قوانين الفصل الخامس(وحدة التيار)

شدة التيار	$i=\frac{dq}{qt}$	$i=\frac{q}{t}$	
كثافة التيار	$J=\frac{i}{A}=\frac{-neAv_d}{A}=-nev_d$		
nعدد الإلكترونات	$n=\frac{(1\text{الكترون})\ N_A f_{\text{حجمية}}}{(1\ \text{ذرة})\ m_{\text{مولية}}}$		
المقاومة الكهربائية	ذو مقطع ثابت $R=\rho\frac{L}{A}$	ذو مقطع غير ثابت $R=\frac{\rho L}{\pi r_1 r_2}$	
التوصيل	G = $\frac{i}{\Delta V}$	الموصلية	σ = $\frac{1}{\rho}$
درجة الحرارة والموصلية الفائقة	$\rho-\rho_\circ=\rho_\circ\alpha(T-T_\circ)$ $\Delta R=f_o\alpha(T-T_o)$	$R-R_\circ=R_\circ\alpha(T-T_\circ)$ $\Delta R=R_o\alpha(T-T_o)$	
المقاومة الداخلية للبطارية	$V_t=iR_{eq}=i(R+R_i)$	$V_t=iR+iR_i$	$V_t=V_{emf}+V_i$
الطاقة الكهربائية	$dU=dq\Delta V$	$dU=idt\Delta V$	U=Pt
القدرة الكهربائية	$P=i\Delta V=iR^2=\frac{(\Delta V)^2}{R}$	P=U/t	
كلفة استهلاك الطاقة	الكلفة = U(Kwh)x kwh سعر	الكلفة = P(Kw)x t(h)xkwh سعر	

توصيل المقاومات الكهربائية

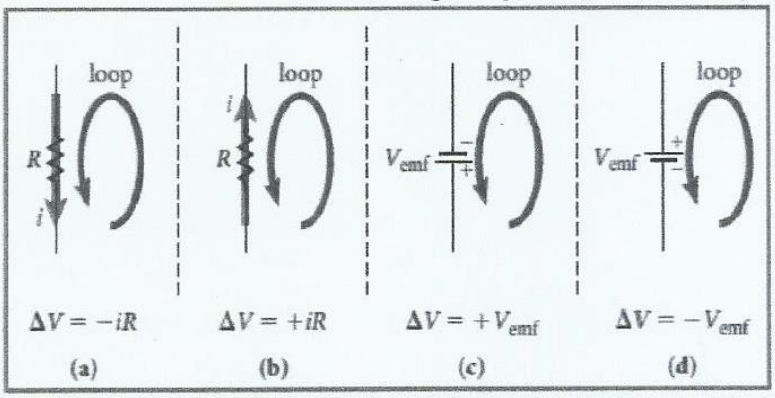
	على التوالي	على التوازي
المقاومة المكافئة	$R_{eq}=R_1+R_2+R_3+..$	$R_{eq}=(\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\ldots\ldots)$
	في حالة المقاومات المتماثلة فإن $R_{eq}=nR$	في حالة المقاومات المتماثلة فإن $R_{eq}=\frac{R}{n}$
الجهد الكهربائي الكلي	$V_{emf}=\Delta V_1+\Delta V_2+\Delta V_3+\ldots.$	$V_{emf}=\Delta V_1=\Delta V_2=\Delta V_3=\ldots.$
التيار الكهربائي الكالي	$i_t=i_1=i_2=i_3=\cdots$	$i_t=i_1+i_2+i_3+\cdots$

الوحدة 6: التيار المستمر وقانونا كيرشوف

قانون كيرشوف الأول (الخاص بالتيار)	$\sum_{k=1}^{n} i_k = 0$	
قانون كيرشوف الثاني (قانون كيرشوف للجهد)	$\sum_{j=1}^{m} V_{emf,j} - \sum_{k=1}^{n} i_k R_k = 0$	
قنطرة ويتستون	$\frac{i_u R_u}{i_1 R_1} = \frac{i_v R_v}{i_3 R_3}$	$R_u = \frac{R_1}{R_3} R_v$
جهاز الأميتر	$R_s = R_i \frac{i_{int}}{i_{max} - i_{int}}$	

- اختيار مسار حول حلقة مغلقة اما مع عقارب الساعة أو عكس عقارب الساعة.
- **في الحلقة المغلقة:**

$$\sum_{j=1}^{m} V_{emfj} - \sum_{k=1}^{n} i_k R_k = 0$$



أو بعبارة أخرى يمكن كتابة القانون

$$\sum V_{emf} - \sum \Delta V_R = 0$$

اي ان مجموع فرق الجهد بدائرة مغلقة يساوي صفراً.

$$\sum \Delta V = 0$$

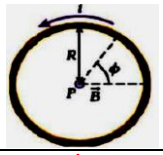
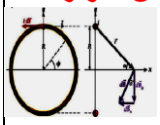
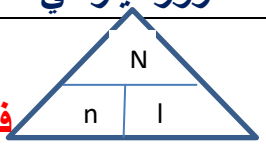
الجدول 6.1 الافتراضات المستخدمة لتحديد إشارات تغيرات الجهد حول دائرة أحادية الحلقة تحتوي على العديد من المقاومات ومصادر القوة الدافعة الكهربائية

	العنصر	الاتجاه	تغير الجهد
(a)	R	اتجاه التيار نفسه	$-iR$
(b)	R	عكس اتجاه التيار	$+iR$
(c)	V_{emf}	اتجاه القوة الدافعة الكهربائية نفسها	$+V_{emf}$
(d)	V_{emf}	عكس اتجاه القوة الدافعة الكهربائية	$-V_{emf}$

الوحدة 7: المغناطيسية

القوة المغناطيسية المؤثرة في شحنة تتحرك داخل مجال مغناطيسي	$F_B = q\upsilon B\sin\theta = \frac{Li}{\upsilon_d}\upsilon_d B\sin\theta = iLB\sin\theta$	
القوة الكهربائية	$F_E = qE$	
طاقة الحركة	$e\Delta V = \frac{1}{2}m\upsilon^2$	
القوة المركزية F_C	$F = m\frac{\upsilon^2}{r}$	
نصف قطر مسار حركة الجسيم المشحون	$r = \frac{m\upsilon}{\lvert q\rvert B}$	$r = \frac{p}{\lvert q\rvert B}$
الزمن الدوري للجسيم المشحون	$T = \frac{2\pi r}{\upsilon} = \frac{2\pi m}{\lvert q\rvert B}$	
تردد الجسيم المشحون	$f = \frac{1}{T} = \frac{\lvert q\rvert B}{2\pi m}$	
السرعة الزاوية ω	$\omega = \frac{\upsilon}{r}$ و $\omega = 2\pi f = \frac{\lvert q\rvert B}{m}$	(تردد المسرع الدوراني)
العلاقة بين E و B	$\upsilon = \frac{E}{B}$	
القوة المغناطيسية المؤثرة في سلك يمر فيه تيار داخل مجال مغناطيسي	$F_B = iLB\sin\theta$	$F_B = iLB$
القوة المغناطيسية المؤثرة على ملف الصوت	$F_B = iLB = n\pi i\, dB$	
عزم دوران ملف المحرك	$\tau_1 = iAB\sin\theta$ $\tau_{max} = iAB$	$\tau = N\tau_1 = NiAB\sin\theta$
عزم ثنائي القطب المغناطيسي	$\vec{\tau} = \vec{\mu}\times\vec{B}$	$\tau = \mu B\sin\theta$
طاقة الوضع لثنائي القطب المغناطيسي	$U(\theta) = -\mu B\cos\theta = -\vec{\mu}\cdot\vec{B}$	$W = U(\theta_f) - U(\theta_i)$
تأثير هول	$\Delta V_H = Ed$	$B = \frac{E}{\upsilon_d} = \frac{\Delta V_H}{\upsilon_d d}$
	$\Delta V_H = \frac{iB}{neh}$	

الوحدة 8- قوانين المجالات الكهربائية للتيار

قانون بيو وسافار	$dB = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{i\,ds\sin\theta}{r^2}$	
المجال المغناطيسي الناشئ عن مرور تيار في سلك مستقيم	$B = \frac{\mu_0 i}{2\pi r_\perp}$	
القوة المتبادلة بين تيارين في سلكين متوازيين	$F_{1/2}=I_2 L B_1$ و $F_{2/1}=I_1 L B_2$ L:الطول المشترك بين السلكين	$F_{1\to 2} = i_2 L\left(\frac{\mu_0 i_1}{2\pi d}\right) = \frac{\mu_0 i_1 i_2 L}{2\pi d}$
التيار في المسرع الكهرومغناطيسي	$i = \sqrt{\frac{K\pi}{\mu_0 L \ln\left(\frac{d-r}{r}\right)}}$	
المجال المغناطيسي الناشئ عن مرور تيار في حلقة دائرية	عند مركز الحلقة  $B = \frac{\mu_0 i}{2R}$	على طول محور الحلقة بعدا عن المركز  $B_x = \frac{\mu_0 i}{2}\frac{R^2}{\left(x^2+R^2\right)^{3/2}}$
ملحوظة في حالة ملف دائري مكون من أكثر من حلقة نضرب في (N)		
قانون أمبير	$\oint \vec{B}\bullet d\vec{s} = \mu_0 i_{enc}$	
المجال المغناطيسي داخل وخارج سلك طويل ومستقيم (يعمل كمكثف)	داخل السلك(r<R) B تزيد بزيادة r $B = \left(\frac{\mu_0 i}{2\pi R^2}\right) r_\perp$	خارج السلك أو على السطح(r<R) B تقل بزيادة r $B=\mu_0 i /2\pi r$
المجال المغناطيسي الناشئ عن مرور تيار في ملف لولبي	$B = \mu_0 n i$	$B = \mu_0 \frac{N}{l} i$
في حالة تحويل الملف اللولبي المستقيم إلى لولبي حلقي		$B = \frac{\mu_0 N i}{2\pi r}$
عزم ثنائي القطب المغناطيسي للإلكترون المتحرك	$\mu_{orb} = iA = \frac{ve}{2\pi r}\left(\pi r^2\right) = \frac{ver}{2}$ $v = \frac{2\mu_{orb}}{er}$	$\vec{\mu}_{orb} = -\frac{e}{2m}\vec{L}_{orb}$
اللف المغزلي وعلاقته بكمية الحركة المغزلية	$\vec{\mu}_s = g\frac{q}{2m}\vec{S}$	
المجال المغناطيسي للمادة	$\vec{B} = \mu_0(\vec{H} + \vec{M})$	$B= \mu H$ $\mu=\mu_o(1+X_m)$ $\mu=\mu_o K_m$ $K_m=(1+X_m)$
المغنطة	$\vec{M} = \chi_m \vec{H}$	$M = \frac{cB}{T}$

الرمز	أسم الكمية	الرمز	أسم الكمية
$F_{1/2}$	القوة المغناطيسية المتبادلة بين سلكين متوازيين	P	الزخم (كمية الحركة
d	بعد النقطة عن مركز السلك أو البعد العمودي بين السلكين	e	شحنة الإلكترون
K	طاقة الحركة	g	المعامل g بلا أبعاد ويساوي $g = -2.0023193043622(15)$
R	نصف قطر الحلقة	$\vec{\mu}_s$	عزم ثنائي القطب المغزلي
B	المجال المغناطيسي	$\vec{S}$	كمية الحركة الزاوية المدارية
X	بعد النقطة على محور الحلقة من مركز الحلقة	$\vec{B}_0$	المجال المغناطيسي الخارجي
i_{enc}	التيار المحصور داخل حلقة أمبير	$\vec{M}$	المغنطة
$d\vec{s}$	المسار (2πr)	$\vec{H}$	شدة المجال المغناطيسي
N	عدد الحلقات الكلي	χ_m	القابلية المغناطيسية
n	عدد الحلقات في وحدة الطول	μ	معامل النفاذية المغناطيسية للمادة
v	سرعة الإلكترون	c	ثابت كوري
μ_{orb}	عزم ثنائي القطب المغناطيسي للإلكترون المتحرك	K_m	معامل النفاذية المغناطيسية النسبي
L_{orb}	الزخم الزاوي	P	الزخم
e	شحنة الإلكترون		

9.2 قانون فاراداي للحث الكهرومغناطيسي

$\Delta V_{ind} = -\frac{d\Phi_B}{dt}$	$\Delta V_{ind} = -A\cos\theta\frac{dB}{dt}$:A وθ ثابتان
$\Delta V_{ind} = -B\cos\theta\frac{dA}{dt}$:B وθ ثابتان	$\Delta V_{ind} = \omega AB\sin\theta$:A وB ثابتان $\Delta V_{max} = NAB\omega$

9.3 قانون لينز

$E = \frac{\Delta V_{ind}}{\ell} = vB$	$\Delta V_{ind} = v\ell B$

9.4 المولدات والمحركات

$\Delta V_{ind} = \omega AB\sin\theta$:A وB ثابتان	$\Delta V_{max} = NAB\omega$

9.6 حث الملف اللولبي

$N\Phi_B = Li$	$N\Phi_B = (n\ell)(BA$	$L = \frac{N\Phi_B}{i} = \frac{(n\ell)(\mu_0 ni)(A)}{i} = \mu_0 n^2 \ell A$

9.7 الحث الذاتي والحث المتبادل

أولا: الحث الذاتي للملف اللولبي	ثانيا: الحث المتبادل
$\Delta V_{indL} = -L\frac{di}{dt}$	$\Delta V_{indL} = -M\frac{di}{dt}$

9.9 الطاقة وكثافة الطاقة لمجال مغناطيسي

$U_B = \frac{1}{2}Li^2 = \frac{1}{2}\mu_0 n^2 \ell A i^2$		$U_B = u_B V$ $V = Al$
$u_B = \frac{1}{2}\mu_o n^2 i^2$	$u_B = \frac{1}{2\mu_0}B^2$	

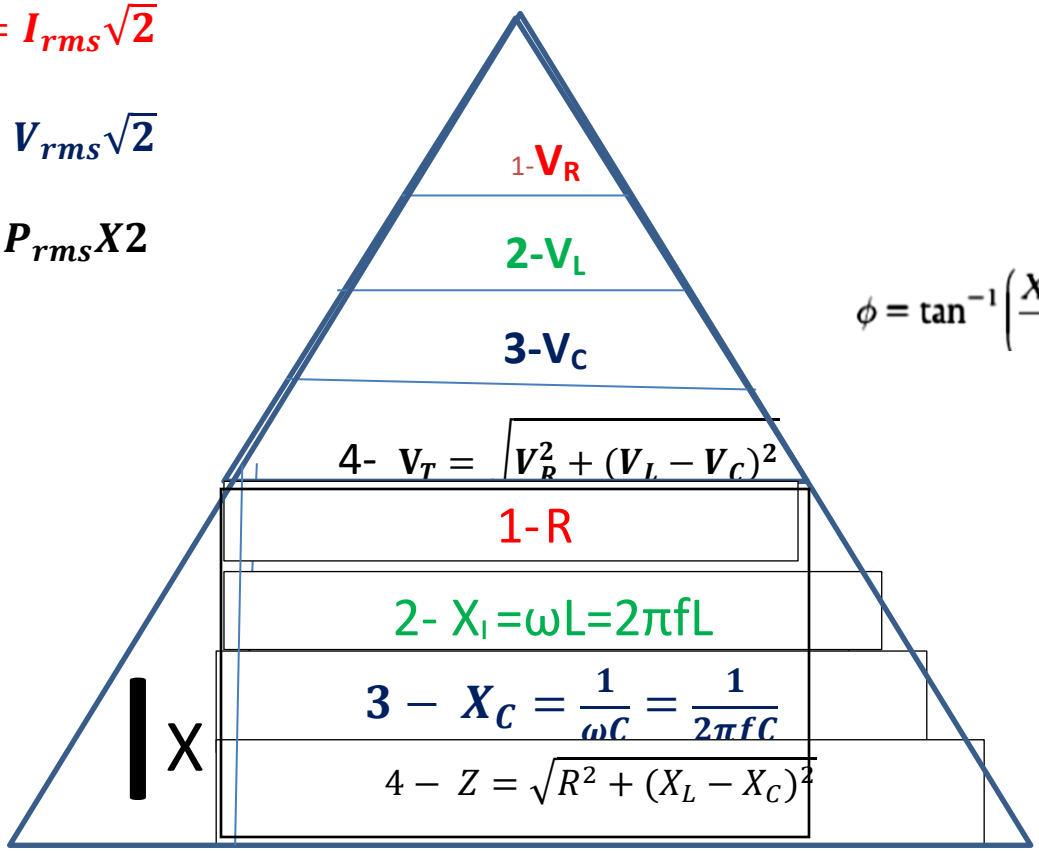
CHAPTER 10 AC CERCUTS

$U_B = \frac{1}{2}Li^2$	الطاقة المغناطيسية	$U_E = \frac{1}{2}\frac{q^2}{C}$	الطاقة الكهربائية

$$I_{max} = I_{rms}\sqrt{2}$$

$$V_{max} = V_{rms}\sqrt{2}$$

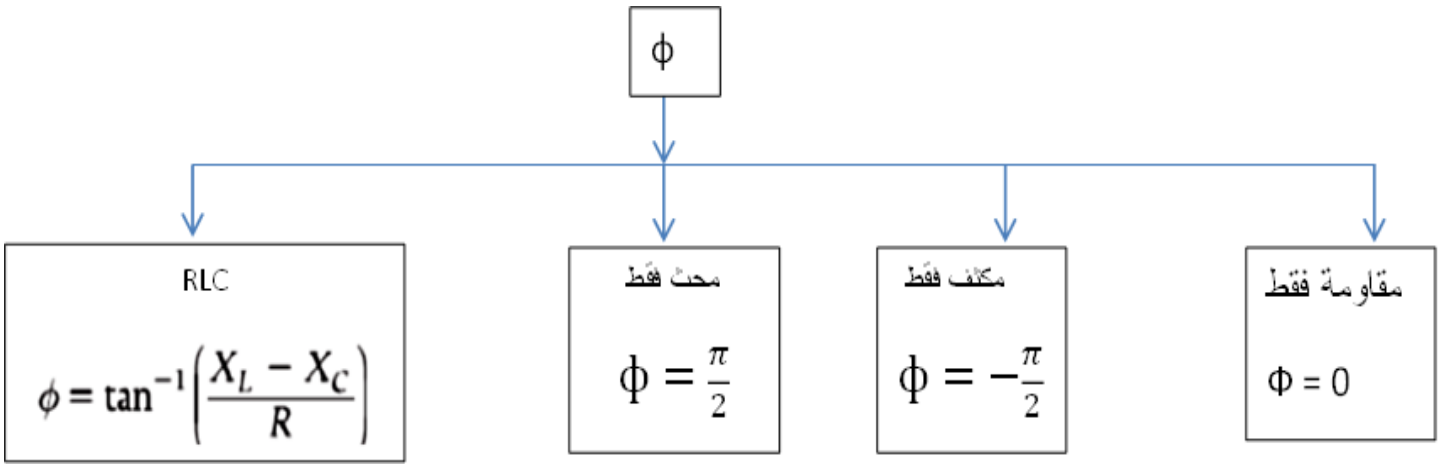
$$P_{max} = P_{rms}X2$$



$$\phi = \tan^{-1}\left(\frac{X_L - X_C}{R}\right)$$

$$V = V_m \sin(\omega t)$$

$$I = I_m sin\,(\omega t - \phi)$$



P =

$I_{rms}^2 R$	$I_{rms} V_{rms} \frac{R}{Z}$	$I_{rms} V_{rms} \cos\phi$
$\frac{V_{rms}^2 R}{Z^2}$	$\frac{V_{rms}^2 R}{R^2+(X_l - X_c)^2}$	$\langle P \rangle = \frac{V^2_{rms}}{\sqrt{R^2+(X_L-X_C)^2}} \cos\emptyset$

$$\cos\theta = \frac{R}{Z}$$

حالة رنين

إذا كان $X_L = X_C$

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} \qquad I_m = V_m/R$$

$$f_\circ = \frac{\omega_\circ}{2\pi} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

الجهد يتفق مع التيار في الطور

$X_L = X_C$

$$\omega L = \frac{1}{\omega c}$$

هنا Z=R

نوع المرشح	المرشح	العلاقة الرياضية	تردد القطع
RC	الترددات العالية	$\frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + X_C{}^2}} = \frac{1}{\sqrt{1+\left(\frac{1}{\omega^2 R^2 C^2}\right)}}$	$\omega_B = \frac{1}{RC}$
	الترددات المنخفضة	$\frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{X_C}{\sqrt{R^2 + X_C{}^2}} = \frac{1}{\sqrt{1+\omega^2 R^2 C^2}}$	
RL	الترددات العالية	$\frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{X_L}{\sqrt{R^2 + X_L{}^2}} = \frac{1}{\sqrt{1+\left(\frac{R^2}{\omega^2 L^2}\right)}}$	$\omega_B = \frac{R}{L}$
	الترددات المنخفضة	$\frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + X_L{}^2}} = \frac{1}{\sqrt{1+\left(\frac{\omega^2 L^2}{R^2}\right)}}$	

$\frac{I_s}{I_p} = \frac{V_P}{V_s} = \frac{N_P}{N_s}$	المحولات

$Q = \frac{\omega_0}{\Delta\omega} = \frac{f_0}{\Delta f} = \frac{\omega_0 L}{R} = \frac{1}{R}\sqrt{\frac{L}{C}}$	عامل الجودة

الوحدة 11: الموجات الكهرومغناطيسية

قانون فاراداي للتغير في التدفق الكهربائي	$\oint \vec{E} \cdot d\vec{s} = -\frac{d\Phi_B}{dt}$	
قانون ماكسويل- أمبير	$\oint \vec{B} \cdot d\vec{s} = \mu_0 \varepsilon_0 \frac{d\Phi_E}{dt} + \mu_0 i_{enc}$	
قانون ماكسويل	$\oint \vec{B} \cdot d\vec{s} = \mu_0 \varepsilon_0 \frac{d\Phi_E}{dt}$	$B.2\pi r = \mu_o \varepsilon_o A \frac{dE}{dt}$ $B.2\pi r = \mu_o \varepsilon_o (\pi R^2) \frac{dE}{dt}$
تيار الإزاحة	$i_d = \varepsilon_o A \frac{dE}{dt} = \frac{dq}{dt}$	
المجال المغناطيسي داخل مكثف	$B = \left(\frac{\mu_0 i_d}{2\pi R^2}\right) r \quad (r < R$ حيث$)$	
المجال المغناطيسي حول سلك	$B = \frac{\mu_0 i_d}{2\pi r} \quad (r > R$ حيث$)$	
العلاقة بين سرعة الضوء والتردد	$c = \lambda f$	
متجه بوينتنج	$I = S_{avg} = (\frac{p}{A})_{avg} = \frac{1}{C\mu_o} E^2$	
الشدة	$I = \frac{1}{C\mu_o} E_{rms}^2$	$I = \frac{1}{2C\mu_o} E_m^2$
كثافة الطاقة	$u_B = \frac{1}{2\mu_o} B^2$ المغناطيسية	$u_E = \frac{1}{2} \varepsilon_o E^2$ الكهربائية
تكلفة استخدام الألواح الشمسية	التكلفة $= \eta A = \eta \frac{P}{\varepsilon S_{avg}} = \frac{(U/\Delta t)}{\varepsilon S_{avg}} = \frac{U}{\varepsilon S_{avg} \Delta t}$	
الاستقطاب	$I = I_0 \cos^2\theta$	