PHYSICS IN USE

FINAL REVISION

Physics in use
Ahmed Haider

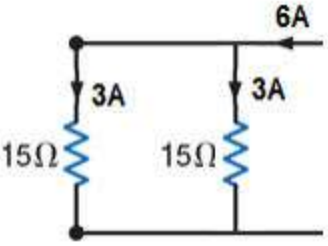
BY

AHMED HAIDER

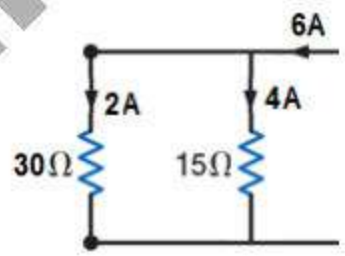
مراجعة الفصل الاول

1- عند المقارنة بين مقاومة سلكين من نفس المادة :	$\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1 A_2}{L_2 A_1} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1 r_2^2}{L_2 r_1^2}$
2- عند المقارنة بين سلكين بدلالة الكتلة:	
سلكين مختلفين في المادة $\frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho_{e1}\rho_1 L_1^2 m_2}{\rho_{e2}\rho_2 L_2^2 m_1}$	إذا كان السلكين من نفس المادة $\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1^2 m_2}{L_2^2 m_1}$
3- سحب سلك وزاد طوله لثلاثة امثال	$L_2 = 3L_1$, $A_2 = {}^1/_3 A_1$
4- سحب سلك وزاد طوله بنسبة 50%	$L_2 = {}^3/_2 L_1$, $A_2 = {}^2/_3 rA_1$
5- سحب سلك وقل قطره للنصف	$L_2 = 4L_1$, $r_2 = {}^1/_2 r_1$
6- إذا ثني سلك من منتصفه ثم وصل من طرفيه	$A_2 = 2A_1$, $L_2 = {}^1/_2 L_1$
7- سلك مقاومته R قسم لثلاثة اجزاء متساوية	يكون مقاومة كل جزء $^R/_3$
8- طرق توصيل المقاومات	
عدة مقاومات على التوالي $R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$ في حالة توصيل عدة مقاومات متساوية: $R_{eq} = R \times N$	عدة مقاومات على التوازي: $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$, $R' = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$ في حالة توصيل عدة مقاومات متساوية: $R' = \frac{R}{N}$

حساب التيار المار في الأفرع

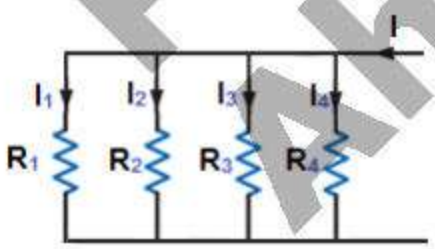


1- يتجزأ التيار المار في المقاومتين بالتساوي في حالة تساويهما في القيمة



2- يتجزأ التيار بالنسبة العكسية أي ان المقاومة الصغيرة يمر بها الجزء الأكبر من التيار والعكس

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$$



3- في حالة مجموعة مقاومات

$$I = \frac{I_{\text{على}} \times R_{\text{مكافئة للمجموعة}}}{R_{\text{الفرع}}}$$

Physics in use Ahmed Haider

لحساب التيار الكلي في دائرة مغلقة

$$I = \frac{V_B}{R_{eq} + r}$$

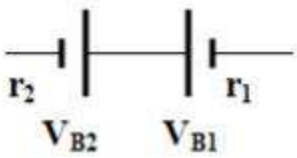
لحساب فرق الجهد بين طرفي عمود

$$V = V_B - Ir$$

لحساب التيار الكلي في دائرة بها اكثر من مصدر موصلة كالتالي

$$I = \frac{V_{B1} + V_{B2}}{R_{eq} + r_1 + r_2}$$

لحساب التيار الكلي في دائرة بها اكثر من مصدر موصلة كالتالي



$$I = \frac{|V_{B1} - V_{B2}|}{R_{eq} + r_1 + r_2}$$

كلا المصدرين يفرغ الشحنة

$$V = V_B - Ir$$

العمود الكهربى الاكبر يفرغ الشحنة

$$V_1 = V_{B1} - I r_1$$

العمود الكهربى الاصغر يشحن:

$$V_2 = V_{B2} + I r_2$$

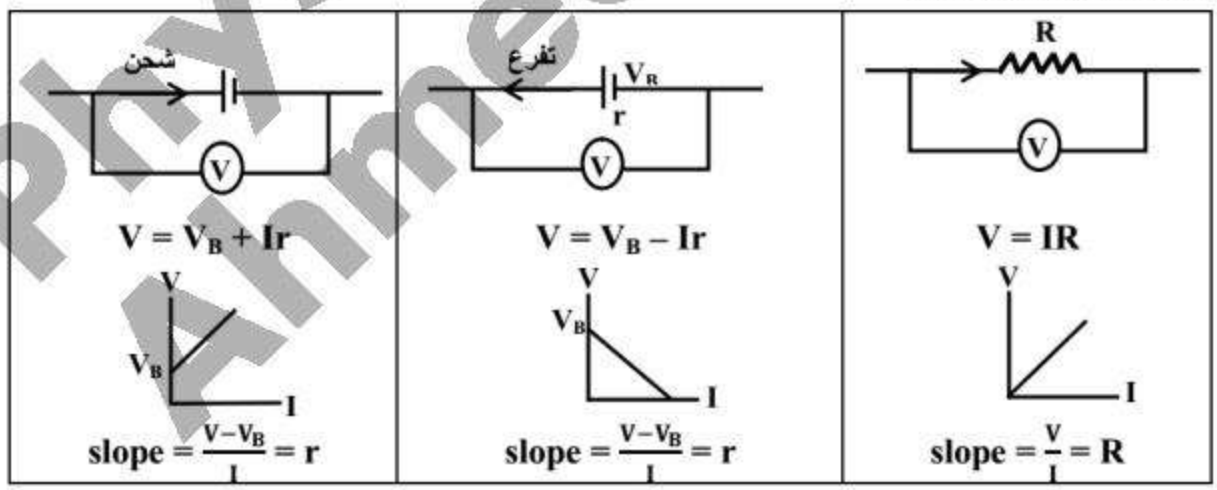
لحساب الجهد المفقود

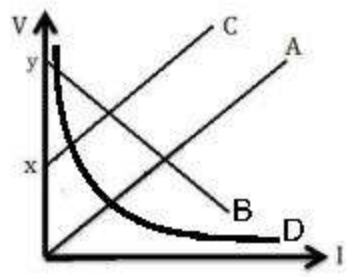
$$V_{\text{المفقود}} = Ir$$

لحساب كفاءة البطارية

$$\text{كفاءة البطارية} = \frac{V_B - Ir}{V_B} \times 100$$

لايجاد قراءة الفولتميتر

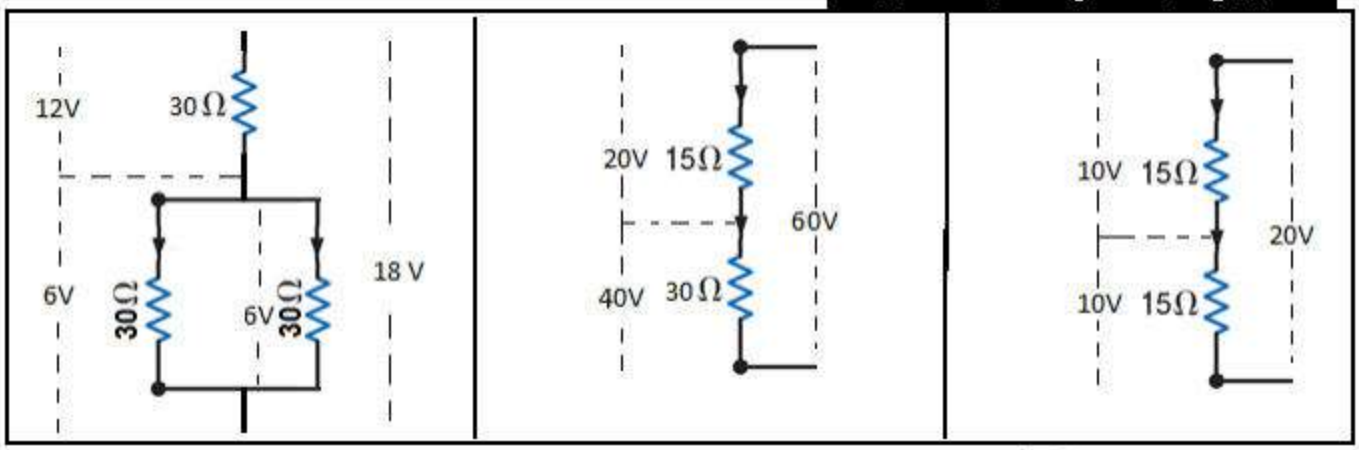




المنحنى	العلاقة	الميل
A		
B		
C		
D		

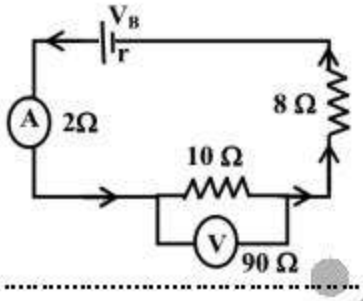
Physics in use
Ahmed Haider

توزيع الجهد في الدائرة الكهربية



في حالة وجود مقاومة للاميتر والفولتميتر يتم حسابهم

مثال



$R_1 = \frac{90\times10}{90+10} = 9\ \Omega$ توازي 90 , 10

$R_{eq} = 9 + 8 + 2 = 19\ \Omega$ توالي 2 , 9 , 8

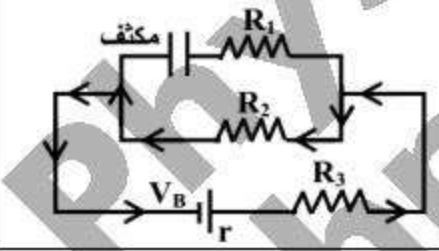
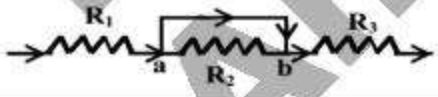
.....

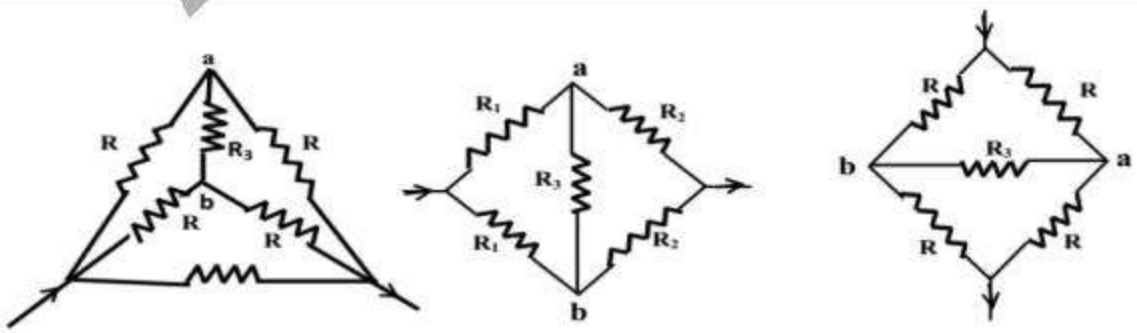
عند وجود ريوستات مداه R في دائرة كهربية وعند ضبط الزالق :

- عند بداية الريوستات: المقاومة الماخوذة من الريوستات تساوى صفر
- عند نهاية الريوستات: المقاومة الماخوذة من الريوستات تساوى R
- عند منتصف الريوستات: المقاومة الماخوذة من الريوستات تساوى R / 2

الحالات التي تلغى فيها المقاومة:

تلغى المقاومة عندما لا يمر بها تيار:

1) المقاومة موصلة مع مكثف مشحون ومصدر مستمر $R_t = R_2 + R_3$ المقاومة R_1 ملغية	
2) سلك عديم المقاومة	
3) تساوي الجهد بين طرفي المقاومة ⇐ المقاومة R_3 ملغية	



Physics in use
Ahmed Haider

قانونا كيرشوف ← حل الدوائر المعقدة

الاول: $\Sigma I_{in} = \Sigma I_{o}$

الثاني: $\Sigma V_B = \Sigma IR$

اولاً: حساب التيارات ← ٣ مجاهيل = ٣ معادلات

معادلة ① ← القانون الاول (نقطة تفرع)

معادلة ② ، ③ ← الثاني (مسارات مغلقة)

قاعدة الاشارات $\Sigma V_B = \Sigma IR$

البطاريات:
- مع المسار $+V_B$
- عكس المسار $-V_B$

التيارات:
- مع المسار $+I$
- عكس المسار $-I$

لاحظ: كل تيار يبدأ من نقطة وينتهي في نقطة

ثانياً ← حساب فرق الجهد بين نقطتين

بشكل عام: $V_{ab} = -V_{ba}$

$V_{ab} = V_a - V_b$

$V_{ba} = V_b - V_a$

① بين النقطتين مقاومة $V = IR$ ← $\xrightarrow{I}$

② يتبعها بطارية

مع تفرع: $V_{ab} = V_B - Ir$

عكس: $V_{ab} = V_B + Ir$

③ يتبعها مقاومة وبطارية

$V_{ab} = V_B - I(r+R)$

$V_{ab} = V_B + I(r+R)$

لاحظ: إذا كان الحرف الاول متصل بالطرف − نضع اشارة سالبة قبل V

مثال

$-V_{xy} = V_B - Ir$

ثالثاً: حساب الجهد عند نقطة

① نعطي للنقطة الجهد مسبقاً مثل الارض $= 0$

② التيار واتجاهه.

لاحظ: فرق الجهد بين نقطتين تتصل إحداهما بالارض مباشرة = جهد النقطة الاخرى

مثال

$V_{xy} = V_x - V_y$ و $but\ V_y = 0$

$\therefore V_{xy} = V_x$

رابعاً: حساب القدرة المستنفذة في الدائرة

المنتجين ← بطاريات التغريغ

$P_w = IV_B + IV_B + \cdots$

المستهلكين ← مقاومات + محرك

$P_w = I^2R + \cdots + IV_B + \cdots$

خاصاً: مسارات مفتوحة (جزء من دائرة)

① البطارية جهدها

② تتبع الجهود تابع الشرح لحساب فرق الجهد

لحساب القدرة في الحمل المفتوح

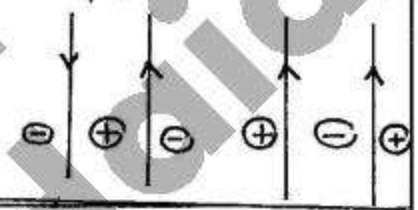
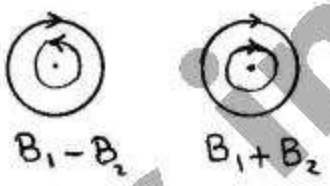
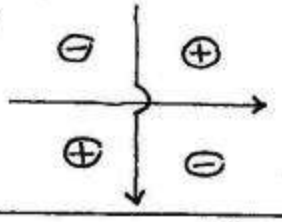
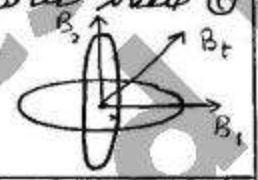
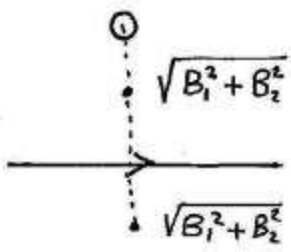
نفضل عن طريق المستهلكين

لو تم استخدام المستهلكين + البطارية جهدها

أحمد حيدر البنا
مدرس الفيزياء
٠١٠٣٠٦٥٥٤

Physics in use
Ahmed Haider

مراجعة الفصل الثاني

وجه المقارنة	السلك المستقيم	الملف الدائري	الملف اللولبي
الشكل	دوائر متحدة المركز مركزها السلك نفسه تتزايد بالقرب من السلك وتتباعد بالبعد عنه.	يشبه حبال قرص مضغوط او مغناطيس قصير	يشبه حبال قضيب مغناطيس له قطبان مستديران
الاتجاه	قاعدة اليد اليمنى لأديبير	قاعدة البريم اليمنى	قاعدة الكوبل
المقاومة	$B = \frac{\mu I}{2\pi d} = \frac{2\times10^{-7} I}{d}$	$B = \frac{\mu I N}{2r}$	$B = \frac{\mu I N}{L}$
	① سلكان في مستوى الورقة 	① حلقتان في مستوى واحد  $B_1 - B_2$ $B_1 + B_2$	① ملفان لولبيان متحدا المحور وتيارهما:- ② نفس الاتجاه $B_1 + B_2$ ③ عكس الاتجاه $B_1 - B_2$ ④ متعامدين $\sqrt{B_1^2 + B_2^2}$ ⑤ زاوية أحدهما 90° $\sqrt{B_1^2 + B_2^2}$
	② سلكان متعامدان في مستوى الورقة 	② حلقتان متعامدتان  $\sqrt{B_1^2 + B_2^2}$	
	③ سلكان محمولان على مستوى الورقة $\sqrt{B_1^2 + B_2^2}$	③ حلقتان بينهما زاوية $\sqrt{B_1^2 + B_2^2 + 2B_1B_2\cos\theta}$	$B = \mu I n$ $n = \frac{N}{L}$ عدد اللفات لوحدة الأطوال $\frac{B_1}{B_2} = \frac{I_1 N_1 L_2}{I_2 N_2 L_1}$
	④ سلك في مستوى الورقة والآخر عمودي على مستوى الورقة  ① $\sqrt{B_1^2 + B_2^2}$ ② $\sqrt{B_1^2 + B_2^2}$	④ حلقتان في مستوى واحد وأحدهما 180° :- زاوية كثافة الفيض طرح ⟸ جمع قلة كثافة الفيض جمع ⟸ طرح.	اللفات تماسية :- $L = 2r_{wire} N$ $l = 2\pi r N$ دائري $\frac{B_1}{B_2} = \frac{N_1^2}{N_2^2} = \frac{r_2^2}{r_1^2}$

أستاذك حيطور البنا
مدرس الفيزياء
01130301504

Physics in Use
Ahmed Haider

سلك وملف دائري

السلك ⊥ مستوى الملف السلك // محور الملف	⊗				
$\sqrt{B_1^2 + B_2^2}$	$\sqrt{B_1^2+B_2^2}$	$\sqrt{B_1^2 + B_2^2}$	$r = d$	$B_1 - B_2$	$B_1 + B_2$

سلك وملف لولبي

السلك ⊥ محور الملف السلك // محور الملف $\sqrt{B_1^2 + B_2^2}$	$\sqrt{B_1^2+B_2^2}$ ⊙ ⊕ ⊙ ⊖ $\sqrt{B_2^2+B_1^2}$	$\sqrt{B_1^2 + B_2^2}$

ملف دائري وملف لولبي

لولبي ضغطت لفاته ⇐ دائري دائري ابعدت لفاته ⇐ لولبي $\frac{B_{\text{لولبي}}}{B_{\text{دائري}}} = \frac{2r}{L}$	مستوى الدائري // محور اللولبي محور الدائري ⊥ محور اللولبي $B_t = \sqrt{B_1^2 + B_2^2}$	مستوى الدائري ⊥ محور اللولبي محور الدائري ينطبق محور اللولبي $B_t = B_1 \pm B_2$
$B_t = B_{\text{ملف}}$ ⇐ لكي $B_1 - B_2 = B_{\text{ملف}}$	ملفان $\frac{I_1 N_1}{r_1} = \frac{I_2 N_2}{r_2}$	$B_t = 0$ ⇐ نقطة التعادل $\frac{I_1}{x} = \frac{I_2}{d+x}$
$B_t = B_{\text{سلك}}$ ملفيه $B_1 + B_2 = B_{\text{سلك}}$	ملف وسلك $\frac{I_1 N}{r} = \frac{I_2}{\pi d}$	$\frac{I_1}{x} = \frac{I_2}{d-x}$
عدة ملفات وعدة اسلاك B_t ملفات $= B_t$ اسلاك	مماس $I_1 N = \frac{I_2}{\pi}$	$I_1 = I_2$ لا توجد نقطة تعادل
	$\frac{I_1 N}{L} = \frac{I_2}{2\pi d}$ $I_1 n = \frac{I_2}{2\pi d}$	$I_1 = I_1$ $d_1 = d_2$

أحمد حيدر
٠١١٥٠٣٠٦٥٥٤

Physics in use
Ahmed Haider

القوة المغناطيسية

شروطها:
- سلك مستقيم يحمل تيار موضوع في مجال منتظم (عمودي ـ مائل)

سببها:
اختلاف محصلة B على جانبي السلك فيتحرك من المنطقة الذي فيها B أكبر إلى المنطقة الذي فيها B أقل

اتجاهها: قاعدة اليد اليسرى لفليمنج
- الوسطى ← الحركة (القوة)
- السبابة ← المجال
- الإبهام ← التيار

سلك واحد	$F = BIl\sin\theta$
سلكين	$F = \frac{\mu I_1 I_2 l}{2\pi d}$
مجال السلك	$F_1 = B_{23} I_1 l_1$ $F_2 = B_{13} I_2 l_2$ $F_3 = B_{12} I_3 l_3$
اتزان سلك واحد مع الوزن	$mg = BIl$ $\rho V_{ol} g = BIl$ $\rho A g = BI$
اتزان سلكين مع الوزن	$mg = \frac{\mu I_1 I_2 l}{2\pi d}$ $\rho V_{ol} g = \frac{\mu I_1 I_2 l}{2\pi d}$ $\rho A g = \frac{\mu I_1 I_2}{2\pi d}$

عزم الازدواج

شروطه:
- ملف يحمل تيار موضوع في مجال منتظم (هوائي ـ مائل)

سببه:
- قوتان متساويتان في المقدار متضادتان في الاتجاه ليستا على خط عمودية.

عزم الازدواج	$\tau = BIAN\sin\theta$.
عزم ثنائي القطب	$\lvert\vec{m_d}\rvert = IAN$

لاحظ الجدول جيداً

الوضع	السلك	الملف
موازي	$F=0$	τ عظمى
عمودي	F عظمى	$\tau=0$

القوة المؤثرة على الجسيم المشحون

$F = BIl$ ، $I = \frac{Ne}{t}$ ، $l =$ الازاحة

إذا كان الجسيم ← الكترون يكون

$f = B\frac{e}{t}\cdot l$ ، $\frac{l}{t} = V$

$\therefore F = BeV$ *

Physics in use
Ahmed Haider

اجهزة القياس الكهربية

- تناظرية ← عزم الازدواج ← مؤشر يتحرك على تدرج
- رقمية ← الالكترونية الحديثة ← رقم يظهر على شاشة

الجلفانومتر ذو الملف المتحرك (الجلفا)

الاساس العلمي:
عزم الازدواج

الوظيفة:
قياس شدة التيارات الضعيفة وتحديد اتجاهها.

التركيب
1. ملف مستطيل من سلك نحاسي ملفوف حول إطار من الالومنيوم وفي قلبه اسطوانة من الحديد الطري غير متصل بها لتقليل التراخي
2. قطبا مغناطيس مقعران
3. زوج من الملفات الزنبركية
4. حوامل من الفوسفور
5. مؤشر خفيف من الالومنيوم

التدرج: منتظم $\theta \propto I$
صغره في المنتصف

الحساسية $G = \frac{\theta}{I}$ deg/mA

العوامل:-

$\theta \propto \frac{BAN}{K}$ ← ثابتة اللي

	الدسيتر	الفولتميتر	الاوميتر
توصيل مع الجلفانومتر	مجزئ التيار R_s مقاومة صغيرة توصل بالتوازي	مضاعف الجهد R_m مقاومة كبيرة توصل بالتوالي	مقاومة عيارية + مقاومة ثابتة ومتغيرة ومقاومة توالي
المقاومة المكافئة	$R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g}$	$R_m = \frac{V - I_g R_g}{I_g}$	$I_g = \frac{V_B}{R_g + R_c + R_v + r}$
المقاومة الكلية	$R' = \frac{R_s R_g}{R_s + R_g}$	$R' = R_g + R_m$	$\therefore I_g = \frac{V_B}{R_t}$
الحساسية	$S_A = \frac{I_g}{I} = \frac{R_s}{R_s + R_g}$	$S_v = \frac{V_g}{V} = \frac{R_g}{R_g + R_m}$	بعد توصيل مقاومة مجهولة R_x $I = \frac{V_B}{R_t + R_x}$
التدرج	منتظم $\theta \propto I$	منتظم $\theta \propto V$	التدرج غير منتظم $I \propto \frac{1}{R_x + R_T}$
ملاحظات هامة	كلما قلت قيمة مجزئ التيار تقل حساسية الدسيتر ويزداد مدى الدسيتر لقياس التيار	كلما زادت قيمة مضاعف الجهد تقل حساسية الفولتميتر ويزداد مدى الفولتميتر لقياس فرق الجهد	تدرجه عكس تدرج الدسيتر لانه $I \propto \frac{1}{R}$ يبدأ من 0 وينتهي ∞

Physics in use
Ahmed Haider

قواعد تحديد الاتجاه

القاعدة	أصبع اليد اليمنى	البريمة اليمنى	عقارب الساعة
الاستخدام	تحديد اتجاه المجال المغناطيسي عند مرور تيار في سلك مستقيم تحديد قطبية ملف لولبي	تحديد اتجاه المجال المغناطيسي عند مرور التيار في ملف دائري - لولبي تحديد اتجاه عزم ثنائي القطب	تحديد قطبية ملف دائري - لولبي
الطريقة:	نضع صفحة السلك باليد اليمنى حيث يشير:- الابهام ← التيار باقي الاصابع ← المجال قطبية الملف الاصابع ← التيار الابهام ← القطب الشمالي	عند إدارة بريمة يد يمنى حيث يشير:- دوران البريمة ← التيار اندفاع البريمة ← المجال اتجاه $\vec{B}$	عند النظر لوجه الملف لذا كان التيار مع عقارب الساعة ← S عكس عقارب الساعة ← N

القاعدة	فليمنج اليد اليمنى	فليمنج اليد اليسرى	لنز
الاستخدام	تحديد اتجاه التيار المستحث في سلك مستقيم	تحديد اتجاه القوة المؤثرة على سلك مستقيم	تحديد اتجاه التيار المستحث في ملف
الطريقة:	نجعل اصابع اليد اليمنى الابهام - السبابة - الوسطى متعامدة بحيث يشير:- الابهام ← الحركة (سرعة) السبابة ← المجال الوسطى ← التيار المستحث	نجعل اصابع اليد اليسرى الابهام - السبابة - الوسطى متعامدة بحيث يشير:- الابهام ← الحركة (قوة) السبابة ← المجال الوسطى ← التيار	اتجاه التيار المستحث يعاكس التغير المسبب له عند تقريب قطب شمالي للملف يتولد على الوجه المقابل قطب شمالي وعند ابعاد قطب شمالي للملف يتولد على الوجه المقابل قطب مخالف

Ahmed Haider - M.S.C. NaNo Technology and Material Science.

Physics in use Ahmed Haider

مراجعة الفصل الثالث

$$L = \frac{\mu A N^2}{\ell}$$

$$M = \frac{\mu A_2 N_1 N_2}{\ell_1}$$

$-N\frac{\Delta\Phi_m}{\Delta t}$

- $\Delta\Phi_m = -BA \rightarrow 90^\circ, 270^\circ$
- $\Delta\Phi_m = -2BA \rightarrow 180^\circ$
- $\Delta\Phi_m = 0 \rightarrow 360^\circ, 180^\circ$ مواز

ذاتي

$-L\frac{\Delta I}{\Delta t}$ ← ذاتي — emf — سلك مستقيم → $-BlV\sin\theta$

متبادل

$-M\frac{\Delta I_1}{\Delta t}$

- طرد: k تنقص، I تقل، ابعاد
- جذب: k تقل، I تزيد، تقريب

$N\Delta\Phi_m = QR$

$N_2\Delta\Phi_m = M\Delta I_1$

$N\Delta\Phi_m = L\Delta I$

(−) قاعدة لنز

$\Phi_m \rightarrow wb$

$M, L \rightarrow H$

$emf \rightarrow V$

$I_{max} = \frac{V_B}{R}$ شدة التيار العظمى عند ثبات المجال — و — $I_{ins} = \frac{V_B - L\frac{\Delta I}{\Delta t}}{R}$ شدة التيار أثناء النمو

$\frac{\Delta I}{\Delta t} = (\text{ميل البياني})\ \frac{V_B}{L}$

$NBA\omega\sin\omega t$ ← لحظية

$\frac{emf_{max}}{\sqrt{2}}$ ← فعالة — emf — عظمى → $NBA\omega$

متوسط

بداية الحركة: $-4NABf$ ← ربع → $4NABf$

بداية الحركة: 0 ← نصف → $4NABf$

بداية الحركة: $\frac{4}{3}NABf$ ← $\frac{3}{4}$ دورة → $\frac{4}{3}NABf$

بداية الحركة: 0 ← دورة كاملة → 0

$$emf_{eff} = \frac{emf_m}{\sqrt{2}} = 0.707\, emf_{max}$$

$$emf_{av} = \frac{2}{\pi} emf_m = 0.636\, emf_m$$

$$emf_{av} = \frac{2}{3\pi} emf_m = 0.212\, emf_m$$

$$emf_{\frac{1}{2}m} = 0.5\, emf_{max}$$

$$P_w = I_{eff} V_{eff} = I_{eff}^2 R = \frac{V_{eff}^2}{R}$$

$$W = I_{eff} V_{eff} t = I_{eff}^2 Rt = \frac{V_{eff}^2}{R} t$$

أحمد حيدر
٠١١٥٠٣٠٦٥٥٤

Physics in use
Ahmed Haider

الأساس العلمي:

١- الدينامو (المولد الكهربي) ← الحث الكهرومغناطيسي
٢- المحول الكهربي ← الحث المتبادل بين ملفين
٣- مصباح الفلورسنت ← الحث الذاتي
٤- افران الحث ← التيارات الدوامية
٥- المحرك الكهربي ← عزم الازدواج
٦- دائرة الاستقبال للاسلكي ← الرنين
٥- ← الارسال ← الهتزة.

وظائف

١- الدينامو ← تحويل الطاقة الحركية ← كهربية
٢- المحول الكهربي ← رفع / خفض الجهد المتردد
٣- المحرك ← تحويل الطاقة الكهربية ← حركية
٤- افران الحث ← صهر المعادن

العوامل:

١- ق.د.ك المتولدة في ملف (المستحثة)
* عدد اللفات - المعدل الزمني للتغير في الفيض
قوة المغناطيس - سرعة حركة المغناطيس
معامل النفاذية.

٢- ق.د.ك المستحثة المتولدة في سلك

① كثافة الفيض ② طول السلك ③ سرعة حركة السلك
④ الزاوية بين اتجاه حركة السلك والمجال

٣- معامل الحث المتبادل | ٤- معامل الحث الذاتي

$M = \frac{emf_2 \Delta t}{\Delta I} = \frac{\mu N_1 N_2 A_2}{l_1}$ (M)

$L = \frac{emf \Delta t}{\Delta I} = \frac{\mu A N^2}{l}$ (H)

① معامل النفاذية
② عدد لفات الملفين
③ حجم الملفين
④ البعد الفاصل بين الملفين

① معامل النفاذية
② عدد اللفات
③ طول الملف
④ مساحة وجه الملف
⑤ الشكل الهندسي

٥- ق.د.ك المستحثة العظمى (الدينامو)

① عدد اللفات ② كثافة الفيض ③ مساحة وجه الملف
④ سرعة دوران الملف (التردد)

٦- نوع الحول ← النسبة بين عدد اللفات

هام جداً "عوامل ليس لها قانون"

① كفاءة المحول:-
② مقاومة اسلاك الملفين ③ الشكل الهندسي
④ نوع مادة القلب الحديدي ⑤ تقسيم القلب إلى شرائح

② قدرة الموتور الكهربي
① عدد ملفات الموتور ② عدد لفات كل ملف
③ كثافة الفيض ④ شدة التيار في ملفات الموتور
⑤ مساحة وجه الملف.

③ شدة التيارات الدوامية
① مقاومة القلب الحديدي ② حجم القلب الحديدي
③ المعدل الزمني للتغير في الفيض ④ تردد التيار المتردد

تحولات الطاقة

أفران الحث ← كهربية ← مغناطيسية ← حرارية
مصباح الفلورسنت ← كهربية ← مغناطيسية ← ضوئية
الدينامو ← حركية ← كهربية
الموتور ← كهربية ← حركية

ظاهرة الحث الكهرومغناطيسي:-

ظاهرة تولد ق.د.ك مستحثة وتيار مستحث في ملف نتيجة قطع لفات الملف لخطوط فيض متغير

ظاهرة الحث المتبادل بين ملفين

التأثير الكهرومغناطيسي الحادث بين ملفين متجاورين او متداخلين يمر بأحدهما تيار متغير الشدة فيتأثر الآخر ويتولد به تيار مستحث يقاوم التغير الحادث في الأصل.

ظاهرة الحث الذاتي

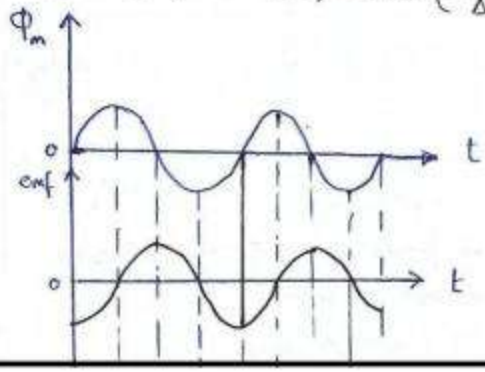
التأثير الكهرومغناطيسي الحادث في ملف عند تغير شدة التيار المار فيه بحيث يقاوم هذا التغير.

Physics in use
Ahmed Haider

$\Phi_m = BA\sin\theta$ ← $(\sin\theta)$

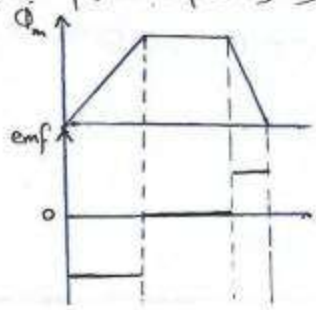
$emf = NBA\left(-\frac{\Delta \sin\theta}{\Delta t}\right)$ ← $(-\cos\theta)$

ستكون :-

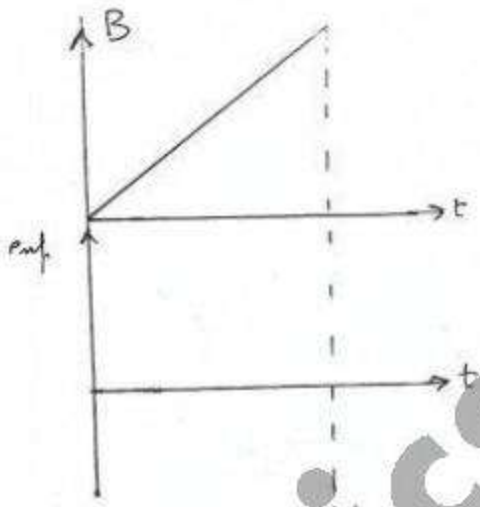


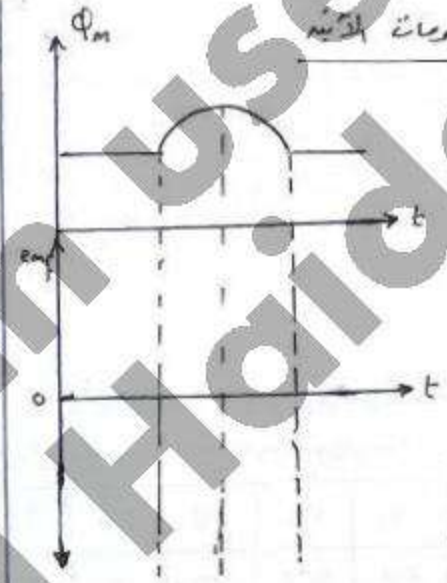
مفتاح الحل

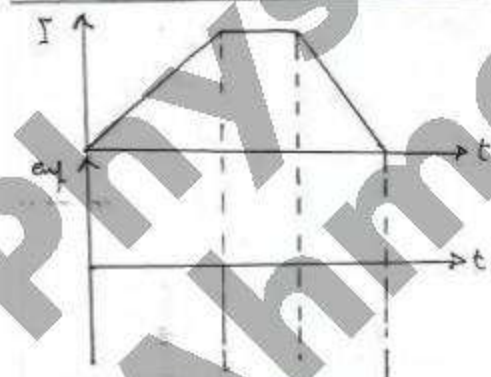
إذا كانت الملف يتغير بانتظام (علاقة خطية)
تكون emf ثابتة وتراعى الإشارة السالبة (لنز)

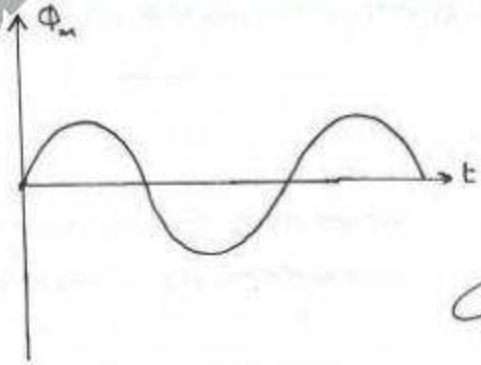


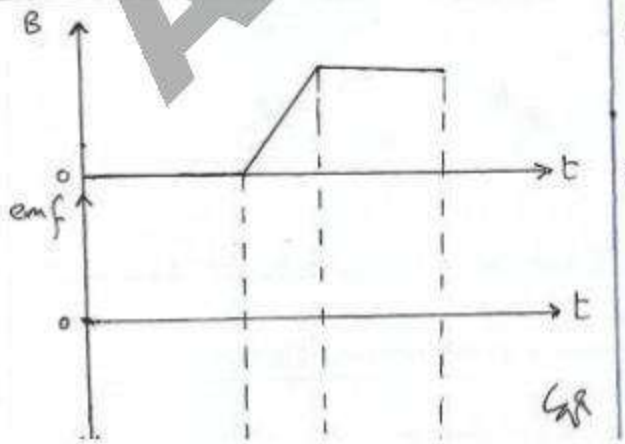
أشكال الرسومات البيانية

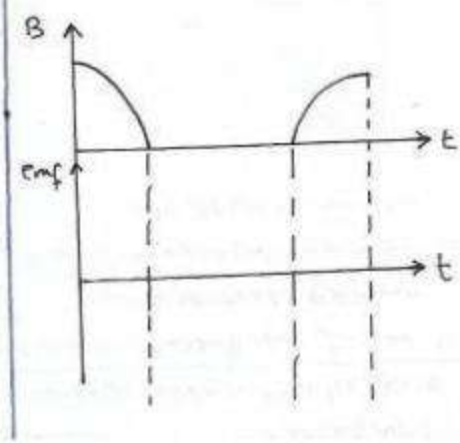












Physics in use
Ahmed Haider

حساب الزمنة في الدينامو.

زمن الوصول للعظمى بدأ من العمودي	زمن الوصول للعظمى بدأ من الموازي
أول مرة ← $\frac{1}{4}T$ (90°)	أول مرة ← ٠ (٠)
ثاني مرة ← $\frac{3}{4}T$ (270°)	ثاني مرة ← $\frac{1}{2}T$ (180°)
	ثالث مرة ← T (360°)

* زمن الوصول لنصف القيمة العظمى

بدأ من العمودي

أول مرة	ثاني مرة	ثالث مرة (أول -)	رابع مرة (ثاني -)	أول مرة (+)	ثاني مرة (أول +)	ثالث مرة (ثاني -)	رابع مرة (ثاني +)
30°	150°	210°	330°	60°	120°	240°	300°
$\frac{1}{12}T$	$\frac{5}{12}T$	$\frac{7}{12}T$	$\frac{11}{12}T$	$\frac{1}{6}T$	$\frac{1}{3}T$	$\frac{2}{3}T$	$\frac{5}{6}T$

بدأ من الموازي

* زمن الوصول للقيمة الفعالة

بدأ من العمودي

أول مرة	ثاني مرة	ثالث مرة (أول -)	رابع مرة (ثاني -)	أول مرة (+)	ثاني مرة (أول +)	ثالث مرة (ثاني -)	رابع مرة (ثاني +)
45°	135°	225°	315°	45°	135°	225°	315°
$\frac{1}{8}T$	$\frac{3}{8}T$	$\frac{5}{8}T$	$\frac{7}{8}T$	$\frac{1}{8}T$	$\frac{3}{8}T$	$\frac{5}{8}T$	$\frac{7}{8}T$

بدأ من الموازي

المحول الكهربي

مثالي

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

غير مثالي

$$\eta = \frac{P_{W_s}}{P_{W_p}} \times 100 = \frac{I_s V_s}{I_p V_p} \times 100$$

$$= \frac{V_s N_p}{V_p N_s} \times 100$$

محول به أكثر من ثانوي

$$\eta P_{W_p} = P_{W_{s_1}} + P_{W_{s_2}}$$

نقل الطاقة

$$\left.\begin{array}{l} P_W \text{ محطة} = IV \\ P_W \text{ مفقودة} = I^2R \end{array}\right\} P_W \text{ واصل} = P_W \text{ محطة} - P_W \text{ مفقودة}$$

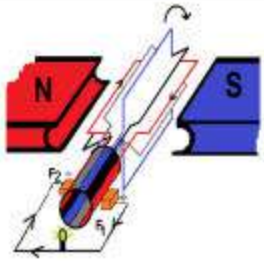
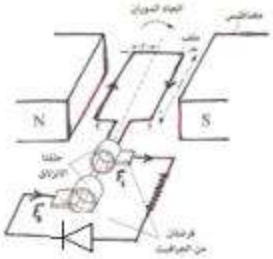
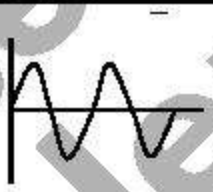
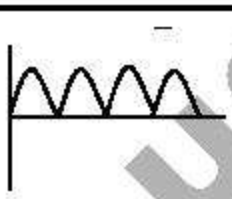
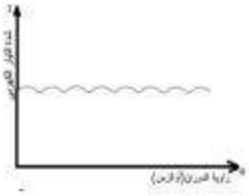
كفاءة النقل

$$\eta = \frac{P_W \text{ واصل}}{P_W \text{ محطة}} \times 100$$

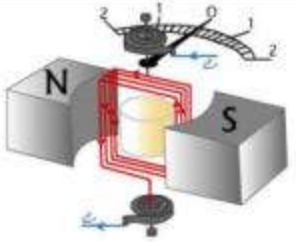
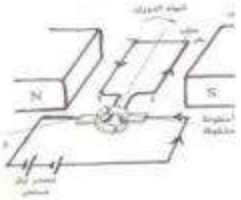
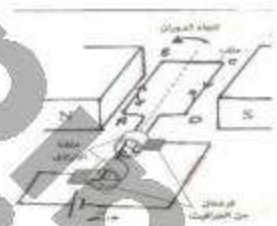
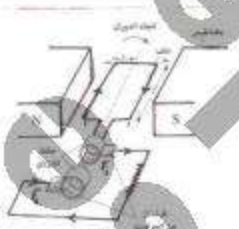
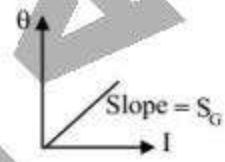
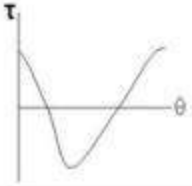
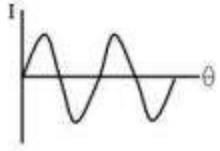
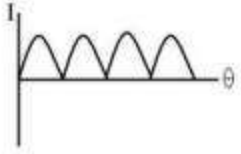
أحمد حيدر
٠١١٥٠٣٠٦٥٥٤

Physics in use
Ahmed Haider

انواع الدينامو

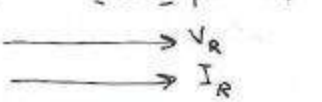
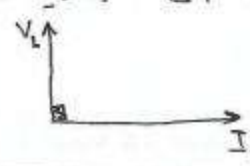
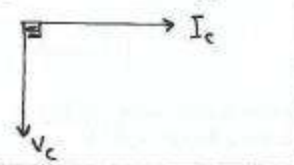
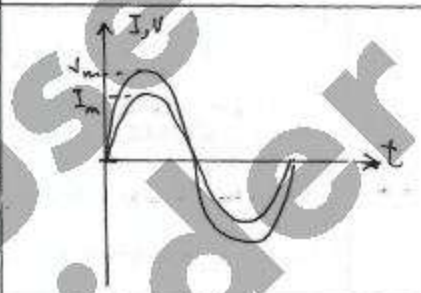
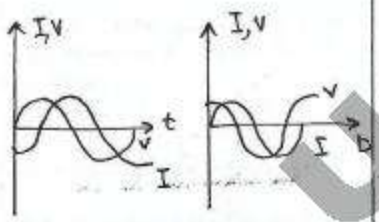
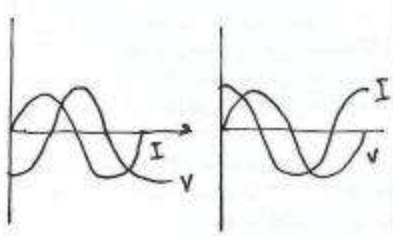
المقارنة	دينامو تيار متردد	دينامو موحد الاتجاه	دينامو تيار مستمر	دينامو متردد متصل بدايود
التركيب				
شكل التيار الناتج				
تيار الملف	متردد	متردد	متردد	متردد
تيار الدائرة الخارجية	متردد	موحد الاتجاه متغير الشدة (تقويم موجي كامل)	موحد الاتجاه ثابت الشدة تقريبا (مستمر)	موحد الاتجاه متغير الشدة (تقويم نصف موجي)
التردد	f = 50 Hz	f = 100 Hz	f = 0 Hz	f = 50 Hz
السرعة الزاوية	$\omega = 2\pi \times 50$	$\omega = 2\pi \times 50$	$\omega = 2\pi \times 50$	$\omega = 2\pi \times 50$
القيمة المتوسطة خلال دورة كاملة	$\text{emf}_{av} = 0$	$emf = \frac{2emf_{max}}{\pi}$	---	$emf = \frac{emf_{max}}{\pi}$
القيمة الفعالة	$emf_{ef} = \frac{emf_{max}}{\sqrt{2}}$	$emf_{ef} = \frac{emf_{max}}{\sqrt{2}}$	---	$emf_{ef} = \frac{emf_{max}}{2}$
القدرة	$P_h = I_{ef} V_{ef} = \frac{I_{max} V_{max}}{2}$	$P_h = I_{ef} V_{ef} = \frac{I_{max} V_{max}}{2}$	----	$P_h = I_{ef} V_{ef} = \frac{I_{max} V_{max}}{2}$

Physics in use
Ahmed Haider

وجه المقارنة	الجلفانومتر	المحرك الكهربي	المحرك المتذبذب	دينامو التيار المتردد	دينامو التيار موحد الاتجاه
التركيب					
الوظيفة	قياس تيارات ضعيفة	كهربية ← حركية	كهربية ← حركية	حركية ← كهربية	حركية ← كهربية
الأساس العلمي	عزم الازدواج	عزم الازدواج	عزم الازدواج	الحث الكهرومغناطيسي	الحث الكهرومغناطيسي
نهايتي الملف	ملفان زنبركيان	نصفي اسطوانة مشقوقة	حلقتان معدنيتان	حلقتان معدنيتان	نصفي اسطوانة مشقوقة
قلب الملف	اسطوانة من الحديد المطاوع ثابتة و غير مقسمة على هيئة شرائح	اسطوانة من الحديد المطاوع مقسمة على هيئة شرائح حيث أنها تدور مع الملف فيتغير معدل قطعها لخطوط الفيض			
اتجاه التيار في الملف	في اتجاه واحد	ينعكس كل نصف دورة	في اتجاه واحد	ينعكس كل نصف دورة	ينعكس كل نصف دورة
اتجاه دوران الملف	في الاتجاهين	في اتجاه واحد	في الاتجاهين	يدور بطاقة ميكانيكية من الخارج	يدور بطاقة ميكانيكية من الخارج
الرسم البياني					

Physics Lessons

مراجعة الفصل الرابع

دائرة بها مقاومة عديمة الحث R	دائرة بها ملف ذاتي الحث L	دائرة بها مكثف C
الجهد والتيار يتفقان في الطور	V يتقدم على I بزاوية 90°	V يتأخر عن I بزاوية 90°
		
		
$I = \frac{V}{R}$ التفعال I_{eff} لا يتوقف على التردد	$I = \frac{V}{X_L}$ التفعال $X_L = 2\pi f L \Rightarrow I_{eff} \propto \frac{1}{f}$	$I = \frac{V}{X_C}$ التفعال $X_C = \frac{1}{2\pi f C} \Rightarrow I_{eff} \propto f$
في الترددات العالية جداً I_{eff} لا يتأثر لذا تصلح كمرشح	في الترددات العالية جداً $X_L \uparrow \Rightarrow I \simeq 0$ مفتوحة - مرشح للترددات العالية	في الترددات العالية جداً $X_C \downarrow \Rightarrow I \uparrow$ مغلقة - مرشح للترددات المنخفضة
مع مصدر مستمر $f=0$ $I = \frac{V}{R}$	مع مصدر مستمر $f=0$ $X_L = 0 \Rightarrow I = \infty$	مع مصدر مستمر $f=0$ $X_C = \infty \Rightarrow I = 0$
$I_m = \frac{V_m}{R}$ $I_m = \frac{NBA2\pi f}{R}$ $I_m \propto f$	$I_m = \frac{V_m}{X_L}$ $I_m = \frac{NBA2\pi f}{2\pi f L}$ I_m لا يتوقف على f	$I_m = \frac{V_m}{X_C}$ $I = \frac{NBA2\pi f}{\frac{1}{2\pi f C}}$ $I_m \propto f^2$
$P_w = I^2 R$ تفقد الطاقة على شكل حرارة	$P_w = 0$ تختزن الطاقة على شكل مجال مغناطيسي	$P_w = 0$ تختزن الطاقة على شكل مجال كهربي
$V = V_m \sin \omega t$ $I = I_m \sin \omega t$ فرق الطور = صفر	$V = V_m \sin \omega t$ $I = I_m \sin(\omega t - 90)$ فرق الطور = 90°	$V = V_m \sin \omega t$ $I = I_m \sin(\omega t + 90^\circ)$ فرق الطور = 90°

Physics in use
Ahmed Haider

RLC	RC	RL
$V=\sqrt{V_R^2+(V_L-V_C)^2}$	$V=\sqrt{V_R^2+V_C^2}$	$V=\sqrt{V_R^2+V_L^2}$
$Z=\sqrt{R^2+(X_L-X_C)^2}$	$Z=\sqrt{R^2+X_C^2}$	$Z=\sqrt{R^2+X_L^2}$
$\tan\theta=\frac{X_L-X_C}{R}$	$\tan\theta=-\frac{X_C}{R}$	$\tan\theta=\frac{X_L}{R}$
θ حسب الكبير $X_C<X_L \rightarrow +\theta \rightarrow$ V يتقدم (حثية) $X_C>X_L \rightarrow -\theta \rightarrow$ V يتأخر (سعوية) $X_C=X_L \rightarrow \theta=0 \rightarrow$ V يتفق (أومية)	θ سالبة أى ان الجهد يتأخر عند البدء بزاوية θ	θ موجبة اى ان الجهد يتقدم على التيار بزاوية $0<\theta<90^\circ$

دائرة الرنين

إذا أثرت عدة ترددات فى دائرة مهتزة فإن الدائرة لا تستجيب لجميع سوى التيار المساوى لتردد الرنين بأكبر قيمة وتصبح الدائرة فى حالة رنين.

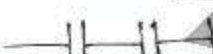
الاستخدام: دوائر الاستقبال اللاسلكى

الدائرة المهتزة

دائرة يتم فيها تبادل الطاقة الكهربية المختزنة فى المكثف على شكل مجال كهربى مع الملف على شكل مجال مغناطيسى.

الاستخدام: دوائر الإرسال اللاسلكى

ملفات متصلة على التوالى

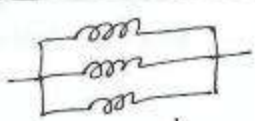


$X_L'=X_{L_1}+X_{L_2}+X_{L_3}$ المعاملة الحثية

$L'=L_1+L_2+L_3$ معامل الحث الذاتى

$L'=NL$, $X_L'=NX_L$ متساوية البقية

ملفات متصلة على التوازى



$\frac{1}{X_L'}=\frac{1}{X_{L_1}}+\frac{1}{X_{L_2}}+\frac{1}{X_{L_3}}$

$\frac{1}{L'}=\frac{1}{L_1}+\frac{1}{L_2}+\frac{1}{L_3}$

متساوية البقية $L'=\frac{L}{N}$, $X_L'=\frac{X_L}{N}$

ملفانه فقط $L'=\frac{L_1L_2}{L_1+L_2}$, $X_L'=\frac{X_{L_1}X_{L_2}}{X_{L_1}+X_{L_2}}$

مكثفات متصلة على التوالى

$X_C'=X_{C_1}+X_{C_2}+X_{C_3}$

$\frac{1}{C'}=\frac{1}{C_1}+\frac{1}{C_2}+\frac{1}{C_3}$

ملفانه فقط $C'=\frac{C_1C_2}{C_1+C_2}$

مكثفات متصلة على التوازى

$\frac{1}{X_C'}=\frac{1}{X_{C_1}}+\frac{1}{X_{C_2}}+\frac{1}{X_{C_3}}$

$C'=C_1+C_2+C_3$

Physics in use
Ahmed Haider

افكار وقوانين الفصل الرابع

دوائر التيار المتردد

١- التيار المار في الدائرة هو التيار الفعال I_{eff} اي ان قراءة الاميتر في الدائرة هو I_{eff}

٢- عند حساب المعاوقة نلاحظ اننا نتعامل مع متجهات وليس قيم قياسية

٣- مصدر التيار في الدائرة هو دينامو $V_{max} = NAB\omega$

٤- لحساب شدة التيار في الدائرة $I = \frac{V_{\text{مصدر متردد}}}{Z_{\text{دائرة}}}$

٥- لحساب Z فإن $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$

في حالة وجود عنصرين فقط نحذف العنصر الثالث

مثل : دائرة RL $\rightarrow Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$

دائرة RC $\rightarrow Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$

دائرة LC $\rightarrow Z = \sqrt{(X_L - X_C)^2}$

٦- لحساب زاوية الطور بين الجهد والتيار $\tan\theta = \frac{V_L - V_C}{V_R}$ $\tan\theta = \frac{X_L - X_C}{R}$

في حالة وجود عنصرين فقط : دائرة RL $\rightarrow \tan\theta = \frac{X_L}{R}$

دائرة RC $\rightarrow \tan\theta = \frac{-X_C}{R}$

٧- لمعرفة اذا كان الجهد يتقدم ام يتأخر على التيار نحسب θ فإذا كانت :

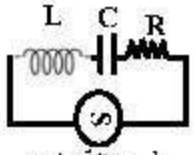
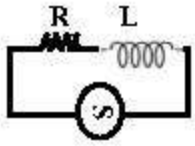
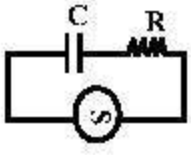
θ سالبة ← الجهد يتأخر على التيار θ موجبة ← الجهد يتقدم على التيار θ = صفر الجهد والتيار لهما نفس الطور

8- لحساب القدرة المستنفذة في اي دائرة تيار متردد $P_w = I^2R$

بينما لا تستنفذ في المكثف حيث تختزن على شكل مجال كهربي

ولا تستنفذ في الملف حيث تختزن على شكل مجال مغناطيسي

9- عند زيادة التردد في الدوائر الاتية :

 في حالة رنين		
$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$	$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$	$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$
بزيادة f تزداد Z ويقل I	بزيادة f تزداد X_L ويزداد Z ويقل I	بزيادة f يقل X_C ويقل Z ويزداد I

Physics in use Ahmed Haider

عندما تصبح الدائرة في حالة رنين يكون:

$$f_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \qquad L = \frac{1}{4\pi^2 f_o^2 C} \qquad C = \frac{1}{4\pi^2 f_o^2 L}$$

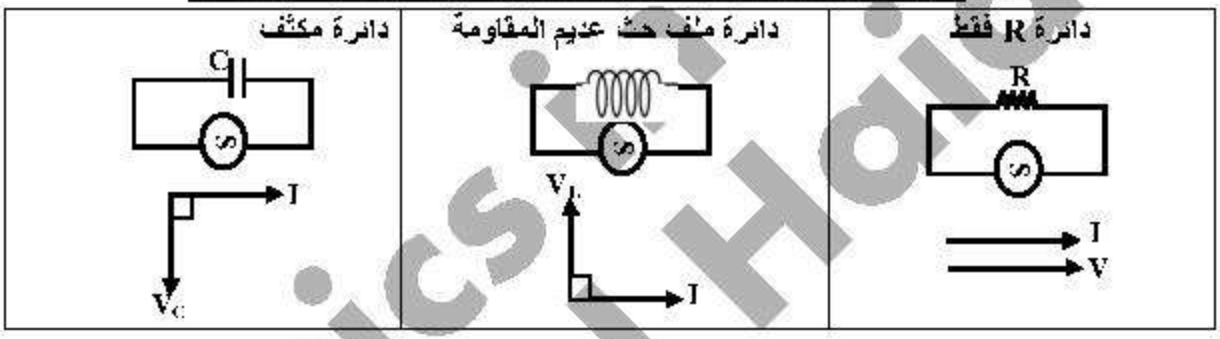
10- لجعل الدائرة التي تحتوي على ملف حث ومقاومة اومية في حالة رنين نصل مكثف بحيث $X_C = X_L$

11- لجعل الدائرة التي تحتوي على مكثف ومقاومة اومية في حالة رنين نصل ملف حث بحيث $X_C = X_L$

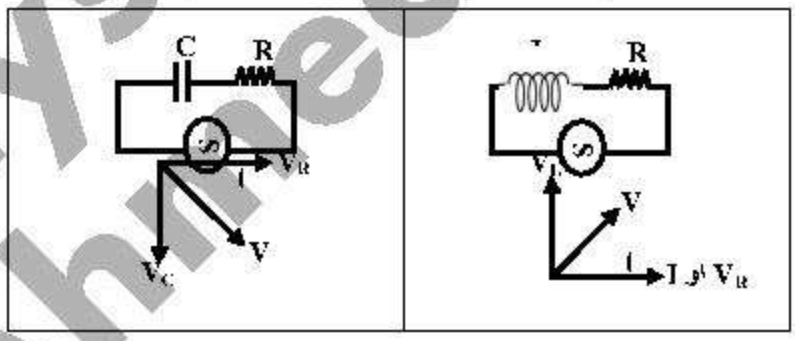
13- ملف الحث الذي له مقاومة اومية عند مرور تيار متردد به فإن معاوقته $Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$

وعند امرار تيار مستمر بملف الحث الذي له مقاومة اومية فإن $X_L = zero$ ويكون $Z = R$ اي ان الملف يقاوم التيار عن طريق مقاومته الاومية فقط

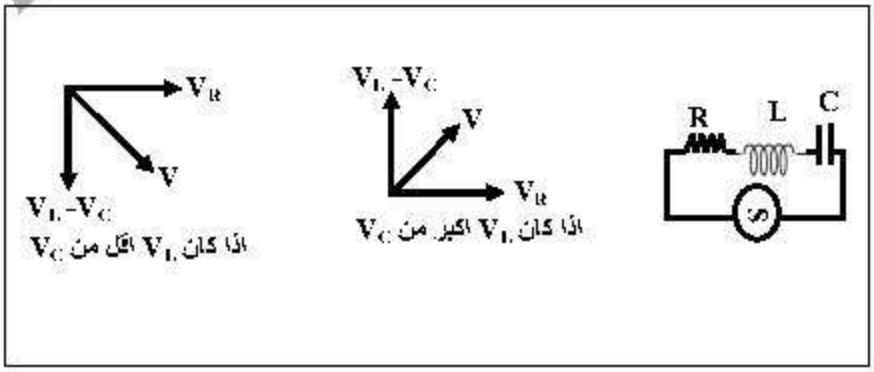
14- عند التمثيل الاتجاهي اولا:-(دوائر تحتوي على عنصر واحد)



ثانيا :- دوائر تحتوي على عنصرين

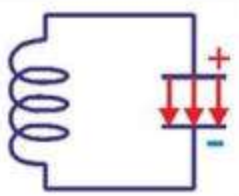
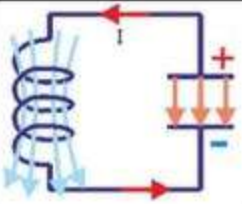
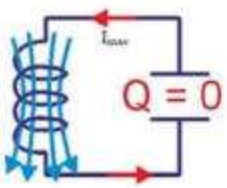
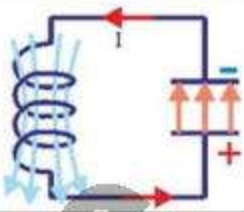
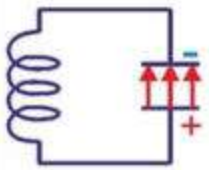
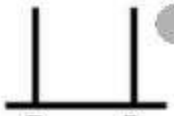
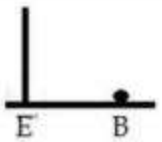


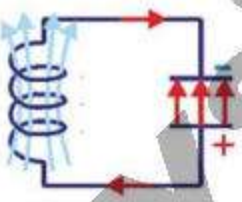
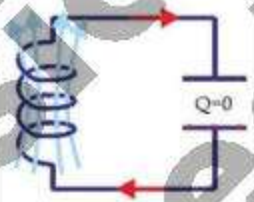
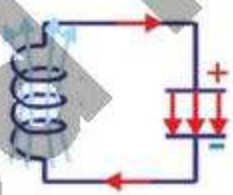
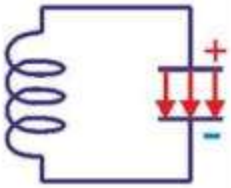
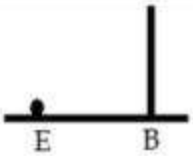
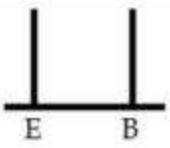
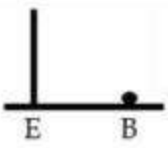
ثالثا:- دوائر تحتوي على ثلاث عناصر



Physics in use
Ahmed Haider

عمل الدائرة المهتزة خلال دورة كاملة

case	1	2	3	4	5
circuit					
V بين لوحي المكثف	+max	يتناقص	0	يتزايد	-max
على اللوح Q العلوي	+max	تتناقص	0	يتزايد	- Max
I	0	يتزايد (عكس عقارب الساعة)	Max	يتناقص	0
B	0	يتزايد	max	يتناقص	0
E					

	6	7	8	9
circuit				
V بين لوحي المكثف	يتناقص	0	يتزايد	+max
على اللوح Q العلوي	تتناقص	0	يتزايد	+max
I	يتزايد (مع عقارب الساعة)	max	يتناقص	0
B	يتزايد	max	يتناقص	0
E				

$E = \frac{1}{2} L I^2$ الطاقة المخزنة في الملف

$E = \frac{1}{2} C V^2$ الطاقة المخزنة في المكثف

Physics in use
Ahmed Haider
AHMED HAIDER