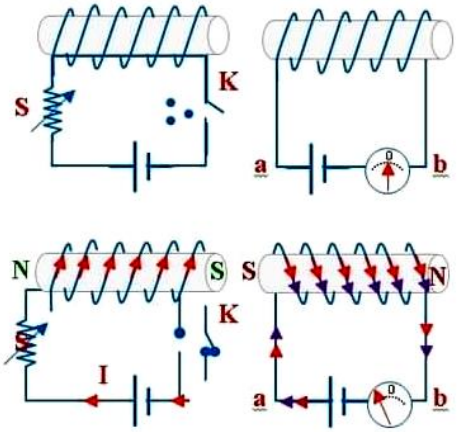
١- عند تزايد الفيض ϕ_m الذى يخترق ملف دائرى فإن الملف يكون فيض معاكس لاتجاه الفيض الذى تزايد

٢- عند تناقص الفيض ϕ_m الذى يخترق ملف دائرى فإن الملف يكون فيض مماثل لاتجاه الفيض الذى يتناقص

طرق تحديد اتجاه التيار المستحث فى ملف يقطع خطوط الفيض المغناطيسى

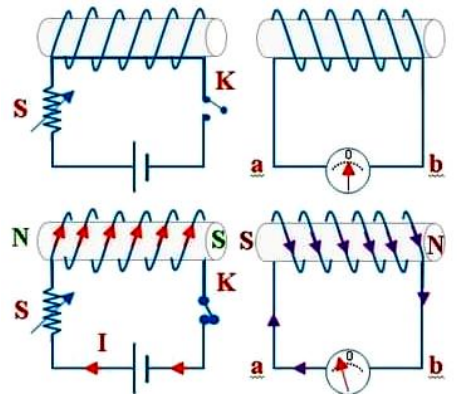
١- الملف الثانوى يحتوى على بطارية ، تقريب ملفين

- حدد اتجاه تيارى البطارية فى كل من الملفين أولاً
- حدد اتجاه مجال الملف الابتدائى (أمبير لليد اليمنى – اتجاه التيار معلوم)
- طبق قاعدة لنز على الملف الثانوى (معاكسة التغير فى الفيض المسبب)
- جدد اتجاه التيار المستحث فى الملف الثانوى (أمبير لليد اليمنى – اتجاه التيار معلوم)
- إذا كان اتجاه التيار المستحث مع اتجاه تيار البطارية تزداد شدة التيار والعكس صحيح



مثال :

غلق المفتاح K = تقريب الملف الابتدائى = إدخال الملف الابتدائى فى الملف الثانوى = تقليل مقاومة الريوستات = زيادة شدة التيار = وضع قلب من الحديد فى الملف الابتدائى أثناء غلق المفتاح K (كلها نفس المعنى)



- حدد اتجاه تيارى البطارية فى الملف الابتدائى (حسب اتجاه البطارية)
- حدد اتجاه مجال الملف الابتدائى (أمبير لليد اليمنى – اتجاه التيار معلوم)
- طبق قاعدة لنز على الملف الثانوى (معاكسة التغير فى الفيض المسبب)
- حدد اتجاه التيار المستحث فى الملف الثانوى (أمبير لليد اليمنى)

الحث الذاتى لملف

القوة الدافعة المتولدة بالحث الذاتى فى ملف

$$emf = - L \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

- معامل الحث الذاتى لملف : $$L = \frac{emf}{\Delta I / \Delta t}$$

- معامل الحث الذاتى لملف من العلاقة : $$L = \frac{\mu A N^2}{\ell}$$

- فى حالة عدم إعطاء الزمن : $$L \Delta I = N \Delta \phi_m$$

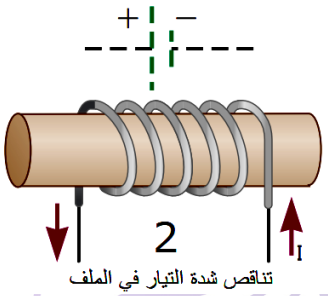
- العوامل التى يتوقف عليها معامل الحث الذاتى لملف :

أ- معامل النفاذية المغناطيسية للوسط ب- عدد لفات الملف

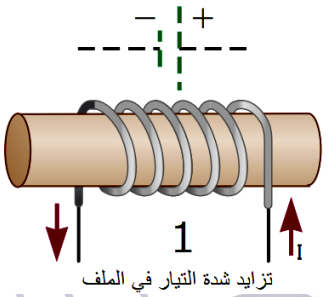
جـ- المسافة بين اللفات (طول الملف) د- الشكل الهندسى للملف

- عند زيادة شدة التيار فى الملف يعمل الملف كبطارية فى الاتجاه المعاكس للتيار حسب قاعدة لنز ليقاوم نمو التيار

٢- عند تناقص شدة التيار فى الملف يعمل الملف كبطارية فى نفس اتجاه للتيار حسب قاعدة لنز ليقاوم انهيار التيار



تناقص شدة التيار في الملف



تزايد شدة التيار في الملف

- لا تصل شدة التيار إلى القيمة العظمى فى الملف لحظة غلق الدائرة ، كما لا ينعدم التيار لحظة فتح الدائرة : بسبب تولد قوة دافعة مستحثة عكسية لحظة الغلق تؤخر لحظة وصوله للقيمة العظمى ، وتولد قوة دافعة مستحثة طردية لحظة فتح الدائرة تؤخر انهيار التيار

- عند فتح دائرة مغناطيس كهربى تحدث شرارة كهربية عند موضع قطع التيار : لأنه عند فتح الدائرة يضمحل التيار فيتولد بين طرفى الملف بالحث الذاتى emf مستحثة طردية كبيرة لكبر عدد لفات الملف وكبر المعدل الزمنى للتغير فى شدة التيار فينشأ عنها تيار مستحث طردى فى نفس اتجاه التيار الاصلى يمر على شكل شرر بين طرفى المفتاح

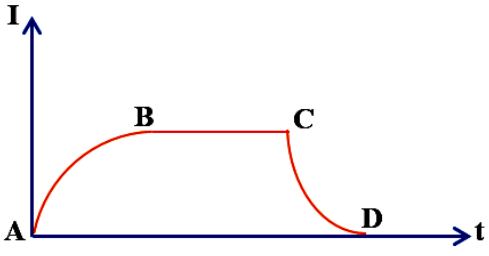
- معدل نمو التيار أقل من معدل انهيار التيار

- سرعة نمو التيار أقل من سرعة انهيار التيار

- زمن نمو التيار أكبر من زمن انهيار التيار

- القوة الدافعة الكهربية المستحثة الطردية فى الملف أكبر دائماً من القوة الدافعة الكهربية المستحثة العكسية المتولدة فيه : لأن معدل انهيار التيار الأصلى الذى يسبب القوة الدافعة الكهربية المستحثة الطردية أكبر دائماً من معدل نمو التيار والذى يسبب القوة الدافعة الكهربية المستحثة العكسية

العلاقة البيانية التي توضح نمو وانهيار التيار لدائرة بها ملف حث :



أ- خلال (A , B) لحظة غلق الدائرة يبدأ التيار فى النمو والزيادة حتى يصل لأقصى قيمه له

ب- خلال (B , C) التيار مستقر وثابت لوصوله لقيمته العظمى

جـ- خلال (C , D) لحظة فتح الدائرة يبدأ التيار فى الانهيار حت يصل للصفر

ملاحظة : معامل الحث الذاتى ومعامل الحث المتبادل ليس لهما علاقة بتغير شدة التيار أو فرق الجهد

- نمو وانعدام التيار فى السلك والملف :

١- ينمو التيار الكهربى المستمر فى السلك المستقيم بسرعة : لأن السلك المستقيم لا يتولد بين طرفيه emf مستحثة لحظة نمو التيار لأن المجال المغناطيسى الناشئ عن مرور تيار كهربى فى السلك لا يقطع السلك نفسه

٢- ينمو التيار الكهربى المستمر فى السلك المستقيم أسرع منه فى الملف الحلزونى : لأن نمو التيار فى اللفة الأولى للملف ينشأ عنه عند مركزها فيض مغناطيسى متغير

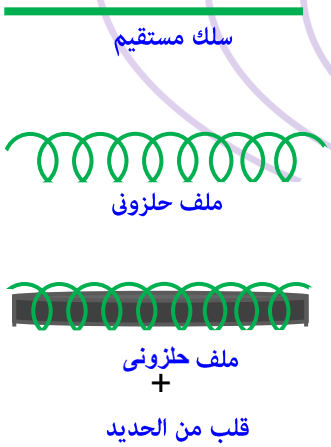
- هذا الفيض المتغير يقطع اللفات الأخرى للملف ، فتتولد فى لفات الملف بالحث الذاتى emf مستحثة عكسية تضاد القوة الدافعة الأصلية ، فيأخذ التيار زمناً أطول للنمو

٣- ينمو التيار الكهربى المستمر فى الملف الحلزونى أسرع منه فى الملف الملفوف حول قلب من الحديد المطاوع : لأن معامل النفاذية المغناطيسية للحديد كبير فيزداد معدل التغير فى قطع الفيض المغناطيسى داخل لفات الملف ، فتزداد emf المستحثة المتولدة بالحث الذاتى فى الملف ، فيأخذ التيار زمناً أطول فى النمو

٤- انعدام (انهيار) التيار : فى السلك المستقيم أسرع من انهياره فى الملف الحلزونى ذو القلب الهوائى أسرع من انهياره فى الملف الملفوف حول قلب من الحديد المطاوع ، لتولد emf مستحثة ذاتية طردية تقاوم انهيار التيار وتزداد قيمتها بزيادة معدل قطع الملف لخطوط الفيض وبالتالى تكون أكبر ما يمكن فى حالة الملف الملفوف حول قلب من الحديد المطاوع وأقل منها فى حالة الملف الحلزونى ذو القلب الهوائى وأقل جدا فى حالة السلك المستقيم

٥- عند نمو تيار كهربى فى ملف بداخله قلب من الحديد المطاوع : يزداد زمن نمو التيار فى الملف بسبب تولد emf مستحثة عكسية كبيرة لأن النفاذية المغناطيسية للحديد كبيرة

- تلاشى الحث الذاتى :



لتلاشى الحث الذاتى تلف أسلاك الملفات لفاً مزدوجاً ، حيث يمر التيار الكهربى فى كل لفة من لفات الملف فى اتجاهين متضادين ، فينشأ مجالين مغناطيسيين متساويين فى الشدة (كثافة الفيض) ومتضادين فى الاتجاه فتكون محصلة المجالين صفر ، فلا يتغير الفيض المغناطيسى داخل لفات الملف و لا يتولد emf مستحثة و ينعدم الحث الذاتى

شدة التيار المار فى الدائرة :

- لحظة غلق الدائرة تكون : شدة التيار المار فى الدائرة = صفر ، وذلك لتولد emf عكسية ذاتية معاكسة فى الاتجاه لـ V_B الأصلية فتمنع مرور التيار لحظياً وتكون emf العكسية = V_B الأصلية طبقا لقاعدة لنز ويكون :

- بعد فترة زمنية من غلق الدائرة : شدة التيار تثبت عند شدة النهاية العظمى فيكون معدل التغير فى التيار= صفر ، فتنعدم emf العكسية الذاتية فيكون التيار عندها نهاية عظمى

مصباح الفلورسنت

فكرة العمل : الحث الذاتى لملف

شرح فكرة العمل : يتم تفريغ الطاقة المغناطيسية المختزنة فى الملف فى أنبوبة مفرغة من الهواء ، وبها غاز خامل ، مما يسبب تصادمات بين ذراته تؤدى إلى تأينها واصطدامها مع سطح الأنبوبة المطلى بمادة فلوريسية مما يؤدى إلى انبعاث الضوء المرئى

التيارات الدوامية

- التيارات الدوامية :

- تيارات كهربية مستحثة تتولد فى قطعة معدنية نتيجة قطعها لفيض مغناطيسى متغير

- يكون المستوى التى تسرى فيه خطوط الفيض عمودى على اتجاه الفيض المغناطيسى الذى سببها

- شروط توليد تيارات دوامية :

١- تحريك قطعة معدنية فى مجال مغناطيسى ثابت

٢- تعريض القطعة المعدنية لمجال مغناطيسى متغير (مجال ناشئ عن تيار متردد)

- أضـرارها : فقد جزء من الطاقة الكهربية على صورة طاقة حرارية

- الاستخدام : صهر الفلزات والمعادن فيما يسمى (أفران الحث)

العوامل التى تتوقف عليها شدة التيارات الدوامية :

١- مقاومة القطعة المعدنية

٢- المعدل الزمنى للتغير فى الفيض المغناطيسى

الحد من التيارات الدوامية : تقسيم القطعة المعدنية إلى شرائح أو سيقان معزولة عن بعضها وموازية لمحور الملف

تحولات الطاقة فى أفران الحث : مغناطيسية – كهربية – حرارية

- لا تتولد التيارات الدوامية فى الكتل المعدنية إلا إذا كان المجال المغناطيسى المؤثر عليها متغير الشدة :

لأن فى المجال المغناطيسى متغير الشدة يتغير عدد خطوط الفيض المغناطيسى التى تخترق الكتل المعدنية فتتولد فيها تيارات مستحثة (تيارات دوامية)

متعة تعلم الفيزياء

مولد التيار الكهربى المتردد (الدينامو)

١- فكرة العمل : الحث الكهرومغناطيسى ، عند دوران ملف بين قطبى مغناطيسى فإنه يقطع خطوط الفيض المغناطيسى فتتولد بين طرفيه قوة دافعة مستحثة وتيار مستحث متغير الشدة والاتجاه

$$emf = NBA\omega \sin\theta$$

٢- العوامل التى يتوقف عليها اتجاه التيار المتولد فى ملف الدينامو :

١ - اتجاه دوران الملف

٢ - اتجاه المجال المغناطيسى

وضع الملف بالنسبة لخطوط الفيض

عندما يكون مستوى الملف :

أ- عمودياً على خطوط الفيض :

يكون العمودى على الملف موازياً للمجال ، ويكون عدد خطوط الفيض المارة بالملف كبير جداً ، لكن معدل قطع الملف لخطوط الفيض يساوى صفر لأن اتجاه حركة سلك الملف يكون موازياً لخطوط الفيض فلا يقطعها بالرغم من عددها الكبير ، وتكون $\theta = 0^\circ$, وتصبح القوة الدافعة المستحثة صفر

ب- موازياً لخطوط الفيض :

يكون العمودى على الملف عمودياً على المجال ، ويكون عدد خطوط الفيض المارة بالملف صفر ، لكن معدل قطع الملف لخطوط الفيض يكون كبير جداً لأن اتجاه حركة سلك الملف يكون عمودياً على خطوط الفيض فيقطعها ، وتكون $\theta = 90^\circ$ ($\sin 90 = 1$) ، وتصبح القوة الدافعة المستحثة نهايتها العظمى $(emf)_{max}$

$$(emf)_{max} = NBA\omega$$

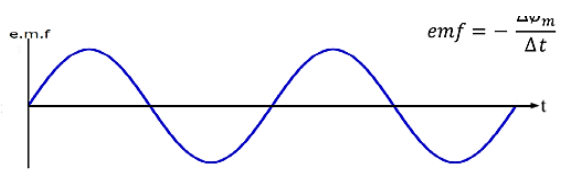
وضع الملف بالنسبة لخطوط الفيض	زاوية دوران الملف	Sin θ	ق . د . ك المستحثة اللحظية
عمودى على اتجاه المجال	صفر	صفر	صفر
موازى لاتجاه المجال	90	1	$+ emf_{Max}$
عمودى على اتجاه المجال	180	صفر	صفر
موازى لاتجاه المجال	270	-1	$- emf_{Max}$
عمودى على اتجاه المجال	360	صفر	صفر

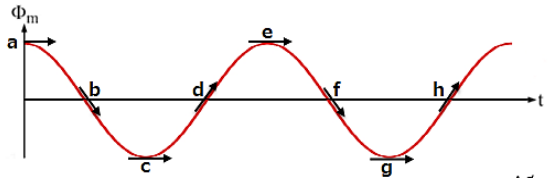
- العلاقة بين :

أ- القوة الدافعة المستحثة اللحظية والقيمة العظمى للقوة الدافعة المستحثة :

$$\therefore emf = (emf)_{max} \sin\theta$$

ب- القوة الدافعة المستحثة المتولدة فى الملف والفيض الذى يخترق الملف علاقة عكسية : (عندما يكون مستوى الملف عمودى على الفيض تكون القوة الدافعة صفر والفيض الذى يخترق الملف نهاية عظمى والعكس صحيح)





- القيمة الفعالة للقوة الدافعة الكهربية تتعين من العلاقة :

$$emf_{eff} = emf_{max} \times \sin 45^\circ = emf_{max} \times 0.707$$

- العوامل التى تتوقف عليها القيمة الفعالة للقوة الدافعة الكهربية المستحثة :

(١) عدد اللفات

(٢) كثافة الفيض المغناطيسى

(٣) مساحة وجه الملف

(٤) السرعة الزاوية التى يدور بها الملف

عندما يصل الملف إلى :

أ- نصف القيمة العظمى من وضع الصفر (الوضع العمودى) :

فإنه يصنع زاوية $\theta = 30^\circ$ فى زمن قدره (t)

ب- القيمة العظمى للقوة الدافعة الكهربية المستحثة من وضع الصفر (الوضع العمودى) :

فإنه يصنع زاوية $\theta = 90^\circ$ فى زمن يساوى ثلاثة أمثال زمن وصوله من الصفر إلى نصف القيمة العظمى للقوة الدافعة الكهربية المستحثة (3 t)

جـ- القيمة الفعالة للقوة الدافعة الكهربية المستحثة من وضع الصفر (الوضع العمودى) :

فإنه يصنع زاوية $\theta = 45^\circ$ فى زمن يساوى مرة ونصف زمن وصوله من الصفر إلى نصف القيمة العظمى للقوة الدافعة الكهربية المستحثة (1.5 t)

د- نصف القيمة العظمى من وضع القيمة العظمى (الوضع الموازى) :

فإنه يستغرق زمناً يساوى $\frac{2}{3}$ زمن الوصول للقيمة العظمى

التيار المتردد

- التيار المتولد يغير اتجاهه كل نصف دورة وتتغير شدته كل ربع دورة ويعرف بالتيار المتردد

- التيار المستحث يتناسب طردياً مع القوة الدافعة المستحثة لذلك يمكن التعبير عن شدة التيار المتردد (I) بقوانين مماثلة للقوانين المعبرة عن القوة الدافعة المستحثة كما يلى :

$I_{\text{لحظية}} = I_{max} \cdot \sin 2\pi f t$ $\qquad$ $I_{\text{لحظية}} = I_{max} \cdot \sin \theta$

- عندما يكمل ملف الدينامو دورة كاملة حول محوره تتولد ذبذبة كاملة للتيار ، لذلك يكون تردد التيار يساوى تردد دوران ملف الدينامو الذى انتجه ، ولكن التردد الذى يتم التعويض به فى القانون هو تردد ملف الدينامو

- عند رسم علاقة بيانية بين I على المحور الرأسى والزمن t على الأفقى : نحصل على المنحنى الجيبى أى أن التيار المتردد يمثل بمنحنى جيبى ومعادلة جيبية

- تردد التيار : $f = \frac{\text{عدد الدورات}}{\text{الزمن الكلى}}$ $\qquad$ ٣- الزمن الدورى : $T = \frac{1}{\text{التردد } (f)}$

- عدد مرات :

أ- وصول التيار إلى النهاية العظمى = $2f$

ب- وصول التيار إلى الصفر = $2f + 1$

- القيمة الفعالة للتيار المتردد : هى شدة التيار موحد الاتجاه الذى يولد نفس معدل التأثير الحرارى (القدرة الحرارية) التى يولدها التيار المتردد فى مقاومة معينة

$$I_{eff} = I_{max} \times \sin 45^o = I_{max} \times 0.707$$

- إذا بدأ الملف الدوران من الوضع الأفقى (الوضع الموازى أو وضع النهاية العظمى) : يضاف 90^o إلى الزاوية

مثال :

دار الملف 20^o من الوضع الرأسي (العمودى) $emf = emf_{max}\sin 20$

دار الملف 20^o من الوضع الافقي (الموازى) $emf = emf_{max}\sin(20+90)$

دار الملف $^1/_{12}$ دورة من الوضع الرأسى (العمودى) $emf = emf_{max}\sin(^1/_{12} \times 360) = emf_{max}\sin 30$

دار الملف $^1/_{12}$ دورة من الوضع الافقي (الموازى) $emf = emf_{max}\sin(30+90)$

لحساب emf بعد 5 ms من الوضع الرأسى (العمودى) $emf = emf_{max}\sin 2\pi ft$

لحساب emf بعد 5 ms من الوضع الأفقى (الموازى) $emf = emf_{max}\sin(2\pi ft + 90)$

- تتساوى القيمة اللحظية للتيار المتردد مع القيمة الفعالة له : عندما يصنع الملف زاوية 45° مع الفيض

- **حالات الزاوية (θ) :**

- زاوية دوران الملف مبتدءاً من وضع الصفر = θ

- الزاوية المحصورة بين مستوى الملف والعمودى على اتجاه خطوط الفيض = θ

- الزاوية المحصورة بين العمودى على مستوى الملف واتجاه الفيض المغناطيسى = θ

- الزاوية المحصورة بين اتجاه سرعة (دوران) الملف (دائما عمودية على مستواه) واتجاه الفيض المغناطيسى = θ

- إذا ذكر أن الملف دار بزاوية 50^o من الوضع الرأسى (العمودى على المجال) فإن : $\theta = 50^o$

- الزاوية المحصورة بين مستوى الملف واتجاه الفيض المغناطيسى (الزاوية المذكورة – $\theta = 90^o$)

- زاوية دوران الملف من الوضع الموازى (الزاوية المذكورة + $\theta = 90^o$)

- إذا ذكر أن الملف دار بزاوية 50^o من الوضع الأفقى (الموازى للمجال) فإن :

$\theta = 90^o - 50^o = 40^o$ أو $\theta = 90^o + 50^o = 140^o$

- تتعين السرعة الزاوية من العلاقة : $\omega = 2\pi f$ حيث (f) تردد الملف ، (وتقدر بوحدة (راديان / ثانية (Rad / s)

- لحساب الزاوية (θ) بالتقدير الستينى : $\theta = \omega T = 2\pi f t$

($\pi = 180$ فى هذه الحالة) $\therefore emf = (emf)_{max} \sin 2\pi f t$

- القدرة الكهربية والطاقة الكهربية فى الدينامو :

أ- مرتبطة بالقيم الفعالة

$$P_W = (I_{eff})^2 R = \frac{(emf_{eff})^2}{R} \quad V_{eff} \; I_{eff}$$

ب- معدل الطاقة الكهربية المستنفذة (القدرة) : يتناسب طردياً مع مربع شدة التيار ($P_w = I^2R$)

جـ- متوسط القدرة الكهربية خلال دورة كاملة لا تساوى صفر : لأن القدرة الكهربية لا تعتمد على اتجاه التيار الكهربى حيث تتناسب القدرة الكهربية طردياً مع مربع شدة التيار

د- الطاقة الكهربية المستنفذة خلال دورة كاملة أو جزء من الدورة : $E = P_W t$

هـ- تستنفذ الطاقة الكهربية كطاقة حرارية نتيجة حركة الإلكترونات داخل الموصل

متعة تعلم الفيزياء

متوسط القوة الدافعة المستحثة فى ملف الدينامو

أ- متوسط emf المستحثة المتولدة فى ملف الدينامو فى ربع دورة يساوى متوسطها فى نصف دورة : لأن تضاعف التغير فى الفيض خلال نصف دورة يقابله تضاعف للزمن الحادث فيه فيكون معدل التغير فى الفيض ثابت

٢- متوسط emf المستحثة (و متوسط شدة التيار المستحث) خلال دورة كاملة فى ملف الدينامو = صفر : لأن متوسط emf المستحثة (ومتوسط شدة التيار المستحث) خلال النصف الأول من الدورة يساوى ويعاكس متوسط emf (متوسط شدة التيار المستحث) خلال النصف الثانى من الدورة فتكون المحصلة تساوى صفر

- متوسط emf المستحثة المتولدة فى ملف الدينامو :

١- من الوضع العمودى

بمعلومية NBA	بمعلومية emf_{max}
$emf = -N\frac{\Delta\emptyset}{\Delta t} = -NBA\frac{\Delta(\sin\theta_2 - \sin\theta_1)}{\Delta t}$	$emf = \frac{emf_{max}}{2\pi}\frac{\Delta(\sin\theta_2 - \sin\theta_1)}{n}$

حيث n تمثل جزء من الدورة ، $[\ \theta_2 = \theta_1 + n\times(360)\ ]$ ، $\theta_1 = 90°$ ، $\Delta t = n \times T$

الجزء من الدورة	بدلالة N ، B ، A ، f	بدلالة emf_{max}
خلال ربع أو نصف دورة من الوضع العمودى	$(emf)_{متوسطة} = -NBA \times 4f$	$emf = \frac{2\,(emf_{max})}{\pi}$
خلال $\frac{3}{4}$ دورة من الوضع العمودى	$(emf)_{متوسطة} = -NBA \times \frac{4}{3}f$	$emf = \frac{2\,(emf_{max})}{3\pi}$
خلال $\frac{1}{3}$ دورة من الوضع العمودى	$(emf)_{متوسطة} = -NBA \times 4.5f$	$emf = \frac{9\,(emf_{max})}{4\pi}$
خلال $\frac{1}{6}$ دورة من الوضع العمودى	$(emf)_{متوسطة} = -NBA \times 3f$	$emf = \frac{3\,(emf_{max})}{2\pi}$

٢- من الوضع الموازى

بمعلومية NBA	بمعلومية emf_{max}
$emf = -N\frac{\Delta\emptyset}{\Delta t} = -NBA\frac{\Delta(\sin\theta_2 - \sin\theta_1)}{\Delta t}$	$emf = \frac{emf_{max}}{2\pi}\frac{\Delta(\sin\theta_2 - \sin\theta_1)}{n}$

حيث n تمثل جزء من الدورة ، $[\ \theta_2 = \theta_1 + n\times(360)\ ]$ ، $\theta_1 = 0°$ ، $\Delta t = n \times T$

منصة تعلم الفيزياء

تقويم التيار المتردد

- دينامو التيار الكهربى موحد الاتجاه وثابت الشدة تقريباً يتركب من:

أ- عدة ملفات بينها زوايا صغيرة

ب- اسطوانة معدنية مشقوقة إلى عدد من الأجزاء = ضعف عدد الملفات

- عند استبدال الحلقتين المعدنيتين :

- باسطوانة معدنية مشقوقة :

فإنها توحد اتجاه التيار فى الدائرة الخارجية فقط ولكن يظل التيار فى ملف الدينامو يعكس اتجاهه كل نصف دورة (متردد)

لأن اتجاه قطع الملف للفيض مازال يتغير كل نصف دورة

- باسطوانة مشقوقة إلى عدة أجزاء (تقويم موجى كامل) :

١- تردد التيار : يزداد التردد للضعف

٢- متوسط **emf** فى ثلاثة ارباع دورة وفى دورة كاملة : يصبح مساوياً لمتوسط **emf** فى ربع وفى نصف دورة

ب- لا يحدث تغير فى قيمة **emf** العظمى :

بالرغم من أن $\mathbf{emf_{max} = NBA\omega = NBA\ 2\pi f}$ لأن التردد المستخدم فى القانون هو تردد ملف الدينامو (عدد الدورات التى يعملها الملف فى زمن معين) لأن السرعة الزاوية هى سرعة دوران ملف الدينامو التى لم تتغير وليس تردد التيار فى الدائرة الخارجية ، لذلك تظل قيمة $\mathbf{emf_{max}}$ ثابتة ، وتظل القيمة الفعالة كما هى

متعة تعلم الفيزياء

المحول الكهربى

- فكرة العمل :

الحث المتبادل بين ملفين (عند توصيل الملف الابتدائى بجهد متردد فإن التغير فى المجال المغناطيسى يولد emf مستحثة فى الملف الثانوى)

- العوامل التى يتوقف عليها كل من :

أ- قيمة فرق الجهد بين طرفى الملف الثانوى لمحول كهربى مثالى :

أ- النسبة بين عدد لفات الملف الثانوى وعدد لفات الملف الابتدائى

ب- فرق الجهد بين طرفى الملف الابتدائى V_P

- أى أن شدة التيار فى أى من الملفين تتناسب عكسياً مع عدد لفاته

ب- قيمة شدة التيار فى الملف الثانوى لمحول كهربى مثالى :

أ- النسبة بين عدد لفات الملف الابتدائى وعدد لفات الملف الثانوى

ب- شدة التيار المار فى الملف الابتدائى I_P

جـ- كفاءة المحول الكهربى :

أ- نوع مادة القلب المعدنى

ب- مقاومة أسلاك الملفين

جـ- الشكل الهندسى للملفين

د- تقسيم القلب المعدنى إلى شرائح معزولة عن بعضها

- لا يوجد محول كفاءته 100% : لحدوث فقد فى الطاقة على شكل حرارة بسبب مقاومة الأسلاك بسبب مقاومتها أوتولد تيارات دوامية أو فى صورة طاقة ميكانيكية لتحريك جزيئات القلب الحديدى

- المحول يقوم فقط بنقل الطاقة (القدرة الكهربية) : من محطات توليدها إلى أماكن الاستهلاك تحت فرق جهد مرتفع وتيار صغير وذلك لتقليل القدرة المفقودة التى تتناسب طردياً مع مربع شدة التيار ($P_w = I^2 R$)

- عند :

أ- توصيل الملف الابتدائى للمحول بمصدر تيار مستمر (بطارية ، أو عمود كهربى) : لا يعمل المحول لأن التيار المستمر يولد فيض مغناطيسى ثابت فينعدم الحث المتبادل لعدم حدوث تغير فى المعدل الزمنى الذى يقطع به الملف الثانوى خطوط الفيض المغناطيسى فلا تتولد emf مستحثة بين طرفى الملف الثانوى إلا لحظة غلق وفتح الدائرة

ب- فتح دائرة الملف الثانوى وتوصيل الملف الابتدائى للمحول بمصدر تيار : لا يستهلك المحول طاقة لتولد قوة دافعة كهربية مستحثة عكسية بالحث الذاتى فى الملف الابتدائى فقط تكون مساوية تقريباً للقوة الدافعة للمصدر فتنعدم الطاقة المستهلكة فى الملف الابتدائى

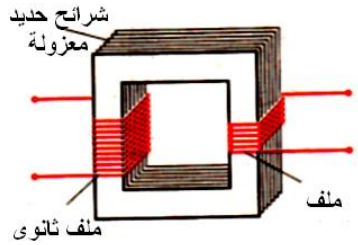
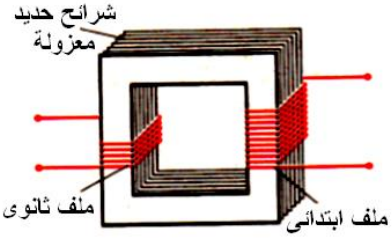
- عند محطة التوليد :

أ- شدة التيار : هى نفسها شدة التيار المار فى أسلاك النقل وهى نفسها عند أماكن الاستهلاك

ب- فرق الجهد : أكبر من فرق الجهد من فرق الجهد عند أماكن الاستهلاك

- اسطوانة الحديد المطاوع فى الجلفانومتر ذو الملف المتحرك غير مقسمة إلى شرائح معزولة : لأن الجلفانومتر يقيس تيار مستمر فلا تتولد فيه تيارات دوامية إلا لحظة غلق وفتح الدائرة فقط

أنواع المحولات

وجه المقارنة	المحول الرافع	المحول الخافض
الشكل		
عدد اللفات	$N_S > N_P$	$N_P > N_S$
القوة الدافعة الكهربية	$V_S > V_P$	$V_P > V_S$
شدة التيار	$I_P > I_S$	$I_S > I_P$

- يعتبر المحول الرافع للجهد خافضاً للتيار بينما المحول الخافض للجهد رافعاً للتيار :

لأن القدرة ثابتة وبالتالى فإن فرق الجهد يتناسب عكسياً مع شدة التيار طبقاً للعلاقة $P_w = V\ I$

ملاحظات لحل مسائل المحول

فى أى محول :

أ- يتصل الملف الابتدائى (بالمصدر أو المنبع) ، ويكون جهد المصدر = الجهد الداخل = جهد الملف الابتدائى (V_P)

ب- يتصل الملف الثانوى بـ (مقاومة - مصباح - جهاز - تلفزيون - مروحة - مسجل - .....)

جـ- الجهد الناتج = الجهد الخارج = جهد الجهاز المراد تشغيله = جهد الملف الثانوى (V_S)

د- القدرة الناتجة = القدرة الخارجة = قدرة الجهاز = قدرة الملف الثانوى $(P_W)_S$

- أى قيمة للتيار الكهربى أو فرق الجهد فى ملفى المحول تكون قيمة فعالة

- إذا لم يذكر فى المسألة المحول مثالى أو غير مثالى فإننا نعتبر المحول مثالى

- تردد التيار الناتج عند الملف الثانوى للمحول = تردد التيار الداخل للملف الابتدائى مهما كان نوع المحول

المحول المثالى :

- العلاقة بين القوتين الدافعتين الكهربيتين فى ملفى المحول

$$\frac{V_P}{V_S} = \frac{N_P}{N_S}$$

- العلاقة بين شدتى التيارين فى ملفى المحول :

$$\frac{I_s}{I_p} = \frac{N_p}{N_s} \qquad \frac{V_s}{V_p} = \frac{I_p}{I_s}$$

أى أن شدة التيار فى أى من الملفين تتناسب عكسياً مع عدد لفاته

- محول مثالى له ملفان ثانويان :

● عند غلق دائرة الملفان الثانويان معا :

$$(P_W)_P = (P_W)_{S1} + (P_W)_{S2}$$

$$V_P\ I_P = (V_S)_1\ (I_1) + (V_S)_2\ (I_2)$$

- فى المحول المثالى :

أ- تظل القيم التالية ثابتة فى الملفين (الطاقة ، الشغل ، القدرة ، معدل تغير الفيض ، زمن تغير الفيض ، تردد التيار)

ب- القدرة الداخلة = قدرة المصدر = قدرة الملف الابتدائى $(P_W)_P$ = القدرة فى الملف الثانوى $(V_P\ I_P = V_S\ I_S)$

د- قدرة المحول = قدرة أى من الملفين الابتدائى أو الثانوى

المحول الغير مثالى :

- كفاءة المحول الكهربى η :

$$\eta = \frac{(P_W)_S}{(P_W)_P} \times 100 = \frac{V_S I_S}{V_P I_P} \times 100 = \frac{V_S N_P}{V_P N_S} \times 100$$

- محول له ملفان ثانويان :

- محول غير مثالى له ملفان ثانويان (الكفاءة أقل من 100 %) :

$$\eta\,(P_W)_P = (P_W)_{S1} + (P_W)_{S2}$$

٨- فى المحول الغير المثالى :

تتغير قيم كل من (الطاقة – الشغل – القدرة – مقدار تغير الفيض) وتصبح قيمتها فى الملف الثانوى أقل من قيمتها فى الملف الابتدائى ، بينما تظل قيمة زمن تغير الفيض ثابتة

- عند حساب عدد لفات أى ملف فى المحول نتعامل مع كل ملف بمفرده

المحرك الكهربى (الموتور)

- فكرة العمل :

عزم الازدواج الناتج عن مرور تيار كهربى فى ملف قابل للدوران فى مجال مغناطيسى (عند مرور تيار كهربى فى الملف تتولد قوتان متوازيتان ومتساويتان فى المقدار ومتضادتان فى الاتجاه على الضلعين الطوليين للملف ينشأ عنهما ازدواج فيدور الملف باستمرار حول محوره فى نفس الاتجاه) ، هى نفس فكرة عمل الجلفانومتر ذو الملف المتحرك

- زيادة قدرة المحرك الكهربى (كفاءة الدوران) :

١- استخدام عدة ملفات بين مستوياتها زوايا متساوية للاحتفاظ بعزم دوران ثابت عند النهاية العظمى حيث يتواجد دائماً ملف موازياً لخطوط الفيض فيتأثر بأكبر عزم ازدواج فتدور الملفات بسرعة أكبر

٢- تقسيم الأسطوانة المعدنية إلى عدد من الأجزاء يساوى ضعف عدد الملفات

- القوة الدافعة الكهربية العكسية فى الموتور (انتظام سرعة دوران الموتور) :

تتولد قوة دافعة كهربية مستحثة عكسية فى ملف الموتور أثناء دورانه تتناسب طردياً مع سرعة دوران الملف بسبب قطعه لخطوط الفيض المغناطيسى وينشأ عنها تيار كهربى مستحث اتجاهه عكس اتجاه تيار البطارية فيعمل على انتظام سرعة دوران الملف

٤- المسئول عن :

أ- دوران الملف هو (V_B)

ب- انتظام دوران الملف هى (emf العكسية)

جـ- استمرار دوران الملف هو (القصور الذاتى)

٥- الفرق بين الموتور والجلفانومتر ذو الملف المتحرك

	الموتور	الجلفانومتر ذو الملف المتحرك
اتجاه الدوران	يدور الملف فى اتجاه واحد	يدور الملف فى اتجاهين متضادين
اتجاه التيار	يتغير اتجاه التيار كل نصف دورة	يمر التيار فى اتجاه واحد بسبب وجود الملفات الزنبركية

- الأسطوانة المشقوقة إلى نصفين :

الموتور	الدينامو
تعكس اتجاه التيار فى الملف كل نصف دورة	تعمل على توحيد اتجاه التيار فى الدائرة الخارجية

- دور كل من :

أ- القصور الذاتى فى عمل المحرك الكهربى :

يعمل على استمرار دوران الملف فى نفس الاتجاه لحظة انعدام عزم الازدواج المؤثر على الملف عندما يصبح الملف عمودياً على خطوط الفيض المغناطيسى (عند مروره بالوضع الرأسى رغم مرور الفرشتان بالمادة العازلة) فيكمل دورانه فى نفس الاتجاه

ب- المجال المغناطيسى للمغناطيس الدائم فى المحرك الكهربى :

يؤثر على الضلعين المتعامدين على المجال بقوتين متساويتين فى المقدار ومتضادتين فى الاتجاه فيتولد عزم ازدواج يعمل على دوران الملف

جـ- الاسطوانة المعدنية المشقوقة إلى نصفين معزولين :

استمرار دوران ملف الموتور فى نفس الاتجاه لأنها تعمل على عكس اتجاه التيار فى ملف المحرك كل نصف دورة فيدور الملف فى نفس الاتجاه مكملاً دورة كاملة

د- الفرشتان فى الموتور والدينامو :

الموتور	الدينامو
نقل التيار من الدائرة الخارجية إلى الملف	نقل التيار من الملف إلى الدائرة الخارجية

- العوامل التى تتوقف عليها كل من :

أ- قدرة الموتور :

(١) عدد لفات كل ملف

(٢) عدد ملفات الموتور

(٣) كثافة الفيض المغناطيسى

(٤) شدة التيار المار فى ملف الموتور

(٥) مساحة وجه ملف الموتور

ب- اتجاه حركة ملف الموتور :

(١) اتجاه المجال المغناطيسى

(٢) اتجاه التيار فى ملف الموتور

- قلب الحديد المطاوع فى المحرك الكهربى : مكون من أقراص رقيقة معزولة عن بعضها للحد من التيارات الدوامية

مدرسة تعلم الفيزياء

أسئلة قانون فاراداي

[١] اختر الإجابة الصحيحة من بين البدائل

(١) ملف مكون من لفة واحدة مساحته $1m^2$ ، يخترقه فيض عمودي كثافته (B) ، إذا تضاعفت كثافة الفيض خلال 0.2 s . فإن ق . ى . ك المستحثة المتولدة خلاله تساوي :

أ ○ 4 B
ب ○ 5 B
حـ ○ 8 B
ى ○ 10 B

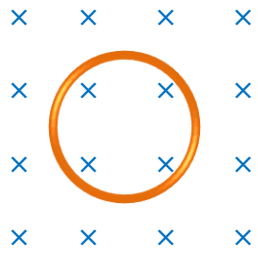
---

(٢) وزارة_تجريبي [19] تتولد قوة دافعة كهربية مستحثه مقارها 10V في ملف عدد لفاته 500 لفة إذا تغير الفيض المغناطيسي خلال لفاته بمعدل :

أ ○ 0. 2 Wb/s
ب ○ 0.15 Wb/s
حـ ○ 0.01 Wb/s
ى ○ 0.02 Wb/s

---

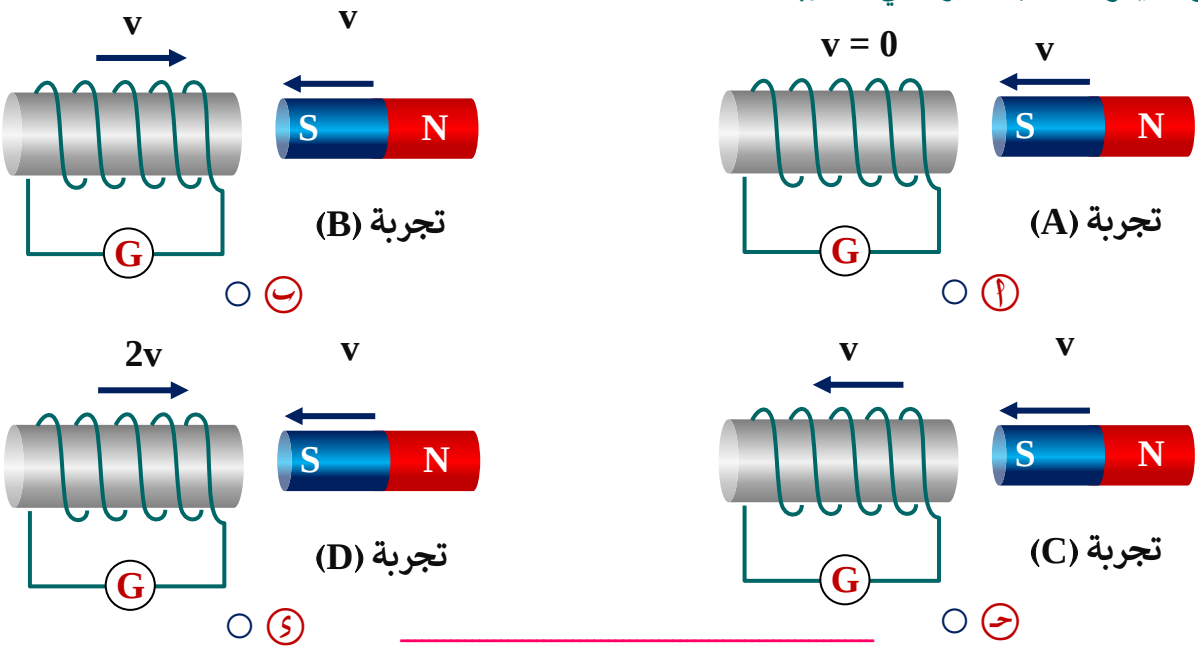
(٣) يتعرض ملف دائري مساحته (A) لمجال مغناطيسي عمودي كثافة فيضه (B) ، فإذا تناقصت كثافة الفيض المغناطيسي إلى الربع خلال (2s) . فإن ق . ى . ك المستحثة المتولدة عبر الملف تكون :



أ ○ $\frac{A B}{2}$
ب ○ $\frac{A B}{4}$
حـ ○ $\frac{3 A B}{4}$
ى ○ $\frac{3 A B}{8}$

---

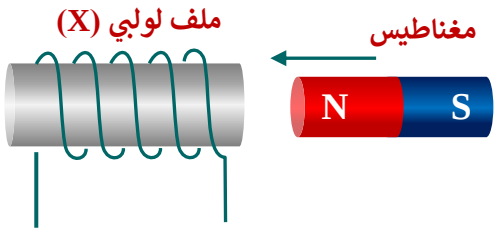
(٤) وزارة_ثان [22] يستخدم مغناطيس وملف ولولبي وجلفانومتر لتحقيق قانون فاراداي للحث الكهرومغناطيسي ، ونفذت التجربة أربع مرات حيث تم تحريك المغناطيس والملف بالسرعات الموضحة بالأشكال الأربعة . فإن مؤشر الجلفانومتر يكون له أكبر انحراف في التجربة ..... .



أ ○ ب ○ حـ ○ ى ○

---

(٥) وزارة_ثان [21] قام طالب بإجراء تجربة العالم فارداي لتوليد ق . ى . ك مستحثه بالملف ، وقام بالإجراءات التالية بهدف زيادة قيمة متوسط ق . ى . ك المستحثة المتولدة بالملف (X) :



الإجراء (I) : استبدال الملف آخر ذي مساحة مقطع أكبر .

الإجراء (II) : استبدال الملف آخر ذي عدد لفات أكبر .

الإجراء (III) : زيادة زمن حركة المغناطيس.

ما الإجراءات التي تؤدي بالفعل لتحقيق هدف الطالب ؟

(أ) ○ (I) ، (III)

(ب) ○ (I) ، (II)

(حـ) ○ (II) ، (III)

(ى) ○ (I) ، (II) ، (III)

---

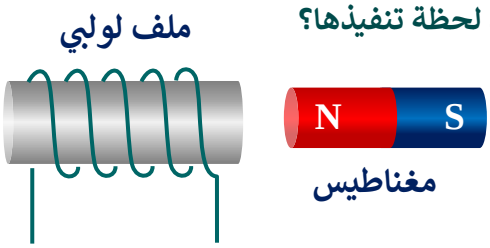
(٦) وزارة_تجريبي [21] قام طالب بإجراء الخطوات التالية: مستخدماً الأدوات الموضحة بالشكل.

الخطوة (I): تحريك المغناطيس نحو الملف اللولبي مع إبقاء الملف اللولبي ساكناً.

الخطوة (II): تحريك كلاً من المغناطيس والملف اللولبي بنفس السرعة وفي نفس الاتجاه.

الخطوة (III): تحريك كلاً من المغناطيس والملف اللولبي بنفس السرعة وفي عكس الاتجاه.

أي الخطوات السابقة لا تؤدي لتوليد ق . ى . ك مستحثه بالملف عند لحظة تنفيذها؟



(أ) ○ الخطوة (I) فقط

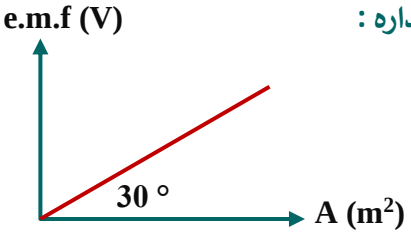
(ب) ○ الخطوة (II) فقط

(حـ) ○ الخطوة (III) فقط

(ى) ○ جميع الخطوات.

---

(٧) وزارة_تجريبي [22] مجموعة من الملفات مختلفة في مساحة المقطع ، عدد لفات كل ملف (100) لفة تعرضت لفيض مغناطيسي متغير الشدة في نفس اللحظة . والشكل البياني يوضح العلاقة بين متوسط القوة الدافعة في كل ملف ومساحة وجه الملف . فإن المعدل الزمني لتغير كثافة الفيض المغناطيسي مقداره :



(أ) ○ 0.577×10^{-3} T/s

(ب) ○ 57.7×10^{-3} T/s

(حـ) ○ 577×10^{-3} T/s

(ى) ○ 5.77×10^{-3} T/s

---

(٨) وزارة_تجريبي [21] يؤثر فيض مغناطيسي تتغير كثافته بمعدل ثابت عمودياً على ملف دائري فتتولد في الملف قوة دافعة كهربية مستحثه (E) . فإذا زاد عدد لفات الملف إلى الضعف وقلت مساحته إلى النصف، فإن القوة الدافعة الكهربية المستحثة المتولدة تساوي .....

(أ) ○ E

(ب) ○ 4 E

(حـ) ○ $\frac{1}{2}$ E

(ى) ○ $\frac{1}{4}$ E

---

(٩) وزارة_ثان [21] عند تعرض ملف دائري لفيض مغناطيسي متغير تتولد فيه ق . ى . ك مستحثه (E) ، فعند زيادة عدد لفات الملف إلى أربعة أمثالها مع بقاء المساحة ثابتة ونقص معدل التغير في الفيض المغناطيسي الذي يقطع الملف إلى النصف . تتولد خلاله ق . ى . ك مستحثه تساوي ..... .

(أ) ○ $2\ E$

(ب) ○ $4\ E$

(حـ) ○ $\frac{1}{2}\ E$

(ى) ○ $\frac{1}{4}\ E$

---

(١٠) وزارة_ثان [22] ملفان دائريان (1) ، (2) عدد اللفات بكل منهما N_1 ، N_2 على الترتيب لهما نفس مساحة المقطع وضعا في فيض مغناطيسي عمودي على مستويهما . عند تغير كثافة الفيض خلالهما بنفس المعدل لوحظ أن متوسط ق . ى . ك المستحثة بالملف (2) يساوي ربع قيمتها المتولدة بالملف (1) فإن ..... .

(أ) ○ $N_1 = \frac{1}{4} N_2$

(ب) ○ $N_1 = 8\ N_2$

(حـ) ○ $N_1 = 4\ N_2$

(ى) ○ $N_1 = \frac{1}{8} N_2$

---

(١١) وزارة_أول [21] ملفان دائريان (1) , (2) مساحة مقطعيهما A_1 , A_2 على الترتيب، لهما نفس عدد اللفات وضعا في فيض مغناطيسي عمودي على مستويهما عند تغير كثافة الفيض المغناطيسي خلالهما بنفس المعدل لوحظ أن متوسط ق . ى . ك المستحثة بالملف (1) يساوى ضعف قيمتها المتولدة بالملف (2) فإن .....

(أ) ○ $A_1 = 2\ A_2$

(ب) ○ $A_1 = 4\ A_2$

(حـ) ○ $A_1 = \frac{1}{2}\ A_2$

(ى) ○ $A_1 = \frac{1}{4}\ A_2$

---

(١٢) وزارة_أول [22] ملفان (Y) ، (X) ، مساحة الملف (X) = ضعف مساحة الملف (Y) وعدد لفات الملف (X) = $\frac{1}{3}$ عدد لفات الملف (Y) ، عند وضع الملفين داخل مجال مغناطيسي يمكن تغيير كثافة فيضه بحيث يكون مستواهما عمودياً على اتجاه المجال المغناطيسي ، فعند تغيير كثافة الفيض المغناطيسي المؤثر عليهما بنفس المعدل تولد بكل ملف ق . ى . ك مستحثه . فإن النسبة بين : $\frac{\text{متوسط ق . ى . ك المستحثة لملف (X)}}{\text{متوسط ق . ى . ك المستحثة لملف (Y)}} = \ldots\ldots$

(أ) ○ $\frac{1}{6}$

(ب) ○ $\frac{3}{4}$

(حـ) ○ $\frac{2}{3}$

(ى) ○ $\frac{2}{5}$

---

(١٣) وزارة_أول [21] ملفان (x) و (y) مساحة مقطع الملف (x) تساوى ضعف مساحة مقطع الملف (y) موضوعان داخل مجال مغناطيسي فيضه (B) بحيث يكون مستوى كل ملف عمودي على اتجاه خطوط المجال المغناطيسي فعند عكس اتجاه المجال المغناطيسي المؤثر على الملفين خلال زمن قدره 2 ms كانت النسبة بين

$$\frac{\text{متوسط القوة الكهربية المستحثة بالملف X}}{\text{متوسط القوة الكهربية المستحثة بالملف Y}} = \frac{3}{1} \text{ . فإن النسبة بين: } \frac{\text{عدد لفات الملف X}}{\text{عدد لفات الملف Y}} = \dots \dots .$$

أ ○ $\frac{3}{2}$

ب ○ $\frac{2}{1}$

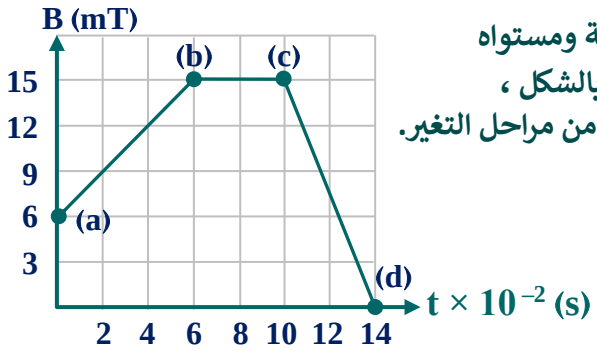
حـ ○ $\frac{3}{1}$

ء ○ $\frac{4}{1}$

---

[٢] مقال قصير

(١٤) وزارة_نماذج [17] ملف مساحته ($0.04\ m^2$) وعدد لفاته (150) لفة ومستواه عمودي على مجال مغناطيسي متغير وفق الخط البياني الموضح بالشكل ، احسب متوسط القوة الدافعة المستحثة في الملف في كل مرحلة من مراحل التغير.



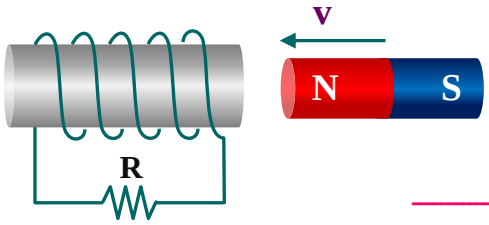
---

(١٥) وزارة_ثان [19] في تجربة فاراداي للحث الكهرومغناطيسي ، كيف يمكن زيادة القوة الدافعة الكهربية المستحثة في الملف بطريقتين مختلفتين .

أسئلة قاعدة لنز (مغناطيس وملف)

[١] اختر الإجابة الصحيحة من بين البدائل

(١٦) يتحرك مغناطيس نحو الملف بسرعة v . أي مما يلي يظل ثابت إذا تحرك المغناطيس بسرعة 2v .



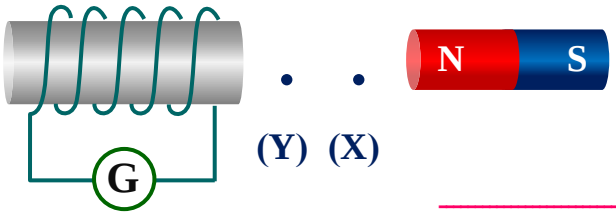
(أ) ○ ق . ى . ك المستحثة .
(ب) ○ شدة التيار المستحث .
(حـ) ○ الشحنة الكهربية .
(د) ○ المعدل الزمني للتغير في الفيض المغناطيسي .

---

(١٧) في الحث الكهرومغناطيسي ، الشحنة المستحثة في ملف تتوقف على .....
(أ) ○ التغير في الفيض ، مقاومة الدائرة .
(ب) ○ زمن التغير في الفيض ، مقاومة الدائرة .
(حـ) ○ التغير في الفيض ، زمن التغير في الفيض
(د) ○ التغير في الفيض ، مقاومة الدائرة ، زمن التغير في الفيض .

---

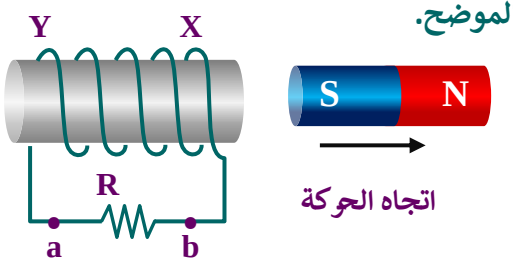
(١٨) وزارة_تجريبي [21] في الشكل المقابل: عند تحرك المغناطيس نحو الملف بسرعة (v) من النقطة (X) إلى النقطة (Y) فإن مؤشر الجلفانومتر انحرف وحدتين على يمين صفر التدريج. أعيدت التجربة مرة أخرى بحيث يكون القطب الجنوبي هو المواجه للملف وتم تحريكه بسرعة (2v) من النقطة (X) إلى النقطة (Y) فإن مؤشر الجلفانومتر ينحرف بـ



(أ) ○ 4 وحدات نحو اليسار.
(ب) ○ 4 وحدات نحو اليمين
(حـ) ○ وحدتين نحو اليسار
(د) ○ وحدتين نحو اليمين

---

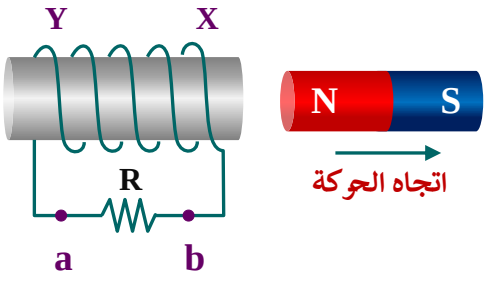
(١٩) وزارة_تجريبي [21] في الشكل المقابل عندما يتحرك المغناطيسي في الاتجاه الموضح.
أي الاختيارات الآتية صحيحاً ؟



(أ) ○ الطرف (y) من الملف قطب جنوبي والنقطة (b) جهدها سالب
(ب) ○ الطرف (x) من الملف قطب جنوبي والنقطة (a) جهدها موجب
(حـ) ○ الطرف (y) من الملف قطب شمالي والنقطة (a) جهدها سالب
(د) ○ الطرف (x) من الملف قطب شمالي والنقطة (b) جهدها موجب

---

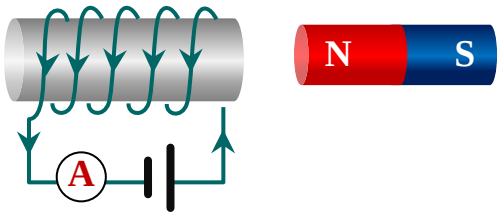
(٢٠) وزارة_أول [21] يتحرك مغناطيس كما بالشكل فاذا تحرك الملف بنفس السرعة التي يتحرك بها المغناطيس وفى نفس الاتجاه فان



(أ) ○ جهد النقطة a أكبر من جهد النقطة b
(ب) ○ جهد النقطة x أقل من جهد النقطة y
(حـ) ○ جهد النقطة x أكبر من جهد النقطة y
(د) ○ جهد النقطة a يساوى جهد النقطة b

[٢] معّال قصير

(٢١) وزارة_تجريبي [19] في الشكل التالي عند إبعاد المغناطيس عن الملف فإن قراءة الأميتر :



(أ) ○ تزداد
(ب) ○ تقل
(حـ) ○ لا تتغير
(د) ○ تساوي صفراً

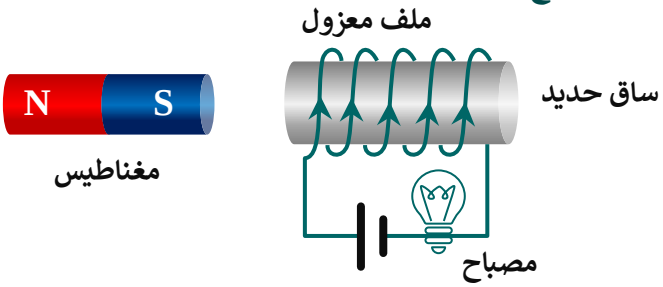
---

(٢٢) وزارة_نماذج [17] في الشكل المقابل ، ماذا يحدث لشدة اضاءة المصباح عند :

(أ) تقريب المغناطيس في اتجاه الملف ؟

(ب) وجود المغناطيس لفترة بداخل الملف ؟

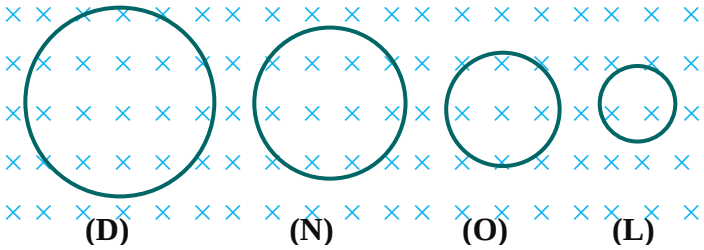
(حـ) ابعاد المغناطيس عن الملف ؟



أسئلة قاعدة لنز (حلقات)

[١] اختر الإجابة الصحيحة من بين البدائل

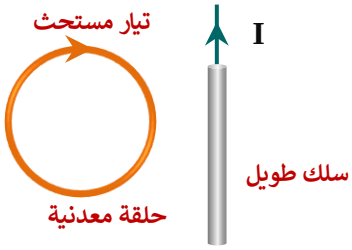
(٢٣) وزارة_تجريبي [23] أربع حلقات نحاسية مختلفة في أنصاف أقطارها ، تقع جميعها في مستوى الصفحة وتتعرض لفيض مغناطيسي منتظم كما بالشكل فإذا تلاشى الفيض المغناطيسي في نفس اللحظة .
أي من الحلقات يتولد فيها تيار مستحث أكبر ؟



(أ) ○ D
(ب) ○ L
(حـ) ○ O
(د) ○ N

---

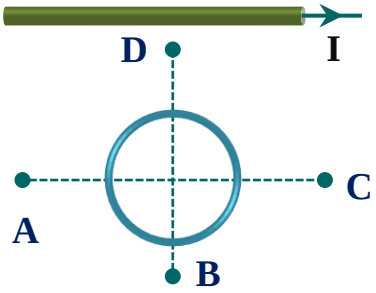
(٢٤) وزارة_أول [19] أثناء حركة الحلقة المعدنية ومستواها في مستوى الصفحة . تولد بها تيار مستحث كما هو مبين بالشكل، فيكون اتجاه حركة الحلقة المعدنية:



(أ) ○ إلى أعلى الصفحة موازياً للسلك
(ب) ○ إلى أسفل الصفحة موازياً للسلك
(حـ) ○ إلى يمين الصفحة عمودياً على السلك
(د) ○ إلى يسار الصفحة عمودياً على السلك

---

(٢٥) وزارة_تجريبي [21] حلقة معدنية موضوعة في نفس مستوى سلك مستقيم يمر به تيار كهربي (I) كما بالشكل.
فإذا تحركت الحلقة فإنه يتولد خلالها تيار مستحث عكس دوران عقارب الساعة.
فإن اتجاه حركة الحلقة كان في اتجاه النقطة .....

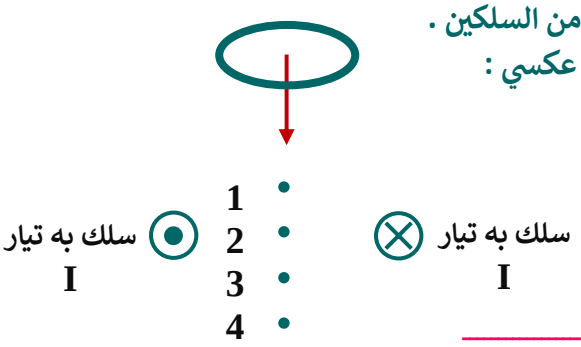


(أ) ○ A
(ب) ○ B
(حـ) ○ D
(د) ○ C

---

(٢٦) وزارة_أول [22] الشكل يوضح سلكين موضوعين عمودياً على مستوى الصفحة ، وحلقة عمودياً معدنية تتحرك في اتجاه عمودي على مستوى الصفحة لأسفل بحيث تقطع المجال المتولد من السلكين .
عند أي النقاط 1 , 2 , 3 , 4 ، يتولد في الحلقة تيار كهربي مستحث عكسي :

أ) 1 , 3
ب) 3 , 2
حـ) 2 , 1
ء) 4 , 1



---

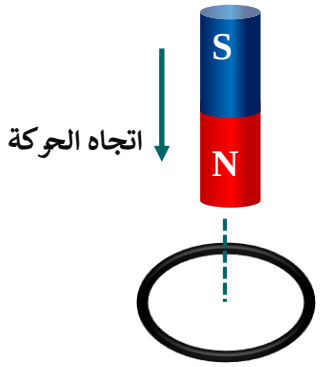
[١] معّال قصير

(٢٧) وزارة_نماذج [17] في الشكل ملف دائري مكون من 200 لفة وضع أفقيًا ، يتحرك القطب الشمالي للمغناطيس عموديًا على الملف فيتغير الفيض من 2.5×10^{-3} wb إلى 0.4×10^{-3} wb خلال زمن 0.4 s . أحسب :

(أ) متوسط ق . ء . ك التأثيرية المتولدة

(ب) وضح بالرسم اتجاه التيار التأثيري في الملف مع ذكر القاعدة المستخدمة

(حـ) ماذا يحدث للقوة الدافعة الكهربية المتولدة إذا أسقط المغناطيس خلال الملف بسرعة أكبر؟ لماذا ؟



≤ أسئلة فرق الجهد المستحث بين طرفي موصل ≥

[١] اختر الإجابة الصحيحة من بين البدائل

(٢٨) سلك مستقيم طوله 20 cm يتحرك بسرعة 0.5 m/s في اتجاه مواز لفيض مغناطيسي كثافته 0.4 T ، فإن ق . ى . ك المستحثة بين طرفيه تساوي :

(أ) 0.04 V
(ب) 0.02 V
(حـ) 0.01 V
(ى) صفر

---

(٢٩) وزارة_تجريبي [23] سلك طوله 0.2 m يتحرك بسرعة 2 m/s في اتجاه يصنع زاوية (30 °) مع اتجاه خطوط فيض مغناطيسي كثافته 0.4 T فتولدت في السلك قوة دافعة كهربية مستحثه لحظية مقدارها ..... .

(أ) 0.16 V
(ب) 0.32 V
(حـ) 0.08 V
(ى) 0.24 V

---

(٣٠) وزارة_أول [19] سلك مستقيم طوله 0.3 m يتحرك بسرعة 2 m/s في اتجاه مواز لفيض مغناطيسي كثافته 0.1 T ، فإن ق . ى . ك المستحثة بين طرفيه تساوي :

(أ) 0.06 V
(ب) 0.03 V
(حـ) 0.02 V
(ى) صفر

---

(٣١) وزارة_تجريبي [21] سلك مستقيم طوله يساوي الوحدة يتحرك عمودي على مجال مغناطيسي كثافة فيضه 0.4T فتولدت بين طرفيه قوة دافعة مستحثه مقدارها 0.2 V. فتكون السرعة التي يتحرك بها السلك تساوي .....

(أ) 0.5 m/s
(ب) 1 m/s
(حـ) 2 m/s
(ى) 1.5 m/s

---

(٣٢) وزارة_ثان [21] سلك مستقيم طوله 20 cm يتحرك بسرعة 0.5 m/s في اتجاه يصنع زاوية (θ) مع اتجاه مجال مغناطيسي كثافة فيضه 0.4T. فتولدت قوة دافعة مستحثه بين طرفيه مقدارها 20 mV فتكون θ تساوي .....

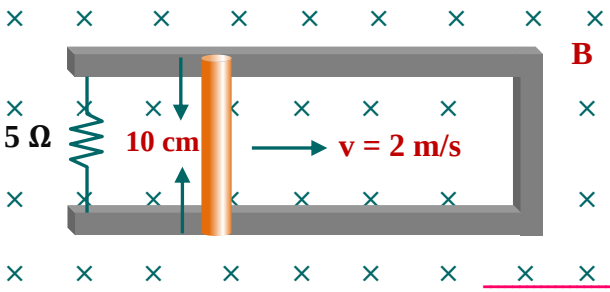
(أ) 60 °
(ب) 30 °
(حـ) 45 °
(ى) 90 °

---

(٣٣) وزارة_تجريبي [23] سلك من النحاس طوله (L) متصل طرفيه بجلفانومتر وعندما يتحرك السلك بسرعة (v) عمودياً على فيض مغناطيسي كثافته (B) انحرف مؤشر الجلفانومتر لحظياً بزاوية (θ) ، وعند زيادة كل من سرعة حركة السلك إلى (2v) ، وكثافة الفيض إلى (2B) . فإن مؤشر الجلفانومتر ينحرف لحظياً بزاوية ..... .

(أ) 2 θ
(ب) 4 θ
(حـ) 6 θ
(ى) θ

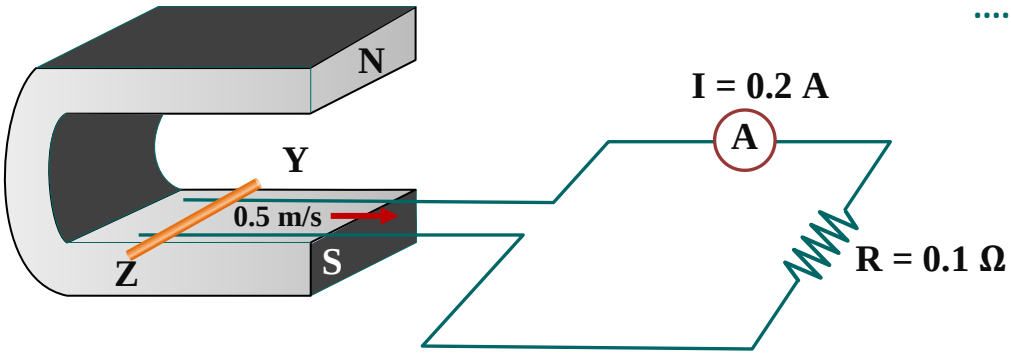
(٣٤) وزارة_أول [21] الرسم المقابل يمثل حركة سلك عمودي على مجال مغناطيسي كثافة فيضه 0.2T مستخدما البيانات على الرسم، تكون شدة التيار المار في المقاومة يساوى :



(أ) 4 mA
(ب) 6 mA
(حـ) 8 mA
(د) 2mA

---

(٣٥) وزارة_أول [22] الشكل يوضح سلكاً معدنياً (YZ) مهمل المقاومة ينزلق على قضيبين معدنيين بسرعة 0.5 m/s وباتجاه عمودي على اتجاه مجال مغناطيسي كثافة فيضه 2T . فإن قراءة الأميتر 0.2 A . فإن طول السلك المتحرك في الفيض المغناطيسي يساوي .....



(أ) 0.04 m
(ب) 0.02 m
(حـ) 0.01 m
(د) 0.03 m

---

[٢] معّال قصير

(٣٦) وزارة_تجريبي [20] يتحرك سلك مستقيم طوله 0.5 m في مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه 0.2 T بسرعة منتظمة 10 m/s ، فتولد فرق جهد مستحث بين طرفيه مقداره 0.5 V . أوجد الزاوية المحصورة بين اتجاه حركة السلك واتجاه المجال المغناطيسي .

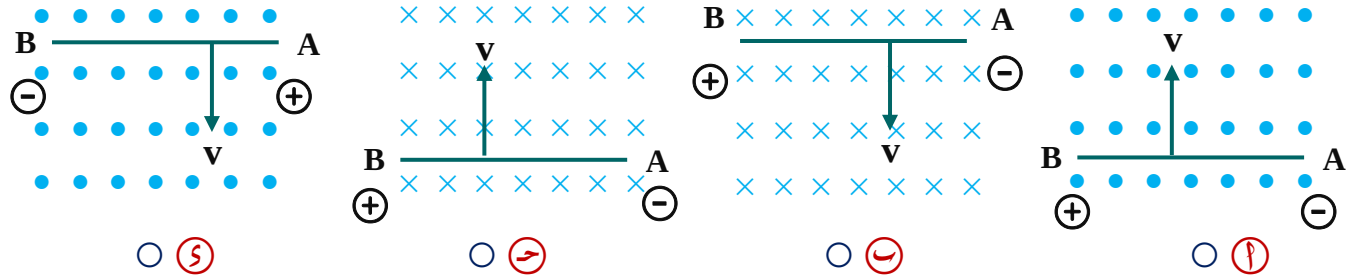
---

(٣٧) وزارة_تجريبي [20] تتحرك ساق من النحاس طولها 0.4 m في فيض مغناطيسي منتظم كثافة فيضه 0.8 T بسرعة منتظمة 10 m/s ، فتولدت قوة دافعة كهربية مستحثة مقدارها 1.6 V . احسب الزاوية بين اتجاه حركة السلك واتجاه الفيض المغناطيسي .

أسئلة قاعدة اليد اليمنى لفلمنج

[١] اختر الإجابة الصحيحة من بين البدائل

(٣٨) سلك AB من النحاس طوله (L) يتحرك في مستوى الورقة عمودياً على فيض مغناطيسي منتظم .
أي من الأشكال التالية يعبر بشكل صحيح عن اتجاه السرعة طرفي السلك ؟



(أ) ○ (ب) ○ (حـ) ○ (ء) ○

---

(٣٩) وزارة_نماذج [17] يتعين اتجاه التيار التأثيري في ملف الحث باستخدام قاعدة ..... بينما يتعين اتجاه التيار التأثيري في سلك مستقيم يتحرك عموديا على خطوط الفيض المغناطيسي باستخدام قاعدة ..... على الترتيب

(أ) ○ فلمنج لليد اليمنى ، لنز
(ب) ○ لنز ، فلمنج لليد اليمنى
(حـ) ○ فلمنج لليد اليسرى ، فلمنج لليد اليمنى
(ء) ○ لنز ، فلمنج لليد اليسرى

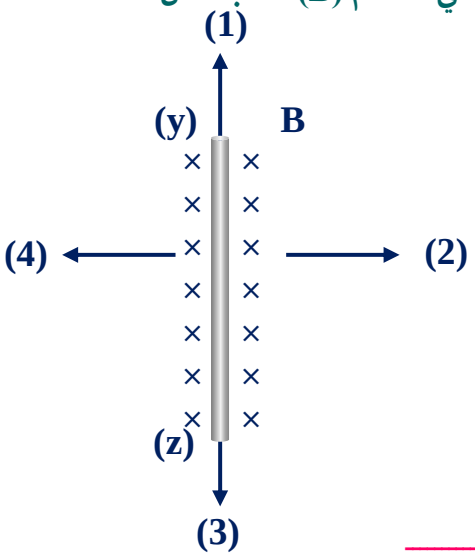
---

(٤٠) وزارة_أول [21] يمثل الشكل المقابل سلكا مستقيما (أ ب) موضوعا في مجال مغناطيسي منتظم عمودي على الصفحة للخارج فلكي يتولد تيار مستحث بحيث يكون الجهد الكهربي للنقطة (أ) أكبر من الجهد الكهربي للنقطة (ب) يجب أن يكون اتجاه حركة السلك إلى .....

(أ) ○ أسفل الصفحة
(ب) ○ أعلى الصفحة
(حـ) ○ يمين الصفحة
(ء) ○ يسار الصفحة

---

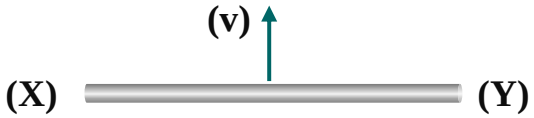
(٤١) وزارة_ثان [21] يمثل الشكل سلك مستقيم (zy) يتحرك في مجال مغناطيسي منتظم (B) كما بالشكل ،
يتولد خلاله تيار مستحث اتجاهه من (z) إلى (y) .
نحو أي اتجاه (1) ، (2) ، (3) أو (4) يجب تحريك السلك (zy) ؟



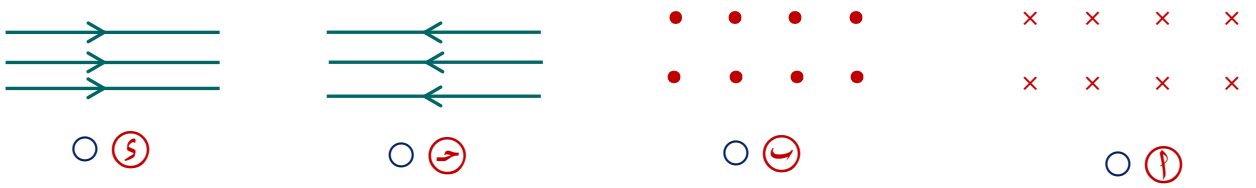
(أ) ○ 1
(ب) ○ 2
(حـ) ○ 3
(ء) ○ 4

---

(٤٢) وزارة_ثان [22] يمثل الشكل جزءًا من دائرة كهربية مغلقة بها سلك مستقيم (YX) موضوعًا في مستوى الصفحة يتحرك لأعلى الصفحة فيتولد فيه تيار مستحث اتجاهه من (X) إلى (Y) .

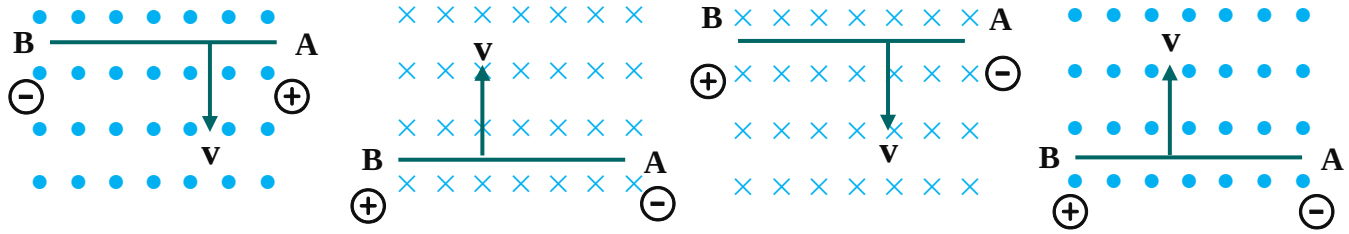


أي من الأشكال تعبر عن اتجاه الفيض المغناطيسي المؤثر على السلك بالنسبة لمستوى الصفحة ؟



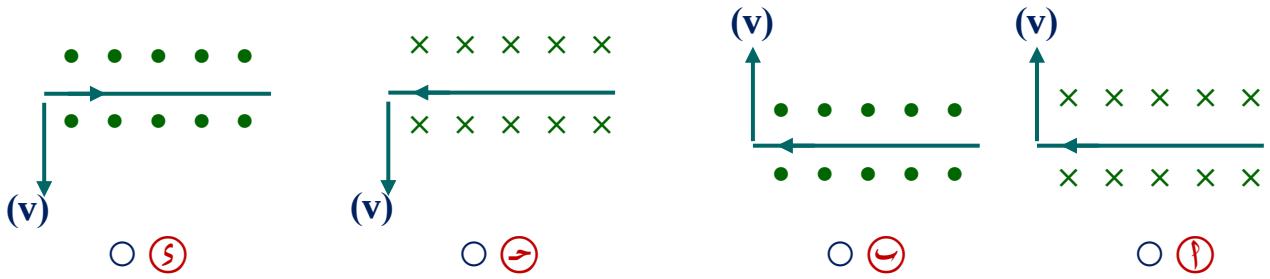
---

(٤٣) وزارة_تجريبي [23] سلك AB من النحاس طوله (L) يتحرك في مستوى الورقة عمودياً على فيض مغناطيسي منتظم .
أي من الأشكال التالية يعبر بشكل صحيح عن قطبية طرفي السلك ؟



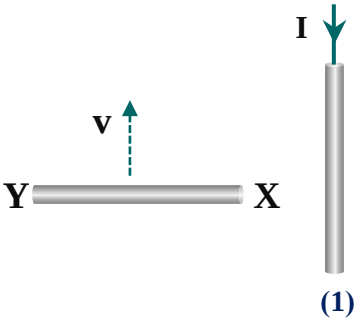
---

(٤٤) وزارة_تجريبي [21] تمثل الأشكال أسلاك مستقيمة (D) ، (C) ، (B) ، (A) يتحرك كل منهم بسرعة (v) في مجال مغناطيسي منتظم. أي الأشكال يكون فيها اتجاه التيار المستحث صحيح؟



---

(٤٥) وزارة_أول [22] الشكل يوضح سلك (XY) موضوعاً في المجال المغناطيسي الناشئ عن مرور التيار الكهربي في السلك (1) ويتحرك لأعلى بسرعة منتظمة (v) ، فيتولد به تيار كهربي مستحث اتجاهه من X إلى Y. لكى تقل شدة التيار المستحث إلى النصف يجب أن :



أ ○ تزداد سرعة حركة السلك (XY) إلى الضعف .

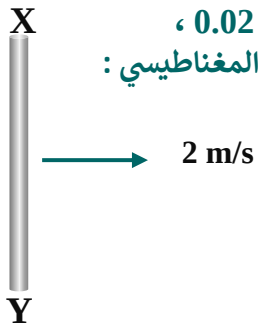
ب ○ تقل شدة التيار في السلك (1) إلى الربع .

حـ ○ تزداد سرعة حركة السلك (XY) إلى أربعة أمثالها .

د ○ تقل شدة التيار في السلك (1) إلى النصف

---

(٤٦) وزارة_ثان [22] يوضح الشكل جزءًا من دائرة مغلقة بها سلك مستقيم (XY) طوله 20 cm ، ويتحرك عمودياً على اتجاه فيض مغناطيسي منتظم بسرعة 2 m/s فتولد بين طرفيه قوة دافعة مستحثه مقدارها 0.02 V ، حيث أصبح جهد النقطة (X) أكبر من جهد النقطة (Y) . فإن قيمة واتجاه كثافة الفيض المغناطيسي :

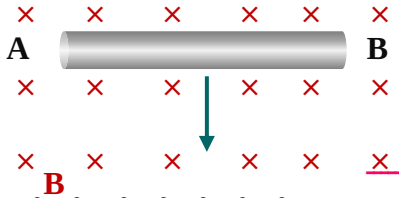


(أ) ○ 0.05 T عمودي على الصفحة للداخل .
(ب) ○ 0. 5 T عمودي على الصفحة للداخل .
(حـ) ○ 0.05 T عمودي على الصفحة للخارج .
(ء) ○ 0. 5 T عمودي على الصفحة للخارج.

---

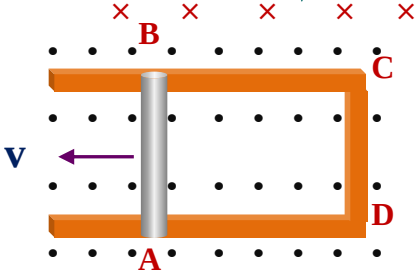
[٢] مقال قصير

(٤٧) وزارة_ثان [20] سلك أفقي (AB) يسقط رأسياً خلال منطقة من الفيض اتجاهه عمودي على اتجاه حركة السلك كما بالشكل .
حدد أي من (A) أو (B) له جهد كهربي أعلى أثناء هبوط السلك .



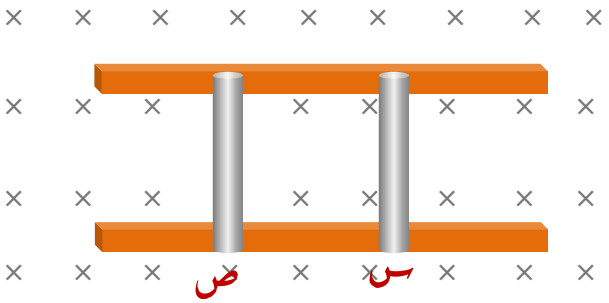
---

(٤٨) وزارة_أول [20] تنزلق ساق معدنية أسطوانية الشكل على إطار معدني بسرعة (v) عمودياً على اتجاه مجال مغناطيسي منتظم كما بالشكل .
حدد النقطة من النقاط (A , B , C , D) التي عندها يكون الجهد الكهربي أكبر ما يمكن أثناء حركة الساق المعدنية .



---

(٤٩) وزارة_نماذج [17] في الشكل المقابل الساقين (س) و (ص) قابلان للانزلاق على سلكين متوازيين متعامدين على مجال مغناطيسي منتظم . فإذا بدأ المجال المغناطيسي في التناقص تدريجيًا صف حركة الموصلين ، مفسرًا إجابتك .



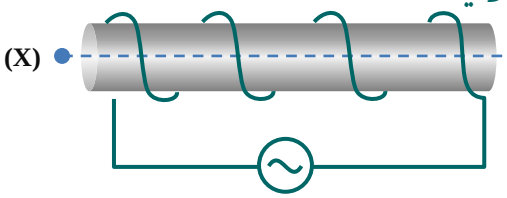
---

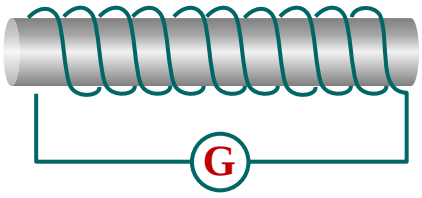
(٥٠) وزارة_نماذج [17] متى تكون القيم التالية مساوية للصفر ؟
ق . ء . ك التأثيرية المتولدة في سلك مستقيم يتحرك في مجال مغناطيسي

أسئلة الحث المتبادل

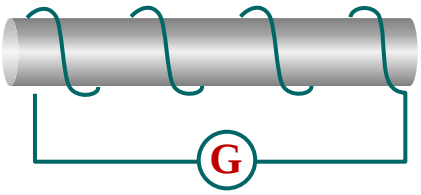
[١] اختر الإجابة الصحيحة من بين البدائل

(٥١) وزارة_تجريبي [23] ملف متصل بمصدر تيار متردد كما بالشكل . أي من الملفات الآتية عند وضعها عند النقطة (X) بحيث يكون محوري الملفين على نفس الخط يكون فرق الجهد بين طرفي الجلفانومتر أكبر ؟
(علماً بأن معامل النفاذية لكل من الملفات متماثل)

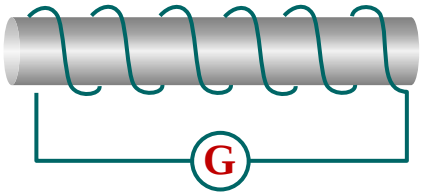




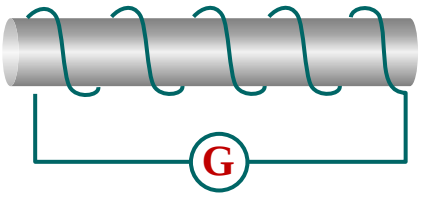
أ) لفات N = 10



ب) لفات N = 4



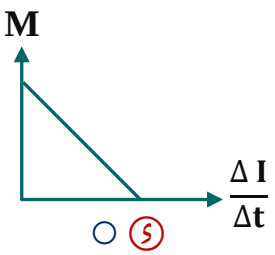
حـ) لفات N = 6



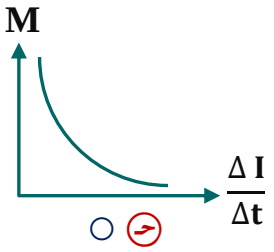
د) لفات N = 5

---

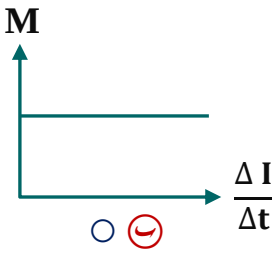
(٥٢) أي العلاقات البيانية التالية تعبر بشكل صحيح عن العلاقة بين معامل الحث المتبادل بين ملفين ، و المعدل الزمني للتغير في شدة التيار المار في الملف الابتدائي ؟



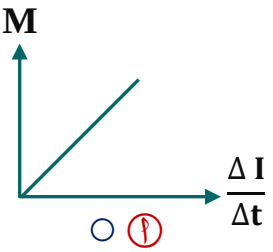
د)



حـ)



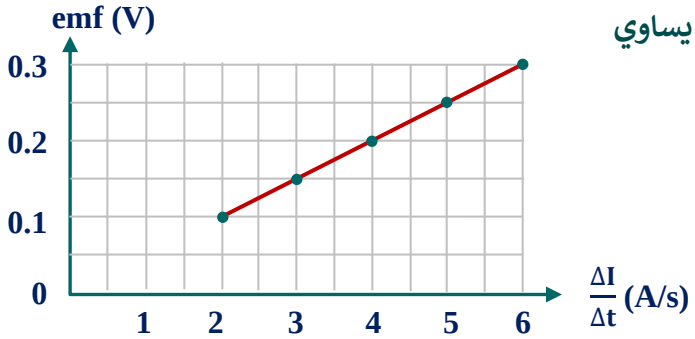
ب)



أ)

---

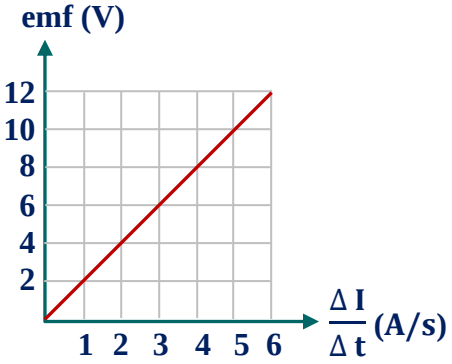
(٥٣) وزارة_تجريبي [21] الشكل البياني يمثل العلاقة بين القوة الدافعة المستحثة (e.m.f) في ملف ثانوي ومعدل تغير التيار في ملف ابتدائي $\left(\frac{\Delta I}{\Delta t}\right)$. فإن معامل الحث المتبادل بين الملفين يساوي



أ) 0.05 mH
ب) 50 mH
حـ) 0.04 mH
د) 40 mH

---

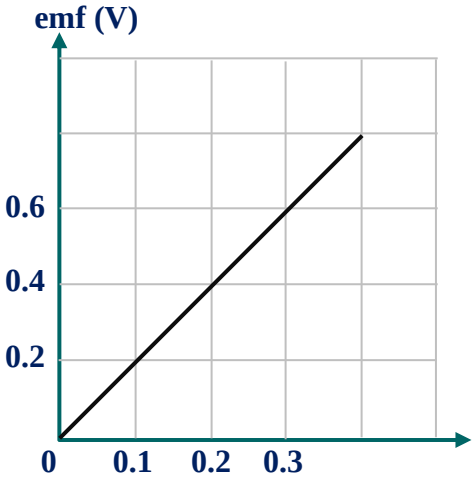
(٥٤) وزارة_أول [21] الشكل البياني:

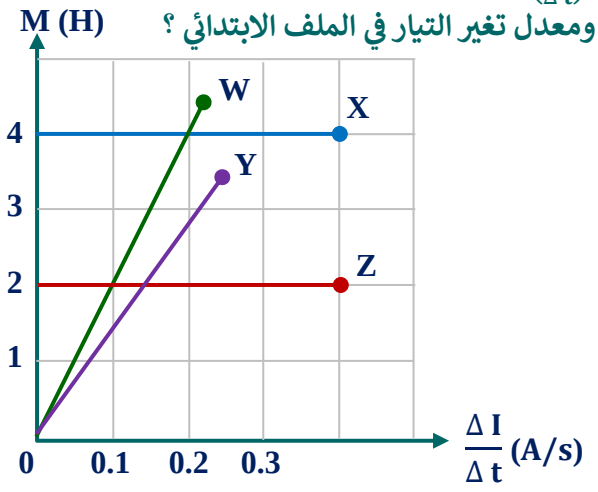


يمثل العلاقة بين القوة الدافعة المستحثة في ملف ثانوي (emf)
ومعدل تغير التيار في ملف ابتدائي مجاور له $\frac{\Delta I}{\Delta t}$
فيكون معامل الحث المتبادل بينهما

أ) 1.6 H
ب) 6H
حـ) 0.5H
د) 2H

(٥٥) وزارة_ثان [21] الرسم البياني يمثل العلاقة بين القوة الدافعة المستحثة في ملف ثانوي (e.m.f) ومعدل تغير التيار في ملف ابتدائي $\left(\frac{\Delta I}{\Delta t}\right)$ مجاور له . أي الخطوط البيانية W ، X ، Y أو Z يمثل العلاقة بين معامل الحث المتبادل بين ملفين (M) ومعدل تغير التيار في الملف الابتدائي ؟





(أ) ○ W
(ب) ○ X
(حـ) ○ Y
(ء) ○ Z

---

(٥٦) وزارة_نماذج [17] مع ازدياد خطوط الفيض التي تقطع ملف ، تتولد فيه قوة دافعة تأثيرية .....
ولكن مع تناقص خطوط الفيض التي تقطع الملف تتولد فيه قوة دافعة تأثيرية ..... على الترتيب .

(أ) ○ عكسية ، طردية
(ب) ○ طردية ، عكسية
(حـ) ○ عكسية ، عكسية
(ء) ○ طردية ، طردية .

---

[٢] **مقال قصير**

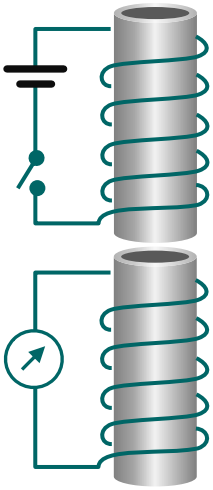
(٥٧) وزارة_أول [19] يمر تيار كهربي شدته 10 A خلال ملفين متجاورين عندما اضمحل هذا التيار إلى الصفر تولد في الملف الآخر ق . ء . ك مستحثه 60 V ، فإذا كان معامل الحث المتبادل بين الملفين 0.3 H . احسب زمن اضمحلال التيار في الملف الأول .

---

(٥٨) وزارة_ثان [19] ملفان متجاوران (A , B) وصل الملف (A) مع بطارية وتغيرت شدة التيار فيه من الصفر إلى 10 A فتغير الفيض المغناطيسي خلال الملف (B) من الصفر إلى 3×10^{-3} Wb . أوجد معامل الحث المتبادل بين ملفين ، علماً بأن عدد لفات الملف (B) 100 لفة .

---

(٥٩) وزارة_نماذج [17] في الرسم المقابل ،
وفي لحظة غلق دائرة الملف الابتدائي

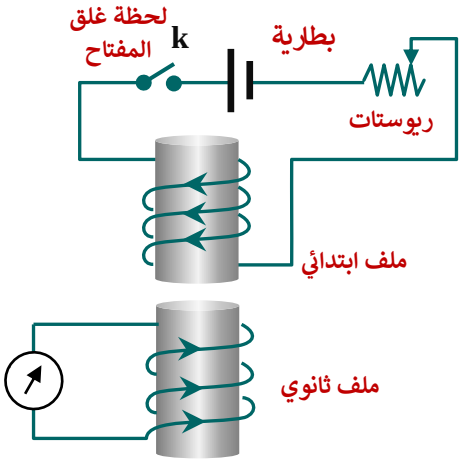


ملف ابتدائي

(أ) ارسم اتجاهات التيار و الفيض المغناطيسي
(الأقطاب المغناطيسية) في الملف الابتدائي ، مع ذكر القاعدة المستخدمة.
(ب) ارسم اتجاهات التيار والفيض المغناطيسي (الأقطاب المغناطيسية)
في الملف الثانوي ، ومع ذكر القاعدة المستخدمة.

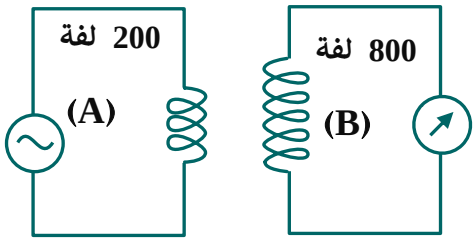
---

(٦٠) وزارة_تجريبي [20] يبين الشكل ملفين متجاورين ، حيث يمر تيار كهربي بالملف الابتدائي .
كيف يمكنك بطريقتين مختلفتين توليد تيار مستحث في الملف الثانوي في الإتجاه المحدد بالشكل ؟



---

(٦١) وزارة_نماذج [17] في الشكل يمر تيار شدته 2 أمبير في الملف (A) ينتج فيضًا 2.5×10^{-4} wb يمر خلال الملف (A) و 1.8×10^{-4} wb يمر خلال الملف (B) أحسب :
معامل الحث الذاتي للملف (A)
معامل الحث المتبادل بين(A) و (B)
متوسط القوة الدافعة الكهربية المتولدة في الملف (B) عندما يتلاشى التيار في الملف (A) خلال 0.03 ثانية .



---

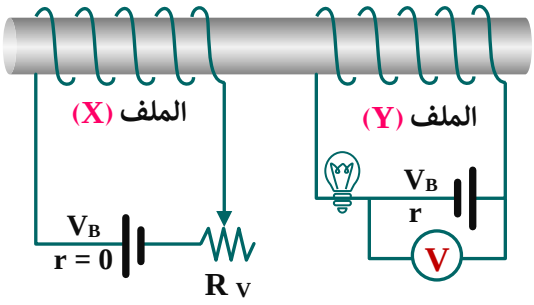
(٦٢) وزارة_نماذج [17] وضع ملف دائري صغير مكون من لفة واحدة نصف قطره (5 cm) ومقاومته سلكه $10^{-3}\Omega$. في مركز ملف أكبر مكون من لفة واحدة نصف قطره (50 cm) الذى ينمو خلاله تيار كهربي من صفر إلى 8 A خلال زمن 10^{-6} s . أوجد قيمة التيار المتولد في الملف الصغير . علماً بأن $\mu_{air} = 4\pi \times 10^{-7}$ wb/A.m

---

≼ أسئلة الحث المتبادل و (إضاءة المصابيح – قراءة الأميتر – قراءة الفولتميتر) ≽

[١] اختر الإجابة الصحيحة من بين البدائل

(٦٣) يوضح الشكل ملفين متجاورين (Y) ، (X)

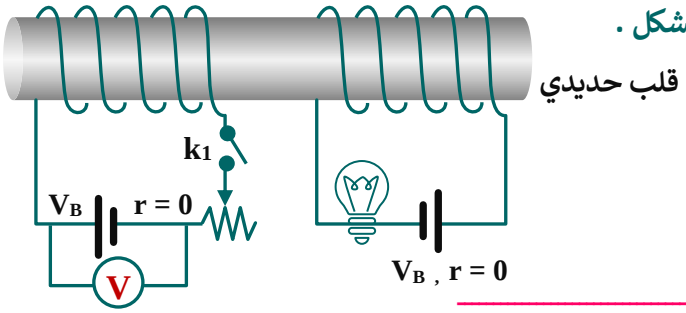


عند زيادة قيمة الجزء المأخوذ من الريوستات (R_V) فإنه :

(أ) ○ تقل إضاءة المصباح بينما تزداد قراءة الفولتميتر .
(ب) ○ تقل كلٌّ من إضاءة المصباح و قراءة الفولتميتر
(حـ) ○ تزداد إضاءة المصباح بينما تقل قراءة الفولتميتر
(د) ○ تزداد كلٌّ من إضاءة المصباح و قراءة الفولتميتر

---

(٦٤) وزارة_ثان [٢٢] ملفان متجاوران على قلب من الحديد كما بالشكل .

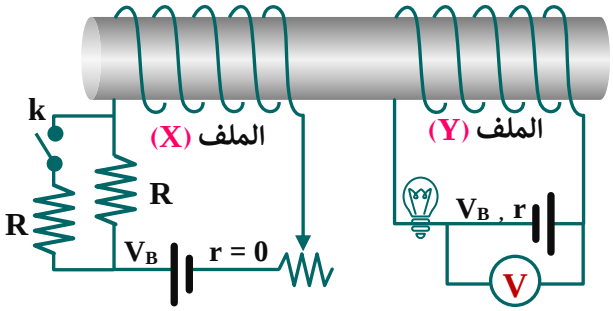


فعند لحظة غلق المفتاح K ؟

(أ) ○ تزداد إضاءة المصباح و تظل قراءة الفولتميتر ثابتة
(ب) ○ تقل إضاءة المصباح و تزداد قراءة الفولتميتر
(حـ) ○ تقل إضاءة المصباح و تقل قراءة الفولتميتر
(د) ○ تقل إضاءة المصباح و تظل قراءة الفولتميتر ثابتة

---

(٦٥) وزارة_أول [22] يوضح الشكل ملفين متجاورين (Y) ، (X)



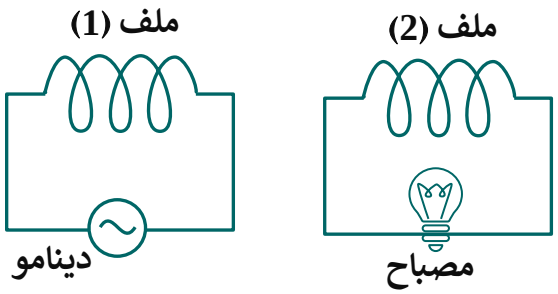
لحظة غلق المفتاح (K) بالملف (X) فإنه :

(أ) ○ تقل إضاءة المصباح بينما تزداد قراءة الفولتميتر .
(ب) ○ تزداد إضاءة المصباح بينما تقل قراءة الفولتميتر
(حـ) ○ تقل كلٌّ من إضاءة المصباح و قراءة الفولتميتر
(د) ○ تزداد كلٌّ من إضاءة المصباح و قراءة الفولتميتر

---

[١] معلل قصير

(٦٦) وزارة_نماذج [17] في الشكل المقابل ،



سجل مشاهدتك ثم فسر ماذا يحدث لتوهج المصباح عند .....؟

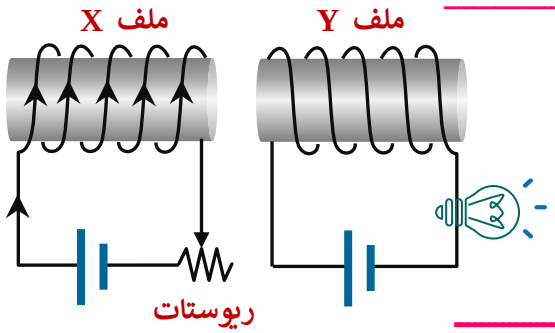
(أ) إدخال ساق من الحديد المطاوع في كل من الملفين.

(ب) زيادة تردد دوران ملف الدينامو

(حـ) زيادة عدد لفات الملف رقم (٢)

---

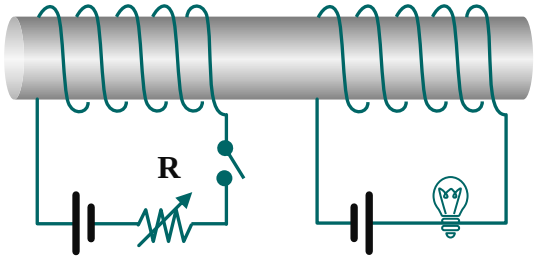
(٦٧) وزارة_تجريبي [20] يبين الشكل ملفين متجاورين :



ماذا يحدث لاضاءة المصباح المتصل بالملف (Y)
أثناء زيادة مقاومة الريوستات المتصل بالملف (X) ؟

---

(٦٨) وزارة_نماذج [17] في الشكل المقابل ، حدد ماذا يحدث لإضاءة المصباح الكهربي مع ذكر السبب في كل حالة .



(أ) لحظة غلق المفتاح

(ب) زيادة مقدار المقاومة (R) والمفتاح مغلق.

أسئلة الحث الذاتي

[١] اختر الإجابة الصحيحة من بين البدائل

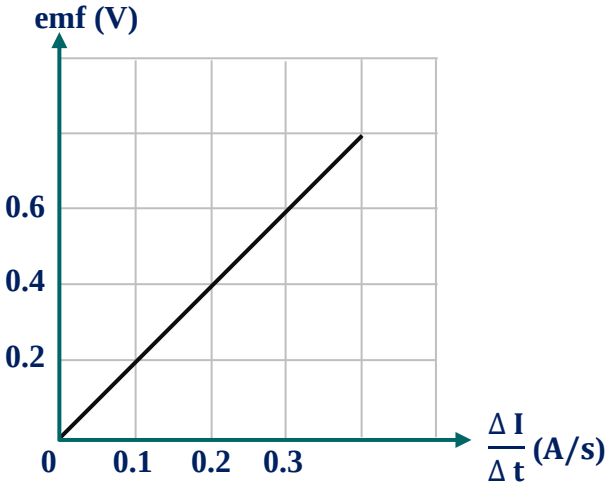
(٦٩) وزارة_أول [20] أي العوامل الآتية يزيد من معامل الحث الذاتي لمغناطيس كهربي ؟

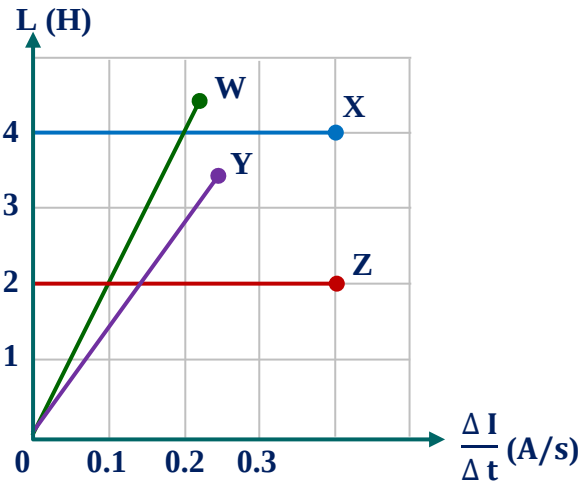
(أ) ○ زيادة طول الملف
(ب) ○ زيادة عدد لفات الملف
(حـ) ○ إبعاد لفات الملف عن بعضها
(د) ○ نزع القلب الحديدي من الملف

---

(٧٠) الرسم البياني يمثل العلاقة بين القوة الدافعة المستحثة في ملف (e.m.f) ومعدل تغير التيار فيه $\left(\frac{\Delta I}{\Delta t}\right)$.

أي الخطوط البيانية W ، X ، Y أو Z يمثل العلاقة بين معامل الحث الذاتي للملف (L) ومعدل تغير التيار فيه ؟





(أ) ○ W
(ب) ○ X
(حـ) ○ Y
(د) ○ Z

---

(٧١) وزارة_نماذج [17] التيار المستحث المتولد في ملف بسبب تغير شدة التيار المار فيه يرجع الى .....

(أ) ○ الحث المتبادل
(ب) ○ الحث الذاتي
(حـ) ○ التيارات الدوامية
(د) ○ عزم الازدواج

---

(٧٢) وزارة_ثان [20] تتولد قوة دافعة كهربية مستحثه طردية في ملف بالحث الذاتي عند :

(أ) ○ فتح دائرة الملف
(ب) ○ غلق دائرة الملف
(حـ) ○ زيادة شدة التيار في الملف
(د) ○ إمرار تيار متردد في الملف

---

(٧٣) وزارة_تجريبي [19] عندما يتغير الفيض (ϕm) الذي يقطع عدد (N) من لفات ملف بسبب تغير شدة التيار به بمقدار (ΔI) فإن النسبة $\left(\frac{N\,\Delta\phi_m}{\Delta I}\right)$ تساوي :

(أ) ○ الفيض المغناطيسي الكلي
(ب) ○ كثافة الفيض المغناطيسي
(حـ) ○ معامل الحث الذاتي للملف
(د) ○ القوة الدافعة الكهربية التأثيرية في الملف

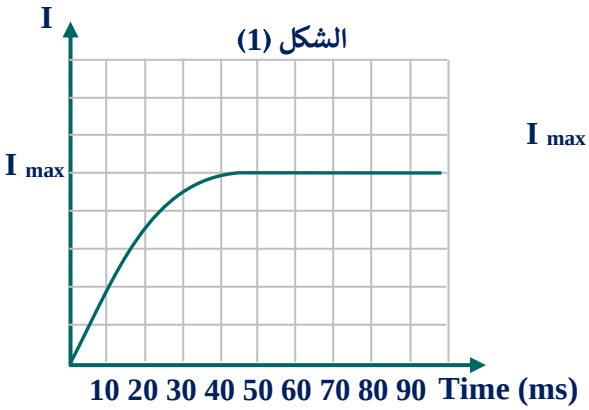
---

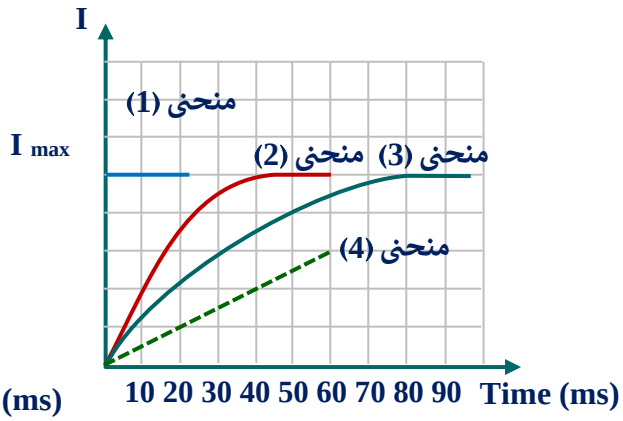
(٧٤) عندما تتغير شدة التيار من (2A +) إلى (2A−) خلال (0.05 s) تكون ق . ذ . ك المستحثة المتولدة في الملف (9V) فإن معامل الحث الذاتي للملف يساوي :

(أ) 0.1 H ○
(ب) 0.2 H ○
(حـ) 0.4 H ○
(د) 0.8 H ○

---

(٧٥) وزارة_تجريبي [20] ملف حثه الذاتي (L) متصل ببطارية. يمثل الشكل البياني (1) نمو التيار الكهربي في الملف لحظة غلق الدائرة. أي من المنحنيات البيانية التالية يوضح نمو التيار بالملف عند وضع قضيب من الحديد المطاوع داخل الملف وغلق الدائرة؟





(أ) منحنى (3) ○
(ب) منحنى (1) ○
(حـ) منحنى (2) ○
(د) منحنى (4) ○

---

[٢] **مقال قصير**

(٧٦) وزارة_أول [22] احسب معامل الحث الذاتي لملف تتولد فيه ق.د.ك مستحثه مقدارها 5 V . إذا تغيرت شدة التيار المار فيه بمعدل 20 A/s .

---

(٧٧) وزارة_ثان [19] أوجد معدل التغير في شدة التيار المار في ملف معامل حثه الذاتي 0.2 H إذا تولدت بين طرفيه ق . ذ . ك مستحثة مقدارها 20 V .

---

(٧٨) وزارة_ثان [20] احسب معامل الحث الذاتي لملف تتولد فيه قوة دافعة كهربية مستحثه متوسطة 20 V أثناء تغير شدة التيار فيه بمعدل 80 A/s .

---

(٧٩) وزارة_خارج [17] ملف معزول ملفوف حول ساق من الحديد المطاوع ماذا يحدث للساق في كل من الحالات الأتية ؟

(أ) عندما يمر تيار مستمر في الملف .

(ب) عندما يمر تيار متردد في الملف .

(حـ) اذا لف سلك الملف لفا مزدوجا ومر تيار متردد به .

---

(٨٠) وزارة_خارج [17] متى تكون القيم التالية مساوية للصفر؟ : ق . ذ . ك التأثيرية في ملف حلزوني في لحظة غلق دائرته .

---

(٨١) وزارة_خارج [17] ماذا يحدث عندما .....؟

(أ) زيادة طول الملف فقط إلى الضعف بالنسبة لحثه الذاتي (L)

(ب) مرور تيار متردد في سلك معزول و ملفوف حول ساق مصمتة من الألومنيوم .

---

(٨٢) وزارة_خارج [17] ما النتائج المترتبة على كل مما يأتي :

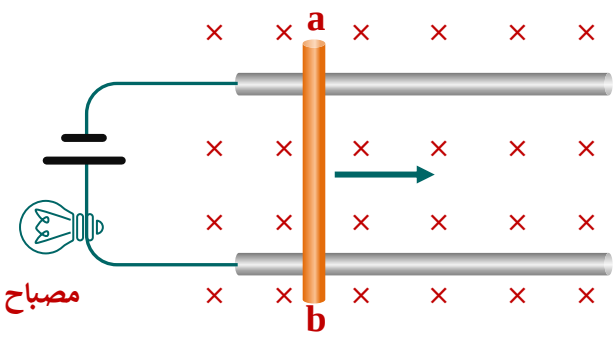
(أ) وجود فرق جهد عالي بين طرفي مصباح الفلورسنت .

(ب) لف الأسلاك المكونة للملفات لفا مزدوجا .

أسئلة الحث الذاتي و (إضاءة المصابيح – قراءة الأميتر – قراءة الفولتميتر)

[١] اختر الإجابة الصحيحة من بين البدائل

(٨٣) وزارة_تجريبي [21] في الشكل الموضح أثناء تحرك القضيب ab جهة اليمين ، كما بالرسم. فإن إضاءة المصباح ....

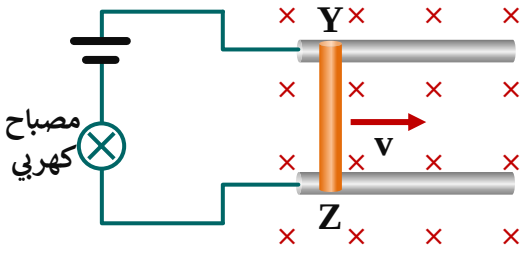


(أ) ○ تنعدم
(ب) ○ لا تتغير
(حـ) ○ تزداد
(د) ○ تقل

---

(٨٤) وزارة_أول [22] عند تحريك السلك (ZY) يميناً عمودياً على اتجاه مجال مغناطيسي (B) ، والذي اتجاهه عمودي على الصفحة للداخل كما هو موضح بالشكل .

أي الاختيارات التالية يعبر بشكل صحيح عن كل من .....

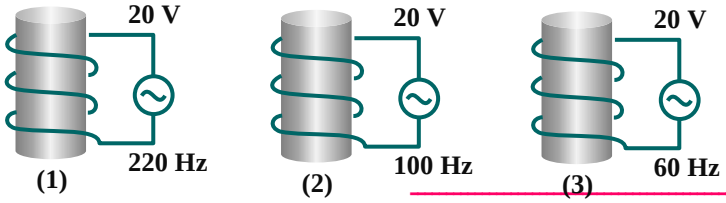


	إضاءة المصباح	العلاقة بين جهدي النقطة Z , Y
(أ) ○	تزداد	جهد النقطة Z أكبر من جهد النقطة Y
(ب) ○	تزداد	جهد النقطة Z أقل من جهد النقطة Y
(حـ) ○	تقل	جهد النقطة Z أقل من جهد النقطة Y
(د) ○	تقل	جهد النقطة Z أكبر من جهد النقطة Y

أسئلة تطبيقات الحث الذاتي

[١] اختر الإجابة الصحيحة من بين البدائل

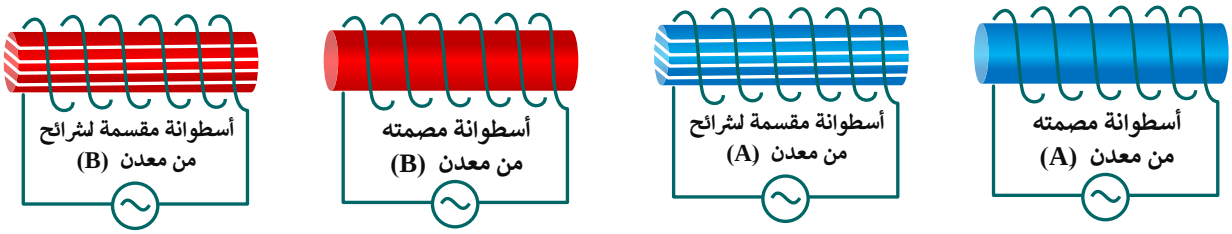
(٨٥) وزارة_تجريبي [23] يوضح الشكل ثلاث قطع معدنية متماثلة داخل ثلاث ملفات متماثلة ، طرفي كل ملف متصل بمصدر تيار كهربي متردد له نفس فرق الجهد ، وبتردد مختلف ، خلال فترة زمنية واحدة مما أدى إلى زيادة درجة حرارة كل قطعة . أي من الاختيارات الآتية تمثل ترتيب درجات الحرارة للقطع المعدنية الثلاث ؟



(أ) $T_1 > T_2 > T_3$
(ب) $T_2 > T_1 > T_3$
(حـ) $T_2 > T_3 > T_1$
(د) $T_3 > T_1 > T_2$

---

(٨٦) وزارة_أول [22] في الشكل المقابل 4 دوائر كهربية للتيار المتردد ، إذا علمت أن المقاومة النوعية للمعدن (A) أكبر من المقاومة النوعية للمعدن (B) . أي الدوائر الكهربية التالية يتولد في الأسطوانة المعدنية أكبر كمية من تيارات دوامية ؟

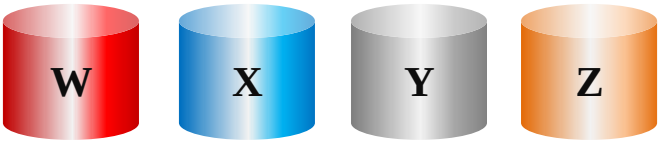


(أ) (ب) (حـ) (د)

---

(٨٧) وزارة - دور ثان [٢٠٢٢] أمامك قطع معدنية متماثلة الأبعاد لمواد مختلفة ، والجدول التالي يبين قيم التوصيلية الكهربية للقطع المعدنية ، عند تعرض القطع المعدنية لفيض مغناطيسي متغير ناتج عن مصدر تيار متردد .
أي القطع المعدنية تتولد فيها أقل كمية من الطاقة الحرارية نتيجة التيارات الدوامية ؟

المادة	قيمة التوصيلية الكهربية
W	$5.96 \times 10^{7}\ \Omega^{-1}\ m^{-1}$
X	$3.5 \times 10^{7}\ \Omega^{-1}\ m^{-1}$
Y	$2.98 \times 10^{7}\ \Omega^{-1}\ m^{-1}$
Z	$0.217 \times 10^{7}\ \Omega^{-1}\ m^{-1}$



(أ) (ب) (حـ) (د)

---

(٨٨) وزارة - دور ثان [٢٠٢٠] تتولد تيارات دوامية بصورة مستمرة في الأجهزة التالية أثناء عملها ، عدا :

(أ) المحرك الكهربي
(ب) المحول الكهربي
(حـ) أفران الحث
(د) الجلفانومتر الحساس

---

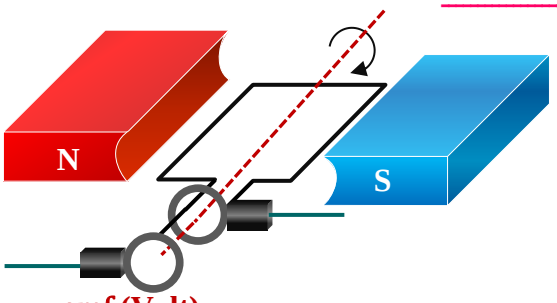
[١] اختر الإجابة الصحيحة من بين البدائل

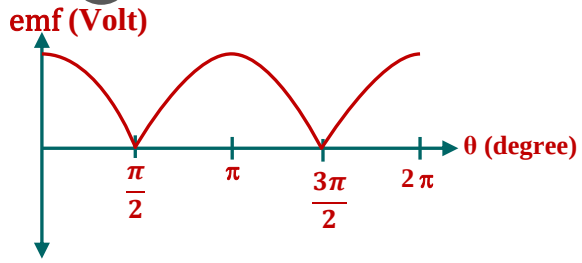
(٨٩) وزارة_أول [19] عندما يكون ملف دينامو التيار المتردد موازياً لاتجاه الفيض المغناطيسي ، أي الاختيارات الآتية يعبر عن مقدار الفيض المغناطيسي خلال الملف (ϕ_m) ، والقوة الدافعة الكهربية المستحثة (E) في هذا الوضع ؟

الاختيار	مقدار الفيض المغناطيسي خلال الملف	القوة الدافعة الكهربية المستحثة
○ (أ)	عظمى	عظمى
○ (ب)	عظمى	صفر
○ (حـ)	صفر	عظمى
○ (ء)	صفر	صفر

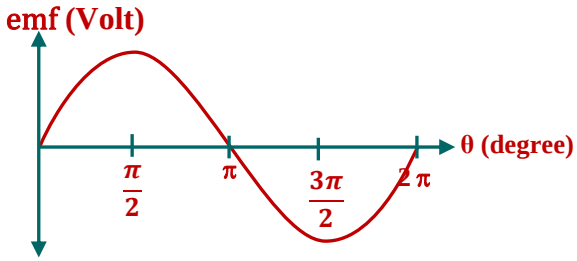
---

(٩٠) وزارة_نماذج [17] ملف مستطيل يدور بين قطبين مغناطيسيين ، فإذا دار الملف حول المحور PQ من الوضع المبين بالشكل ، أي من الأشكال البيانية التالية يمثل بصورة صحيحة تغير القوة الدافعة الكهربية المستحثة في الملف لدورة كاملة واحدة ؟

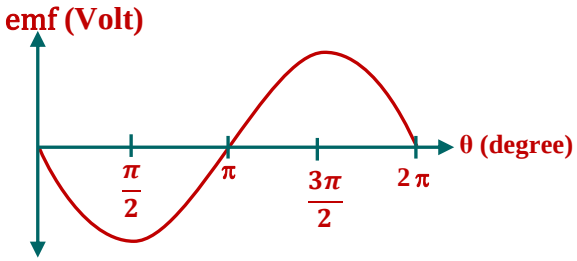




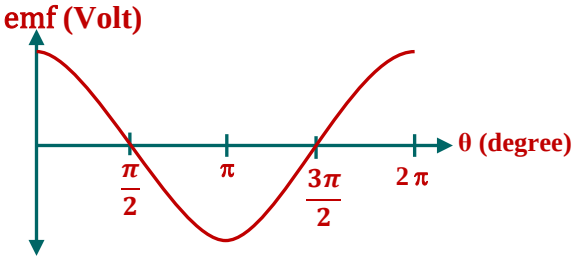
○ (ب)



○ (أ)



○ (ء)



○ (حـ)

---

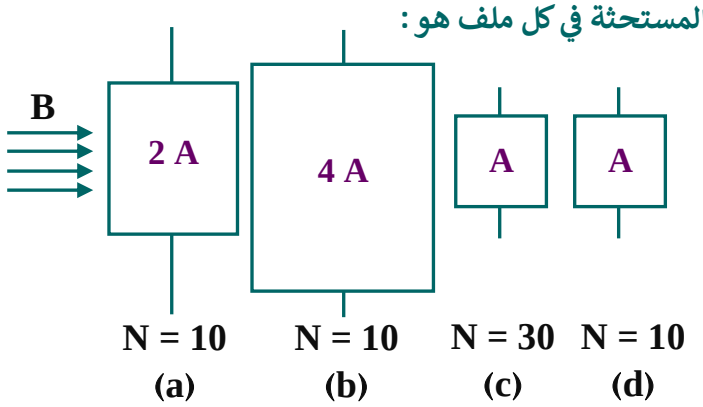
(٩١) وزارة_تجريبي [21] في الشكل الموضح أمامك أربع ملفات مستطيلة مختلفة المساحة. يوضح الشكل عدد اللفات على كل ملف ومساحته وتدور جميعها حول محور عمودي على مجال مغناطيسي (B) بنفس السرعة الزاوية ، فإن ترتيب الملفات تصاعدياً حسب قيمة ق . ء . ك العظمى المستحثة في كل ملف هو :

○ (أ) d ← a ← b ← c

○ (ب) c ← b ← d ← a

○ (حـ) d ← a ← c ← b

○ (ء) b ← c ← a ← d



---

(٩٢) وزارة_تجريبي [21] مولد تيار متردد ملفه يتكون من 12 لفة مساحة مقطع كل منها $0.08\ m^2$ ومقاومة سلك الملف الكلية 22 Ω، يدور الملف في مجال مغناطيسي منتظم شدته 0.6 T لينتج تيار تردده = 50 Hz فإن أقصى شدة تيار يمكن الحصول عليه عند توصيل مخرج الدينامو بمقاومة خارجية مهملة تساوى .....

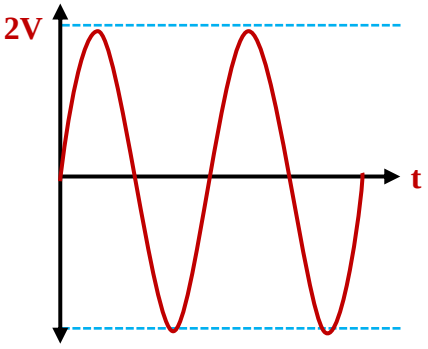
أ) 23.4 A
ب) 11.8 A
حـ) 8.22 A
ء) 18.5 A

---

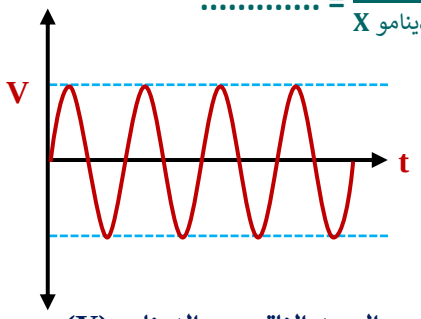
(٩٣) وزارة_تجريبي [21] يمثل كل شكل بياني عدد من الذبذبات لجهد متردد صادر عن دينامو مختلف (Y) ، (X) وذلك في نفس الفترة الزمنية (t) . إذا علمت أن ملف الدينامو (X) وملف الدينامو (Y) لهما نفس مساحة المقطع ويدور كل منهما في مجال مغناطيسي له نفس الشدة.

فإن النسبة بين $\frac{\text{عدد لفات ملف الدينامو Y}}{\text{عدد لفات ملف الدينامو X}}$ = ...

أ) $\frac{1}{2}$
ب) $\frac{1}{8}$
حـ) $\frac{1}{4}$
ء) $\frac{1}{6}$



الجهد الناتج عن الدينامو (X)



الجهد الناتج عن الدينامو (Y)

---

(٩٤) دينامو تيار متردد مكون من 300 لفة ، مساحة ملفه $0.02\ m^2$ يدور بمعدل 1400 دورة في الدقيقة في مجال مغناطيسي كثافته 0.01T . فإن القوة الدافعة المستحثة اللحظية المتولدة في الملف عندما يصنع الملف زاوية ° 60 مع خطوط المجال المغناطيسي تساوي ..... .

أ) 8.8 V
ب) 4.4 V
حـ) 17.6 V
ء) 2.2 V

واحسب كذلك ق . ء . ك الفعالة ، ق . ء . ك بعد مرور $\frac{1}{70}$ s ، ق . ء . ك المتوسطة خلال نصف دورة ،

---

(٩٥) دينامو تيار متردد مكون من 200 لفة ومساحة مقطع الملف = $0.01\ m^2$ ، يدور في مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه 0.3 T ، منتجاً ق . ء . ك عظمى قيمتها 120π فولت . فيكون معدل دورانه كل ثانية .....

أ) 25 Hz
ب) 50 Hz
حـ) 75 Hz
ء) 100 Hz

---

(٩٦) مولد كهربي بسيط القوة الدافعة المستحثة اللحظية تصل للمرة الثانية إلى $\frac{\sqrt{3}}{2}$ من قيمتها العظمى بعد مرور $\frac{1}{120}$ s من بداية دورانه من الوضع العمودي على المجال المغناطيسي . فيكون تردد التيار الناتج يساوي ..... .

أ) 20 Hz
ب) 40 Hz
حـ) 50 Hz
ء) 60 Hz

---

(٩٧) وزارة_تجريبي [23] دينامو تيار متردد مكون من 300 لفة ، مساحة ملفه $0.02\ m^2$ يدور بمعدل 1400 دورة في الدقيقة في مجال مغناطيسي كثافته 0.01T . فإن القوة الدافعة المستحثة اللحظية المتولدة في الملف عندما يصنع الملف زاوية 60 ° مع خطوط المجال المغناطيسي تساوي ..... .

(أ) 8.8 V
(ب) 4.4 V
(حـ) 7.62 V
(د) 2.2 V

---

(٩٨) وزارة_أول [22] دينامو تيار متردد مكون من 200 لفة ومساحة مقطع الملف = $0.01\ m^2$ ، يدور في مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه 0.3 T ، منتجاً ق . د . ك عظمى قيمتها 376.99 فولت .

فتكون سرعته الزاوية = ... ras/s ($\pi = 3.14$)

(أ) $100\ \pi$
(ب) $50\ \pi$
(حـ) $150\ \pi$
(د) $200\ \pi$

---

(٩٩) وزارة_تجريبي [21] مولد كهربي بسيط يتصل بمصباح قدرته الكهربية تساوي 60 W ومقاومته 30 Ω فتكون القيمة العظمى لتيار المصباح تساوي .....

(أ) 2 A
(ب) $\sqrt{2}$ A
(حـ) 1 A
(د) 0.5 A

---

(١٠٠) وزارة_ثان [٢٢] يبدأ ملف دينامو دورانه من الوضع العمودي بتردد 50 Hz ، ويعطي قوة دافعة مستحثه عظمى مقدارها 100 V فيكون الزمن اللازم لوصول القوة الدافعة المستحثة إلى 50 V للمرة الثانية من بدء الدوران يساوي

(أ) $\frac{1}{600}$ s
(ب) $\frac{1}{400}$ s
(حـ) $\frac{1}{120}$ s
(د) $\frac{1}{200}$ s

---

(١٠١) وزارة_أول [20] تتولد قوة دافعة كهربية لحظية في ملف الدينامو أثناء دورانه تعادل نصف القوة الدافعة الكهربية العظمى عندما يصنع مستوى الملف زاوية مع اتجاه الفيض المغناطيسي تساوي :

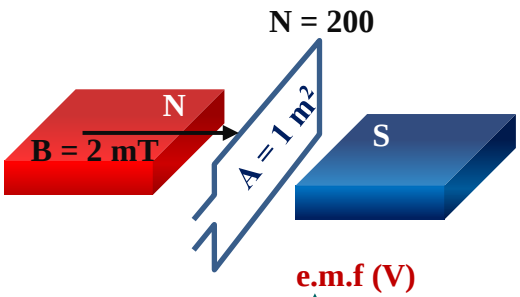
(أ) 30°
(ب) 45°
(حـ) 60°
(د) 90°

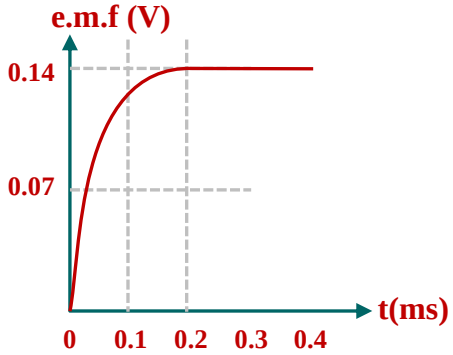
---

(١٠٢) وزارة_نماذج [17] عندما يولد ملف الدينامو ق . د . ك = $\frac{1}{2}$ ق . د . ك العظمى يكون مستوى الملف مائل بزاوية ..... على اتجاه خطوط الفيض المغناطيسي .

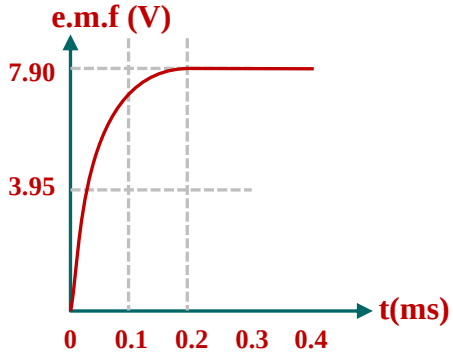
(أ) 45 °
(ب) 60 °
(حـ) 90 °
(د) 30 °

(١٠٣) وزارة_ثانٍ [21] يوضح الشكل ملف دينامو مكون من 200 لفة يدور بين قطبي مغناطيس كثافة فيضه 2 mT بدءًا من الوضع العمودي كما هو موضح بالشكل وذلك بتردد 50 Hz . أي شكل بياني يعبر صحيحًا عن قيم e.m.f اللحظية المتولدة في ملف الدينامو عند دورانه من الوضع المبين خلال الفترة من 0 ms إلى 0.2 ms ؟

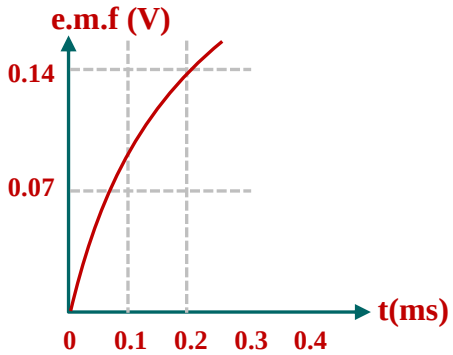




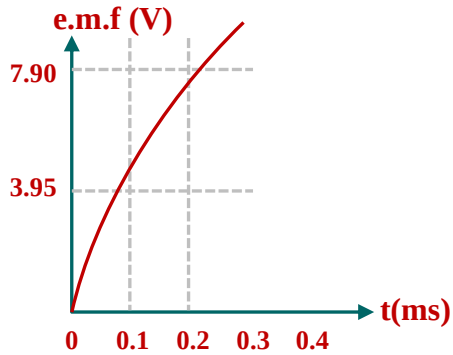
ب



أ



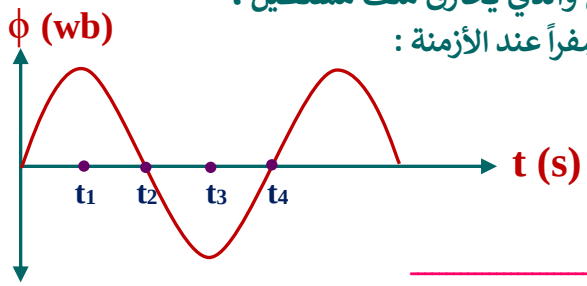
د



حـ

---

(١٠٤) وزارة_ثانٍ [21] يوضح الشكل تغير الفيض المغناطيسي مع الزمن والذي يخترق ملف مستطيل ، فإن قيمة القوة الدافعة الكهربية المستحثة اللحظية تساوي صفراً عند الأزمنة :



أ) t_1 , t_3
ب) t_2 , t_4
حـ) t_1 , t_2
د) t_1 , t_4

---

(١٠٥) وزارة_خاص [17] عندما تكون الزاوية بين مستوى الملف و اتجاه الفيض المغناطيسي 60° ، فان القوة الدافعة المستحثة ستكون :

أ) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ من القيمة العظمى
ب) $\frac{1}{2}$ القيمة العظمى
حـ) مساوية للقيمة العظمى
د) مساوية للقيمة الفعالة

---

(١٠٦) وزارة_تجريبي [19] عدد المرات التي تصل فيها شدة تيار متردد تردده 60 Hz إلى النهاية العظمى في الثانية تساوي ..... مرة

أ) 150
ب) 120
حـ) 90
د) 60

(١٠٧) وزارة_نماذج [17] اذا كان الزمن اللازم للوصول من الصفر الى نصف قيمة ق . ى . ك العظمى في ملف دينامو هو (t) فان الزمن اللازم للوصول من الصفر الى ق . ى . ك العظمى هو .....

أ) 4t
ب) 3t
حـ) 2t
ى) t

---

(١٠٨) وزارة_ثان [21] مولد كهربي بسيط القوة الدافعة المستحثة اللحظية تصل للمرة الثانية لنصف قيمتها العظمى بعد مرور $\frac{1}{60}$ s من بداية دورانه من الوضع العمودي على المجال المغناطيسي فيكون تردد التيار الناتج يساوي ..... .

أ) 5 Hz
ب) 50 Hz
حـ) 25 Hz
ى) 15 Hz

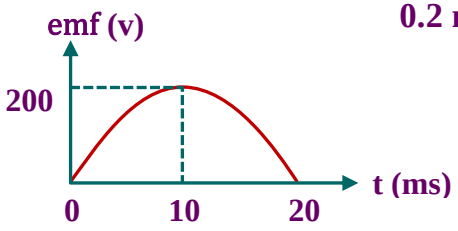
---

[٢] معّال قصير

(١٠٩) وزارة_تجريبي [19] ملف دينامو مساحة مقطعه $0.01m^2$ عدد لفاته 500 لفة يدور بمعدل 1200 دورة في الدقيقة فإذا كانت القوة الدافعة الكهربية العظمى المتولدة في الملف تساوي 26.4 V . احسب كثافة الفيض المغناطيسي علماً بأن $\left(\pi = \frac{22}{7}\right)$

---

(١١٠) وزارة_أول [20] ملف دينامو عدد لفاته 480 لفة ومساحة مقطع كل منها $0.2\ m^2$ يدور بانتظام في مجال مغناطيسي منتظم يمثل الشكل البياني العلاقة بين القوة الدافعة الكهربية المستحثة في الملف والزمن ، أوجد :

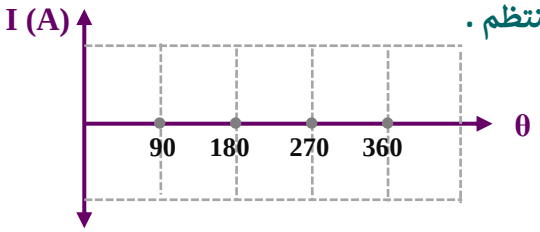


(أ) السرعة الزاوية التي يدور بها الملف $\left(\pi = \frac{22}{7}\right)$

(ب) كثافة الفيض المغناطيسي الذي يدور فيه الملف .

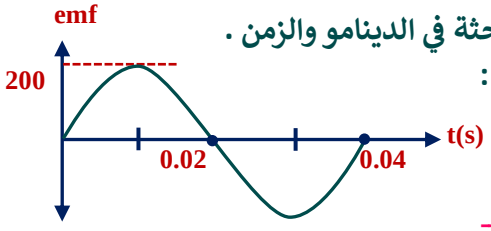
---

(١١١) وزارة_تجريبي [19] مولد للتيار المتردد يدور ملفه بين قطبي مغناطيس فيضه منتظم . ارسم التغير الحادث في شدة التيار مع زاوية الدوران مبتدءاً من اللحظة التي يكون فيها مستوى الملف موازياً لخطوط الفيض خلال دورة كاملة .



---

(١١٢) وزارة_تجريبي [19] الشكل التالي يبين العلاقة بين القوة ال دافعة الكهربية المستحثة في الدينامو والزمن . إذا كانت مساحة مقطع ملف الدينامو $0.02\ m^2$ وعدد لفاته 300 لفة . أوجد :



السرعة الزاوية علماً بأن $\left(\pi = \frac{22}{7}\right)$ ، كثافة الفيض المغناطيسي

---

(١١٣) وزارة_أول [19] ملف دينامو عدد لفاته 140لفة مساحة مقطعه $0.025\ m^2$ يدور بمعدل 600 دورة في الدقيقة في فيض مغناطيسي كثافة 0.3 T. احسب ق . ى . ك المستحثة عندما يميل مستوى الملف 60° على اتجاه المجال المغناطيسي. $\left(\pi = \frac{22}{7}\right)$.

---

(١١٤) وزارة_تجريبي [20] ملف دينامو تيار متردد يولد قوة دافعة عظمى مقدارها 100 V عند دورانه بتردد 50 Hz في مجال مغناطيسي منتظم . احسب emf اللحظية المتولدة في الملف بعد مرور 2.5×10^{-3} s من الوضع العمودي على اتجاه المجال المغناطيسي .

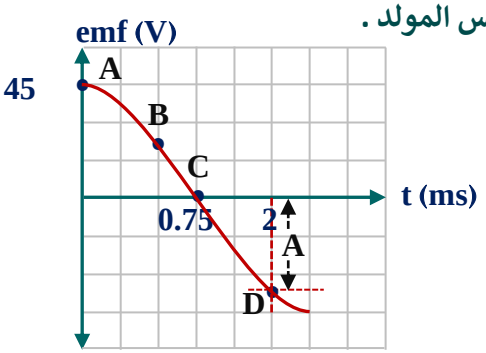
(١١٥) وزارة_ثان [21] ملف دينامو يتكون من 70 لفة ، مساحة مقطع كل منها $0.2\ m^2$ يدور بمعدل ثابت 50 دورة في الثانية في مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه 0.1 T ، احسب القوة الدافعة الكهربية المستحثة لحظياً بعد مرور 5 ms من الوضع الذي كان مستواه عمودياً على اتجاه المجال المغناطيسي (اعتبر أن $\pi = \frac{22}{7}$)

---

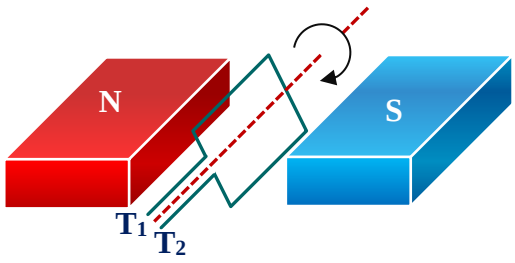
(١١٦) وزارة_تجريبي [20] ملف مستطيل مساحة مقطعه $0.07\ m^2$ ، وعدد لفاته 100 لفة ، يدور بمعدل 600 دورة في الدقيقة . في فيض مغناطيسي منتظم كثافة فيضه 0.1T . احسب القوة الدافعة الكهربية المسحثة في الملف بعد مرور 0.025 s من الوضع الذي كان فيه مستواه عمودياً على اتجاه الفيض المغناطيسي .

---

(١١٧) وزارة_نماذج [17] يوضح الشكل (أ) ملف يدور بين قطبي مغناطيس في مولد كهربي والطرفان T_1 , T_2 موصلان بدائرة كهربية خارجية ، بينما يوضح الشكل (ب) تغير القوة الدافعة المستحثة لنفس المولد .



الشكل (ب)



الشكل (أ)

(أ) أي النقاط الموضحة بالشكل (ب) : A أو B أو C تمثل القوة الدافعة المستحثة بالملف عند مروره بالوضع العمودي على المجال؟ فسر اجابتك.

(ب) أوجد الزمن الذى استغرقه الملف لتتغير القوة الدافعة المستحثة من (45 V) إلى (22.5 V) للمرة الأولى.

(حـ) إذا زادت سرعة دوران الملف ، ما تأثير ذلك على كلاً من :

القوة العظمى للقوة الدافعة المستحثة (المسافة A) - الزمن الدوري

أسئلة ق . ى . ك المستحثة الفعالة

[١] اختر الإجابة الصحيحة من بين البدائل

(١١٨) وزارة_تجريبي [21] دينامو تيار متردد عدد لفات ملفه 100 ومساحة مقطعه $250\ cm^2$ ، يدور داخل فيض مغناطيسي كثافته 200 mT ، بدأ من الوضع العمودي على الفيض بحيث يصل الجهد لقيمته العظمى 100 مرة في الثانية الواحدة. فإن القيمة الفعالة للجهد المتولد يساوي :

(أ) 314.3 V ○
(ب) 222.2 V ○
(حـ) 111.1 V ○
(ى) 157.1 V ○

---

(١١٩) وزارة_تجريبي [19] القيمة الفعالة للقوة الدافعة الكهربية المستحثة المتولدة من المولد الكهربي تساوي مقدار القوة الدافعة الكهربية اللحظية عندما تكون زاوية ميل الملف على اتجاه المجال تساوي :

(أ) 30 ° ○
(ب) 45 ° ○
(حـ) 60 ° ○
(ى) 90 ° ○

---

(١٢٠) وزارة_تجريبي [17] عندما تكون ق . ى . ك الفعالة لملف الدينامو 50 V ، لذلك تكون ق.د.ك المتوسطة خلال ¼ دورة تساوى ..... فولت .

(أ) 141.42 ○
(ب) 70.7 ○
(حـ) 63 ○
(ى) 45 ○

---

[١] مقال قصير

(١٢١) وزارة_تجريبي [20] إذا كانت القيمة الفعالة للجهد المتردد المستخدم في المنازل 220 V . احسب القيمة العظمى لهذا الجهد المتردد .

---

(١٢٢) القيمة الفعالة لتيار متردد تردده 50 Hz هي 10 A . احسب:

(أ) الزمن الذي يستغرقه للوصل إلى القيمة العظمى للتيار . (ج) [5 mA]

(ب) القيمة العظمى للتيار . (ج) [14.14 A]

---

(١٢٣) وزارة_تجريبي [17] ملف دينامو تيار متردد يتكون من 420 لفة و مساحة وجه الملف $3 \times 10^{-3} m^2$ يدور في مجال مغناطيسي كثافة فيضه 0.5 تسلا .اذا بدأ الملف حركة من الوضع العمودي على خطوط الفيض و يصل الى نهايته العظمى بعد $\frac{1}{200}$ ثانية . أوجد :

(أ) ق . ى . ك العظمى .

(ب) الزمن اللازم للوصول الى نصف شدة التيار العظمى .

(حـ) القيمة الفعالة للقوة الدافعة الكهربية المتولدة .

---

(١٢٤) وزارة_نماذج [17] صف وضع ملف الدينامو بالنسبة للفيض المغناطيسي عندما تكون شدة التيار اللحظي :

(أ) نهاية عظمى.

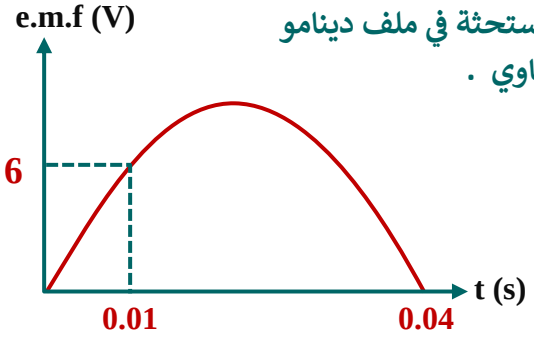
(ب) $\frac{1}{2}$ النهاية العظمى

(حـ) تساوى القوة الدافعة المستحثة الفعالة

(١٢٥) وزارة_تجريبي [20] خط نقل كهرباء مقاومته $100\ \Omega$ يحمل تياراً متردداً قيمته الفعالة $10\ A$. احسب القدرة المفقودة في خط النقل على هيئة حرارة .

---

(١٢٦) وزارة_تجريبي [23] يوضح الرسم العلاقة بين القوة الدافعة الكهربية المستحثة في ملف دينامو وزمن دوران الملف . تكون القيمة الفعالة للقوة الدافعة الكهربية تساوي .



(أ) $6\ V$

(ب) $6\sqrt{2}\ V$

(حـ) $12\ V$

(د) $12\sqrt{2}\ V$

---

(١٢٧) وزارة_نماذج [17] ملف مستطيل يدور حول محوره في مجال مغناطيسي كثافة فيضه $1\ T$ ومساحة وجه الملف $70\ cm^2$ ويدور 300 لفة كل $\frac{1}{2}$ دقيقة وعدد لفات الملف 100 لفة ، أوجد :

(أ) القوة الدافعة العظمى المتولدة من الملف.

(ب) القوة الفعالة للقوة الدافعة المتولدة من الملف.

(حـ) الفترة الزمنية بدءً من الوضع العمودي للملف حتى تصل ق . ى . ك إلى $+\ 22\ V$.

(د) الفترة الزمنية بدءًا من الوضع العمودي للملف حتى تصل ق . ى . ك إلى $-\ 22\ V$.

---

(١٢٨) وزارة_نماذج [17] ملف مستطيل طوله $20cm$ وعرضه $10cm$ و عدد لفاته 100 لفة يدور في مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه $0.28\ T$ ، بمعدل 3000 دورة / دقيقة. أوجد :

(أ) ق . ى . ك العظمى المستحثة .

(ب) ق . ى . ك المتولدة بعد 5 ملي ثانية من وضع الصفر .

(حـ) ق . ى . ك عندما يصنع 30° من الوضع السابق في السؤال رقم (2) .

(د) القيمة الفعالة للقوة الدافعة التأثيرية .

أسئلة ق . ى . ك المستحثة المتوسطة

[١] اختر الإجابة الصحيحة من بين البدائل

(١٢٩) ملف دينامو مساحته $0.1\ m^2$ مكون من 200 لفة يدور بتردد 50 Hz بين قطبي مغناطيس كثافة فيضه 20 mT بدءاً من الوضع العمودي . أي من القيم الآتية تعبر عن متوسط ق . ى . ك خلال الفترة من 0 ms إلى 5 ms ؟

(أ) 125.7 V
(ب) 80.1 V
(حـ) 88.9 V
(ى) 251.4 V

---

(١٣٠) وزارة_أول [20] ملف مستطيل عدد لفاته 100 لفة ، مساحة مقطع كل منها $0.02\ m^2$ موضوع عمودياً على مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه 0.3 T . احسب متوسط القوة الدافعة الكهربية المستحثة عندما يدور الملف حول محور موازٍ لطوله بزاوية 180° خلال فترة زمنية قدرها 0.15 ثانية .

---

(١٣١) وزارة_ثان [20] ملف عدد لفاته 180 لفة ومساحة مقطعه $0.2\ m^2$ موضوع عمودي على مجال مغناطيسي منتظم ، عندما يدور الملف ربع دورة خلال فترة زمنية 0.4 s تتولد فيه قوة دافعة كهربية متوسطة مقدارها 18 V . احسب كثافة الفيض المغناطيسي الذي يدور فيه الملف .

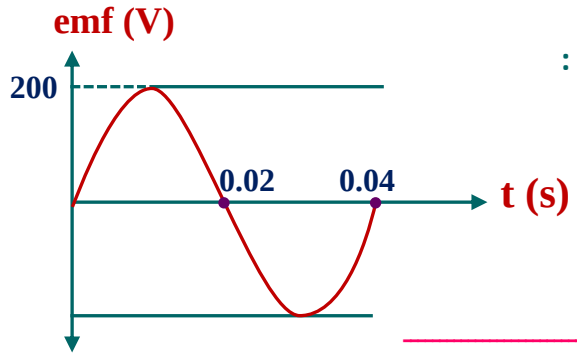
---

(١٣٢) وزارة_أول [21] دينامو كهربي بسيط مساحة وجه ملفه $0.02\ m^2$ وبدأ الدوران من الوضع العمودي على مجال مغناطيسي كثافة فيضه 0.1T بمعدل 50 دورة في الثانية فإذا كان عدد لفات ملفه 100 لفة فإن متوسط القوة الدافعة المستحثة المتولدة خلال نصف دورة تساوى .....

(أ) 20 V
(ب) 10 V
(حـ) 40 V
(ى) 30 V

---

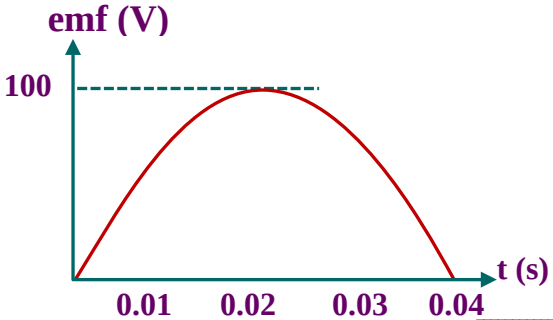
(١٣٣) وزارة_ثان [21] يوضح الشكل البياني العلاقة بين القوة الدافعة الكهربية المستحثة (emf) في الدينامو والزمن (t) ، من الشكل فإن متوسط القوة الدافعة الكهربية المستحثة في ملف دينامو خلال الفترة الزمنية من t = 0 إلى $t = \frac{1}{30}$ sec تساوي :



(أ) 127.39 V
(ب) 42.46 V
(حـ) 173.21 V
(ى) 19.11 V

---

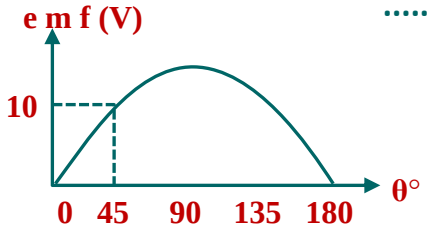
(١٣٤) وزارة_تجريبي [21] يمثل الشكل البياني العلاقة بين القوة الدافعة الكهربية المستحثة (e.m.f) في ملف دينامو والزمن خلال نصف دورة. فإن متوسط القوة الدافعة الكهربية المتولدة في ملف الدينامو خلال الفترة الزمنية من صفر إلى $t = \frac{1}{75}$ sec ..... فولت . ($\pi = 3.14$)



(أ) 47.77
(ب) 63.69
(حـ) 21.23
(ى) 86.603

---

(١٣٥) وزارة_أول [21] يمثل الشكل البياني تغير قيمة القوة الدافعة الكهربية المستحثة (emf) في دينامو بتغير الزاوية المحصورة بين العمودي على مستوى الملف واتجاه الفيض المغناطيسي فإن مقدار متوسط القوة الدافعة الكهربية المستحثة في ملف الدينامو خلال $\frac{1}{3}$ دورة من بداية دوران الملف يساوى .....



(أ) 6.369 V
(ب) 9.006 V
(حـ) 3.002 V
(د) 10.132 V

---

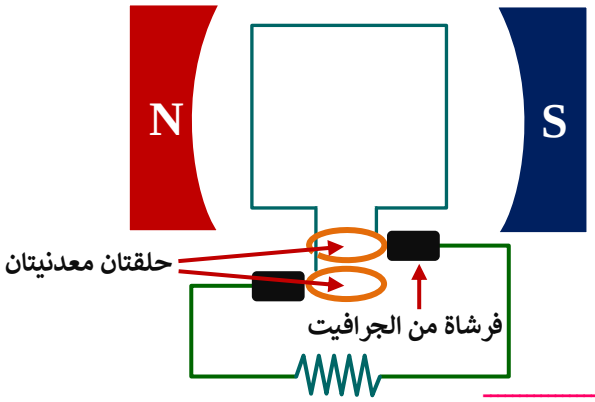
(١٣٦) وزارة_ثان [22] ملف موضوع داخل مجال مغناطيسي منتظم بحيث يكون مستوى الملف عمودياً على اتجاه المجال المغناطيسي ، فإن النسبة بين

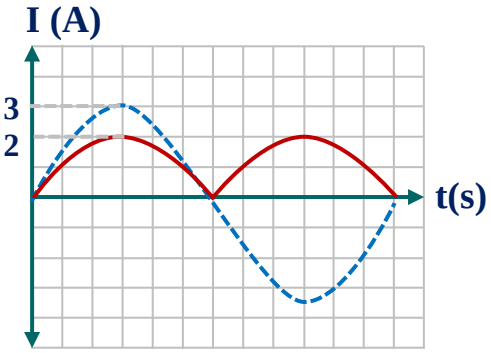
$$\frac{\text{متوسط القوة الدافعة الكهربية المستحثة بالملف عندما يدار } \frac{1}{4} \text{ دورة خلال زمن (t)}}{\text{متوسط القوة الدافعة الكهربية المستحثة بالملف عندما يدار } \frac{1}{2} \text{ دورة خلال نفس الزمن (t)}} = \text{.....}$$

(أ) 0.5
(ب) 1
(حـ) 0.25
(د) 0.75

---

(١٣٧) وزارة_أول [22] قام أحد الطلاب برسم المحنى الجيبي بين التيار المتولد في ملف دينامو مقاومته الأومية (10 Ω) بمنحنيين جيبيين مختلفين X , Y . من المنحنى الذي يدل على التيار المتولد في ملف الدينامو ، فإن القوة الدافعة الكهربية المتوسطة خلال نصف دروة تساوي ..... (π = 3.14)





(أ) 12.74 V
(ب) 19.11 V
(حـ) 4.78 V
(د) 3.18 V

---

(١٣٨) وزارة_نماذج [17] متوسط القوة الدافعة المستحثة في ملف دار حول محوره 180° بدءًا من الوضع العمودي على خطوط الفيض المغناطيسي = ...

(أ) صفر
(ب) $\frac{2NAB}{\Delta t}$
(حـ) $\frac{NAB}{\Delta t}$

---

(١٣٩) وزارة_نماذج [17] متوسط القوة الدافعة المستحثة في ملف دار حول محوره 180° عندما يبدأ الدوران من الوضع الموازي لخطوط الفيض المغناطيسي = ...

(أ) صفر
(ب) $\frac{2NAB}{\Delta t}$
(حـ) $\frac{NAB}{\Delta t}$

---

(١٤٠) وزارة_نماذج [17] إذا كانت شدة التيار العظمى المتولدة في ملف دينامو هي (I) ، فإن متوسط شدة التيار خلال نصف دورة من وضع الصفر يكون .....

(أ) ○ صفر

(ب) ○ $\frac{I}{2}$

(حـ) ○ $\frac{2I}{\pi}$

(د) ○ $\frac{I}{\sqrt{2}}$

---

(١٤١) وزارة_ثان [19] أي قيمة للقوة الدافعة الكهربية لا تساوي صفر ....

(أ) ○ القوة الدافعة الكهربية المتوسطة خلال دورة كاملة

(ب) ○ القوة الدافعة الكهربية المتوسطة خلال نصف دورة من الوضع الموازي للمجال المغناطيسي

(حـ) ○ القوة الدافعة الكهربية اللحظية عندما يكون مستوى الملف موازياً للمجال المغناطيسي

(د) ○ القوة الدافعة الكهربية اللحظية عندما يكون مستوى الملف عمودياً على المجال المغناطيسي

---

[٢] مقال قصير

(١٤٢) وزارة_نماذج [17] ملف مكون من 100 لفة ومساحة مقطعه $200\ cm^2$ موضوع بحيث يصنع زاوية $60°$ مع اتجاه فيض مغناطيسي منتظم كثافته $\sqrt{3}\ T$ ، احسب :

(أ) الفيض المغناطيسي المار خلال الملف.

(ب) عزم الازدواج المؤثر على الملف عندما يمر به تيار كهربي شدته 2 A.

(حـ) ق . ى . ك المستحثة عند قطع التيار في الملف خلال 0.1s .

---

(١٤٣) وزارة_نماذج [17] متى تكون القيم التالية مساوية للصفر ؟

(أ) الفيض المغناطيسي المار خلال ملف الدينامو .

(ب) ق . ى . ك اللحظية في ملف الدينامو اثناء الدوران

(حـ) متوسط القوة الدافعة التأثيرية في ملف الدينامو اثناء الدوران .

---

(١٤٤) إذا كانت القوة الدافعة الكهربية الفعالة المتولدة في ملف دينامو تيار متردد تساوي $20\sqrt{2}\ V$.
احسب متوسط ق . ى . ك المستحثة المتولدة ربع دورة

≤ أسئلة تقويم التيار المتردد ≥

[١] اختر الإجابة الصحيحة من بين البدائل

(١٤٥) وزارة_نماذج [17] يكون التيار المتولد في ملف الدينامو المتصل طرفي ملفه بالمقوم المعدني ..... بينما يكون التيار في الدائرة الخارجية للدينامو ..... على الترتيب .

(أ) ○ تيار متردد - تيار متردد .

(ب) ○ تيار موحد الاتجاه – تيار موحد الاتجاه

(حـ) ○ تيار متردد – تيار موحد الاتجاه

(د) ○ تيار موحد الاتجاه – تيار متردد

---

[٢] معلل قصير

(١٤٦) وزارة_نماذج [17] ماذا يحدث عندما .....؟

(أ) يكون ملف الدينامو عموديا على خطوط الفيض المغناطيسي (بالنسبة لمعدل قطع ملف الدينامو لخطوط الفيض المغناطيسي) .

(ب) إزاحة الفرشتين في دينامو التيار المتردد 90° بحيث يكون الخط الواصل بينهما عمودي على خطوط الفيض المغناطيسي.

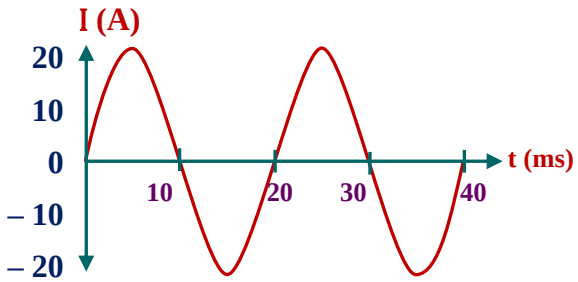
---

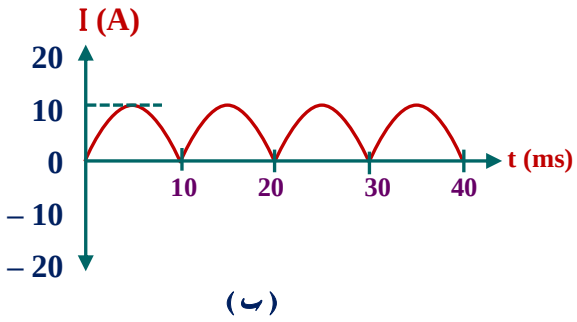
(١٤٧) وزارة_نماذج [17] يمثل الشكل المقابل تغير التيار الكهربي المتولد من دينامو التيار المتردد مع الزمن . أوجد :

(أ) السرعة الزاوية لملف الدينامو

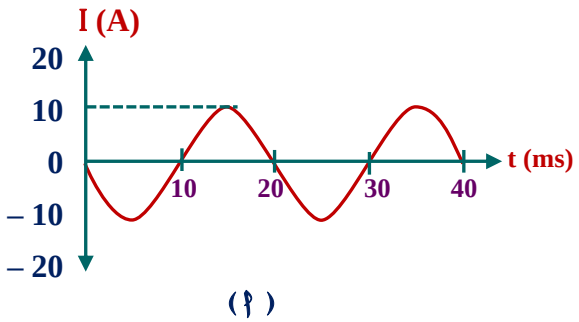
(ب) القيمة الفعالة لهذا التيار.

(حـ) اشرح كيف يمكنك من هذا التيار الحصول على كل من التيارين الممثلين في الشكلين (أ) و (ب).





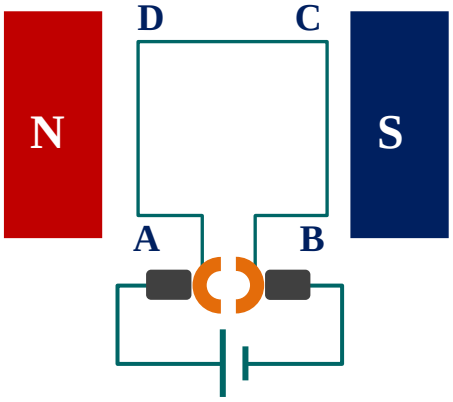
(ب)



(أ)

أسئلة المحرك الكهربي

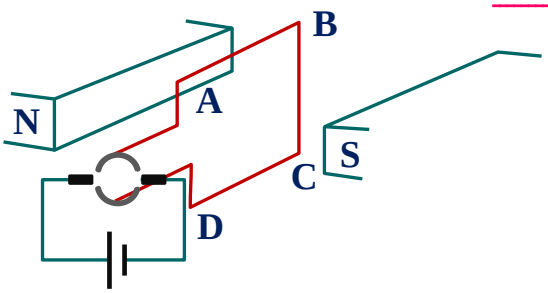
[١] اختر الإجابة الصحيحة من بين البدائل



(١٤٨) وزارة_تجريبي [21] يوضح الشكل تركيب محرك كهربي بسيط،
عند دوران الملف من الوضع الموازي .
فإن مقدار القوة المؤثرة على السلك AD .....
(أ) ○ تظل قيمة عظمى
(ب) ○ تظل صفر
(حـ) ○ تزداد من الصفر إلى قيمة عظمى.
(د) ○ تقل من قيمة عظمى إلى صفر.

---

(١٤٩) وزارة_تجريبي [19] يتغير اتجاه التيار في ملف المحرك الكهربي كل :
(أ) ○ ربع دورة
(ب) ○ نصف دورة
(حـ) ○ ثلاثة أرباع دورة
(د) ○ دورة كاملة



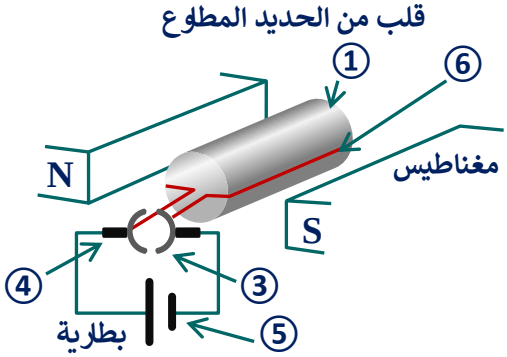
(١٥٠) وزارة_ثان [21] يوضح الشكل تركيب محرك كهربي بسيط ،
يستمر الملف ABCD في الدوران من الوضع العمودي بسبب ..... .
(أ) ○ القوة المؤثرة على السلك AB .
(ب) ○ القوة المؤثرة على السلك BC .
(حـ) ○ القصور الذاتي للملف .
(د) ○ القوة المؤثرة على الملف .

---

(١٥١) يمكن تحديد اتجاه دوران الملف في المحرك بواسطة قاعدة :
(أ) ○ اليد اليمنى لأمبير .
(ب) ○ اليد اليمنى لفلمنج .
(حـ) ○ اليد اليسرى لفلمنج .
(د) ○ لنز .

---

(١٥٢) لكي يحتفظ المحرك الكهربي بعزم دوران ثابت عند النهاية العظمى :
(أ) ○ يتصل طرفا الملف بنصفي أسطوانة معدنية مشقوقة طولياً
(ب) ○ يستخدم قلب من الحديد المطاوع مقسم إلى أقراص معزولة
(حـ) ○ يستخدم عدة ملفات بين مستوياتها زوايا صغيرة متساوية .
(د) ○ يستخدم مصدر تيار كهربي ذو قوة دافعة كهربية عالية .



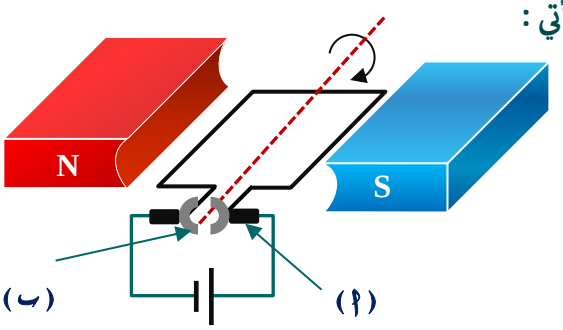
(١٥٣) وزارة_أول [21] يوضح الشكل تركيب محرك كهربي بسيط
لتقليل التيارات الدوامية المتولدة في القلب المصنوع من الحديد المطاوع
(أ) ○ نستبدل الجزء رقم 3 بحلقتين معدنيتين
(ب) ○ نستبدل الجزء رقم 1 بقلب من الحديد مقسم الى شرائح معزولة
(حـ) ○ نستبدل الجزء رقم 5 ببطارية e.m.f قيمتها أعلى
(د) ○ استبدال الجزء رقم 6 بعدة ملفات بينها زوايا صغيرة

[٢] مقال قصير

(١٥٤) ما هي أهمية الأسطوانة المعدنية المشقوقة في كل من : المحرك الكهربي – المولد الكهربي .

---

(١٥٥) وزارة_نماذج [17] لاحظ الدائرة الكهربية المبينة بالشكل ، ثم أجب عما يأتي :



(أ) ما اسم الجهاز الكهربي المبين بالشكل ؟

(ب) اكتب اسم المكون الذى يشير إليه كل من (أ) ، (ب) .

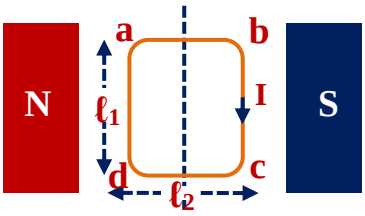
(حـ) ما وظيفة الجزء المشار إليه بالرمز (ب) ؟

(ء) حدد اتجاه دوران الملف.

(هـ) ماذا يحدث إذا استبدل المكون (ب) بحلقتين معدنيتين تتصل كل حلقة منهما بطرف من طرفي الملف ؟

---

(١٥٦) وزارة_تجريبي [20] في الشكل ملف مستطيل طوله (ℓ_1) وعرضه (ℓ_2) يمر به تيار كهربي شدته (I) موضوع موازياً لمجال مغناطيسي كثافة فيضه (B) عبر بالمعادلة عن القوة التي تؤثر على :



أولاً : الضلع ab . ثانياً : الضلع bc .

(١٥٧) وزارة_ثان [20] كيف يمكنك جعل ملف المحرك الكهربي يحتفظ بعزم دوران ثابت عند النهاية العظمى ؟

---

(١٥٨) وزارة_نماذج [17] ماذا يحدث عندما .....؟

(أ) يصبح ملف الموتور عموديا على اتجاه المجال المغناطيسي اثناء الدوران .

---

(١٥٩) وزارة_نماذج [17] ما النتائج المترتبة على كل مما يأتي :

(أ) استبدال نصفى الأسطوانة المعزولة المثبتة بملف الموتور بحلقتين معدنيتين .

(ب) تولد ق . ء . ك التأثيرية في ملف الموتور عند دورانه بين قطبي المغناطيس.

أسئلة المحول

[١] اختر الإجابة الصحيحة من بين البدائل

(١٦٠) وزارة_نماذج [17] الملف الثانوي في المحول الرافع يكون به ..... أكبر من الملف الابتدائي .

(أ) ○ قدرة
(ب) ○ شدة التيار
(حـ) ○ فرق الجهد
(د) ○ تردد

---

(١٦١) وزارة_نماذج [17] في المحول المثالي الرافع للجهد .....الناتج في الملف الثانوي .

(أ) ○ يزداد التيار
(ب) ○ تزداد القدرة
(حـ) ○ يزداد التردد
(د) ○ يقل التيار

---

(١٦٢) وزارة_تجريبي [20] أي الكميات في المحول المثالي الخافض للجهد تكون قيمتها في الملف الثانوي أكبر من قيمتها في الملف الابتدائي ؟

(أ) ○ القدرة الكهربية
(ب) ○ فرق الجهد
(حـ) ○ تردد التيار
(د) ○ القيمة الفعالة للتيار

---

(١٦٣) ق . ى . ك المستحثة المتولدة في الملف الثانوي للمحول لا تعتمد على :

(أ) ○ ق . ى . ك للملف الابتدائي .
(ب) ○ نسبة عدد لفات الملفين .
(حـ) ○ تردد تيار المصدر .
(د) ○ كفاءة المحول .

---

(١٦٤) تتولد ق . ى . ك المستحثة في الملف الثانوي للمحول بشكل أساسي نتيجة :

(أ) ○ مجال كهربي متغير .
(ب) ○ مجال مغناطيسي متغير
(حـ) ○ القلب الحديدي للمحول
(د) ○ اهتزاز الملف الابتدائي .

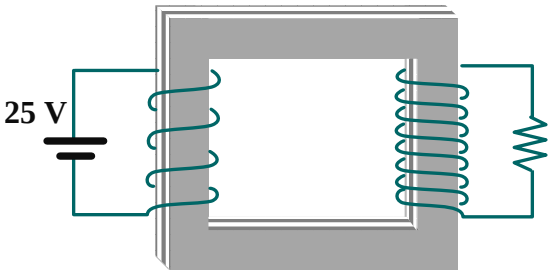
---

(١٦٥) وزارة_تجريبي [19] محول كهربي رافع للجهد النسبة بين عدد لفات ملفيه 2:1 وكان تردد التيار المار في ملفه الابتدائي 50 Hz .فإن تردد التيار المار في ملفه الثانوي يساوي

(أ) ○ 100 Hz
(ب) ○ 75 Hz
(حـ) ○ 50 Hz
(د) ○ 25 Hz

---

(١٦٦) وزارة_نماذج [17] يبين الشكل محول كهربائي متصل ببطارية اذا كان عدد لفات الملف الابتدائي (4) لفة و عدد لفات الملف الثانوي (8) لفة فكم يكون فرق الجهد بين طرفي مقاومة الحمل .



أ ○ 25 V
ب ○ 12.5 V
حـ ○ 50 V
ء ○ صفر

---

(١٦٧) وزارة_نماذج [17] لا يؤدى المحول الكهربي وظيفته عندما يكون التيار المار في ملفه الابتدائي .....

أ ○ متغير الشدة موحد الاتجاه
ب ○ متردد
حـ ○ موحد الشدة وموحد الاتجاه

---

(١٦٨) وزارة_تجريبي [19] محول كهربي مثالي رافع للجهد النسبة بين عدد لفات ملفه الابتدائي وعدد لفات ملفه الثانوي 3:1 وصل ملفه الثانوي بمصباح يعمل على فرق جهد كهربي 60V . لكى يضئ المصباح يجب أن يكون فرق الجهد بين طرفي الملف الابتدائي :

أ ○ 10 V
ب ○ 20 V
حـ ○ 30 V
ء ○ 40 V

---

(١٦٩) وزارة_ثان [١٩] إذا كان الجهد وتردد التيار في الملف الابتدائي لمحول مثالي 10 V ، 50 H على الترتيب ، وكان عدد اللفات في الملف الابتدائي ضعف عدد اللفات في الملف الثانوي . أي الاختيارات التالية يمثل قيمتي الجهد والتيار في الملف الثانوي لهذا المحول .

الاختيار	جهد الملف الثانوي	تردد التيار
أ ○	20 V	100 Hz
ب ○	5 V	50 Hz
حـ ○	20 V	100 Hz
ء ○	5V	100 Hz

---

(١٧٠) وزارة_تجريبي [21] محول مثالي رافع للجهد النسبة بين عدد لفات ملفيه $\frac{3}{2}$ وصل ملفه بجهاز يعمل على جهد مقداره 300 V. فإن الاختيار المعبر عن V_P، $\frac{P_{w(s)}}{P_{w(p)}}$ هو .....

$\frac{P_{w(s)}}{P_{w(p)}}$	V_P	
$\frac{2}{3}$	200	أ ○
$\frac{3}{2}$	450	ب ○
$\frac{1}{1}$	200	حـ ○
$\frac{1}{1}$	450	ء ○

---

(١٧١) وزارة_أول [21] محول مثالي خافض للجهد النسبة بين عدد لفات ملفيه $\frac{1}{4}$ ملفه الثانوي يتصل بمصباح مكتوب عليه (20 A – 60V) فان الاختيار المعبر عن تيار الملف الابتدائي وجهد الملف الابتدائي هو .....

	تيار الملف الابتدائي	جهد الملف الابتدائي
○ (أ)	40A	150V
○ (ب)	5A	240V
○ (حـ)	80A	240V
○ (د)	5A	15V

---

(١٧٢) تكون كفاءة المحولات عالية جداً بسبب :

○ (أ) عدم وجود جزء متحرك بها .
○ (ب) أنها تُنتِج جهد عالي جداً .
○ (حـ) أنها تُنتِج جهد منخفض جداً .
○ (د) مكوناتها عديمة المقاومة الأومية .

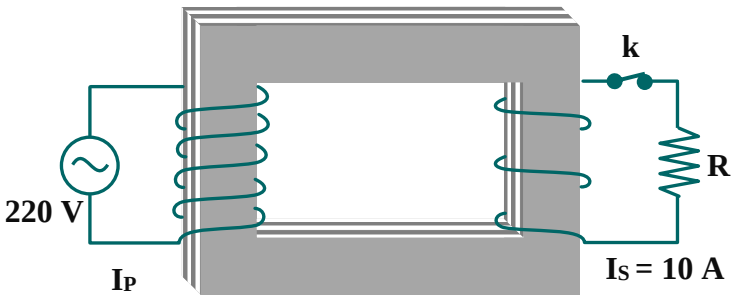
---

(١٧٣) وزارة_تجريبي [21] جرس كهربي قدرته 1 W عند مرور تيار كهربي شدته 0.5 A خلاله. اتصل بمحول كهربي كفاءته 95% ، وعدد لفات ملفه الثانوي $\frac{1}{100}$ من عدد لفات ملفه الابتدائي. فإن فرق جهد المصدر المتصل بالملف الابتدائي يساوى

○ (أ) 105.26 V
○ (ب) 215.6 V
○ (حـ) 110.34 V
○ (د) 210.53 V

---

(١٧٤) وزارة_ثان [٢٢] يوضح الشكل محولًا كهربيًا خافضًا للجهد كفاءته 80% ، والنسبة بين عدد لفاته $\frac{3}{5}$ ، فإن قيمة كل من : فرق الجهد الناتج عند الملف الثانوي يساوي ..... وشدة التيار المار بالملف الابتدائي يساوي ..... .



○ (أ) 132 V ، 6 A .
○ (ب) 110 V ، 8 A .
○ (حـ) 108.3 V ، 8 A .
○ (د) 105.6 V ، 6 A .

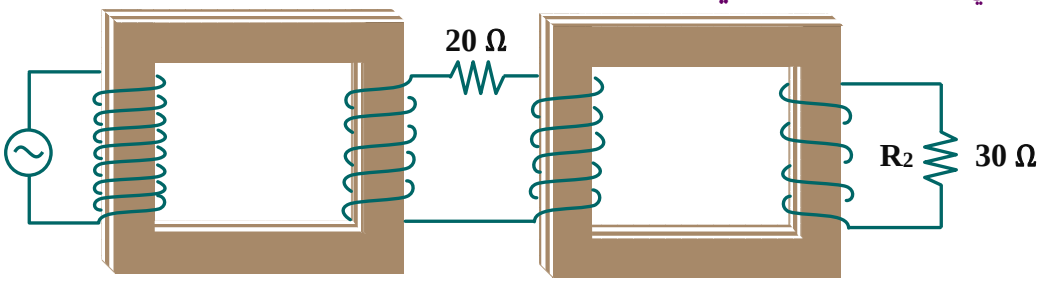
---

(١٧٥) وزارة_ثان [21] محول خافض للجهد كفاءته 90% النسبة بين فرق الجهد بين طرفي ملفيه $\frac{4}{7}$ وشدة التيار المار في الملف الإبتدائي 10A ، إذا علمت أن عدد لفات الملف الابتدائي 400 لفة . فإن الاختيار الصحيح المعبر عن قيمة I_S و N_S هو .....

	I_S	N_S
○ (أ)	15.75 A	229 لفة
○ (ب)	17. 5 A	229 لفة
○ (حـ)	15.75 A	254 لفة
○ (د)	17. 5 A	254 لفة

---

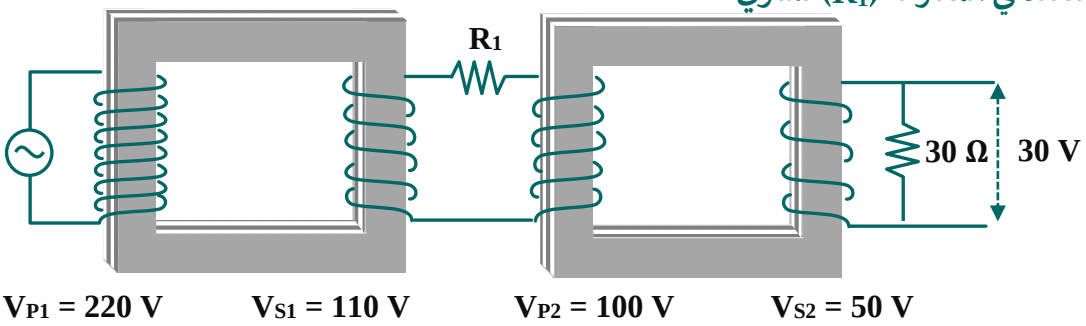
(١٧٦) يوضح الشكل محولين مثاليين متصلين معاً مستخدماً البيانات الموضحة ،
فإن القدرة الكهربية المستنفذة في المقاومة (R_2) تساوي



(أ) 10 Watt ○
(ب) 30 Watt ○
(حـ) 50 Watt ○
(د) 5 Watt ○

---

(١٧٧) وزارة_أول [22] يوضح الشكل محولين مثاليين متصلين معاً مستخدماً البيانات الموضحة
فإن القدرة الكهربية المستنفذة في المقاومة (R_1) تساوي



(أ) 10 Watt ○
(ب) 50 Watt ○
(حـ) 55 Watt ○
(د) 5 Watt ○

---

(١٧٨) محول كهربي مثالي يتصل ملفه الابتدائي بمصدر تيار متردد ذي فرق جهد كهربي 120 V ، ويتصل ملفه الثانوي بمصباح كهربي يعمل على فرق جهد كهربي 12 V وقدرته 60 W . فإن :

الاختيار	شدة التيار المار بالملف الابتدائي	شدة التيار المار بالملف الثانوي	نوع المحول
(أ) ○	0.5 A	5 A	رافع
(ب) ○	5 A	0.5 A	خافض
(حـ) ○	2 A	0.2 A	خافض
(د) ○	0.5 A	5 A	خافض

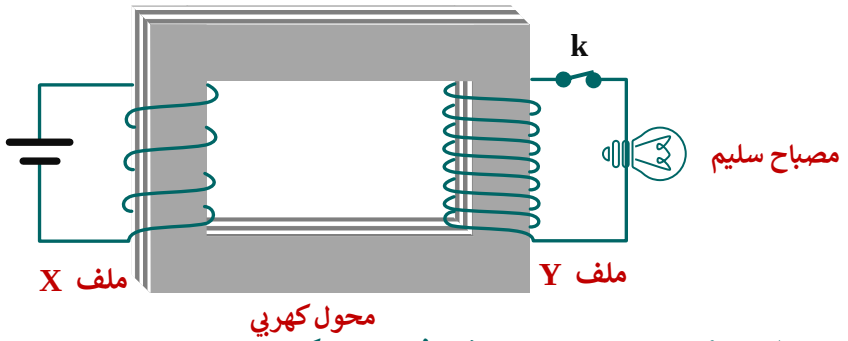
---

[٢] معّال قصير

(١٧٩) وزارة_نماذج [17] ما النتائج المترتبة على كل مما يأتي : توصيل طرفي الملف الابتدائي في المحول الكهربي بمصدر تيار مستمر .

---

(١٨٠) وزارة_تجريبي [20] في الشكل المقابل :
فسر : لماذا لا يضئ المصباح ؟



(١٨١) وزارة_تجريبي [23] محول كهربي مثالي يتصل ملفه الابتدائي بمصدر تيار متردد ذي فرق جهد كهربي 120 V ، ويتصل ملفه الثانوي بمصباح كهربي يعمل على فرق جهد كهربي 12 V وقدرته 60 W . احسب شدة التيار المار بالملف الابتدائي ، و شدة التيار المار بالملف الثانوي بالمحول .

---

(١٨٢) وزارة_نماذج [17] النسبة بين عدد لفات الملفين في محول رافع مثالي 1:100 ، فإذا وصل ملفه الابتدائي بمصدر تيار متردد 200 V ، احسب :

(أ) ق . ى . ك التأثيرية في الملف الثانوي

(ب) النسبة بين قيمة التيار في الملف الابتدائي إلى الملف الثانوي

(حـ) القدرة الناتجة في الملف الثانوي إذا كانت شدة التيار المار فيه 2A

(ى) ماذا يحدث إذا استبدل المصدر المتردد بمصدر تيار مستمر بنفس قيمة ق . ى . ك للمصدر المتردد ؟

---

(١٨٣) وزارة_نماذج [17] في المحول الكهربي الرافع للجهد يكون فرق الجهد بين طرفي الملف الثانوي أكبر من فرق الجهد بين طرفي الملف الابتدائي . هل يناقض هذا قانون بقاء الطاقة ؟ علل لإجابتك.

---

(١٨٤) وزارة_تجريبي [19] محول كهربي رافع للجهد كفاءته 90 % يتصل ملفه الابتدائي بمصدر تيار متردد قوته الدافعة الكهربية 100 V ، والنسبة بين تيار الملف الثانوي إلى تيار الملف الابتدائي 1 : 20 .احسب فرق الجهد الكهربي بين طرفي الملف الثانوي .

---

(١٨٥) وزارة_نماذج [17] محول كهربي يخفض الجهد الكهربي من 2400 فولت الى 120 فولت ، و ينتج قدرة كهربية 13.5 kW ، فاذا علمت ان عدد لفات الملف الابتدائي 4000 لفة و كفاءة المحول 90% . اوجد عدد لفات الملف الثانوي و شدة التيار في كل من ملفيه .

---

(١٨٦) وزارة_نماذج [17] محول كهربي كفاءته 80% وعدد لفات ملفه الثانوي أقل من عدد لفات ملفه الابتدائي ،وكانت لفات الملف الثانوي أكثر سمكًا من لفات الملف الابتدائي.

(أ) هل المحول خافض أم رافع للجهد ؟

(ب) لماذا جعلت لفات الملف الثانوي أكثر سمكا من لفات الملف الابتدائي ؟

---

(١٨٧) وزارة_أول [20] جرس كهربي جهد تشغيله 8 V متصل بمحول كهربي كفاءته 80 % .إذا تم توصيل المحول بمصدر منزلي جهده 220 V ، احسب :

(أ) عدد لفات الملف الثانوي إذا كان عدد لفات الملف الابتدائي 1100 لفة .

(ب) قيمة التيار في الملف الثانوي عند مرور تيار قيمته 0.1 A في الملف الابتدائي .

---

(١٨٨) وزارة_ثان [20] محول كهربي خافض للجهد كفاءته 80 % ، متصل بمصدر متردد قوته الدافعة الكهربية 240 V ، والنسبة بين لفات ملفيه 20 . احسب القوة الدافعة المستحثة في الملف الثانوي .

---

(١٨٩) محول كهربي كفاءته 80 % يعمل على فرق جهد 200 V ، ويمر بملفه الثانوي تيار كهربي شدته 2 A عند فرق جهد 440 V . احسب شدة التيار المار في الملف الابتدائي ؟

---

(١٩٠) محول كهربي كفاءته 90 % . النسبة بين عدد لفات ملفيه 1 : 10 ، إذا كان جهد المصدر المتردد 220 V . احسب فرق الجهد بين طرفي الملف الثانوي في كل من الحالتين التاليتين :

(أ) إذا كان المحول رافع للجهد .

(ب) إذا كان المحول رافع للجهد .

---

(١٩١) وزارة_نماذج [17] القدرة المتولدة من محطة قوى كهربية 100 k.watt بفرق جهد 200 V ، عند طرفي المحطة . ويوجد محول كهربي عند المحطة والنسبة بين عدد لفات ملفيه 1 : 5 أوجد كفاءة النقل إذا استخدم لنقل هذه القدرة أسلاك مقاومتها 4Ω .