

مراجعة ليلة الامتحان

افكار وقوانين

المسائل

فحي الفيزياء

الشهادة الثانوية

Mr.Ahmed Sabbagh

01123236646

01093531294

## قوانين وافكار التيار الكهربى وقانون اوم وقانونا كيرشوف

١- كمية الكهربائية : شحنة الإلكترون  $e$  عدد الإلكترونات  $Q = n$

٢- شدة التيار :  $I = \frac{Q}{t}$   $I = \frac{ne}{t}$

مثال : عندما يدور الكترون بمعدل  $6 \times 10^{15}$  دورة في الدقيقة فإن  $n = 6 \times 10^{15}$   $t = 60$  ثم نعوض في العلاقة السابقة

٣- يمكن حساب شدة التيار ايضا من العلاقات التالية :  $I = \frac{V}{R}$   
 $I = \frac{P_w}{V}$   
 $I = \sqrt{\frac{P_w}{R}}$

٤- لحساب فرق الجهد  $V = IR$   $V = \frac{W_{شغل}}{Q_{كمية كهربية}}$   $V = \frac{P_w}{I}$   $V = \sqrt{P_w \cdot R}$

٥- قانون اوم :  $V = IR$

٦- قانون اوم للدائرة المغلقة  $I = \frac{V_B}{R_{eq} + r}$  تيار صادر من البطارية داخلية  $R_{eq} + r$  خارجية

٧- لحساب القدرة الكهربائية  $P_w$  :  $P_w = I^2 R$   
 $P_w = \frac{V^2}{R}$   
 $P_w = IV$   
 $P_w = \frac{W_{طاقة}}{t_{زمن}}$

٨- لحساب الطاقة الكهربائية :  $W = P_w \cdot t$  فرق جهد  $P_w$  زمن  $t$  طاقة

زمن  $t$  فرق جهد  $IV = W$  طاقة

٩- حساب مقاومة سلك :  $R = \frac{\rho_e L}{A}$   $R = \frac{\rho_e L}{\pi r^2}$

لاحظ ان  $A = \frac{V_{OI} \text{ حجم السلك}}{L \text{ طول السلك}}$

للمقارنة بين مقاومة سلكين :  $\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1^2 m_2}{L_2^2 m_1}$

١٠ - لحساب المقاومة النوعية:

$$\rho_e = \frac{1}{\sigma}$$

مقاومة نوعية

$$\rho_e = \frac{L}{RA}$$

مقاومة نوعية

١١ - لحساب التوصيلية الكهربائية:

$$\sigma = \frac{L}{RA}$$

$$\sigma = \frac{1}{\rho_e}$$

١٢ - عند سحب سلك ليزداد طوله الى ثلاثة امثاله فإن :

$$L_2 = 3L_1 \quad A_2 = \frac{1}{3} A_1$$

وبالتالى فإن  $R_2 = 9R_1$ 

أي ان المقاومة تزداد الى تسعة امثالها

١٣ - اذا ثنى سلك من منتصفه ثم وصل بين طرفيه في دائرة كهربية فإن :  $A_2 = 2 A_1$  و  $L_2 = \frac{1}{2} L_1$  وبالتالى فإن  $R_2 = \frac{1}{4} R_1$  أي ان المقاومة تقل الى الربع١٤ - سلك مقاومته  $R$  قسم الى ثلاثة اجزاء متساوية في الطول فإن مقاومة كل جزء  $\frac{1}{3} R$ 

١٥ - فى حالة التوصيل على التوالى :

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$

إذا عدد  $n$  من المقاومات المتساوية على التوالى قيمة الوحدة  $R$  عدد المقاومات  $n$   $R_{eq} = nR$  يكون التيار المار في كل مقاومة ثابت ويتجزأ فرق الجهد  $V = V_1 + V_2 + V_3$ 

١٦ - فى حالة التوصيل على التوازي :

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

فى حالة مقاومتين توازي فقط :  $R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$ إذا عدد  $n$  من المقاومات المتساوية على التوازي  $R_{eq} = \frac{R}{n}$  عدد المقاوماتيكون فرق الجهد لكل فرع متساوى ولكن التيار الكلى يتجزأ  $I = I_1 + I_2 + I_3$ ١٧ - لحساب التيار الصادر من البطارية نستخدم قانون اوم للدائرة المغلقة  $I = \frac{V_B}{R_{eq} + r}$ 

١٨ - لحساب التيار المار في كل فرع

نحسب اولاً فرق جهد الفرع  $V_1 = I_1 R_1$ نحسب فرع جهد الفروع الذي منها الفرع مجهول التيار فروع  $V = IR$  فروع

وحيث ان فرق الجهد ثابت :

$$V_1 = V_{\text{فروع}}$$

$$I_1 R_1 = IR$$

$$I_1 = \frac{IR_{\text{فروع}}}{R_1}$$

١٩ - حساب الجهد المفقود من البطارية

$$V = Ir_{\text{المفقود}}$$

القدرة المفقودة في البطارية

$$P_w = I^2 r_{\text{المفقود}}$$

٢٠ - كفاءة البطارية

$$\text{كفاءة البطارية} = \frac{V_B - I r}{V_B} \times 100 \%$$

$$\text{كفاءة البطارية} = \frac{I R_{eq}}{V_B} \times 100 \%$$

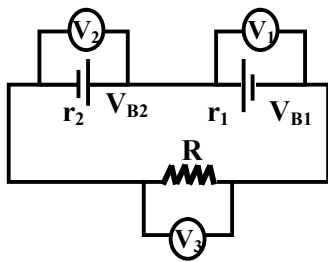
٢١ - نسبة الهبوط في الجهد

$$\text{الهبوط في الجهد} = \frac{I r}{V_B} \times 100 \%$$

٢٢ - لحساب شدة التيار في دائرة بها اكثر من عمود بحيث تكون الاقطاب المختلفة متصلة مع بعضها

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

٢٣ - عند حدوث عمليتي شحن وتفريغ الاقطاب المتشابهة للعمودين متصلة مع بعضها



بفرض ان  $V_{B2}$  اكبر من  $V_{B1}$

∴ العمود  $V_{B2}$  يفرغ الشحنة والعمود  $V_{B1}$  يشحن ويصبح :

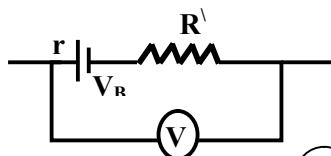
$$I = \frac{V_{B1} - V_{B2}}{R_{eq} + r_1 + r_2}$$

$$V_1 = V_{B1} - I r_1 \text{ يفرغ}$$

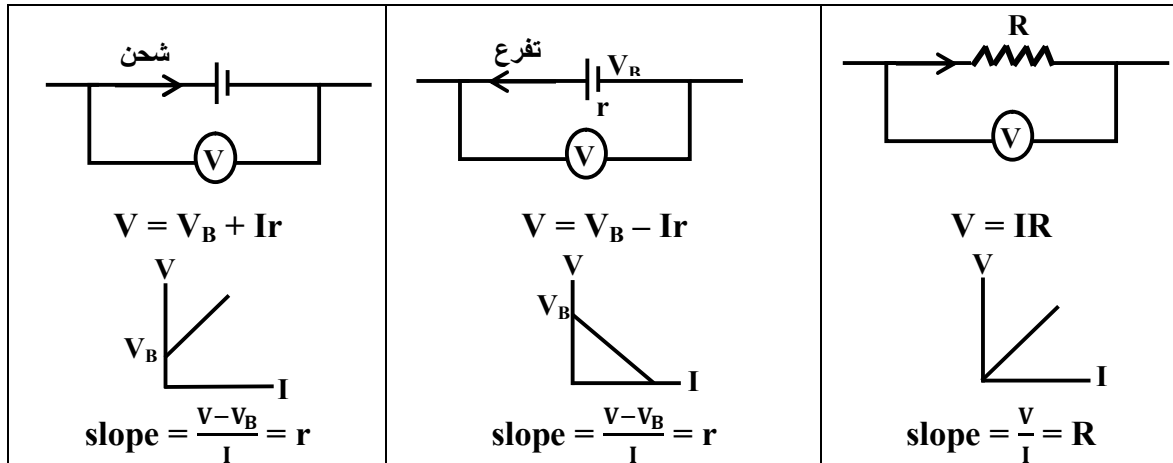
$$V_2 = V_{B2} - I r_2 \text{ يشحن}$$

$$V_3 = IR$$

٢٤ - الفولتميتر بين طرفي عمود كهربى ومقاومة  $R'$



$$V = V_B - I (R' + r)$$

٢٥ - عامة قراءة الفولتميتر٢٦ - عند وجود ريوستات مقاومته R فى الدائرة وعند ضبط الزاقي عند :

أ- بداية الريوستات: مقاومة الريوستات المأخوذة فى الدائرة = صفر

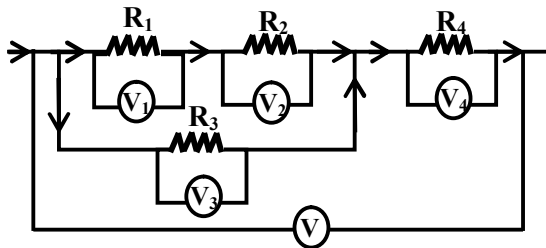
ب- عند نهاية الريوستات : مقاومة الريوستات المأخوذة فى الدائرة = R

ج- عند منتصف الريوستات : مقاومة الريوستات المأخوذة فى الدائرة =  $R/2$

٢٧ - لديك عدة مقاومات  $R_1, R_2, R_3$  و تيار كل مقاومة  $I_1, I_2, I_3$  على الترتيب والمطلوب معرفة طريقة التوصيل :

أ- يتم حساب فرق الجهد لكل مقاومة

ب- المقاومات التي لها نفس فرق الجهد توازي مع النظر الى شدة التيار حيث مجموع شدة تيار المقاومات التوازي = شدة التيار الكلي

٢٨ - لاحظ الشكل :

$$V_3 = V_1 + V_2$$

$$V = V_3 + V_4$$

$$V = V_1 + V_2 + V_4$$

٢٩ - فى دائرة كهربية بها عمود كهربي  $V_B$  مقاومته الداخلية

عند استبدال مقاومة متصله مع العمود بمقاومة اخري فإن :

$V_B$  ثابتة  $r$  ثابتة ويتم عمل معادلتين باستخدام قانون اوم للدائرة المغلقة

٣٠- فى حالة محطة تعمل على امداد مصنع مثلا بالطاقة الكهربائية

فإن طول السلك بين المحطة والمصنع ( طول الخط ) = البعد بين المحطة والمصنع ( بالكيلومتر مثلا )  $2 \times$

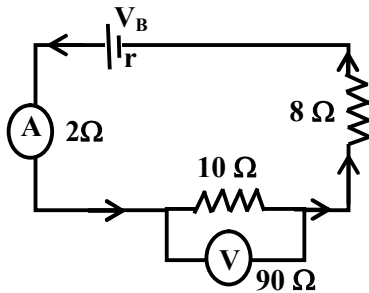
مقاومة الخط = مقاومة الكيلومتر  $\times$  البعد بين المحطة والمصنع بالكيلومتر  $2 \times$

فرق جهد الاسلاك = فرق الجهد عند المحطة - فرق الجهد عند المصنع

التيار الناتج من المحطة = التيار المار في الخط = التيار الواصل الى المصنع

قدرة المحطة = قدرة المصنع + القدرة المفقودة في الاسلاك

جهد المحطة = جهد المصنع + فرق الجهد في الاسلاك

٣١- فى حالة وجود اميتر وفولتميتر فى الدائرة لكل منهما مقاومة

فإن : هذه المقاومات تحسب في الدائرة

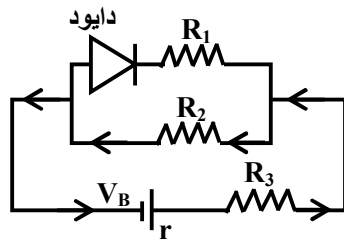
مثال

$$R_1 = \frac{90 \times 10}{90 + 10} = 9 \Omega \quad 10, 90 \text{ توازي}$$

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

٣٢- الحالات التى تلغى فيها المقاومة

تلغى المقاومة عندما لا يمر تيار كهربى بها وذلك عندما :

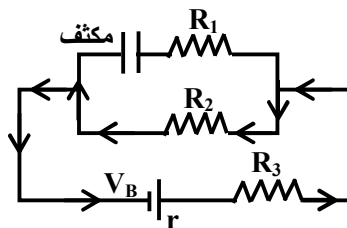


أ- المقاومة موصلة مع دايود موصّل خلفيا

$R_1$  لا يمر بها تيار

$$R_{eq} = R_2 + R_3$$

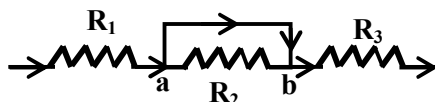
ب- المقاومة موصلة مع مكثف مع مصدر مستمر



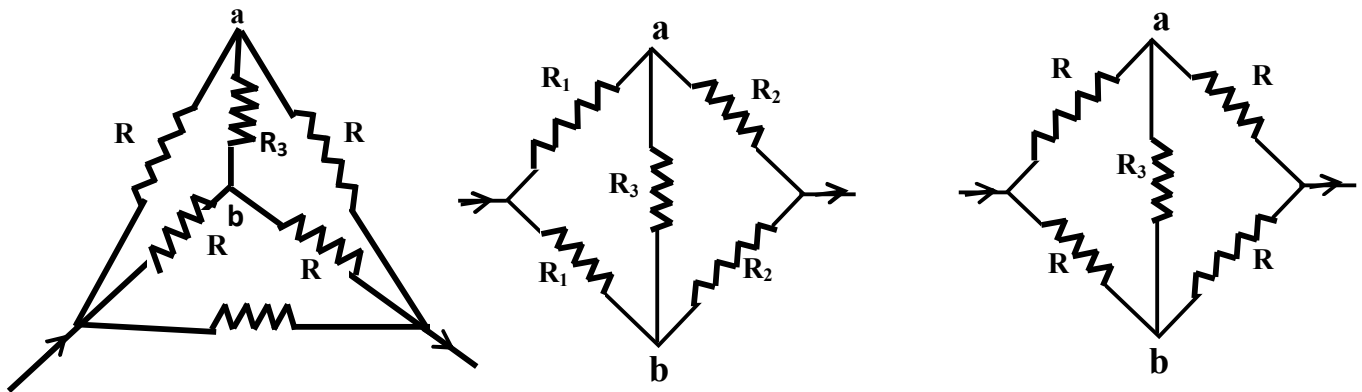
$R_1$  لا يمر بها تيار

$$R_{eq} = R_2 + R_3$$

ج- جهد طرفيهما متساوي جهد  $a =$  جهد  $b$



$$R_{eq} = R_1 + R_3$$

٤ -  $R_3$  لا يمر بها تيار لان جهد  $a =$  جهد  $b$ ٣٣ - لحساب فرق الجهد بين نقطتين

$$V_{ab} = V_a - V_b$$

$$IR = V_a - V_b$$

إذا كانت النقطة متصلة بالارض فإن جهدا = صفر

٣٤ - القانون الاول لكيرشوف

$$\Sigma I = \text{zero}$$

او

$$\Sigma I_{in} = \Sigma I_{out}$$

٣٥ - القانون الثانى لكيرشوف

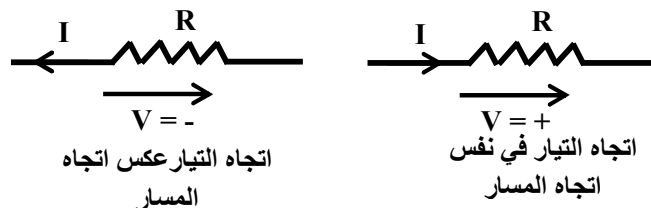
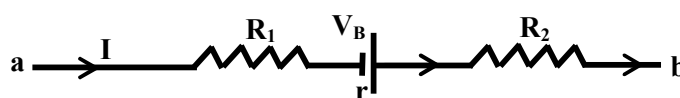
$$\Sigma V_B = \Sigma IR$$

او

$$\Sigma V = \text{zero}$$

٣٦ - لتكوين معادلات باستخدام القانون الثانى لكيرشوف يجب الالتزام بقاعدة الاشارات

اتجاه التيار غير مهم في حالة البطاريات

٣٧ - في حالة المقاومات٣٨ - عند حساب فرق الجهد بين نقطتين

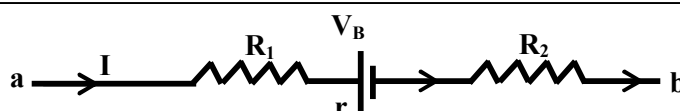
جزء من دائرة

يحتوي على بطارية تفرغ

$$V_{ab} = IR_1 + IR_2 + Ir - V_B \text{ بطارية تفرغ}$$

جزء من دائرة

يحتوي على بطارية تشحن



$$V_{ab} = IR_1 + IR_2 + Ir + V_B \text{ بطارية تشحن}$$

## قوانين وافكار التأثير المغناطيسي للتيار الكهربى واجهزة القياس

### ١ - لحساب الفيض المغناطيسى

- أ- الزاوية بين اتجاه الفيض والمساحة  $\rightarrow \phi_m = AB \sin \theta$
- ب- اذا كان الفيض الذي يخترق الملف قيمة عظمى  $\leftarrow$  الملف عمودي  $\theta = 90^\circ$
- ج- اذا دار الملف  $20^\circ$  من الوضع العمودي على الفيض  $\theta = 90 - 20 = 70^\circ$
- د- اذا كان الملف موازي للمجال فإن  $\theta = 0^\circ \leftarrow \phi_m = \text{zero}$

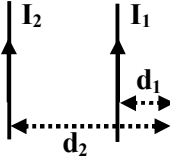
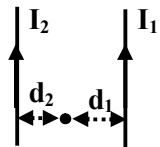
### ٢ - لحساب كثافة الفيض عند نقطة بجوار سلك

$$B = \frac{\mu I}{2\pi d} \quad \text{(قانون امبير الدائرى)}$$

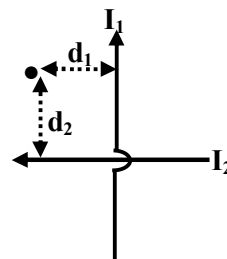
بعد النقطة عن السلك

### ٣ - لحساب كثافة الفيض الناتجة عن سلكين

اولاً:- سلكان متوازيان

 <p>داخل الصفحة</p> $B_1 = \frac{\mu I_1}{2\pi d_1}$ <p>داخل الصفحة</p> $B_2 = \frac{\mu I_2}{2\pi d_2}$ <p>اذا انعكس اتجاه التيار في احد السلكين</p> $B_t = B_1 + B_2$ <p><math>B_t =  B_1 - B_2 </math></p>	 <p>خارج الصفحة</p> $B_1 = \frac{\mu I_1}{2\pi d_1}$ <p>داخل الصفحة</p> $B_2 = \frac{\mu I_2}{2\pi d_2}$ <p>لو انعكس اتجاه التيار في احد السلكين</p> $B_t =  B_1 - B_2 $ <p><math>B_t = B_1 + B_2</math></p>
---	---

### ثانياً:- سلكان متعامدان



خارج الصفحة

$$B_1 = \frac{\mu I_1}{2\pi d_1}$$

داخل الصفحة

$$B_2 = \frac{\mu I_2}{2\pi d_2}$$

$B_t = |B_1 - B_2|$

### ٤ - اتجاه التيار الكهربى عكس حركة الالكترونات

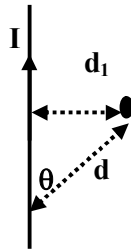
تيار كهربى اتجاه المجال  
عند النقطة الى خارج

فإن الرسم يعدل كالتالى

شعاع الكترونات

مثلاً



٥- لاحظ ان البعد بين النقطة والسلك هو ( البعد العمودي )

$$B = \frac{\mu I}{2\pi d_1}$$

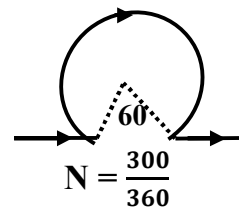
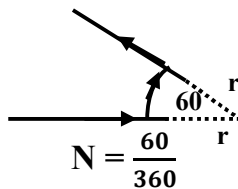
لاحظ ان  $d_1 = d \sin \theta$

٦- لحساب كثافة الفيض لملف دائري

أ-  $B = \frac{\mu I N}{2r}$  نق اللفة

ب- لحساب عدد اللفات  $N = \frac{\text{طول السلك}}{2\pi r}$  نق اللفة

وايضا  $N = \frac{\text{الزاوية التي يصنعها السلك}}{360}$



مثال

٧- اذا كان هناك ملفان دائريان لهما نفس المركز وفي نفس المستوى فإنه :

أ- اذا كان التياران في نفس الاتجاه  $B_t = B_1 + B_2$

ب- اذا كان التياران متعاكسان  $B_t = |B_1 - B_2|$

ج- اذا كان الملفان متعامدان  $B_t = \sqrt{B_1^2 + B_2^2}$

٨- الالكترونات اثناء دورانه حول النواة يمثل ملف دائري فإذا دار دورة واحدة فإن :  $N = 1$ 

ويصبح  $V = \frac{\text{شحنة الالكترونات } ne}{\text{زمن دورة واحدة } T}$  سرعة ثم نحسب منها الزمن T

$$I = \frac{\text{شحنة الالكترونات } ne}{\text{زمن دورة واحدة } T}$$

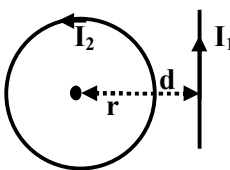
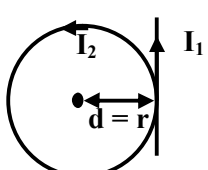
٩- ملف عدد لفاته  $N_1$  عند اعادة لفه مرة اخرى ليصبح عدد لفاته  $N_2$  فإن :

طول الملف ثابت في الحالتين  $L_1 = L_2$

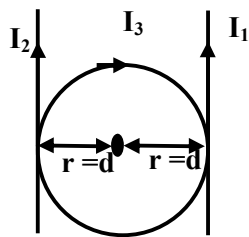
$$2\pi r_1 \times N_1 = 2\pi r_2 \times N_2$$

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{r_2}{r_1} \quad \frac{B_1}{B_2} = \frac{N_1^2}{N_2^2}$$

## ١٠ - فى حالة السلك والحلقة

 $B_1 = \frac{\mu I_1}{2\pi(d+r)} \text{ سلك للخارج}$ $B = \frac{\mu I_2 N}{2r} \text{ ملف للخارج}$ <p>اذا انعكس التيار في السلك او الملف فإن</p> $B_t = B_1 + B_2$ $B_t =  B_1 - B_2 $	 $B_1 = \frac{\mu I_1}{2\pi d} \text{ سلك مستقيم (للخارج)}$ $B_2 = \frac{\mu I_2 N}{2r} \text{ ملف (للخارج)}$ $B_t = B_1 + B_2$ <p>اذا انعكس التيار في السلك او الملف</p> $B_t =  B_1 - B_2 $ <p>لاحظ ان : <math>d = r</math> <math>N = 1</math></p>
--	--

## ١١ - سلكان وحلقة



$$B_1 = \frac{\mu I_1}{2\pi d} \text{ سلك (للخارج)}$$

$$B_2 = \frac{\mu I_2}{2\pi d} \text{ سلك (للدخل)}$$

$$B_3 = \frac{\mu I_3 N}{2r} \text{ حلقة (للدخل)}$$

$$B_t = (B_2 + B_3) - B_1 \text{ لجمع المتجهات للخارج}$$

١٢ - ملفان دائريان لهما نفس المركز ونفس المستوي عند قلب احدهما ( دار احدهما  $180^\circ$  ) فإن كثافة الفيض تزداد للضعف نستنتج ان الملفان في البداية تيارهما متعاكسان وبعد قلب احدهما يصبح تيارهما في نفس الاتجاه

قبل القلب  $B_1 + B_2 = 2 (B_1 - B_2)$  بعد القلب

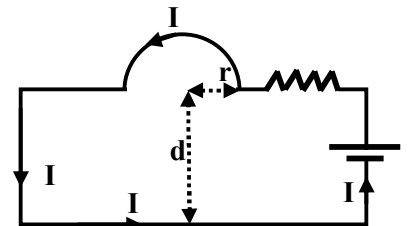
او قبل القلب  $B_1 + B_2 = 2 (B_2 - B_1)$  بعد القلب

## ١٣ - دائرة كما بالشكل بها نصف حلقة والمطلوب حساب كثافة الفيض عند مركز الحلقة

$$B_1 = \frac{\mu I N}{2r} \text{ ملف للخارج}$$

$$B_2 = \frac{\mu I}{2\pi d} \text{ سلك للخارج}$$

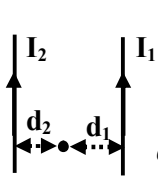
$$B_t = B_1 + B_2$$



لاحظ ان : تيار السلك هو نفس تيار الملف  $N = 1/2$  للملف

١٤ - نقطة التعادل : نقطة يكون عندها صفر  $B_t$  اي يكون المجموع الجبري لكثافات الفيض عندها = صفر ويكون عندها :

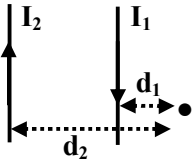
$$B_1 = B_2$$



بالنسبة للسلكين المستقيمين  $\frac{I_1}{d_1} = \frac{I_2}{d_2}$

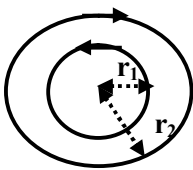
أ- نقطة التعادل بين السلكين وبجوار التيار الاقل اذا كان التياران في نفس الاتجاه

ب- اذا كان التياران متساويان وفي نفس الاتجاه تكون نقطة التعادل في منتصف المسافة بين السلكين



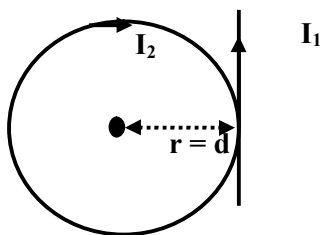
ج- نقطة التعادل خارج السلكين وبجوار التيار الاقل اذا كان التياران متعاكسان  $\frac{I_1}{d_1} = \frac{I_2}{d_2}$

د- اذا كان التياران متساويان في المقدار ومتعاكسان فإنه لا توجد نقطة تعادل



١٥ - بالنسبة للملفين : يكون مركزهما المشترك نقطة تعادل اذا كان تيارهما متعاكسان

$$B_1 = B_2 \quad \frac{\mu I_1 N_1}{2r_1} = \frac{\mu I_2 N_2}{2r_2} \quad \frac{I_1 N_1}{r_1} = \frac{I_2 N_2}{r_2}$$

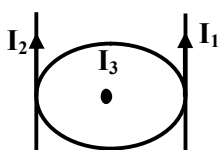


١٦ - بالنسبة لسلك وملف

لكي يكون المركز نقطة تعادل يجب ان يكون اتجاه تيار السلك واتجاه التيار في الملف متعاكسان عند نقطة التماس ويصبح :

$$B_2 = B_1 \quad \frac{\mu I_2 N}{2r} = \frac{\mu I_1}{2\pi d}$$

اذا كان :  $r = d$  ,  $N = 1$  فإن :  $I_2 = \frac{I_1}{\pi}$



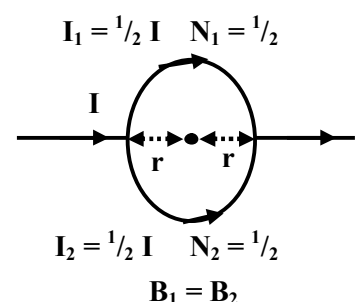
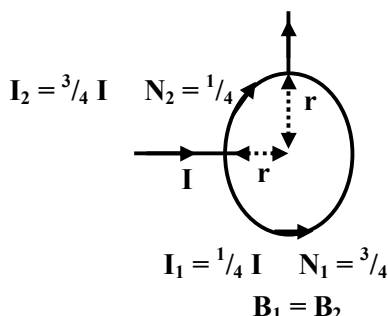
١٧ - اذا كان  $I_1$  اكبر من  $I_2$  فإن محصلة كثافة الفيض عن المركز اتجاهه الى خارج الصفحة فيجب ان يكون كثافة الفيض الناتج عن الحلقة للداخل فيصبح التيار فيها مع عقارب الساعة

$$B_t = B_1 - B_2 = \frac{\mu I_1}{2r} - \frac{\mu I_2}{2\pi d_2}$$

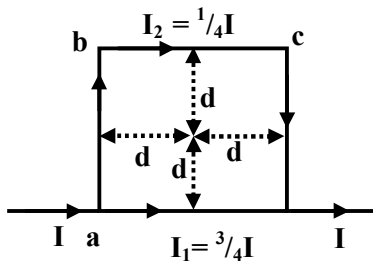
$$B_3 = \frac{\mu I_3 N}{2r}$$

$$B_t = B_3$$

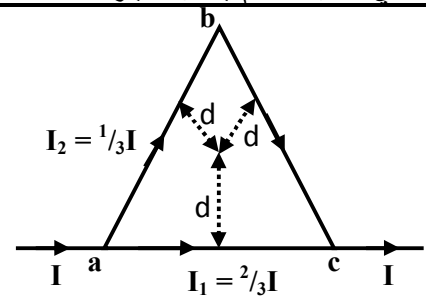
١٨ - اذا دخل التيار من نقطة حلقة منتظمة وخرج التيار من اي نقطة للحلقة فإن :  $B_t$  عند المركز = صفر



١٩ - اى شكل منتظم يدخل التيار عند نقطة ويخرج من نقطة اخرى يكون كثافة الفيض عند المركز = صفر



الاسلاك ab , bc , cd تنتج فيض عند المركز للداخل  
السلك ad ينتج فيض للخارج  
مجموع الفيض للداخل = الفيض للخارج



السلطان ab , bc ينتجان فيض عند المركز للداخل  
السلك ac ينتج فيض عند المركز للخارج  
مجموع الفيض للداخل = الفيض للخارج

## ٢٠ - الملف الحلزوني

حيث "n" عدد اللفات في وحدة الاطوال

$$B = \mu I n$$

او

$$B = \frac{\mu I N}{L} \quad \text{أ - عدد اللفات } N \text{ طول الملف } L$$

ب- يمكن حساب N من العلاقة :  $N = \frac{\text{طول السلك}}{2\pi r}$

لاحظ ان : طول السلك المكون للملف الحلزوني اكبر دائما من طول الملف

٢١ - اذا ابعدت لفات الملف الدائري عن بعضها اصبح الملف حلزوني حيث عدد اللفات متساوي ونفس شدة التيار

$$\frac{B_{\text{ملف دائري}}}{B_{\text{حلزوني}}} = \frac{L}{2r}$$

## ٢٢ - الملف الحلزوني الذي لفاته متماسة

فان : طول الملف = عدد اللفات × قطر السلك

$$L = N 2r \rightarrow \text{نق السلك}$$

$$B = \frac{\mu I N}{L} = \frac{\mu I N}{N 2r} = \frac{\mu I}{2r}$$

$$L = N 2\pi r \rightarrow \text{نق اللفة وليس نق السلك}$$

لاحظ ان : طول سلك الملف (L)

## ٢٣ - في حالة وجود ملفان حلزونيان لهما نفس المحور

فيكون كثافة الفيض الكلية عند المحور :

$$\text{أ- اذا كان التياران في الملفان لهما نفس الاتجاه} \quad B_t = B_1 + B_2$$

$$\text{ب- اذا كان التياران في الملفان متعاكسان} \quad B_t = |B_1 - B_2|$$

٢٤ - في حالة ملف حلزوني وسلك مستقيم عمودي على محور الملف فإن كثافة الفيض عند المحور :

$$B_t = \sqrt{B_1^2 + B_2^2}$$

## ٢٥ - القوة المؤثرة على سلك

$$\text{أ- الزاوية بين اتجاه خطوط الفيض والسلك} \quad F = BIL \sin \theta$$

$$\text{ب- السلك عمودي} \quad \theta = 90^\circ \rightarrow F \text{ عظمى}$$

د- عند فك ملف ليصبح سلك مستقيم ثم حساب القوة فإن :

$$L = N 2\pi r \rightarrow \text{نق الملف}$$

٢٦- لكى ينعدم وزن سلك موضوع افقيا فى مجال مغناطيسىوزن  $F = W$  مغناطيسيةعجلة الجاذبية  $BIL = mg \rightarrow$ حجم  $BIL = \rho Vol g \rightarrow$  $BIL = \rho ALg \rightarrow BI = \rho Ag$  $BI = \rho \pi r^2$ ٢٧- سلك كثافته الطولية 50g /cmفان  $(L = 1 \text{ cm} = 1 \times 10^{-2} \text{ m}) \rightarrow 50 \text{ g/cm} \leftarrow (m = 50 \times 10^{-3} = 0.05 \text{ kg})$ ٢٨- القوة المتبادلة بين سلكين

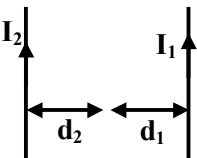
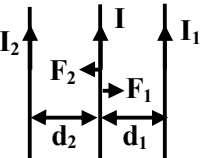
$$F = \frac{\mu I_1 I_2 L}{2\pi d}$$

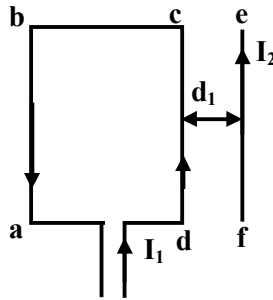
طول احد السلكين  $\rightarrow \mu I_1 I_2 L$   
المسافة بين السلكين  $\rightarrow 2\pi d$

٢٩- نوع القوة يتوقف على اتجاه التيار فى السلكين لو ان :أ- التياران في نفس الاتجاه  $\leftarrow$  قوة تجاذبب- التياران متعاكسان  $\leftarrow$  قوة تنافر٣٠- القوة التى يؤثر بها السلك الاول على السلك الثانى :

تساوي القوة التى يؤثر بها السلك الثانى على السلك الاول مهما اختلف قيمة واتجاه التيار المار في السلكين لان قيمة القوة تعتمد على حاصل ضرب التيار في السلكين

٣١- اذا كان السلكان توجد لهما نقطة تعادل فى منتصف المسافة بينهما يكون $I_1 = I_2$  والتياران في نفس الاتجاه فيكون بينهما قوة تجاذب٣٢- عند وضع سلك بين سلكين متوازيين والمراد حساب القوة المؤثرة على السلك الاوسطهناك طريقتان

الطريقة الثانية	الطريقة الاولى
 <p>نحسب كثافة الفيض الكلية عند النقطة التى يوضع بها السلك</p> $B_t =  B_1 - B_2 $ $B_t = \left( \frac{\mu I_1}{2\pi d_1} - \frac{\mu I_2}{2\pi d_2} \right)$ $F = B_t IL$ <p>يتحرك السلك نحو كثافة الفيض الاكبر</p> <p>لو تغير اتجاه تيار احد السلكين <math>I_1</math> او <math>I_2</math> فان :</p> $B_t = B_1 + B_2$	 <p>نحسب القوة المتبادلة بين السلك الايمن والاوسط</p> $F_1 = \frac{\mu I_1 I L}{2\pi d_1}$ <p>نحسب القوة المتبادلة بين السلك الايمن والاوسط</p> $F_2 = \frac{\mu I_2 I L}{2\pi d_2}$ $F_t =  F_1 - F_2 $ <p>يتحرك السلك نحو القوة الاكبر</p> <p><u>لاحظ ان</u> اذا انعكس اتجاه احد التيارين الايمن <math>I_1</math> او الايسر <math>I_2</math> فان :</p> $F_t = F_1 + F_2$



## ٣٣- لحساب القوة المؤثرة على الملف نتيجة مرور التيار فى السلك

السلكان bc , ad لا يتأثران بأي قوة

القوة المتبادلة بين السلكين cd , ef  $F_1 = \frac{\mu I_1 I_2 L}{2\pi d_1}$  تجاذب

القوة المتبادلة بين السلكين ad , ef  $F_2 = \frac{\mu I_1 I_2 L}{2\pi (d_1 + bc)}$  تنافر

$$F_t = F_1 - F_2$$

لاحظ ان  $F_1$  اكبر من  $F_2$  فيقترب الملف من السلك ef

## ٣٤- عزم الازدواج :

أ- الزاوية بين العمودي على الملف واتجاه المجال  $\tau = B I A N \sin \theta$

ب- نطرح فقط من  $90^\circ$  اذا اعطى الزاوية بين الملف والمجال

الملف موازي  $\theta \leftarrow 90^\circ \leftarrow \tau$  عظمي

الملف عمودي  $\theta \leftarrow$  صفر  $\tau \leftarrow$  صفر

ج- نلاحظ ان :  $\tau = \phi_m I N$  عظمي " حيث  $\phi_m$  اقصى فيض "

د- لاحظ ان الملف اثناء الدوران يكون الضلعان الموازيان لمحور الدوران متعامدان دائما على المجال ويكون القوة المؤثرة على

السلك الموازي لمحور الدوران : اطول ضلع موازي لمحور الدوران  $F = B I L \rightarrow$

هـ - اذا كان الملف يتكون من N لفة فإن القوة المؤثرة السلك الموازي لمحور الدوران :

عدد اللفات والتي تساوي عدد الاسلاك  $F = B I L \times N \leftarrow$

و- اكبر مساحة ممكن صنعها من سلك طويل لكى يتأثر بأكبر عزم الازدواج هي الدائرة

لفة واحدة  $L = 2\pi r N \rightarrow$  طول السلك

$$L = 2\pi r$$

$$|\vec{m}_d| = I A N$$

$$|\vec{m}_d| = \frac{\tau}{B \sin \theta}$$

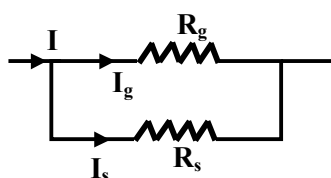
ل- عزم ثنائى القطب :

## ٣٥- الجلفانومتر

أ- زاوية انحراف المؤشر  $\theta \leftarrow$  حساسية الجلفانومتر  $\frac{\theta}{\text{شدة التيار } I \rightarrow}$

ب- اقصى تيار يمكن قياسه = الحساسية لكل قسم  $\times$  عدد الاقسام

## ٣٦- الاميتر



أ- مقاومة الجلفانومتر  $I_g R_g \rightarrow$  اقصى تيار قبل توصيل المجزئ  $I - I_g \rightarrow$  اقصى تيار مجزئ التيار  $R_s =$

ب- حساسية الاميتر :  $\frac{R_s}{R_s + R_g}$  الحساسية =  $\frac{I_g}{I}$  الحساسية

ج- مقاومة الاميتر الكلية  $R_{eq} = \frac{R_s R_g}{R_s + R_g}$

$$\frac{1}{4} = \frac{I_g}{I} \quad \frac{1}{4} = \frac{R_s}{R_s + R_g}$$

د- لانقاص حساسية جلفانومتر الى الربع فإن :

$$R_g > R_s > R_{eq}$$

لاحظ ان :  $V_g = V_s = V$  كلية

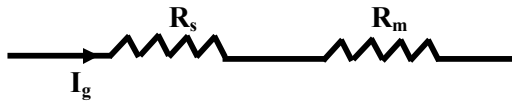
$$I_g < I_s < I$$

هـ يمكن حساب اقصى تيار بعد توصيل المجزئ  $I = \frac{I_g R_g}{R_s} + I_g$

٣٧ - الفولتميتر

أ- أقصى فرق جهد قبل توصيل المضاعف  $\rightarrow V - V_g \leftarrow$  أقصى فرق جهد بعد توصيل المضاعف  

$$R_m = \frac{\text{أقصى فرق جهد قبل توصيل المضاعف}}{\text{أقصى تيار قبل توصيل المضاعف}} = \frac{V - V_g}{I_g}$$



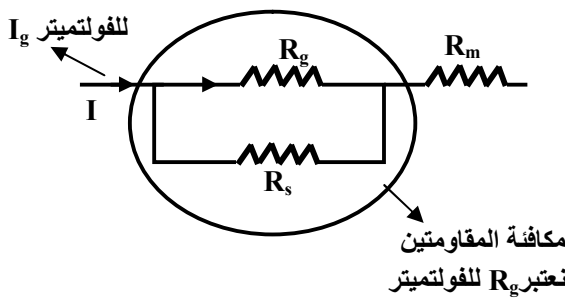
ب- 
$$R_m = \frac{V - I_g R_g}{I_g}$$

ج- لحساب أقصى فرق جهد بعد توصيل المضاعف  $R_m$  : 
$$V = I_g (R_g + R_m)$$

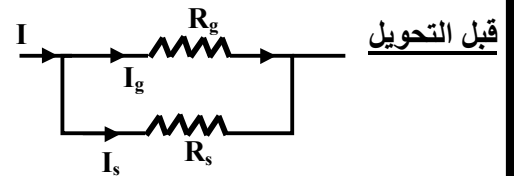
د- مقاومة الجهاز الكلية : 
$$R_{eq} = R_g + R_m$$

هـ - حساسية الفولتميتر 
$$\frac{R_g}{R_g + R_m}$$

ح - حساسية الفولتميتر 
$$\frac{V_g}{V}$$

٣٨ - لتحويل الاميتر الى فولتميتر

بعد التحويل

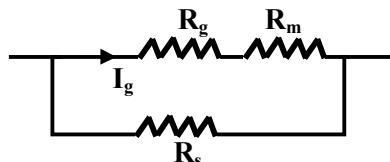


$I_g$  للفولتميتر تساوي  $I$  أقصى تيار للاميتر

$$R_g = \frac{R_g R_s}{R_g + R_s} \text{ قبل توصيل للفولتميتر}$$

٣٩ - لتحويل الفولتميتر الى اميتر

بعد التحويل

نصل  $R_s$  على التوازي مع الفولتميتروتعتبر  $R_g$  الجديدة  $R_g + R_m$  قبل التحويل $I_g$  قبل التحويل  $I_g$  بعد التحويل٤٠ - لحساب الخطأ فى قراءة الجهاز

الخطأ فى قراءة الاميتر = شدة التيار فى الدائرة قبل توصيل الاميتر - شدة التيار المار فى الدائرة بعد توصيل الاميتر

الخطأ فى قراءة الفولتميتر = فرق الجهد بين طرفي المقاومة قبل توصيل الفولتميتر - فرق الجهد بين طرفي المقاومة بعد توصيل الفولتميتر

٤١ - الاوميتير

أ- اقصى تيار قبل توصيل  $R_X$  :  $I_g = \frac{V_B}{R_g + R_c + R_v + r}$  داخلية  $r$  متغيرة  $R_v$  عيارية  $R_c$   $I_g = \frac{V_B}{R_{eq}}$

ب- بعد توصيل  $R_X$  فإن التيار المار فى الدائرة :  $I = \frac{V_B}{R_{eq} + R_X}$

ج- للمقارنة بين قراءتين :  $I_g = \frac{R_{eq} + R_X}{R_{eq}}$  (مجهولة) خارجية  $R_X$   $I = \frac{I_g}{R_{eq}}$  اقصى قراءة  $I$  قراءة الجهاز مقاومة الجهاز

د- لحساب القوة الدافعة الكهربائية :  $V_B = I_g R_{eq}$  مقاومة الجهاز  $\rightarrow$

هـ - احسب المقاومة التى تجعل المؤشر ينحرف الى  $1/4$  التدرج فإن :  $I = 1/4 I_g$  ثم نعوض فى العلاقة :

$$\frac{I_g}{I} = \frac{R_{eq} + R_X}{R_{eq}} \quad \frac{I_g}{\frac{1}{4}I_g} = \frac{R_{eq} + R_X}{R_{eq}}$$



## قوانين وافكار الحث الكهرومغناطيسي

### ١- عند حساب emf في ملف

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

ويلاحظ ان:

$$\text{emf} = IR \quad \text{emf} = \frac{\Delta Q}{\Delta t} R \quad (أ) \quad \text{ومنها نجد ان: } \Delta Q = \Delta \phi_m \text{ حيث } Q \text{ كمية الشحنة"}$$

(ب) اذا ادير الملف ربع دورة او  $\frac{3}{4}$  دورة او  $90^\circ$  او  $270^\circ$  او تلاشى الفيض فجأة او اصبح الملف موازي للمجال او سحب الملف فجأة من الفيض او انقطع التيار فإن :  $\Delta \phi_m = BA$

(ج) اذا ادير الملف  $180^\circ$  او  $\frac{1}{2}$  دورة او قلب الملف او عكس الفيض او عكس اتجاه التيار فإن :  $\Delta \phi_m = 2BA$

(د) اذا ادير الملف دورة كاملة فإن : صفر  $\Delta \phi_m$

(هـ) الاشارة السالبة تكتب في القانون فقط ولا تكتب عند التعويض

### ٢- عندما يدور سلك حول احد اطرافه الثابتة

فإنه يعتبر ملف مثل عقرب الثواني او ريشة مروحة

حيث يعتبر طول العقرب او طول السلك مساويا نصف قطر المساحة الدائرية التي يصنعها السلك :  $A = \pi r^2$

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

مثال عند دوران ريشة مروحة بمعدل 2000 دورة/دقيقة فإن : دورة  $N = 2000$   $\Delta t = 60 \text{sec}$

### ٣- لحساب emf في سلك مستقيم :

نستخدم العلاقة :  $\text{emf} = -BLV \sin \theta$  حيث  $(\theta)$  الزاوية بين اتجاه حركة السلك والمجال

واذا كانت السرعة بوحدة (Km/h) فإننا نضرب في  $(\frac{5}{18})$  حتي تتحول الى وحدة m/s

$$\text{emf} = IR \quad \text{لاحظ ان :}$$

$$IR = BLV \text{ سرعة السلك}$$

### ٤- لحساب emf في ملف بالحث الذاتي :

$$\text{emf} = -N_1 \frac{\Delta \phi_{m1}}{\Delta t}$$

ويمكن حسابها ايضا من قانون فاراداي

$$L \Delta I = N_1 \Delta \phi_{m1}$$

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

ومنها نجد ان :

### ٥- يمكن حساب معامل الحث الذاتي من العلاقة :

$$L = \frac{\mu N^2 A}{\text{طول الملف الحلزوني}}$$

### ٦- لحساب emf في ملف بالحث المتبادل :

$$\text{emf}_2 = -N_2 \frac{\Delta \phi_{m2}}{\Delta t}$$

ويمكن حسابها ايضا من قانون فاراداي

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

ومنها نجد ان :  $M \Delta I_1 = N_2 \Delta \phi_{m2}$

٧- قوانين الدينامو :

توجد اربعة انواع من emf في الدينامو هي  $emf_{max}$  عظمي /  $emf_{eff}$  فعالة /  $emf$  متوسطة خلال جزء من الدورة /  $emf$  اللحظية " بعد زمن معين او زاوية معينة "

$$emf_{max} = NAB\omega \text{ (حيث } \omega \text{ سرعة زاوية) } \quad emf_{max} = NAB2\pi f \text{ (حيث } f \text{ التردد) } \quad \left( \pi = \frac{22}{7} \right)$$

٨- لاحظ انه بدلالة  $emf_{max}$  يمكن حساب باقى انواع  $emf$ 

$$emf = emf_{max} \sin 2\pi ft \quad emf = emf_{max} \sin \theta \text{ (حيث } \theta = 180^\circ \text{)}$$

$$emf_{eff} = emf_{max} \times 0.707 \quad emf_{eff} = emf_{max} \times \frac{1}{\sqrt{2}} \quad emf_{eff} = emf_{max} \sin 45^\circ$$

$$emf = \frac{-2emf_{max}}{\pi} \text{ (متوسطة ( خلال ربع او نصف دورة ) } \left( \pi = \frac{22}{7} \right) \text{ وتحسب ايضا من العلاقة : } emf = -4NABf$$

$$emf = \frac{-2emf_{max}}{3\pi} \text{ (متوسطة ( خلال } 3/4 \text{ دورة ) } \text{ وتحسب ايضا من العلاقة : } emf = \frac{-4NABf}{3}$$

٩- لحساب شدة التيار :

$$I = \frac{emf}{R} \text{ وعلى حسب نوع } emf \text{ يكون } I \text{ اذا } emf_{max} \text{ يكون } I_{max} \text{ وهكذا}$$

$$I = I_{max} \sin \theta \text{ لحظي}$$

$$I_{eff} = I_{max} \times 0.707 \quad I_{eff} = I_{max} \times \frac{1}{\sqrt{2}}$$

١٠- جميع القوانين السابقة التي تحتوي على زاوية تكون  $\theta$  الزاوية بين العمودي على الملف والمجال او العمودي على المجال والملف او زاوية دوران الملف من الوضع العمودي ( الصفر )

١١- اذا بدأ الملف الدوران من الوضع الافقى فتضاف  $90^\circ$  الى الزاوية

مثال دار الملف  $20^\circ$  من الوضع الرأسى (العمودي)  $emf = emf_{max} \sin 20^\circ$   
 دار الملف  $20^\circ$  من الوضع الافقى ( الموازي )  $emf = emf_{max} \sin(20+90)$   
 دار الملف  $1/12$  دورة من الوضع الرأسى ( العمودي )  $emf = emf_{max} \sin(1/12 \times 360) = emf_{max} \sin 30$   
 دار الملف  $1/12$  دورة من الوضع الافقى ( الموازي )  $emf = emf_{max} \sin(30+90)$   
 لحساب  $emf$  بعد 5 ms من الوضع الرأسى ( العمودي )  $emf = emf_{max} \sin 2\pi ft$   
 لحساب  $emf$  بعد 5 ms من الوضع الافقى ( الموازي )  $emf = emf_{max} \sin(2\pi ft + 90)$

لذلك يجب قراءة المسألة جيداً ثم تحديد من اى وضع بدأ الملف الدوران

١٢- لحساب التردد :

$$f = \frac{\text{عدد الدوران}}{\text{الزمن بالثانية}} \quad f = \frac{1}{T} \text{ (حيث } T \text{ الزمن الدوري) } \quad f = \frac{\omega}{2\pi} \quad \left( \pi = \frac{22}{7} \right)$$

$$f = \frac{\theta}{2\pi t} \text{ لاحظ ان ( الزمن } t, \theta = 180^\circ \text{ )}$$

١٣- لحساب القدرة الكهربائية او الطاقة الكهربائية فإننا نتعامل فقط مع القيم الفعالة للجهد او فرق الجهد

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

## ١٤ - لحساب الطاقة المستنفذة خلال دورة كاملة

$$W = P_w \cdot t \quad \text{الزمن الدوري}$$

١٥ - عدد مرات وصول التيار الى القيمة العظمي في الثانية يساوي  $2f$  تردد

عدد مرات وصول التيار الى الصفر في الثانية يساوي  $2f+1$

١٦ - لحساب السرعة الزاوية  $\omega$  بدلالة السرعة الخطية  $V$   $\omega = \frac{\text{سرعة خطية } V}{\text{نصف قطر المدار } r}$  حيث  $r = \frac{\text{عرض ملف الدينامو}}{2}$

١٧ - لاحظ ان : زمن الوصول للقيمة العظمي  $= \frac{1}{4}$  الزمن الدوري

مثال دينامو يصل الى النهاية العظمي بعد 5 ms من الوضع العمودي  $T = 4 \times 5 \times 10^{-3} = 0.02 \text{ sec}$   
 $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.02} = 50 \text{ Hz}$

١٨ - زمن الوصول للقيمة العظمي = 3 امثال زمن الوصول لنصف العظمي

مثال دينامو يصل الى  $\frac{1}{2}$  القيمة العظمي بعد 5ms من الوضع العمودي :  
 زمن الوصول للنصف العظمي  $T = 4 \times 3 \times \text{زمن الوصول للعظمي}$   
 $T = 12 \times 5 \times 10^{-3} = 0.06 \text{ sec}$   $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.06} \text{ Hz}$

١٩ - زمن الوصول للقيمة العظمي = 3 امثال زمن الوصول لنصف القيمة العظمي  
 لان زاوية الوصول للقيمة العظمي ( $90^\circ$ ) = 3 امثال زاوية الوصول لنصف القيمة العظمي ( $30^\circ$ )

زمن الوصول للقيمة العظمي = ضعف زمن الوصول الى القيمة الفعالة  
 لان زاوية الوصول للقيمة العظمي ( $90^\circ$ ) = ضعف زاوية الوصول للقيمة الفعالة ( $45^\circ$ )

٢٠ -  $emf$  اللحظية =  $emf$  الفعالة عندما تكون  $\theta = 45$

$emf$  اللحظية =  $emf$  العظمي عندما تكون  $\theta = 90$

$emf$  اللحظية = صفر عندما يكون الملف عمودي على المجال

$emf$  متوسطة = صفر عندما يدور الملف دورة كاملة

قوانين المحول

$$21 - \text{المحول المثالي كفاءته (100\%)} \quad \frac{V_p}{V_s} = \frac{N_p}{N_s} \quad \frac{V_p}{V_s} = \frac{I_s}{I_p}$$

٢٢ - المحول الغير المثالي كفاءته اقل من (100%)

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

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

$$\eta = \frac{V_s \text{ للفة الواحدة}}{V_p \text{ للفة الواحدة}} \times 100$$

٢٣ - المنبع دائما متصل بالملف الابتدائي والجهاز متصل بالملف الثانوي

٢٤ - اذا لم يذكر في المسألة نوع المحول نعتبره محول مثالي

٢٥ - يراد رفع جهد  $V_p \leftarrow 20 \text{ V}$

يراد تشغيل جهاز على فرق جهد  $V_s \leftarrow 5 \text{ V}$

محول يخفض الجهد من  $V_p \leftarrow 400 \text{ V}$  الى  $V_s \leftarrow 20 \text{ V}$

فرق الجهد بين طرفي الملف = فرق الجهد بين طرفي اللفة الواحدة  $\times$  عدد اللفات

٢٦ - اذا كان المحول له ملف ابتدائي واحد وملفان ثانويان فإن :

قدرة الملف الابتدائي = قدرة الملف الثانوي الاول + قدرة الملف الثانوي الثاني  
المحول المثالي:-

$$P_p = P_{s1} + P_{s2}$$

$$I_p V_p = I_{s1} V_{s1} + I_{s2} V_{s2}$$

$$\text{المحول الغير مثالي : } \eta = \frac{P_{s1} + P_{s2}}{P_p} \times 100$$

٢٧ - لمعرفة نوع المحول :

$$\left\{ \begin{array}{l} N_p < N_s \\ V_p < V_s \\ I_p > I_s \end{array} \right. \leftarrow \text{يكون المحول رافع للجهد والعكس صحيح}$$

٢٨ - لاحظ اذا كان الملف الثانوي متصل بجهاز ويوجد فقد في الطاقة فإن :

قدرة الملف الثانوي = قدرة الجهاز + القدرة المفقودة في اسلاك الملف الثانوي

## قوانين وافكار 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  $I = \frac{V_{\text{مصدر متردد دينامو}}}{Z_{\text{معاوقة}}}$

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

$$\tan\theta = \frac{X_L - X_C}{R}$$

$$\tan\theta = \frac{V_L - V_C}{V_R}$$

٦- لحساب زاوية الطور بين الجهد والتيار

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  $\theta$  فإذا كانت :

$\theta$  سالبة  $\leftarrow$  الجهد يتأخر على التيار

$\theta$  موجبة  $\leftarrow$  الجهد يتقدم على التيار

$\theta = 0$  صفر الجهد والتيار لهما نفس الطور

٨- في حالة الملفات - لحساب المفاعلة الكلية او معامل الحث الكلي

$$X_L = X_{L1} + X_{L2} + X_{L3}$$

$$L = L_1 + L_2 + L_3 \text{ التوالي}$$

$$\frac{1}{X_L} = \frac{1}{X_{L1}} + \frac{1}{X_{L2}} + \frac{1}{X_{L3}}$$

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

ب- ملفات موصلة على التوازي

٩- في حالة المكثفات

$$X_C = X_{C1} + X_{C2} + X_{C3}$$

أ- لحساب المفاعلة الكلية لمكثفات على التوالي

$$\frac{1}{X_L} = \frac{1}{X_{C1}} + \frac{1}{X_{C2}} + \frac{1}{X_{C3}}$$

ب- لحساب المفاعلة الكلية لمكثفات على التوازي

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

ج- لحساب السعة الكلية توالي

د- لحساب السعة الكلية توازي  $C = C_1 + C_2 + C_3$ هـ - لحساب سعة المكثف  $C = \frac{Q}{V}$  ( حيث  $Q$  كمية كهربية ،  $V$  فرق الجهد )

## ١٠ - في حالة الرنين

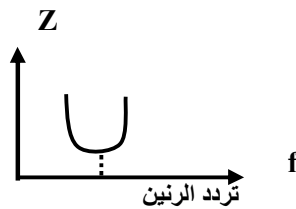
أ- يكون تردد الدائرة = تردد المصدر

ب-  $X_C = X_L$ ج-  $V_C = V_L$ د-  $Z = R$ 

هـ- التيار المار في الدائرة اكبر ما يمكن والمعاوقة اقل ما يمكن

و- زاوية الطور = صفر  $\theta = 0$  صفرز- يحسب التردد من العلاقة :  $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$  وتردد المحطة  $f = \frac{c}{\lambda}$  ( حيث  $C$  سرعة الضوء ،  $\lambda$  الطول الموجي )وايضا السرعة الزاوية تحسب من العلاقة :  $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ 

## ح- اذا كانت الدائرة في حالة رنين فإنه طبقا للعلاقة:

بزيادة  $f$  فإن  $Z$  تزداد ويقل  $I$ بنقص  $f$  فإن  $Z$  تزداد ويقل  $I$  ايضا

## لاحظ انه اذا كانت الدائرة في حالة رنين

وعند ازالة المكثف او الملف من الدائرة فإن المعاوقة تزداد وعند ازالة المكثف والملف معا تظل المعاوقة كما هي  $Z = R$ 

## ١١ - عند زيادة التردد في الدوائر الاتية :

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

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

لان القدرة تستنفذ فقط في المقاومة الاومية على شكل طاقة حرارية

بينما لا تستنفذ في المكثف حيث تختزن على شكل مجال كهربائي

ولا تستنفذ في الملف حيث تختزن على شكل مجال مغناطيسي

## ١٣ - في حالة وجود اكثر من مقاومة اومية واكثر من مكثف واكثر من ملف في دائرة واحدة نحسب مكافئ المقاومة الاومية

ومكافئ المفاعلة الحثية للملفات ومكافئ المفاعلة السعوية للمكثفات كل على حدة

ثم نحسب المعاوقة من العلاقة :  $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$

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

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

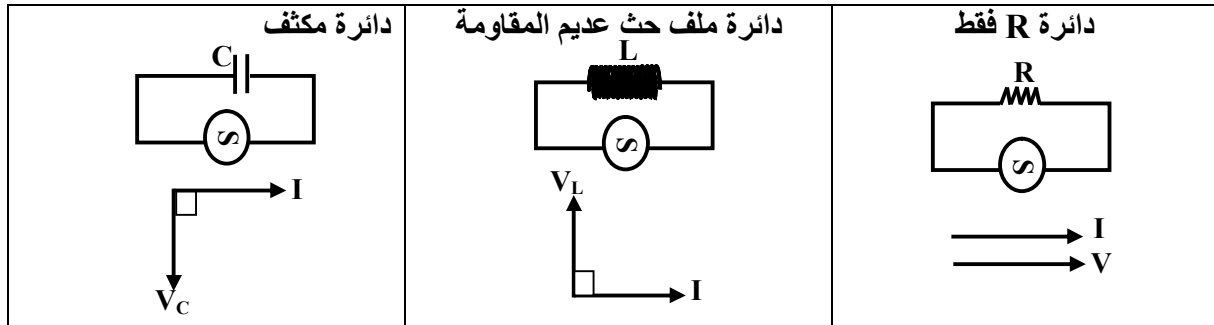
١٦- لمعرفة اذا كان المصباح يضيئ ام يحترق عند توصيلة بدائرة تيار متردد :

- أ- نحسب تيار المصباح ومقاومته الاومية من معطيات المصباح دون توصيله بالدائرة  
ب- ثم نحسب معاوقة الدائرة بما فيها مقاومة المصباح ثم نحسب تيار الدائرة ونقارنه بتيار المصباح  
ج- اذا كان تيار الدائرة اقل من او يساوي التيار الذي يتحملة المصباح فإن المصباح يضيئ  
اذا كان تيار الدائرة اكبر من التيار الي يتحملة المصباح يحترق المصباح ولا يضيئ

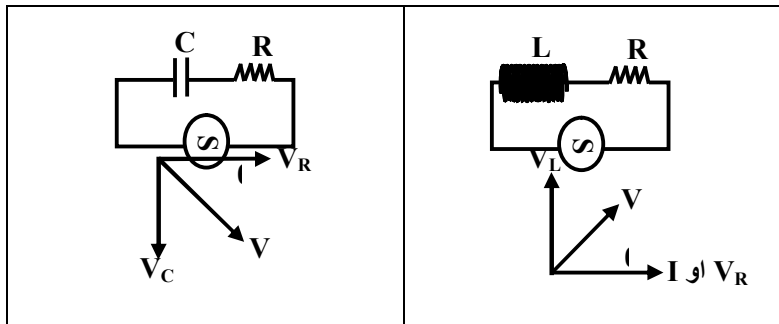
١٧- ملف الحث الذي له مقاومة اومية عند مرور تيار متردد به فإن معاوقته  $Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$

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

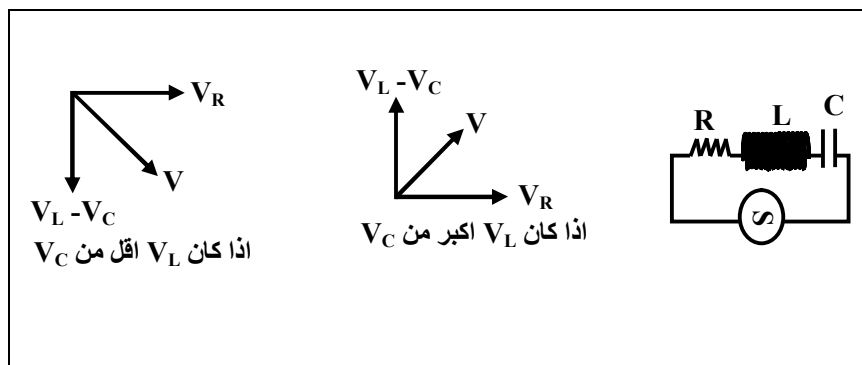
١٨- عند التمثيل الاتجاهي اولاً:- (دوائر تحتوي على عنصر واحد)



ثانياً :- دوائر تحتوي على عنصرين



ثالثاً:- دوائر تحتوي على ثلاث عناصر



## قوانين وافكار الفيزياء الحديثة

### ازدواجية الموجة والجسيم

١- لحساب طاقة الفوتون :  $E = \frac{hc}{\lambda}$  سرعة الضوء  $C = \lambda \nu$  حيث  $E = h\nu$

٢- لحساب كمية التحرك :  $P_L = \frac{h\nu}{c}$  او  $P_L = \frac{h}{\lambda}$

٣- لحساب كتلة الفوتون وهو متحرك:  $m = \frac{h}{\lambda c}$   $m = \frac{h\nu}{c^2}$

٤- علاقة اينشتاين عند تحول الكتلة الى طاقة :  $E = mc^2$  حيث " m كتلة متحركة "

٥- علاقة دي برولي لحساب الطول الموجي المصاحب لحركة جسم :  $\lambda = \frac{h}{mv}$  سرعة الجسم  $\rightarrow mv$  كتلة الجسم  $\lambda = \frac{h}{P_L}$

٦- للمقارنة بين الطول الموجي المصاحب لحركة جسمين :  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{m_2 v_2}{m_1 v_1}$

٧- في تأثير كموتون :

الالكترونون مشتمت  $E + K.E$  فوتون مشتمت  $E$  فوتون ساقط  
 سرعة الالكترونون  $mv^2 + \frac{1}{2}$  مشتمت  $h\nu$  ساقط  $h\nu$  حيث " m كتلة الالكترونون "  
 ويلاحظ ان :  $\Delta E = K.E$  للالكترونون  $\Delta E$  للفوتون

٨- عدد الفوتونات الصادرة من محطة في الثانية :

$$\phi_L = \frac{P_w}{h\nu}$$

٩- القوة التي يؤثر بها شعاع فوتونات على سطح:

$$F = \frac{2P_w}{h\nu}$$

١٠- في انبوبة CRT انبوبة شعاع الكاثود والميكروسكوب الالكتروني

سرعة الالكترونون  $mv^2 + \frac{1}{2} = e.V$  فرق الجهد  $e.V$  حيث " m كتلة الالكترونون "  
 $v = \sqrt{\frac{2e.V}{m}}$  فرق الجهد  $\rightarrow 2e.V$  سرعة الالكترونون

١١- في الميكروسكوب الالكتروني :

لمعرفة اذا كان الميكروسكوب يستطيع رؤية الفيروس ام لا نحسب اولا سرعة الالكترونون في الميكروسكوب الالكتروني

ثم نحسب  $v = \sqrt{\frac{2e.V}{m}}$  فرق الجهد  $\rightarrow 2e.V$   $\lambda = \frac{h}{mv}$  سرعة الالكترونون  $\rightarrow mv$  الطول الموجي المصاحب لحركة الالكترونون

اذا كان ابعاد الفيروس اكبر من او يساوي  $\lambda$  يمكن رؤية الفيروس

اذا كان ابعاد الفيروس اقل من  $\lambda$  لا يمكن رؤية الفيروس



١٢ - لاحظ ان : كمية حركة الالكترون  $P_L = mv$  اما طاقة حركة الالكترون  $K.E = \frac{1}{2} mv^2$

١٣ - الظاهرة الكهروضوئية : علاقة اينشتين :  
الالكترون متحرر  $K.E = E_w + E$  دالة الشغل = ساقط  
 $h\nu = h\nu_c + \frac{1}{2} mv^2$  تردد حرج

سرعة الالكترون  $\rightarrow \frac{hc}{\lambda} = \frac{h\nu}{\lambda_c} + \frac{1}{2} mv^2$  " حيث  $m$  كتلة الالكترون "

١٤ - لمعرفة اذا كان الفوتون الساقط يستطيع ان يحرر الكترون من السطح ام لا نحسب اولاً دالة الشغل للسطح

$$E_w = \frac{hc}{\lambda_c}$$

$$E_w = h\nu_c$$

$$E_w = E_{\text{ساقط}} - K.E$$

ثم نحسب طاقة الفوتون الساقط  
فاذا كانت طاقة الفوتون الساقط اكبر من او يساوي دالة الشغل للسطح فإنه يتحرر الكترون من السطح  
اذا كانت طاقة الفوتون الساقط اقل من دالة الشغل للسطح فإنه لا يتحرر الكترون من السطح

١٥ - طاقة الضوء ( تردد الضوء ) : بنفسجي < نيلي < ازرقي < اخضر < اصفر < برتقالي < احمر  
والطول الموجي العكس صحيح

١٦ - قانون فين :

$$\frac{\lambda_{m1} - \lambda_{m2}}{\lambda_{m2}} = \frac{T_2 - T_1}{T_1}$$

١٧ - للتحويل من ( سلزيوس  $\rightarrow$  كلفن ) ، ( الكترون فولت  $\rightarrow$  جول )  
 $1.6 \times 10^{-19} \times 273$

### الاطياف الذرية

١٨ - لحساب نصف قطر مدار الالكترون في ذرة الهيدروجين :

$$2\pi r = n\lambda \quad \text{" حيث } n \text{ عدد الموجات الموقوفة او رقم المستوي "}$$

١٩ - لحساب طاقة المستوي في ذرة الهيدروجين

$$E = \frac{-13.6}{n^2} \text{ ← طاقة بوحدة الكترون فولت}$$

٢٠ - مثال : لحساب اكبر طول موجي في مجموعة باشن  $\Delta E = E_4 - E_3$

$$\frac{hc}{\lambda} = \left[ \left( \frac{-13.6}{4^2} \right) - \left( \frac{-13.6}{3^2} \right) \right] \times 1.6 \times 10^{-19}$$

٢١ - مثال : لحساب اكبر طول موجي في مجموعة باشن  $\Delta E = E_\infty - E_3$

$$\frac{hc}{\lambda} = - \left( \frac{-13.6}{3^2} \right) \times 1.6 \times 10^{-19}$$

لاحظ ان اكبر طاقة بين مستويين متتاليين تكون بين المستوي الاول والثاني ويقل هذا الفرق كلما ابتعدنا عن النواة

٢٢ - طاقة تأين ذرة الهيدروجين:  $\Delta E = E_{\infty} - E_1$   $\Delta E = - \left( \frac{-13.6}{n^2} \right) = \frac{13.6}{1^2} = 13.6 \text{ e.V}$

٢٣ - في اشعة اكس لحساب طاقة حركة الالكترون المنبعث من الفتيلة: فرق الجهد  $V$  شحنة الالكترون  $e$   $E = e$

٢٤ - لحساب الطول الموجي المتصل او المستمر  $e.V = \frac{hc}{\lambda \rightarrow \text{مستمر}}$  " حيث  $V$  فرق الجهد "

٢٥ - لحساب الطول الموجي الخطي ( المميز ):  $\Delta E = \frac{hc}{\lambda_{\text{خطي}}}$

٢٦ - لحساب عدد الالكترونات المنبعثة من الفتيلة في الثانية:  $N = \frac{I}{e}$

٢٧ - لحساب الطاقة الكهربائية المستنفذة في الثانية:

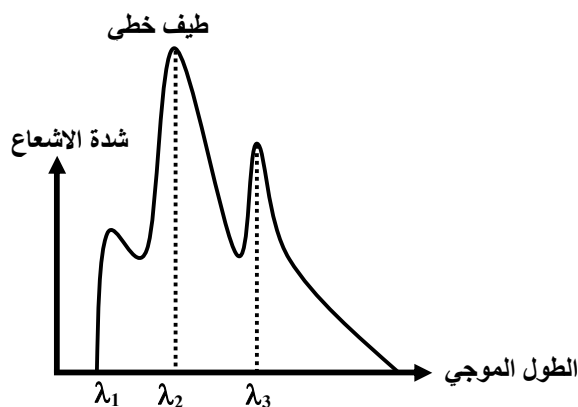
زمن  $t$  فرق الجهد  $V$  شدة التيار  $I$   $W = I$  الطاقة بالجول

٢٨ - طاقة اشعة اكس بدلالة الكفاءة:

الكفاءة  $\times$  الطاقة الكهربائية = طاقة اشعة اكس

٢٩ - لحساب الطاقة الحرارية = الطاقة الكهربائية - طاقة اشعة اكس

٣٠ - في الشكل التالي :



أ - لحساب اكبر طاقة  $E = \frac{hc}{\lambda_1}$

ب - لحساب اكبر فرق جهد  $e.V = \frac{hc}{\lambda_1}$

ج - لحساب اكبر تردد  $\nu = \frac{c}{\lambda_1}$

د - لحساب اقل طاقة للطيف الخطي

$E = \frac{hc}{\lambda_2}$  اقل طول موجي خطي

هـ - لحساب اكبر طاقة للطيف الخطي

$E = \frac{hc}{\lambda_3}$  اكبر طول موجي خطي

## الليزر

٣١- الاختلاف في طور الاشعة المنعكسة = فرق المسار  $\times \frac{2\pi}{\lambda}$

### الالكترونيات الحديثة

#### ٣٢- في البلورة السالبة

تركيز الذرات المضافة ( المعطية )  $N_D^+$  + تركيز الفجوات قبل اضافة الشوائب  $n = p$  تركيز الالكترونات الحرة بعد اضافة الشوائب  
ولكن ( P ) تهمل لان قيمتها صغيرة :  $N_D^+ p = n_i^2$   $np = n_i^2$   $n = N_D^+$

#### ٣٣- في البلورة الموجبة

تركيز الذرات المضافة ( المستقبلة )  $N_A^-$  + تركيز الالكترونات قبل اضافة الشوائب  $p = n$  تركيز الفجوات بعد اضافة الشوائب  
ولكن ( n ) تهمل لان قيمتها صغيرة  $n N_A^- = n_i^2$   $np = n_i^2$   $p = N_A^-$

#### ٣٤- في الداود

التوصيل الامامي  $I = \frac{V}{R}$

التوصيل العكسي  $I = \frac{V}{\infty} = \text{صفر}$

#### ٣٥- في الترانزستور

مجمع  $I_C + I_B = I_E$  تيار الباعث

نسبة توزيع التيار  $\alpha_e$  :  $\alpha_e = \frac{I_C}{I_E}$   $\alpha_e = \frac{B_e}{1+B_e}$

معامل تكبير التيار  $B_e$  :  $B_e = \frac{I_C}{I_B}$   $B_e = \frac{\alpha_e}{1-\alpha_e}$

#### ٣٦- الترانزستور كمفتاح مغلق ( On )

$V_{CC} = V_{CE} + I_C R_C$