مراجعة ((١)) قوانين

ميجا	M	10^{6}
كيلو	k	10^{3}
سنتي	C	10^{-2}
ميللي	m	10^{-3}
مايكرو	μ	10^{-6}
نانو	n	10^{-9}

ثانوية خمس نجوم ★ www.th5stars.com

الوحدة الثانية : الكهربية التيارية والكهرومغناطيسية

((الفصل الثاني : التيار الكهربي وقانون أوم))

(١) لحساب شدة التيار $I = \frac{Q}{t} = \frac{N e}{t} = u\ e$ ويكون $Q = N e = I t$

(٢) لحساب فرق الجهد $V = \frac{W}{Q} = IR$

(٣) لحساب المقاومة الكهربية $R = \frac{V}{I} = \rho_e \frac{L}{A} = \rho_e \frac{L}{\pi r^2} = \frac{L}{\sigma A}$

(٤) لحساب المقاومة النوعية $\rho_e = \frac{R A}{L} = \frac{1}{\sigma}$

(٥) لحساب التوصيلية الكهربية $\sigma = \frac{L}{R A} = \frac{1}{\rho_e}$

(٦) للمقارنة بين مقاومتين $\frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho_{e1} L_1 A_2}{\rho_{e2} L_2 A_1} = \frac{\rho_{e1} L_1 r_2^2}{\rho_{e2} L_2 r_1^2} = \frac{\rho_{e1} L_1^2 m_2 \rho_1}{\rho_{e2} L_2^2 m_1 \rho_2}$ والثابت يحذف

(٧) موصلان x , y مصنوعان من نفس المادة ولهما نفس الطول ،، حيث x عبارة عن اسطوانة مصمتة من معدن معين نصف قطرة r_1 ،، بينما الموصل y اسطوانة مجوفة من نفس المعدن بحيث نصف قطرها الخارجي r_2 ونصف قطرها الداخلي r_3

$$\frac{R_X}{R_Y} = \frac{A_Y}{A_X} = \frac{A_{خ} - A_{د}}{A_X} = \frac{r_2^2 - r_3^2}{r_1^2} \qquad (١)$$

(٨) عند سحب سلك ليزداد طوله إلى الضعف أي $L_2 = 2L_1$ فان زيادة الطول تكون على حساب مساحة المقطع التي تقل إلى النصف (بنفس مقدار الزيادة لان حجم السلك ثابت $V_{ol} = A \times L$)
فيكون $A_2 = ½ A_1$ وبالتالي تزداد المقاومة إلى أربعة أمثالها أي أن إذا ذكر سحب سلك أو أعيد تشكيل سلك فمعني ذلك تغير المقاومة لتغير طول السلك ومساحة المقطع ولكن المقاومة النوعية للمادة والتوصيلية الكهربية ثابتين ويصبح القانون $\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1 A_2}{L_2 A_1}$ وإذا ثني سلك من منتصفه ثم أعيد توصيلة فان الطول يقل للنصف ومساحة المقطع تتضاعف للضعف والمقاومة تقل للربع

(٩) لحساب القدرة الكهربية $P_W = \frac{W}{t} = \frac{VIt}{t} = VI = \frac{V^2}{R} = I^2R$

(١٠) لحساب الطاقة الكهربية المستنفذة $W = V\,Q = V\,I\,t = P_W\,t = \frac{V^2}{R}t = I^2Rt$

(١١) R المكافئة توالي .... $R_t = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$ وإذا كانت المقاومات المتصلة على التوالي متساوية وقيمة كل منها r وعددها N فإن المقاومة المكافئة لهم $R' = N \times r$ ويكون $I' = I_1 = I_2 = I_3$ كلية و $V' = V_1 + V_2 + V_3$ كلية

(١٢) R المكافئة توازي $\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$ (١٣) R المكافئة لمجموعة توازي متساوية $R_t = \frac{R}{N}$ حيث N عدد المقاومات ،، ولمقاومتان مختلفتان $R_t = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$ (١٤) لحساب مقاومة الفرع $I_{فرع} = \frac{I_{كلي}\, R_{توازي}}{R_{فرع}}$ أو $I_1 \times R_1 = I_2 \times R_2$ أو $V_{مجموعة\ توازي} = I_{كلية} \times R_{t\ توازي} = I_{فرع} \times R_{فرع}$
ويكون $V' = V_1 = V_2 = V_3$. وعند اتصال مقاومتين على التوازي فإن الجزء الأكبر من التيار يمر في المقاومة الأصغر أي تكون نسب التيار عكس المقاومات $\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$. ويكون $I_t = I_1 + I_2 + I_3$

www.th5stars.com ثانوية خمس نجوم

(١٥) قانون أوم للدائرة المغلقة $V = V_B - Ir$ فإن $V_B = V + Ir$ ف $V_B = I(R + r)$ ق $I = \frac{V_B}{R_{eq} + r}$

(١٦) الجهد المفقود (الهبوط في الجهد عبر المقاومة الداخلية) $V = Ir$ المفقود

(١٧) كفاءة البطارية $\frac{IR}{V_B} \times 100 = \frac{R}{R + r} \times 100 = \frac{V_B - Ir}{V_B} \times 100 = \frac{V}{V_B} \times 100$

(١٨) نسبة الجهد المفقود $\frac{Ir}{V_B} \times 100 = \frac{r}{R + r} \times 100$

(١٩) القدرة المفقودة في البطارية $= I^2r$

(٢٠) فولتميتر علي مقاومة واحدة يكون ($V=IR$) حيث I شدة التيار المارة بالمقاومة و R قيمتها

ولو فولتميتر علي مقاومتين يكون($I_2 R_2$ فرع = $I_1 R_1$ توازي R كلي = V) وفي حالة مقاومات توازي $V = I_1 R_1 = I_2 R_2 = I R$ توازي

ولو مقاومات توالي(كيرشوف) $V = I (R_1+R_2) = V_1+V_2$ توالي وإذا كان الفولتميتر علي عمود كهربي ($V = V_B - Ir = I R_{eq}$)

(٢١)أميتر يعين التيار الكلي يكون $I = \frac{V_B}{R_{eq}+r}$ أو لو لمجموعة توازي $I_{كلي} = I_1 + I_2 = \frac{V_{مجموعة}}{R_{مجموعة}}$ ولو أميتر يعين تيار فرع توازي يكون($I_2 R_2$ فرع = $I_1 R_1$ توازي R كلي I)

(٢٢) عند وجود أكثر من عمود كهربي إذا كانت الأعمدة متصلة على التوالي فإن $I = \frac{V_{B1} + V_{B2}}{R_{eq} + r_1 + r_2}$, إذا كانت الأعمدة متصلة على التوازي (متعاكسة)فإن: $I = \frac{|V_{B1} - V_{B2}|}{R_t + r_1 + r_2}$ حيث أن العمود الكهربي الأكبر في القوة الدافعة الكهربية يفرغ الشحنة في الدائرة والعمود الكهربي الأقل في القوة الدافعة الكهربية يحدث له عملية شحن , ويكون فرق الجهد بين طرفي العمود الكهربي الأكبر في القوة ألدافعه الكهربية: $V_1 = V_{B1} - Ir_1$ ويكون فرق الجهد بين طرفي العمود الكهربي الأقل في القوة الدافعة الكهربية $V_2 = V_{B2} + Ir_2$

(٢٣) لحساب قراءة الفولتميتر أسفله مقاومة متغيرة $V = V_B - (Ir + IS) = IR$ وعند زيادة المقاومة المتغيرة S فان قراءة الفولتميتر تقل لان بزيادة المقاومة المتغيرة S تقل شدة التيار I ولان $V=I R_{eq}$ فان قراءة الفولتميتر تقل

وفي النهاية مسائلة الكهربية انظر للشكل وافهمه جيداً قبل قراءة المطلوب ثم وزع التيار لتعرف أي المقاومات توازي وأيهم توالي والمقاومات التي تكون مجموعه ثم احسب R_{eq} ثم أوم المغلقة لحساب شدة التيار الكلي $I = \frac{V_B}{R+r}$ ولو المقاومات توازي فيكون شدة التيار الكلي $I_1 + I_2 = \frac{V}{R}$ (٣)

((الفصل الثالث : التأثير المغناطيسي للتيار الكهربي وأجهزة القياس الكهربي))

(٢٤) لحساب كثافة الفيض المغناطيسي $B = \frac{\Phi_m}{A}$

(٢٥) لحساب الفيض المغناطيسي $\Phi_m = AB\sin\theta$ الزاوية بين اتجاة خطوط الفيض والمساحة (السطح)

(٢٦) لحساب كثافة الفيض حول سلك مستقيم $B = \frac{\mu I}{2\pi d}$ قانون أمبير الدائري

(٢٧) لحساب نقطة التعادل (تيار في نفس الاتجاة $\frac{I_1}{d_1} = \frac{I_2}{d_2}$,,,, $\frac{I_2}{X-d_1} = \frac{I_1}{d_1}$)

(٢٨) لحساب نقطة التعادل تياران متضادين $\frac{I_1}{d_1}=\frac{I_2}{d_2+d_1}$,,, $\frac{I_1}{d_1}=\frac{I_2}{X+d_1}$ ولو ذكر أن نقطة التعادل في منتصف المسافة بين السلكين فيكون $I_1=I_2$

(٢٩) لحساب كثافة الفيض لملف دائري $B=\frac{\mu NI}{2r}$

(٣٠) لحساب عدد اللفات للملف الدائري

$N=\frac{\text{طول سلك الملف}}{\text{طول محيط اللفة الواحدة}}=\frac{L}{2\pi r}$ أو $N=\frac{\text{الزاوية التي يصنعها السلك}}{360}$

(٣١) المسار الدائري للإلكترون حول النواة يمثل ملفا دائريا عدد لفاته لفة واحدة، $V=\frac{X}{t}=\frac{2\pi r}{t}$

شدة التيار المار= شحنة الإلكترون × عدد الدورات في الثانية

(٣٢) سلك مستقيم مماس لملف دائري بحيث تتواجد نقطة التعادل (إبرة لا تنحرف) عند مركز الملف

ملف B_1 = سلك B_2 ، ملف r = سلك d (لأنهم متماسان)

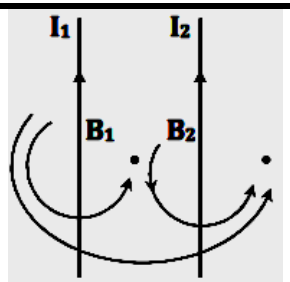
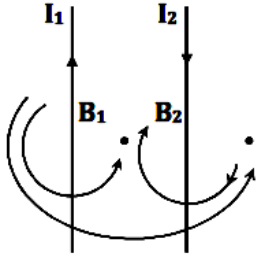
ومنها للسلك $\frac{\mu IN}{2r}=\frac{\mu I}{2\pi d}$ للملف $NI=\frac{I}{\pi}$

(٣٣) عند فك الملف وإعادة لفه مرة أخرى بعد لفات أخرى ونصف قطر آخر يكون طول السلك ثابت في الحالتين

$2\pi r_1\times N_1=2\pi r_2\times N_2\Leftrightarrow\therefore\frac{N_1}{N_2}=\frac{r_2}{r_1}$

(٣٤) لو ذكر بوصلة لا تنحرف عند نقطة : فتكون نقطة تعادل $B_t=0$.

المجال الناشئ عن مرور تيار في سلكين متوازيين

	في نفس الاتجاه	في عكس الاتجاه
اتجاه الفيض المغناطيسي		
نوع القوة	تجاذب	تنافر
بين السلكين	$B_t=\lvert B_1-B_2\rvert$	$B_t=B_1+B_2$
خارج السلكين	$B_t=B_1+B_2$	$B_t=\lvert B_1-B_2\rvert$
نقطة التعادل	بين السلكين أقرب للسلك المار به تيار أقل حيث X المسافة بين السلكين $\frac{I_1}{d}=\frac{I_2}{X-d}$	خارج السلكين أقرب للسلك المار به تيار أقل حيث X المسافة بين السلكين $\frac{I_1}{d}=\frac{I_2}{X+d}$
ملاحظات	تقسم المسافات بنفس نسب تقسيم التيار	

(٣٥) في حالة المقارنة بين كثافة ملفين $\frac{B_1}{B_2}=\frac{\mu_1}{\mu_2}.\frac{N_1}{N_2}.\frac{I_1}{I_2}.\frac{r_2}{r_1}$ ثم يشطب المتساوي مثلاً في نفس الوسط أو يمر بهما نفس التيار

(٣٦) لحساب كثافة الفيض حول ملف لولبي $B=\frac{\mu NI}{L}=\mu nI$ حيث $n=\frac{N}{L}$ عدد اللفات في وحدة الأطوال

(٣٧) إذا تم إبعاد لفات الملف الدائري ،فإنه يصبح ملفا لولبيا وعدد اللفات لم يتغير أو شدة التيار وللمقارنة بين كثافتي الفيض في الحالتين نطبق العلاقة: $\frac{B_{دائري}}{B_{حلزوني}} = \frac{L_{حلزوني}}{2r_{دائري}}$

(٣٨)عندما تكون اللفات متماسة(لا يوجد بين اللفات فراغات) في الملف اللولبي فان (طول المحور = عدد اللفات × قطر السلك) $L = 2\bar{r}N$ حيث (L) طول الملف، $(\bar{r})$ نصف قطر السلك و عدد اللفات $N = \frac{L}{2r}$ = طول المحور ÷ سمك السلك (قطر السلك)

(٣٩) في حالة ملفين دائريين لهما مركز مشترك واحد . فإذا كان:

(أ)التيار المار فيهما في اتجاه واحد والملفان فى نفس المستوى فإن: عند المركز المشترك $B_t = B_1 + B_2$

(ب) التيار المار فيهما في اتجاهين متضادين او اذا احد الملفين بمقدار 180 درجة فإن : $B_t = |B_1 - B_2|$

(ج) إذا كان الملفان متعامدين (أو اذا احد الملفين بمقدار 90 درجة) فإن: $B_t = \sqrt{B_1^2 + B_2^2}$

(٤٠) في حالة ملفين حلزونيين لهما محور مشترك واحد فإذا كان:

(أ)التيار المار فيهما في اتجاه واحد فإن: $B_t = B_1 + B_2$

(ب) التيار المار فيهما في اتجاهين متضادين فإن : $B_t = |B_1 - B_2|$

(ج) إذا كان الملفان متعامدين فإن: $B_t = \sqrt{B_1^2 + B_2^2}$

(٤١) لحساب القوة التي يؤثر بها مجال مغناطيسي منتظم على سلك مستقيم يمر به تيار $F = BIL\sin\theta$ الزاوية بين السلك والفيض (عمودي) نهاية عظمى (موازي تنعدم)

(٤٢) لحساب القوة بين سلكين متوازيين يحملان تيار $F = \frac{\mu I_1 I_2 L}{2\pi d}$ وعند وضع سلك بين سلكين هناك طريقتين لحساب القوة

(أ) نعين B لكل سلك ثم نعين B_t ($B_t = B_1 \pm B_2$) حسب اتجاه التيار (في نفس الاتجاه نطرح ،، عكس الاتجاه نجمع) ثم نعين القوة المؤثرة علي الأوسط ($F = B_t I L$)

(ب) أو نعين القوة بين السلك الأول والأوسط $F = \frac{\mu I_1 I_2 L}{2\pi d}$ ثم القوة بين الثاني والأوسط $F = \frac{\mu I_1 I_2 L}{2\pi d}$ ثم نعين القوة المحصلة($F_t = F_1 \pm F_2$)حسب اتجاه التيار في السلكين

(٤٣) لحساب عزم الازدواج المؤثر على ملف يمر به تيار وموضوع فى مجال مغناطيسي $\tau = BIAN\sin\theta$ الزاوية بين مستوي الملف والعمودي علي الفيض أو بين الفيض والعمودي علي الملف أو بين عزم ثنائي القطب والفيض لان عزم ثنائي القطب دائماً عمودي علي الملف (الملف موازي نهاية عظمى) (الملف عمودي ينعدم عزم الازدواج)

(٤٤) لحساب عزم ثنائي القطب المغناطيسي $|\overrightarrow{m_d}| = \frac{\tau}{B\sin\theta} = IAN$ (٥)

(٤٥) حساسية الجلفانومتر $\frac{\theta}{I}$ deg/μA

(٤٦) لحساب شحة التيار بدلالة الحساسية لكل قسم: شحة التيار = حساسية الجلفانومتر لكل قسم × عدد الأقسام

(٤٧) لحساب مجزئ التيار $R_S = \frac{I_g R_g}{I - I_g}$ حساسية الأميتر $\frac{I_g}{I} = \frac{R_S}{R_S + R_g}$ مقاومة الأميتر $R_{eq} = \frac{R_g R_S}{R_g + R_S} = \frac{V_g}{I} = \frac{V_S}{I}$

وعند توصيل مجزئ تيار بجلفانومتر فانه يمر في الجلفانومتر مثلاً $\frac{1}{3}$ التيار الكلي يعني ذلك أن (($I_g = \frac{1}{3} I$)) أو ($I = 3 I_g$) وتصبح حساسية الأميتر $= \frac{1}{3}$

أي أن $\frac{1}{3} = \frac{I_g}{I} = \frac{R_s}{R_g + R_S}$ و لحساب تيار الجلفانومتر $I_g = \frac{V_g}{R_g}$ و لحساب تيار المجزئ $I_s = \frac{V_s}{R_s} = I - I_g$

و لحساب التيار الذي يحل عليه كل قسم من التدريج(التيار الكلي I= تيار القسم الواحد I_1 × عدد الأقسام N)

(٤٨)لحساب مقاومة مضاعف الجهد $R_m = \frac{V - V_g}{I_g} = \frac{V - I_g R_g}{I_g}$ حساسية الفولتميتر $\frac{V_g}{V} = \frac{R_g}{R_g + Rm}$ والمقاومة الكلية للفولتميتر $= R_g + R_m = \frac{V}{I}$

وأقصي فرق جهد يقسه $V = I_g (R_g + R_m)$ ولحساب فرق الجهد الذي يحل عليه كل قسم V ((فرق الجهد الكلي V = فرق جهد القسم الواحد × عدد الأقسام))

وبتوصيل مقاومة أخري مع المضاعف X ((توالي $R'_m = R_m + X$)) توازي (($R'_m = \frac{R_m \times X}{R_m + X}$))

(٤٩) لحساب شدة التيار المار في الاوميتر قبل توصيل مقاومة مجهولة $I_g = \frac{V_B}{R_g + R_v + R_c + r}$ وبعد توصيل مقاومة خارجية $I = \frac{V_B}{R_g + R_v + R_c + r + R_X}$ وو

لاحظ يطلق علي $R_{دائرة} = R_g + R_v + R_c + r$ $\frac{I_{جزئي}}{I_{كلي}} = \frac{R_{دائرة}}{R_{دائرة} + R_X}$

((الفصل الرابع : الحث الكهرومغناطيسي))

(٥٠) قانون فاراداي $emf = -N \frac{\Delta \phi_m}{\Delta t}$ لاحظ أن $emf = IR = \frac{Q}{\Delta t} R = -N \frac{A \Delta B}{\Delta t} = -N \frac{B \Delta A}{\Delta t}$ وو ($\Delta B = |B_1 - B_2|$) وو $\Delta A = |A_1 - A_2|$

(أ) أدير الملف 90 أو 270 أو ¼ أو ¾ دورة أو تلاشي الفيض أو أصبح الملف موازي للفيض أو أزيل سحب الملف من الفيض أو انقطع التيار (من الوضع العمودي) يكون $\Delta\varphi_m = AB$

(ب) إذا أدير الملف 180^0 أو ½ دورة أو عكس اتجاه الفيض أو قلب الملف أو عكس اتجاه التيار في الملف (ابتداء من الوضع العمودي خلال زمن قدره Δt ثانية) $\Delta\varphi_m = 2AB$

(ج) إذا أدير الملف 360 أو دورة كاملة $\Delta\varphi_m = zero$

(٥١) لحساب ق.د.ك المستحثة $emf_{سلك}=-BLV\sin\theta$ الزاوية بين اتجاة حركة السلك وخطوط الفيض وبالطبع $emf = IR = -BLv\sin\theta$

(٥٢) لحساب ق.د.ك المستحثة باحث المتبادل $emf_2 = -N_2\frac{\Delta\phi_{m2}}{\Delta t} = -M\frac{\Delta I_1}{\Delta t}$

(٥٣) لحساب ق.د.ك المستحثة باحث الذاتي $emf = -N\frac{\Delta\phi_{m2}}{\Delta t} = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}$ و $\frac{\Delta I}{\Delta t}=\frac{V_B - emf}{L}$ و معامل الحث الذاتي للملف $L = \frac{\mu N^2 A}{L'}$ (L' طول محور الملف

المولد الكهربي (الدينامو)

(٥٤) لحساب ق.د.ك المستحثة العظمي $emf_{max} = ABN\omega = ABN2\pi F = ABN\frac{v}{r}$ (٥٥) لحساب شدة التيار المستحث العظمى $\because emf_{max} = IR \quad \therefore I_{max}=\frac{emf_{max}}{R}$

(٥٦) لحساب ق.د.ك المستحثة اللحظية $emf_{لحظية} = emf_{max}\sin\theta = ABN\omega\sin\theta = ABN2\pi F\sin2\pi Ft = ABN\frac{v}{r}\sin2\pi Ft$ الزاوية بين مستوي الملف والعمودي علي الفيض أو بين الفيض والعمودي علي مستوي الملف

(٥٧) لحساب شدة التيار المستحث اللحظي $I_{ins} = I_{max}\sin\theta = I_{max}\sin\omega t = I_{max}\sin 2\pi ft = \frac{emf_{ins}}{R}$

(٥٨) لحساب القوة الدافعة الكهربية الفعالة $emf_{eff} = 0.707emf_{max} = \frac{emf_{max}}{\sqrt{2}} = emf_{max}\sin45$ لاحظ لو أعطي قيمة محددة لـ emf أو للتيار أو للقدرة أو للطاقة الناتجة يكون المقصود الفعالة

(٥٩) لحساب شدة التيار الفعال $I_{eff} = 0.707I_{max} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}} = I_{max}\sin45$

(٦٠) متوسط ق .د.ك المستحثة خلال ربع دورة =المتوسط خلال نصف دورة $emf_{متوسطة} = -N\frac{\Delta\varphi_m}{\Delta t} = -N\frac{\Delta BA}{\Delta t} = -4ABNF = -\frac{2}{\pi}emf_{max} = -\frac{2}{\pi}ABN\omega$

(٦١) يحسب التردد (F) أو υ $f = \frac{\text{عدد دورات الملف}}{\text{الزمن بالثواني}} = \frac{1}{\text{الزمن الدوري}}$ $F = \frac{N}{t} = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{T} = \frac{\theta}{2\pi t}$

(٦٢) السرعة الخطية $V = 2\pi Fr = \omega r$ لاحظ يجب أن تكون السرعة بوحدة m/s وإذا كانت بـ km/h بالضرب في $\frac{5}{18}$ حيث r نصف قطر المسار (نصف عرض الملف)

(٦٣) السرعة الزاوية $\omega = \frac{\theta}{t} = 2\pi F = \frac{V}{r} \Rightarrow\Rightarrow \pi = \frac{22}{7}$

(٦٤)لحساب الزاوية وذلك عند (أ) ذكر زمن دوران الملف $\theta = \omega t = 2\pi f t \Rightarrow\Rightarrow\Rightarrow \pi = 180^0$

(ب) عند ذكر عدد الدورات (N) $\theta = 360 \times N$ مثلاً $\frac{1}{12}$ من الدورة فتكون الزاوية $\theta = 360 \times \frac{1}{12} = 30$

(ج) لو قال احسب اللحظية بعد ¼ دورة ننظر من أي وضع فإذا كان من الوضع العمودي (إذا تكون emf_{max}) وإذا كان من الوضع الموازي (إذا تكون emf = zero)

(ء) دار الملف 30 درجة من الوضع الراسي (العمودي) :- θ = 30

(هـ) .ار الملف 30 .رجة من الوضع الافقى (الموازى للفيض):-

$\theta = 30 + 90 = 120$ (و) بعد زمن قدرة 3 ms من الوضع الراسي (العمو .ي) $\theta = \omega \times 3 \times 10^{-3}$ $\theta = \omega t$

(ي) بعد زمن قدرة 3 ms من الوضع الأفقي (الموازي) $\theta = (\omega \times 3 \times 10^{-3}) + 90$ $\theta = \omega t + 90$

(٦٥) عد .مرات وصول التيار المتر . .إلى النهاية العظمى فى الثانية $= 2f$ (٦٦) عد .مرات وصول التيار المتر . .إلى الصفر(انعدام التيار) فى الثانية $= 2f + 1$

(٦٧) لحساب القدرة الكهربية $P_W = \frac{W}{t} = V_{eff} I_{eff} = \frac{V^2_{eff}}{R} = I^2_{eff} R$

(٦٨)لحساب الطاقة الكهربية المستنفذة $W = V_{eff} I_{eff} t = \frac{V^2_{eff}}{R} t = I^2_{eff} R t = p_w t$

قوانين المحول الكهربي

(٦٩) في المحول المثالي (كفائته= ١٠٠ %) $\frac{V_P}{V_S} = \frac{N_P}{N_S} = \frac{I_S}{I_P}$

(٧٠)محول غير مثالي (عند ذكر الكفاءة) $\eta = \frac{V_S I_S}{V_P I_P} \times 100 = \frac{V_S N_P}{V_P N_S} \times 100$

(٧١) إذا كان المحول له ملفان ثانويان و تم غلق .ائرة الملفين معا و كان المحول مثالي فان قدرة الابتدائي = قدرة الملفان $P_p = P_{s_1} + P_{s_2}$

($I_p V_p = I_{s_1} V_{s_1} + I_{s_2} V_{s_2}$) ولمعرفة عد .لفات كل ملف ثانوي $\frac{V_P}{V_{S1}} = \frac{N_P}{N_{S1}} \Rightarrow\Rightarrow\Rightarrow \frac{V_P}{V_{S2}} = \frac{N_P}{N_{S2}}$

(٧٢) ألقدرة المفقو .ة في الأسلاك $= I^2R$ (٧٣) كفاءة نقل الطاقة $= \frac{\text{القدره عند المستهلك}}{\text{القدره عند المحطه}} \times 100$

(٧٤) الجهد المفقو .= $R_{سلك} \times I_{سلك}$ (٧٤) شدة التيار عند المحطة = القدرة عند المحطة ÷ فرق الجهد عند المحطة $I = \frac{P_W}{V}$

لاحظ (أ) لو ذكر أن المحول يعمل علي مصدر قوته الدافعة أو يرفع الجهد من (إذا المقصو V_P .) وإذا ذكر يعطي قوة .افعة أو رفع الجهد إلي (إذا المقصو V_S .)

(ب) لو رسم محول فيكون نوعه حسب عد . اللفات فلو رافع يكون عد . لفات الثانوي أكبر من عد . لفات الابتدائي والعكس (٨)

المحرك الكهربي (الموتور) (٧٥) شدة التيار لحظة نمو أو انكماش مجال $I_{محرك} = \frac{(emf)_{الاصلية} - (emf)_{المضادة}}{R_{مقاومة دائرة الموتور}}$ و $I_{محرك} = I_{للمصدر} - I_{مستحث عكسي}$

الوحدة الثالثة : مقدمة في الفيزياء الحديثة

((الفصل الخامس : ازدواجية الموجة والجسيم))

(٧٦) قانون فين $\lambda_{m1} \times T_1 = \lambda_{m2} \times T_2$

(٧٧) معا .لة أينشتين عند تحول الكتلة إلى طاقة $E = mC^2$

(٧٨) .الة الشغل للتسطح $E_w = h\upsilon_c = \frac{hc}{\lambda_c}$

(٧٩) طاقة حركة الإلكترون المنبعث عندما تكون طاقة الفوتون الساقط علي التسطح أكبر من .الة الشغل $\Delta E = KE = E - E_w \therefore \frac{1}{2}mv^2 = h\nu - h\nu_c = h(\nu - \nu_c) = h(\frac{C}{\lambda} - \frac{C}{\lambda_c})$

(٨٠) تتوزع طاقة الفوتون الساقط علي التسطح المعدني $E = h\upsilon = \frac{hc}{\lambda} = E_w + KE = h\upsilon_c + \frac{1}{2}m_eV^2 = \frac{hc}{\lambda_c} + \frac{1}{2}m_eV^2$ تنبعث الكترونات إذا كانت $(E \geq E_W)$ و/$(\upsilon \geq \upsilon_C)$

(٨١) قوانين الفوتون

(أ) كتلة الفوتون المتحرك $m = \frac{E}{C^2} = \frac{h\nu}{C^2} = \frac{h}{\lambda C}(Kg)$ ق $h\nu = mC^2$

(ب) كمية حركة الفوتون $P_L = mC = \frac{h\nu}{C} = \frac{h}{\lambda}(kgm \setminus s)$

(ج) طاقة الفوتون $E = h\nu = \frac{hC}{\lambda} = mC^2(j)$

(ء) الطول الموجي للفوتون $\lambda = \frac{h}{p_L} = \frac{h}{mC} = \frac{C}{\upsilon}$

(هـ) القوة التي يؤثر بها شعاع ضوئي على سطح $F = 2mC\varphi_L = (\frac{2h\nu}{C})\varphi_L = (\frac{2h}{\lambda})\varphi_L = \frac{2P_W}{C}(N)$

(و) قدرة الشعاع الضوئي $P_w = h\nu\Phi_L = \frac{hC}{\lambda}\Phi_L(watt)$

(ي) عد .الفوتونات في الثانية الواحدة $\varphi_L = \frac{P_W}{h\nu}$

(ن) وعد .الفوتونات $\varphi_L = \frac{P_W}{h\nu}t$

قوانين الإلكترون

(٨٢) علاقة .ي برولي لتعين الطول الموجي المصاحب لأي جسيم متحرك $\lambda = \frac{h}{P_L} = \frac{h}{mv}$ (m)

(٨٣) في أنبوبة أشعة الكاثو .أو الميكرسكوب الالكتروني : إذا وضع إلكترون في مجال كهربي فرق الجهد له (V) فإنه يكتسب طاقه تتحول إلى طاقة حركه $eV = \frac{1}{2}mv^2$

الطاقة (بالجول)=الطاقة (بالإلكترون فولت)×شحنة الإلكترون

(٨٤) كيفية تعجيل الالكترونات : إذا وضع إلكترون شحنته e كولوم في مجال كهربي فرق جهده V فولت فان هذا الإلكترون يكتسب طاقة كهربية = ev

تتحول إلي طاقة حركة $W = KE \Rightarrow VIt = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow Ve = \frac{1}{2}mv^2$

((الفصل السادس : الأطياف الذرية))

(٨٥) لحساب طاقة أي مستوى طاقه في ذرة الهيدروجين بوحدة الإلكترون فولت $E_n = -\frac{13.6}{n^2}\,.\,eV$ الطاقة (بالجول)=الطاقة (بالإلكترون فولت)×شحنة الإلكترون

(٨٦) للحصول على أكبر طول موجي (أقل طاقه) نستخدم العلاقة $\Delta E = E_{n+1} - E_n = \frac{hc}{\lambda}$

(٨٧) للحصول على أقل طول موجي (أكبر طاقه) نستخدم العلاقة $\Delta E = E_\infty - E_n = 0 - E_n = \frac{hc}{\lambda}$ حيث $(E_\infty = \text{صفر})$

(٨٨) لتعيين طاقة الإشعاع الناتج من انتقال إلكترون من مستوي طاقة اعلي إلي مستوي طاقة ا .في $E = h\nu = \frac{hc}{\lambda}$

الأشعة السينية (٨٩) حساب الطول الموجي للطيف المستمر $\lambda_{مستمر} = \frac{hC}{eV}$ (٩٠) حساب الطول الموجي للطيف المميز $\lambda_{مميز} = \frac{hC}{\Delta E}$

(٩١) طاقة حركة الإلكترونات المنبعثة من أنبوبة كولدج $\Delta E = eV = \frac{1}{2}m_e V^2 = E = h\nu = \frac{hC}{\lambda}$

السابع : الليزر (٩٢) الاختلاف في طول الضوء = (فرق المسار × $\frac{2\pi}{\lambda}$)

((الفصل الثامن : الالكترونيات الحديثة))

(٩٣) في شبة الموصل النقي $n = P = n_i$

(٩٤) يمكن تعيين عدد الذرات N في حجم معين من مادة شبة موصلة من العلاقة $\therefore N = \frac{\rho V_{ol}}{M} N_A \;,, m = \rho V_{ol} \;,, n = \frac{m}{M} \;\; N = n N_A$

(٩٥) بلورة من النوع السالب (n - type) $\therefore n \square N_D^+$ ، $\because n = P + N_D^+$ ، $\because n > p$ فيكون $\therefore p = \frac{n_i^2}{N_D^+} \;\; \therefore N_D^+ \,.\, P = n_i^2$

(٩٦) بلورة من النوع الموجب (P - type) $\therefore P \square N_A^-$ ، $\because P = n + N_A^-$ ، $\because P > n$ فيكون $\therefore n = \frac{n_i^2}{N_A^-} \;\; \therefore n \,.\, N_A^- = n_i^2$

(٩٧) قانون فعل الكتلة $n \,.\, p = n_i^2$ (٩٨) نسبة توزيع التيار $\alpha_e = \frac{\Delta I_c}{\Delta I_E}$ α_e

(٩٩) لتعيين تيار الباعث $I_E = I_C + I_B$ (١٠)

(١٠٠) نسبة التكبير $\beta_e = \frac{I_c}{I_B} = \frac{\alpha_e I_E}{I_E - I_c} = \frac{\alpha_e I_E}{I_E(1-\alpha_e)} = \frac{\alpha_e}{1-\alpha_e}$

(١٠١) جهد البطارية في الترانزيستور $V_{cc} = V_{cE} + I_c R_c$