الفهرس

م	الموضوع	الصفحة
1	اهم التحويلات والقواعد	1
2	اهم الكميات الفيزيائية ووحدات القياس	2
3	القوانين التي تحتوي على زاوية	3
4	الفصل الاول التيار الكهربي وقانون اوم وقانونا كيرشوف	4
5	الفصل الثاني التاثير المغناطيسي للتيار الكهربي واجهزة القياس	12
6	الفصل الثالث الحث الكهرومغناطيسي	24
7	الفصل الرابع دوائر التيار المتردد	33
8	الفصل الخامس ازدواجية الموجة والجسيم	37
9	الفصل السادس الاطياف الذرية	40
10	الفصل السابع الليزر	43
11	الفصل الثامن الالكترونيات الحديثة	45

Search @EXAM

مذكرتي
Mozkrty.com

أهم التحويلات

مللي الوحدة m	$\times 10^{-3}$	الوحدة	كيلو الوحدة k	$\times 10^{3}$	الوحدة
ميكرو الوحدة μ	$\times 10^{-6}$	الوحدة	ميجا الوحدة M	$\times 10^{6}$	الوحدة
نانو الوحدة n	$\times 10^{-9}$	الوحدة	جيجا الوحدة G	$\times 10^{9}$	الوحدة
سم cm	$\times 10^{-2}$	متر m	مم mm	$\times 10^{-3}$	متر m
سم^2 Cm^2	$\times 10^{-4}$	متر^2 m^2	مم^2 mm^2	$\times 10^{-6}$	متر^2 m^2
سم^3 Cm^3	$\times 10^{-6}$	متر^3 m^3	مم^3 mm^3	$\times 10^{-9}$	متر^3 m^3
الكترون فولت ev	$\times 1.6 \times 10^{-19}$	جول J	انجستروم A	$\times 10^{-10}$	متر m

أهم القواعد

القاعدة	الاستخدام	الطريقة
امبير لليد اليمنى	تحديد اتجاه المجال المغناطيسي الناشئ عن مرور تيار كهربي في سلك مستقيم	الابهام يشير الى اتجاه التيار فى السلك المستقيم باقى الاصابع تشير الى اتجاه المجال المغناطيسي
البريمة اليمنى	تحديد اتجاه المجال المغناطيسي الناشئ عن مرور تيار كهربي في ملف دائري أو حلزوني	اتجاه دوران البريمة يشير الى اتجاه التيار الكهربي اتجاه اندفاع البريمة
عقارب الساعة	تحديد قطبية ملف دائري أو حلزوني (شمالي أم جنوبي)	اذا كان اتجاه التيار فى نفس اتجاه دوران عقارب الساعة يكون القطب المواجه جنوبي والوجه الاخر شمالى
فلمنج لليد اليسرى	تحديد اتجاه القوة المؤثرة على سلك يمر به تيار وموضوع على اتجاه المجال مغناطيسي وايضا في المحرك	الابهام يشير الى اتجاه القوة او الحركة السبابة تشير الى اتجاه المجال او الفيض الوسطى يشير الى اتجاه التيار
فلمنج لليد اليمنى	تحديد اتجاه التيار المستحث فى سلك مستقيم يتحرك عموديا على مجال مغناطيسي وتحدد ايضا اتجاه التيار فى ملف الدينامو	الابهام يشير الى اتجاه القوة او الحركة السبابة تشير الى اتجاه المجال او الفيض الوسطى يشير الى اتجاه التيار المستحث
لنز	تحديد اتجاه التيار المستحث في ملف حلزوني أم دائري (ماعدا الدينامو)	فى حالة تقريب مغناطيس من ملف يتكون قطب مشابه وفى حالة الابتعاد عن الملف يتكون قطب مخالف . يمكن تعيين اتجاه التيار المستحث فى الملف الدائري بالاستعانة بقاعدة عقارب الساعة فى حالة الملف الحلزوني وفى حالة الملف الحلزوني بالاستعانة بقاعدة اليد اليمنى لامبير

لاحظ انه يتم تطبيق قاعدة فلمنج لليد اليسرى عندما يمر بالسلك تيار فيتولد عن ذلك ←حركة السلك

اما فلمنج لليد اليمنى تطبق عندما يتحرك سلك عمودى على المجال فيتولد عن ذلك تيار مستحث

Search EXAM M 4

اهم الكميات الفيزيائية و وحدات قياسها

م	الكمية الفيزيائي	الرمز	وحدة القياس	الوحدات المكافئة
١	كمية الكهربية	Q	كولوم	امبير . ثانية = جول/ فولت
٢	شدة التيار	I	امبير	امبير = كولوم/ ث = فولت/اوم = وات / فولت
٣	فرق الجهد او القوة الدافعة الكهربية	V او V_B او emf	فولت	جول/ كولوم = وبر/ ثانية امبير.هنري/ ثانية = تسلا.متر^{٢} / ثانية
٤	المقاومة الكهربية المفاعلة الحثية المفاعلة السعوية المعاوقة	R X_L X_C Z	اوم	اوم = فولت/امبير = سيمون$^{-١}$ = هنري.راديان/ ثانية = ثانية / راديان . فاراد
٥	القدرة الكهربية	P_W	وات	فولت.امبير = جول/ ثانية = فولت^{٢}/ اوم = امبير^{٢}.اوم
٦	المقاومة النوعية	ρ_e	اوم.متر	سيمون$^{-١}$.متر = فولت.متر / امبير
٧	التوصيلية الكهربية	σ_e	اوم$^{-١}$.متر$^{-١}$	سيمون . متر = امبير/ فولت .متر
٨	القوة	F	نيوتن	كجم.م/ ث^{٢} = تسلا . امبير . متر = وبر.امبير/ متر
٩	الشغل او الطاقة بجميع صورها	W	جول	كجم.م^{٢}/ ث^{٢} = نيوتن . متر = وات.ثانية = فولت.كولوم = وبر.امبير = فولت.ثانية.امبير
١٠	التردد	f او υ	هرتز	ثانية$^{-١}$ = دورة / ثانية
١١	السرعة الزاوية او التردد الزاوي	ω	راديان / ثانية	- - - - - - - - - - - -
١٢	الفيض المغناطيسي	$Ø_m$	وبر	تسلا.متر^{٢} = نيوتن.متر /امبير = اوم.كولوم = فولت.ثانية
١٣	كثافة الفيض المغناطيسي (شدة المجال المغناطيسي)	B	تسلا	وبر/ متر^{٢} = نيوتن / امبير.متر = فولت.ث /متر^{٢} = اوم.كولوم / متر^{٢} = كجم / امبير ثانية^{٢} = كجم / كولوم .ثانية = نيوتن .اوم / فولت.متر
١٤	معامل النفاذية المغناطيسية	μ	تسلا.متر/امبير	وبر/ امبير.متر = نيوتن /امبير^{٢} = هنري.متر$^{-١}$
١٥	عزم الازدواج	τ	نيوتن.م	جول
١٦	عزم ثنائي القطب	$\lvert\overrightarrow{m_d}\rvert$	امبير.متر^{٢}	نيوتن.م/ تسلا
١٧	معامل الحث المتبادل او الذاتي	L	هنري	فولت.ثانية / امبير = وبر/امبير = اوم.ثانية = سيمون$^{-١}$.ثانية
١٨	سعة المكثف	C	فاراد	كولوم/ فولت
١٩	ثابت بلانك	h	جول.ثانية	كجم.م^{٢}/ ثانية = جول/هرتز = وات.ثانية^{٢}

<u>لاحظ ان</u> :- عزم الازدواج كمية متجه ووحدة قياسه نيوتن.م ولكن الجول هي وحدة مكافئة فقط

Search @EXAM MA

مذكرتي Mozkrty.com

القوانين التي تحتوي على زاوية

العلاقة	الزاوية θ	عندما $\theta = 90^o$	عندما θ = صفر
$\emptyset_m = BA \sin\theta$	بين مستوى الملف والمجال المغناطيسي (الفيض).	مستوى الملف عمودي على المجال عظمى = $\emptyset_m$	مستوى الملف موازٍ للمجال صفر = $\emptyset_m$
$F = B\ I\ L \sin\theta$	بين السلك والمجال المغناطيسي	السلك عمودي على المجال عظمى = F	السلك موازٍ للمجال صفر = F
$emf = -\ B\ L\ V \sin\theta$	بين السلك والمجال المغناطيسي	السلك عمودي على المجال عظمى = emf	السلك موازٍ للمجال صفر = emf
$\tau = B\ I\ A\ N \sin\theta$	١- بين العمودي على مستوى الملف والمجال المغناطيسي (الفيض). ٢- بين العمودي على الفيض المغناطيس ومستوى الملف . **(نطرح فقط من 90)** اذا اعطى الزاوية بين مستوى الملف والمجال المغناطيسي.	مستوى الملف موازٍ للمجال عظمى = τ	مستوى الملف عمودي على المجال $\tau = 0$
$emf = N\ A\ B\ \omega \sin\theta$	١- بين العمودي على مستوى الملف والمجال المغناطيسي (الفيض). ٢- بين العمودي على الفيض المغناطيس ومستوى الملف . ٣- بين اتجاه السرعة والفيض المغناطيسي. **(نطرح فقط من 90)** اذا اعطى الزاوية بين مستوى الملف والمجال المغناطيسي.	مستوى الملف موازٍ للمجال عظمى = emf	مستوى الملف عمودي على المجال emf = 0

قوانين الدينامو (المولد)

الزاوية θ (بين الملف والعمودي على المجال)	قيمة emf والقانون المستخدم
θ = صفر الملف عمودي على المجال	صفر = emf
θ = 90 الملف موازٍ للمجال	عظمى $emf_{max} = NAB\omega$
θ = 45	فعالة $emf_{eff} = emf_{max} \times 0.707$
اي زاوية اخرى = θ	لحظية $emf = emf_{max} \sin\theta$

لاحظ انه :-

١- اذا كان ملف الدينامو عمودي على المجال (الفيض) فان :-

الفيض($\emptyset_m$) الذي يخترق الملف نهاية عظمي ولكن معدل التغير في الفيض ($\frac{\Delta\emptyset_m}{\Delta t}$)= صفر لذلك صفر= emf

٢- اذا كان ملف الدينامو موازي للمجال (الفيض) فان :- الفيض($\emptyset_m$) الذي يخترق الملف = صفر

ولكن معدل التغير في الفيض($\frac{\Delta\emptyset_m}{\Delta t}$) يكون اكبر ما يمكن لذلك فان :- قيمة عظمي = emf

Search @EXAM M 4
مذكرتي Mozkrty.com

قوانين وافكار التيار الكهربي وقانون اوم وقانونا كيرشوف

1- كمية الكهربية : $Q = n$ عدد الالكترونات e شحنة الالكترون

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

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

3- يمكن حساب شدة التيار ايضا من العلاقات التالية :

$$I = \frac{V}{R}$$
$$I = \frac{P_w}{V}$$
$$I = \sqrt{\frac{P_w}{R}}$$

4- لحساب فرق الجهد $V = \sqrt{P_w . R}$ $V = \frac{P_w}{I}$ $V = \frac{\text{شغل } W}{\text{كمية كهربية } Q}$ $V = IR$

5- قانون اوم : $V = IR$

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

7- لحساب القدرة الكهربية P_w :

$$P_w = I^2 R$$
$$P_w = \frac{V^2}{R}$$
$$P_w = IV$$
$$P_w = \frac{\text{طاقة } W}{\text{زمن } t}$$

8- لحساب الطاقة الكهربية :

طاقة W = القدرة P_w . زمن t

طاقة W = فرق جهد V I زمن t

9- حساب مقاومة سلك : $R = \frac{V}{I}$ $R = \frac{\rho_e L}{A}$

لاحظ ان

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

Search @EXAM M 4
مذكرتي MozTee.com

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

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1 r_2^2}{L_2 r_1^2}$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1 A_2}{L_2 A_1}$$

10- لحساب المقاومة النوعية: $\rho_e = \frac{1}{\sigma}$ مقاومة نوعية

$\rho_e = \frac{RA}{L}$ مقاومة نوعية

11- لحساب التوصيلية الكهربية: $\sigma = \frac{L}{RA}$

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

12- عند سحب سلك ليزداد طوله الى ثلاثة امثاله (عند زيادة طول سلك الى ثلاثة امثاله مع بقاء كتلته ثابته) فإن :

$R \alpha \frac{1}{A^2}$ او $R \alpha L^2$ $\quad A_2 = {}^1/_3 A_1$ $\quad L_2 = 3L_1$

وبالتالي فإن $R_2 = 9R_1$

أي ان المقاومة تزداد الى تسعة امثالها

13- اذا ثني سلك من منتصفه ثم وصل بين طرفيه في دائرة كهربية فإن : $A_2 = 2\ A_1$ $\quad L_2 = {}^1/_2 L_1$ **وبالتالي فإن** $R_2 = {}^1/_4 R_1$ **أي ان المقاومة تقل الى الربع (اى ان** $R \alpha L^2$ **)**

14- سلك مقاومته R قسم الى ثلاثة اجزاء متساوية في الطول فإن مقاومة كل جزء ${}^1/_3$ **R**

15- اذا قطع سلك الى عدة قطع متساوية ووصلت مرة على التوالى ومرة اخرى على التوازي فان :-

$\frac{R_{eq}\text{توالي}}{R_{eq}\text{توازي}} = n^2$ مربع عدد القطع

16- في حالة التوصيل على التوالي :

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

اذا عدد n من المقاومات المتساوية على التوالي $R_{eq} = n$ عدد المقاومات R قيمة الواحدة

يكون التيار المار في كل مقاومة ثابت ويتجزأ فرق الجهد $V = V_1 + V_2 + V_3$

17- في حالة التوصيل على التوازي :

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

في حالة مقاومتين توازي فقط : $R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$

Search @LXAM M A
مذكرتي Mozkrty.com

اذا عدد n من المقاومات المتساوية على التوازي $R_{eq} = \frac{R}{\text{عدد المقاومات } n}$

يكون فرق الجهد لكل فرع متساوي ولكن التيار الكلي يتجزأ $I = I_1 + I_2 + I_3$

18- لحساب التيار الصادر من البطارية نستخدم قانون اوم للدائرة المغلقة $I = \frac{V_B}{R_{eq}+r}$

19- عندما يتجزأ التيار الى عدة فروع

نحسب اولا فرق جهد الفرع $V_1 = I_1R_1$

نحسب فرق جهد الفروع الذي منها الفرع مجهول التيار $V_{\text{فروع}} = IR_{\text{فروع}}$

وحيث ان فرق الجهد ثابت :

$$V_1 = V_{\text{فروع}}$$

$$I_1R_1 = IR$$

$$I_{\text{فرع}} = \frac{IR_{\text{فروع}}}{R_{1\text{فرع}}}$$

20- حساب الجهد المفقود من البطارية

$$V_{\text{المفقود}} = Ir$$

القدرة المفقودة في البطارية

$$P_{w\ \text{المفقود}} = I^2r$$

21- كفاءة البطارية

كفاءة البطارية $= \frac{V_B - I\,r}{V_B} \times 100$ ،

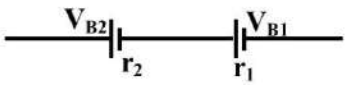
كفاءة البطارية $= \frac{I\,R_{eq}}{V_B} \times 100$ او كفاءة البطارية $= \frac{R_{eq}}{R_{eq}+r} \times 100$

22- نسبة الهبوط في الجهد

نسبة الهبوط في الجهد $= \frac{I\,r}{V_B} \times 100$

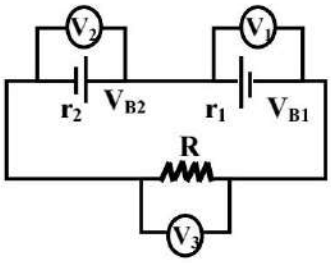
Search @EXAM M 4

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



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

24- عند حدوث عمليتي شحن وتفريغ بحيث تكون الاقطاب المتشابهة للعمودين متصلة مع بعضها



بفرض ان V_{B2} اكبر من V_{B1}

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

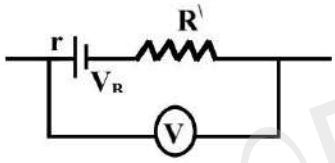
$$I = \frac{V_{B2}-V_{B1}}{R_{eq}+r_1+r_2}$$

يفرغ $V_2 = V_{B2} - Ir_2$

يشحن $V_1 = V_{B1} + Ir_1$

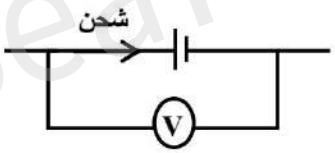
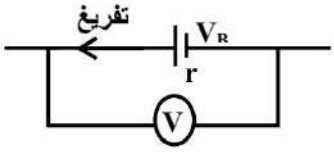
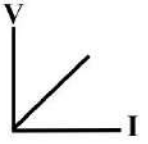
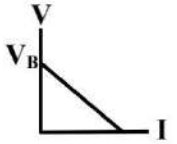
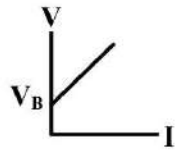
$V_3 = IR$

25- الفولتميتر بين طرفي عمود كهربي ومقاومة R'

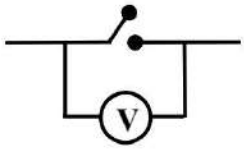


$$V = V_B - I\,(R' + r)$$

26- عامة قراءة الفولتميتر

		
$V = IR$	$V = V_B - Ir$	$V = V_B + Ir$
		
$slope = \frac{V}{I} = R$	$slope = \frac{V-V_B}{I} = -r$	$slope = \frac{V-V_B}{I} = +r$

الفولتميتر بين طرفى مفتاح off

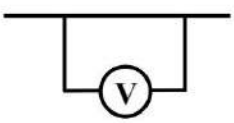


$V = V_B - I(R' + r')$

ولكن $I = 0$

$V = V_B$

الفولتميتر بين طرفى سلك عديم المقاومة



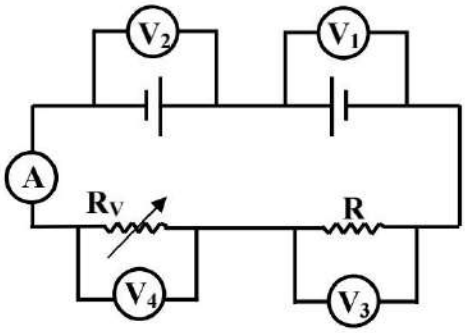
$V = I\,R$

ولكن $R = 0$

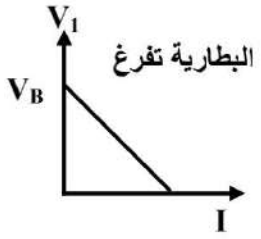
$V = 0$

Search @EXAM M 4
مذكرتي Mozkrty.com

27- قراءة الفولتميتر حيث V_{B1} أكبر من V_{B2}

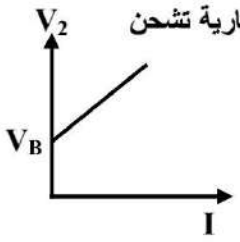


البطارية تفرغ

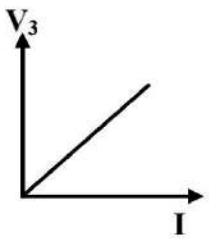


$$\text{Slope} = \frac{V_1 - V_B}{I} = -r$$

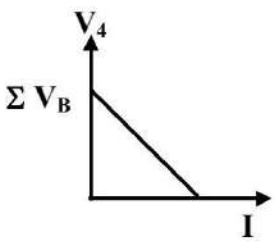
البطارية تشحن



$$\text{Slope} = \frac{V_2 - V_B}{I} = +r$$



$$\text{Slope} = \frac{V}{I} = R$$



$$V_4 = \varepsilon V_B - I\,(R + r_1 + r_2)$$

$$\text{Slope} = \frac{\varepsilon V_B}{I} = (R + r_1 + r_2)$$

28- عند وجود ريوستات مقاومته R في الدائرة وعند ضبط الزالق عند :

أ- **بداية الريوستات:** مقاومة الريوستات المأخوذة في الدائرة = صفر

ب- **عند نهاية الريوستات :** مقاومة الريوستات المأخوذة في الدائرة = R

ج- **عند منتصف الريوستات :** مقاومة الريوستات المأخوذة في الدائرة $R/_2$

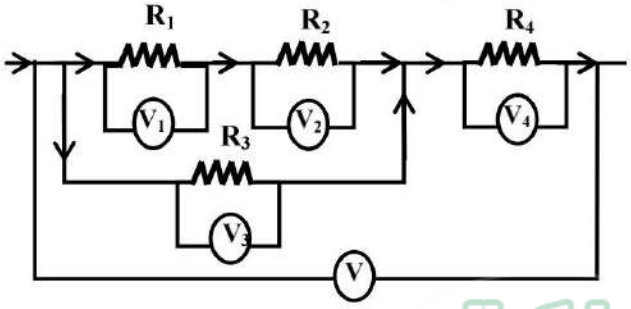
29- لديك عدة مقاومات R_1 , R_2 , R_3 وتيار كل مقاومة I_1 , I_2 , I_3 على الترتيب والمطلوب معرفة طريقة التوصيل :

أ- يتم حساب فرق الجهد لكل مقاومة

ب- المقاومات التي لها نفس فرق الجهد

تكون توازي مع النظر الى شدة التيار حيث مجموع شدة تيار المقاومات التوازي = شدة التيار الكلي

30- لاحظ الشكل :



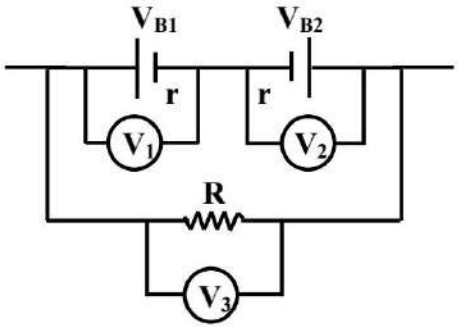
$$V_3 = V_1 + V_2$$

$$V = V_3 + V_4$$

$$V = V_1 + V_2 + V_4$$

Search @EXAM M 4
مذكرتي Mozkrty.com

31- لاحظ الشكل :-



$V_3 = V_1 - V_2$

وأيضاً $V_3 = I\,R$

32- في دائرة كهربية بها عمود كهربى 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

33- في حالة محطة توليد طاقة تعمل على امداد مصنع مثلا بالطاقة الكهربية

فإن طول السلك بين المحطة والمصنع (طول الخط) = البعد بين المحطة والمصنع (بالكيلومتر مثلا) ×2

مقاومة الخط = مقاومة الكيلومتر × البعد بين المحطة والمصنع بالكيلومتر×2

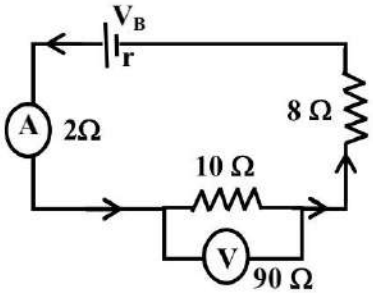
فرق جهد الاسلاك = فرق الجهد عند المحطة – فرق الجهد عند المصنع

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 بين طرفي الاسلاك

34- في حالة وجود اميتر وفولتميتر في الدائرة لكل منهما مقاومة



فإن : هذه المقاومات تحسب في الدائرة

مثال

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

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

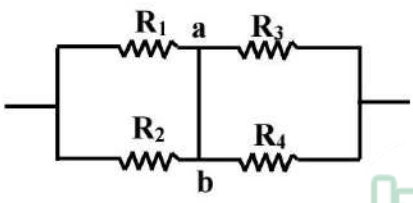
---

35 شرط :

الاتزان وعدم مرور تيار فى السلك ab

هو أن يكون

$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$

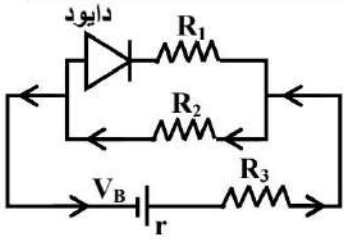


Search @EXAM 4
مذكرتي Mozkrty.com

36- الحالات التي تلغى فيها المقاومه

تلغى المقاومة عندما لا يمر تيار كهربي بها وذلك عندما :

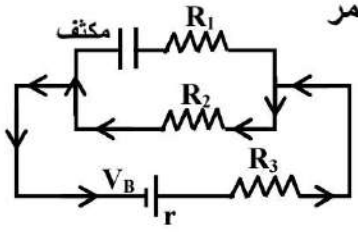
أ- المقاومة موصلة مع دايود موصل خلفيا



R_1 لايمر بها تيار

$R_{eq} = R_2 + R_3$

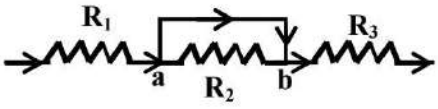
ب- المقاومة موصلة مع مكثف و مصدر مستمر



R_1 لايمر بها تيار

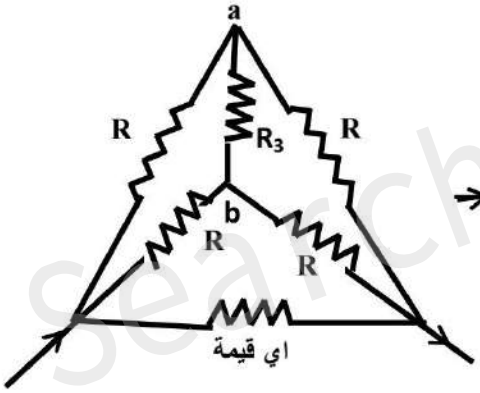
$R_{eq} = R_2 + R_3$

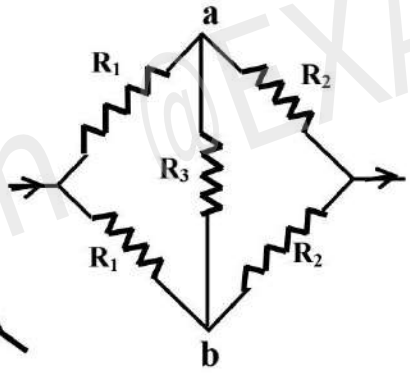
ج- جهد طرفيهما متساوي جهد a = جهد b

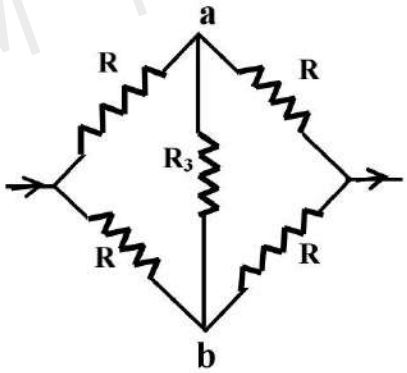


$R_{eq} = R_1 + R_3$

R_3 لايمر بها تيار لان جهد a = جهد b

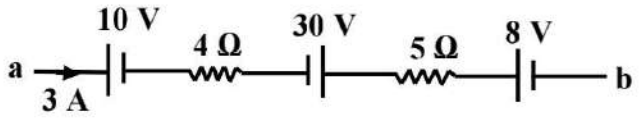






البطارية الأكبر V_B تكون منتجة للقدرة

القدرة تستنفذ فى البطاريات الأقل V_B وفى المقاومات



$P_{w\,\text{مستنفذ}} = I\,V_{B1} + I\,V_{B2} + I^2\,(R_1 + R_2)$

$= (3\times10) + (4\times8) + 3^2\,(4+5) = 135\ W$

37- لحساب فرق الجهد بين نقطتين

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

$$IR = V_a - V_b$$

ويلاحظ انه :- اذا كانت النقطة متصلة بالارض فإن جهدها = صفر

Search @EXAM M 4
مذكرتي MozkraTy.com

34- القانون الاول لكيروشوف

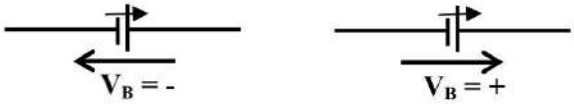
$\Sigma I_{in} = \Sigma I_{out}$ او $\Sigma I = zero$

35- القانون الثاني لكيروشوف

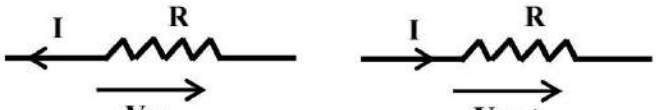
$\Sigma V = zero$ او $\Sigma V_B = \Sigma IR$

36- لتكوين معادلات باستخدام القانون الثاني لكيروشوف يجب الالتزام بقاعدة الاشارات وهي كالتالي

اتجاه التيار غير مهم في حالة البطاريات



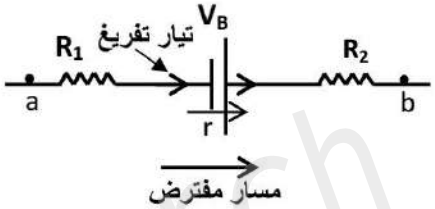
37- في حالة المقاومات



38- عند حساب فرق الجهد بين نقطتين يوجد احتمالين :-

الاحتمال الاول

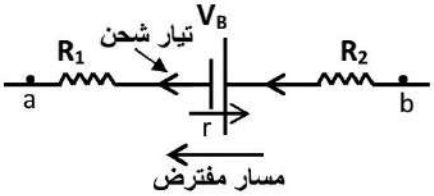
اذا كان المسار اتجاهه من a الى b فاننا نحسب V_{ab}



$$\Sigma V_B + V_{ab} = \Sigma I R$$
$$V_B + V_{ab} = IR_1 + IR_2 + Ir$$
$$V_{ab} = IR_1 + IR_2 + Ir - V_B$$

الاحتمال الثاني

اذا كان المسار اتجاهه من b الى a فاننا نحسب V_{ba}



$$\Sigma V_B + V_{ba} = \Sigma I R$$
$$- V_B + V_{ba} = IR_1 + IR_2 + Ir$$
$$V_{ba} = IR_1 + IR_2 + Ir + V_B$$

39- عند تطبيق القانون الثاني لكيرشوف وكان في الدائرة :-

أ- مكثف :- فانه يعامل معاملة البطارية اي ان اللوح الموجب كأنه القطب الموجب للبطارية واللوح السالب كأنه القطب السالب للبطارية

ب- ملف حث :- نحسب emf للملف

اذاكانت emf طردية نعامل الملف معاملة بطارية بحيث التيار الذي يخرج من البطارية (الملف) مثل اتجاه تيار الدائرة

اذاكانت emf عكسية نعامل الملف معاملة بطارية بحيث التيار الذي يخرج من البطارية (الملف) عكس اتجاه تيار الدائرة

Search @EXAM M 4
مذكرتي MozTe.com

قوانين وافكار التأثير المغناطيسي للتيار الكهربي واجهزه القياس

1- لحساب الفيض المغناطيسي

أ- الزاوية بين اتجاه الفيض والمساحة $\rightarrow$ $\phi_m = AB\sin\theta$ او $\phi_m = (\phi_m)_{max}\sin\theta$

ب- اذا كان الفيض الذي يخترق الملف قيمة عظمي $\leftarrow$ الملف عمودي $\theta = 90^o$

ج- اذا دار الملف 20^o من الوضع العمودي على الفيض $\theta = 90 - 20 = 70^o$ او $\theta = 90 + 20 = 110^o$

د- اذا دار الملف 20^o من الوضع الموازي للفيض $\theta = 20^o$

هـ- اذا كان الملف موازي للمجال فإن صفر$= \theta \leftarrow \phi_m =$ zero

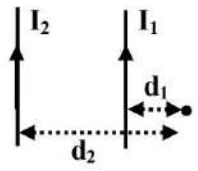
2- لحساب كثافة الفيض عند نقطة بجوار سلك

(قانون امبير الدائرى)

$$B = \frac{\mu I}{2\pi d_{\text{بعد النقطة عن السلك}}}$$

3- لحساب كثافة الفيض الناتجة عن سلكين

اولا:- سلكان متوازيان



$B_t = |B_1 - B_2|$ خارج الصفحة $B_1 = \frac{\mu I_1}{2\pi d_1}$

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

لو انعكس اتجاه التيار في احد السلكين

$B_t = B_1 + B_2$

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

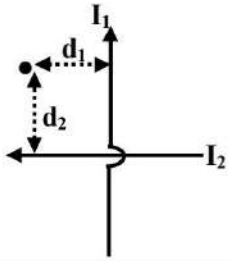
$B_2 = \frac{\mu I_2}{2\pi d_2}$ داخل الصفحة

$B_t = B_1 + B_2$

اذا انعكس اتجاه التيار في احد السلكين

$B_t = |B_1 - B_2|$

ثانيا:- كثافة الفيض عند نقطة بجوار سلكان متعامدان



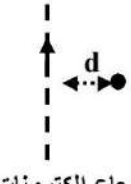
$B_1 = \frac{\mu I_1}{2\pi d_1}$ خارج الصفحة

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

$B_t = |B_1 - B_2|$

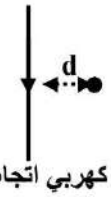
4- اتجاه التيار الكهربى عكس حركة الالكترونات

مثل



شعاع الكترونات

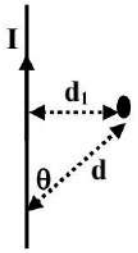
فإن الرسم يعدل كالتالي



تيار كهربي اتجاه المجال عند النقطة الى خارج الصفحة

Search @EXAM M 4

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



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

لاحظ ان $d_1 = d \sin\theta$

6- في حالة وجود سلكين عموديين على الصفحة والمطلوب حساب محصلة كثافة الفيض عند :-

أ- نقطة على نفس الخط المستقيم المار بين السلكين فيكون :- هناك احتمالين

$B_t = |B_2 - B_1|$ أو $B_t = B_1 + B_2$

ب - ولكن إذا كانت النقطة لا تقع على هذا الخط فإن $B_t = \sqrt{B_1^2 + B_2^2}$

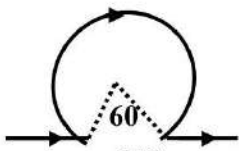
7- لحساب كثافة الفيض لملف دائري

أ- $B = \frac{\mu IN}{2r_{\text{نق اللفة}}}$

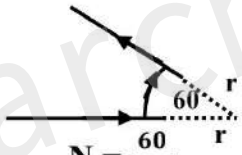
ب- لحساب عدد اللفات $N = \frac{L_{\text{طول السلك}}}{2\pi r_{\text{نق اللفة}}}$

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

مثال



$N = \frac{300}{360}$



$N = \frac{60}{360}$

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

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

ويصبح $V_{\text{سرعة}} = \frac{2\pi r}{T_{\text{زمن دورة واحدة}}}$ ثم نحسب منها الزمن T

$I = \frac{ne_{\text{شحنة الالكترون}}}{T_{\text{زمن دورة واحدة}}}$ ويصبح $B = \frac{\mu ne}{2r}$

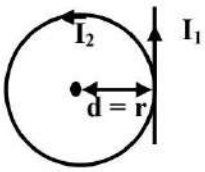
Search @EXAM M 4

10- ملف عدد لفاته N_1 عند اعادة لفة مرة اخرى ليصبح عدد لفاته N_2 فإن :

طول الملف ثابت في الحالتين $L_1 = L_2$

$$2\pi r_1 \times N_1 = 2\pi r_2 \times N_2 \rightarrow \frac{B_1}{B_2} = \frac{N_1}{N_2} \times \frac{r_2}{r_1} \rightarrow \frac{N_1}{N_2} = \frac{r_2}{r_1} \rightarrow \frac{B_1}{B_2} = \frac{N_1^2}{N_2^2}$$

11- لحساب كثافة الفيض الكلية في حالة السلك والحلقة



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

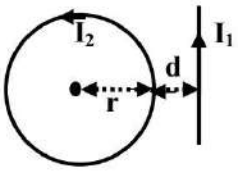
ملف (للخارج) $B_2 = \frac{\mu I_2 N}{2r}$

$B_t = B_1 + B_2$

اذا انعكس التيار في السلك او الملف

$B_t = |B_1 - B_2|$

لاحظ ان : $N = 1$ $d = r$



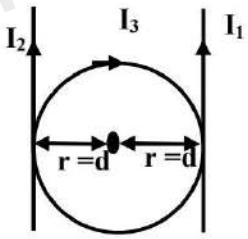
سلك للخارج $B_1 = \frac{\mu I_1}{2\pi(d+r)}$

ملف للخارج $B_2 = \frac{\mu I_2 N}{2r}$

$B_t = B_1 + B_2$ اذا انعكس التيار في السلك او الملف فإن

$B_t = |B_1 - B_2|$

12- لحساب كثافة الفيض الكلية سلكان وحلقة



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

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

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

بجمع المتجهات للخارج B_1 – للداخل (B_2+B_3) = B_t

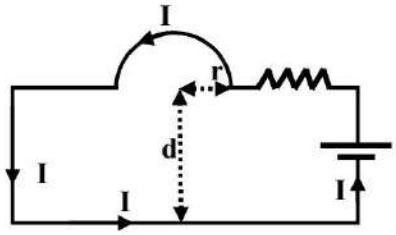
13- ملفان دائريان لهما نفس المركز ونفس المستوي عند قلب احدهما (دار احدهما 180^o) فإن كثافة الفيض تزداد للضعف نستنتج ان الملفان في البداية تيارهما متعاكسان وبعد قلب احدهما يصبح تيارهما في نفس الاتجاه

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

Search @EXAM 2014

14- دائرة كهربية كما بالشكل بها نصف حلقة والمطلوب حساب كثافة الفيض عند مركز الحلقة



ملف للخارج $B_1 = \frac{\mu I N}{2r}$

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

$B_t = B_1 + B_2$

لاحظ ان : أ- تيار السلك هو نفس تيار الملف

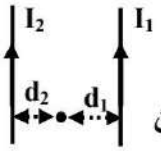
ب- $N_{\text{للملف}} = {}^1/_2$

15- نقطة التعادل

نقطة يكون عندها صفر= B_t اي يكون المجموع الجبري لكثافات الفيض عندها = صفر ويكون عندها :

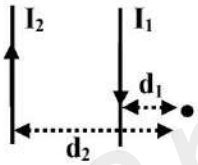
$$B_1 = B_2$$

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

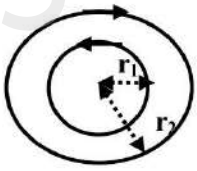
ب- اذا كان التياران متساويان وفي نفس الاتجاه تكون نقطة التعادل في منتصف المسافة بين السلكين



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

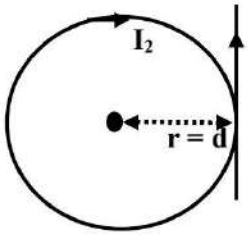
د- اذا كان التياران متساويان في المقدار ومتعاكسان فإنه لا توجد نقطة تعادل

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



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

17- نقطة التعادل بالنسبة لسلك وملف



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

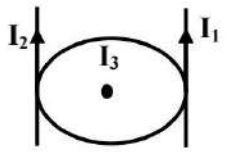
B_1سلك = B_2ملف $\qquad \frac{\mu I_2 N}{2r} = \frac{\mu I_1}{2\pi d}$

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

ب- لكى تتضاعف كثافة الفيض عند مركز الملف الدائرى فيجب ان يكون اتجاه التيار مع عقارب الساعة ويصبح $B_1 = B_2$

Search @EXAM 4

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

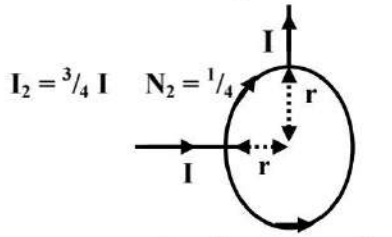


B_t للسلكين $= B_1 - B_2 = \frac{\mu I_1}{2\pi d_1} - \frac{\mu I_2}{2\pi d_2}$

B_3 ملف $= \frac{\mu I_3 N}{2r}$

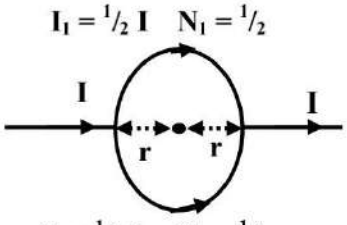
$B_t = B_3$

19- اذا دخل التيار من نقطة لحلقة منتظمة وخرج التيار من اي نقطة للحلقة فإن : B_t عند المركز = صفر



$I_1 = {}^1/_4\ I \quad N_1 = {}^3/_4$

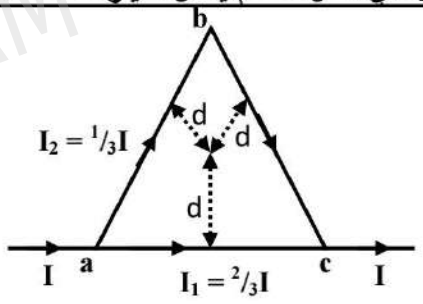
$B_1 = B_2$



$I_2 = {}^1/_2\ I \quad N_2 = {}^1/_2$

$B_1 = B_2$

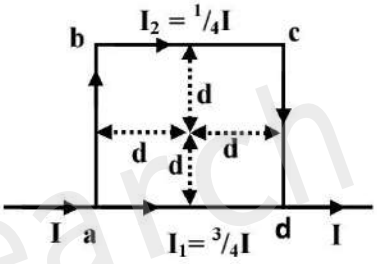
20- اي شكل منتظم يدخل التيار عند نقطة ويخرج من نقطة اخرى يكون كثافة الفيض عند المركز = صفر



السلكان ab , bc ينتجان فيض عند المركز للداخل

السلك ac ينتج فيض عند المركز للخارج

مجموع الفيض للداخل = الفيض للخارج



الاسلاك ab , bc , cd تنتج فيض عند المركز للداخل

السلك ad ينتج فيض للخارج

مجموع الفيض للداخل = الفيض للخارج

21- في الملف الحلزوني

أ- $B = \frac{\mu I N_{\text{عدد اللفات}}}{L_{\text{طول الملف}}}$ او $B = \mu I n$ حيث "n" عدد اللفات في وحدة الاطوال

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

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

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

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

Search @EXAM M 4

22- الملف الحلزوني الذي لفاته متماسة

فإن : طول الملف = عدد اللفات × قطر السلك

نق مقطع السلك $\rightarrow L = N2r$\

$$B = \frac{\mu IN}{L} = \frac{\mu IN}{N2r\backslash} = \frac{\mu I}{2r\backslash_{\text{نق السلك}}}$$

لاحظ ان : طول سلك الملف (L) نق اللفة وليس نق السلك $\rightarrow L = N2\pi r$

23- في حالة وجود ملفان حلزونيان لهما نفس المحور

فيكون كثافة الفيض الكلية عند المحور :

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

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

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

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

25 - إذا قطع جزء من ملف :-

ووصل الباقى بنفس المصدر : فإن كثافة الفيض تتناسب عكسياً مع الطول $\frac{B_1}{B_2} = \frac{L_2}{L_1}$

ب- ووصل الباقى بنفس التيار :- فان كثافة الفيض تظل ثابتة لثبوت $\frac{N}{L}$

26- القوة المؤثرة على سلك

أ- الزاوية بين اتجاه خطوط الفيض والسلك $\rightarrow F = BIL \sin\theta$

ب- السلك عمودي $\theta = 90^o \leftarrow$ F عظمي

ج- السلك موازي $\theta = 0 \leftarrow F =$ صفر

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

نق الملف $\rightarrow L = N2\pi r$

27- لكي ينعدم وزن سلك موضوع افقيا في مجال مغناطيسي

وزن W = F مغناطيسية

عجلة الجاذبية $\rightarrow BIL = mg$

حجم $\rightarrow BIL = \rho Vol\ g$

$BIL = \rho ALg \rightarrow BI = \rho Ag$

$BI = \rho\pi r^2$

28- سلك كثافته الطولية 50g /cm

فان $(L = 1\ cm = 1\times10^{-2}\ m) \leftarrow 50g/cm \rightarrow (m = 50\times10^{-3} = 0.05\ kg)$

29- القوة المتبادلة بين سلكين

$$F = \frac{\mu I_1 I_2 L \rightarrow \text{طول احد السلكين}}{2\pi d \rightarrow \text{المسافة بين السلكين}}$$

Search @EXAM M 4
مذكرتي MozTube.com

30- نوع القوة يتوقف على اتجاه التيار في السلكين لو ان :

أ- التياران في نفس الاتجاه ← قوة تجاذب
ب- التياران متعاكسان ← قوة تنافر

31- القوة التي يؤثر بها السلك الاول على السلك الثاني :

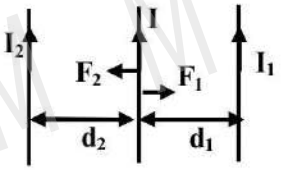
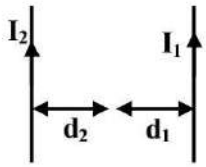
تساوي القوة التي يؤثر بها السلك الثاني على السلك الاول مهما اختلف قيمة واتجاه التيار المار في السلكين لان قيمة القوة تعتمد على حاصل ضرب التيار في السلكين

32- اذا كان السلكان توجد لهما نقطة تعادل في منتصف المسافة بينهما يكون

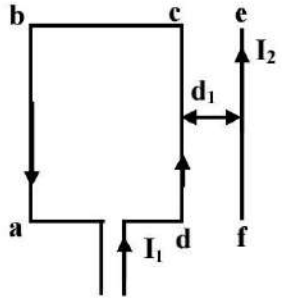
$I_1 = I_2$ والتياران في نفس الاتجاه فيكون بينهما قوة تجاذب

33- عند وضع سلك بين سلكين متوازيين والمراد حساب القوة المؤثرة على السلك الاوسط

هناك طريقتان

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

34- لحساب القوة المؤثرة على الملف نتيجة مرور التيار في السلك



السلكان ad , bc 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 الاكبر)
القوة المتبادلة بين السلكين ab , 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

Search @EXAM M 4
مذكرتي MozTe.com

35- عزم الازدواج :-

أ- $\tau = BIAN \sin\theta$ او $\tau = \tau_{max} \sin\theta$

حيث θ الزاوية بين العمودي على الملف واتجاه المجال او بين متجه عزم ثنائي القطب واتجاه المجال

ب- نطرح فقط من 90^o اذا اعطى الزاوية بين الملف والمجال

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

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

ج- نلاحظ ان : $\tau = \phi_m IN$ عظمي " حيث ϕ_m اقصي 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 $\rightarrow F = BIL$

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

عدد اللفات والتي تساوي عدد الاسلاك $\leftarrow F = BIL \times N$

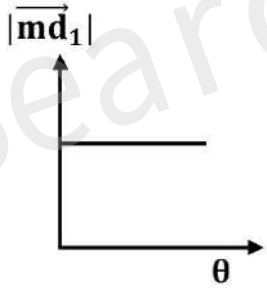
و- اكبر مساحة ممكن صنعها من سلك طويل لكي يتأثر بأكبر عزم الازدواج هي الدائرة

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

ل- عند اعادة تشكيل سلك مستقيم يصبح دائرة أو مربع أو مستطيل فيكون لهم نفس المحيط ولكن

مساحة الدائرة > مساحة المربع > مساحة المستطيل

ى- عزم ثنائي القطب : $|\vec{m_d}| = \frac{\tau}{B\sin\theta}$ $|\vec{m_d}| = IAN$



ك- لا يتوقف عزم ثنائى القطب على الزاوية بين الملف والمجال

ولكن يتوقف فقط على :-

شدة التيار I ومساحة الملف A وعدد اللفات N

36- إذا اعيد لف المف الدائرى فإن $\frac{N_1}{N_2} = \frac{r_2}{r_1}$

وتصبح النسبة بين كثافة الفيض عند المركز $\frac{B_1}{B_2} = \frac{N_1^2}{N_2^2}$

وتصبح النسبة بين عزم الازدواج المؤثر $\frac{\tau_1}{\tau_2} = \frac{N_2}{N_1}$

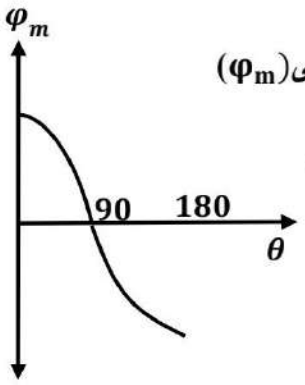
وتصبح النسبة بين عزم ثنائي القطب المؤثر $\frac{|m_{d_1}|}{|m_{d_2}|} = \frac{N_2}{N_1}$

Search @EXAM M 4

37- عند دوران ملف يتحرك فى مجال مغناطيسي ابتداء من الوضع العمودى فإن:-

(أ) الفيض المغناطيسى(φ_m) يقل ثم يزداد

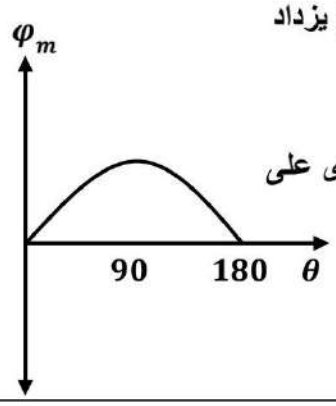
$\varphi_m = BA \sin\theta$



(ب) عزم الازدواج(τ) يزداد ثم يقل

$\tau = BIAN \sin\theta$

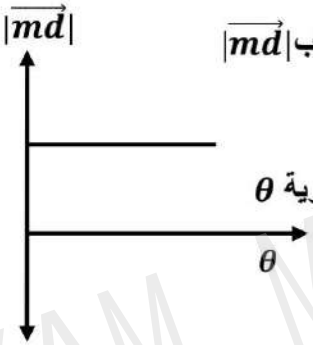
θ الزاوية بين العمودى على الملف والمجال



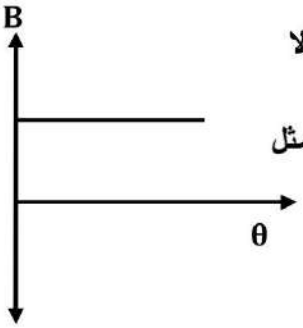
(ج) عزم ثنائى القطب $|\overrightarrow{md}|$ ثابت

$|\overrightarrow{md}| = IAN$

ولا يعتمد على الزاوية θ



(د) كثافة الفيض B ثابتة ولا تعتمد على θ ولكنها تعتمد على المصدر مثل المغناطيس الدائم أو ملف دائرى أو حلزونى

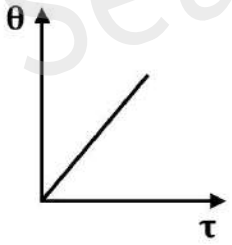


38- الجلفانومتر

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

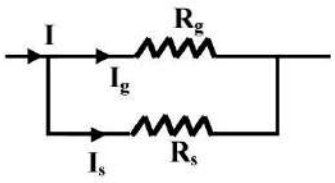
ب- اقصي تيار يمكن قياسه = الحساسية لكل قسم × عدد الاقسام

ج- بزيادة شدة التيار يزداد عزم الازدواج وتزداد زاوية دوران المؤشر ولكن زاوية عزم الازدواج ثابتة وتساوى 90° لان الملف دائماً موازى للمجال لان خطوط الفيض على شكل أقطار لان قطبى المغناطيسى مقعرين



39- الاميتر

أ- $R_s = \frac{\text{مقاومة الجلفانومتر} \rightarrow I_g R_g}{\text{اقصي تيار قبل توصيل المجزئ} \rightarrow I - I_g \leftarrow \text{اقصي تيار}}$ مجزئ التيار



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

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

د- لانقاص حساسية جلفانومتر الى الربع فإن: $\frac{1}{4} = \frac{R_s}{R_s + R_g}$ $\frac{1}{4} = \frac{I_g}{I}$

لاحظ ان: كلية $V_g = V_s = V$

$R_g > R_s > R_{eq}$

$I_g < I_s < I$

Search @EXAM M 4

مذكرتي Mozkrty.com

هـ - يمكن حساب اقصي تيار بعد توصيل المجزئ $I = \frac{I_g R_g}{R_S} + I_g$

و- إذا مر تيار فى الجلفانومتر وانحرف المؤشر الى قراءة I_1 وكانت زاوية الانحراف θ_1

وعند توصيل مجزئ R_S على التوازى وعند إمرار نفس التيار I_1 قلت زاوية الانحراف إلى $\frac{1}{4}\theta_1$ فتكون الحساسية $= \frac{1}{4}$

عند حساب R_S بمعلومية الحساسية

إذا كانت حساسية الأميتر $\frac{1}{5}$ $\leftarrow$ $R_S = \frac{R_g}{4}$

نطرح (واحد) من المقام بشرط أن يكون البسط (واحد)

مثال :- حساسية الأميتر $= \frac{2}{3}$ تحولها إلى $\frac{1}{1.5}$

ويصبح $R_S = \frac{R_g}{1.5-1}$ $\leftarrow$ $R_S = \frac{R_g}{0.5}$

40- الفولتميتر

أ- $R_m = \frac{\text{اقصى فرق جهد قبل توصيل المضاعف} \rightarrow V - V_g \leftarrow \text{اقصى فرق جهد بعد توصيل المضاعف}}{\text{اقصي تيار قبل توصيل المضاعف} \rightarrow I_g}$

ب- $R_m = \frac{V - I_g R_g}{I_g}$

ج- لحساب اقصي 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 $= \frac{V_g}{V}$ حساسية الفولتميتر $= \frac{R_g}{R_g + R_m}$

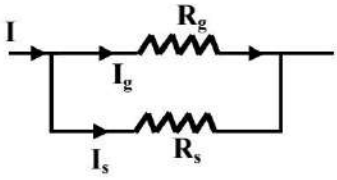
و- عند حساب R_m بمعلومية الحساسية

إذا كانت حساسية فولتميتر $= \frac{1}{5}$ $R_m = 4R_g$

نقلب الحساسية ونطرح واحد $R_m = (\frac{1}{5} - 1) R_g = 4R_g$

41- لتحويل الاميتر الى فولتميتر

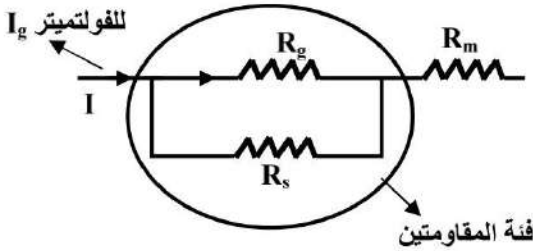
قبل التحويل



I_g للفولتميتر تساوي I اقصي تيار للاميتر

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

بعد التحويل



Search @EXAM M 4

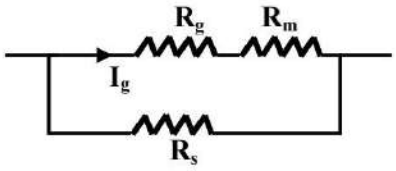
42- لتحويل الفولتميتر الى اميتر

قبل التحويل

بعد التحويل

نصل R_s علي التوازي مع الفولتميتر

وتعتبر R_g الجديدة = $R_g + R_m$ قبل التحويل



I_g قبل التحويل = I_g بعد التحويل

43- لحساب الخطأ في قراءة الجهاز

الخطأ في قراءة الاميتر = شدة التيار في الدائرة قبل توصيل الاميتر – شدة التيار المار في الدائرة بعد توصيل الاميتر

الخطأ في قراءة الفولتميتر = فرق الجهد بين طرفي المقاومة قبل توصيل الفولتميتر – فرق الجهد بين طرفي المقاومة بعد توصيل الفولتميتر

44- الاوميتر

أ- اقصى تيار قبل توصيل R_X :

$$I_g = \frac{V_B}{R_g + \text{عيارية } R_c + \text{متغيرة } R_v + \text{داخلية } r} \qquad I_g = \frac{V_B}{R_{eq}}$$

ب- بعد توصيل R_X فإن التيار المار في الدائرة :

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

ج- للمقارنة بين قراءتين :

$$\frac{\text{قراءة الجهاز } I}{\text{اقصى قراءة } I_g} = \frac{\text{مقاومة الجهاز } R_{eq}}{R_{eq} + \text{(مجهولة) خارجية } R_X}$$

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

هـ - احسب المقاومة التي تجعل المؤشر ينحرف الى $^1/_4$ التدريج فإن : $I = {}^1/_4\, I_g$ ثم نعوض في العلاقة :

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

$$4 = \frac{R_{eq} + R_X}{R_{eq}}$$

$$4R_{eq} = R_{eq} + R_x$$

$$R_x = 3R_{eq}$$

Search @EXAM M

يمكن حل ما سبق بطريقة اسرع كالتالى:-

نهاية التدريج $\rightarrow I_g$ $\quad I = \frac{1}{4}$ $\leftarrow$القراءة

نقلب الكسر ونطرح منه واحد $\quad R_x = (\frac{4}{1} - 1)\ R_{eq}$

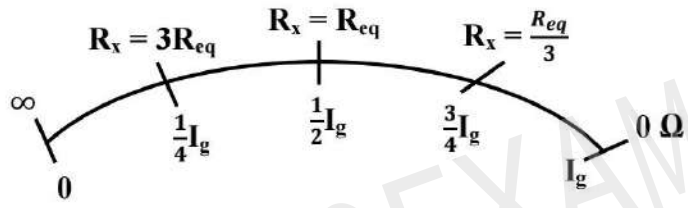
مقاومة الجهاز $R_x = 3R_{eq}$ مقاومة مقاسة

وبالمثل : $\quad R_x = 7\ R_{eq}$

نجمع على معامل R_{eq} واحد ثم نقلب $\quad I = \frac{1}{7+1}\ I_g$

أقصى قراءة $\rightarrow I = \frac{1}{8} Ig \leftarrow$ القراءة

45- الشكل يوضح المقاومات المقاسة وشدة التيار فى دائرة الأوميتر اثناء قياس مقاومة مجهولة



يكون

شدة التيار المار × أى مقاومة مقاسة $= V_B$

مثال: $\quad V_B = \frac{1}{4}\ I_g \times 3R_{eq}$

Search @EXAM M 4

مذكرتي Mozkrty.com

قوانين وافكار الحث الكهرومغنطيسي

1- عند حساب emf في ملف

نستخدم قانون فاراداي : $emf = -N\frac{\Delta\phi_m}{\Delta t}$

ويلاحظ ان:

(أ) $emf = IR \rightarrow emf = \frac{\Delta Q}{\Delta t}R$ ومنها نجد ان : $\Delta QR = N\,\Delta\emptyset_m$ " حيث Q كمية الشحنة"

(ب) emf العكسية تأخذ اشارة سالبة اما emf الطردية تاخذ اشارة اشارة موجبة

(ج) لحساب مقدار emf نحسبها باشارة موجبة لان المطلوب المقدار فقط

(د) لحساب emf نراعي الاتجاه عن طريق وضع اشارة موجبة او سالبة

(هـ) في حالة الملف عندما يتحرك داخل فيض مغناطيسي

بفرض أن كثافة الفيض المغناطيسى B ومساحة الملف A ، فإذا :

م	الحالة	ابتداء من الوضع العمودي على الفيض	ابتداء من الوضع المواز للفيض
أ	- أدير الملف 90^o ($\frac{1}{4}$ دورة)	$\Delta\emptyset_m = BASin\theta_2 - BASin\theta_1$ $\Delta\emptyset_m = BASin180 - BASin90$ $\Delta\emptyset_m = 0 - BA = -BA$	$\Delta\emptyset_m = BASin\theta_2 - BASin\theta_1$ $\Delta\emptyset_m = BASin90 - BASin0$ $\Delta\emptyset_m = BA - 0 = BA$
ب	- أدير الملف 180^o ($\frac{1}{2}$ دورة) أو قلب الملف فى الفيض أو عكس اتجاه الفيض	$\Delta\emptyset_m = BASin\theta_2 - BASin\theta_1$ $\Delta\emptyset_m = BASin270 - BASin90$ $\Delta\emptyset_m = -BA - BA = -2BA$	$\Delta\emptyset_m = BASin\theta_2 - BASin\theta_1$ $\Delta\emptyset_m = BASin180 - BASin0$ $\Delta\emptyset_m = 0 - 0 = 0$
ج	- أدير الملف 270^o ($\frac{3}{4}$ دورة)	$\Delta\emptyset_m = BASin\theta_2 - BASin\theta_1$ $\Delta\emptyset_m = BASin360 - BASin90$ $\Delta\emptyset_m = 0 - BA = -BA$	$\Delta\emptyset_m = BASin\theta_2 - BASin\theta_1$ $\Delta\emptyset_m = BASin270 - BASin0$ $\Delta\emptyset_m = -BA - 0 = -BA$
د	- أدير الملف 360^o (دورة كاملة)	$\Delta\emptyset_m = BASin\theta_2 - BASin\theta_1$ $\Delta\emptyset_m = BASin450 - BASin90$ $\Delta\emptyset_m = BA - BA = 0$	$\Delta\emptyset_m = BASin\theta_2 - BASin\theta_1$ $\Delta\emptyset_m = BASin360 - BASin0$ $\Delta\emptyset_m = 0 - 0 = 0$
هـ	عندما يتلاشي الفيض فجاة او ينزع الملف فجأة من المجال	$\Delta\emptyset_m = BASin\theta_2 - BASin\theta_1$ $\Delta\emptyset_m = 0 - BASin90$ $\Delta\emptyset_m = 0 - BA = -BA$	$\Delta\emptyset_m = BASin\theta_2 - BASin\theta_1$ $\Delta\emptyset_m = 0 - BASin0$ $\Delta\emptyset_m = 0 - 0 = 0$

2- قواعد تحديد الاتجاه

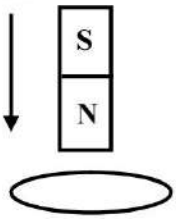
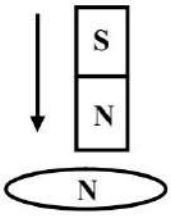
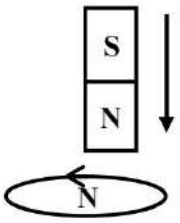
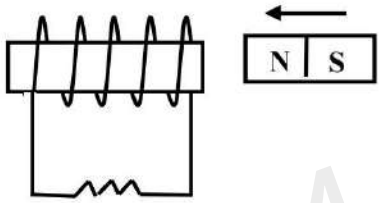
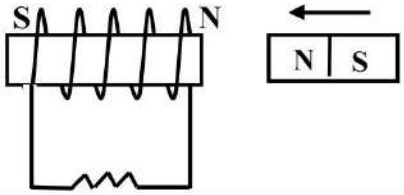
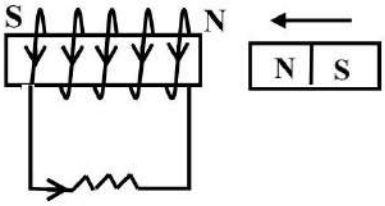
أ- نطبق جميع قواعد اليد اليمنى واليسرى على التيار الاصطلاحى أو على شحنة موجبة

ب- تستخدم قاعدة لنز لتحديد اتجاه التيار المستحث في الملف ماعدا الدينامو

ج- تستخدم قاعدة اليد اليمنى لفلمنج لتحديد اتجاه التيار المستحث سلك مستقيم

Search @EXAM M 4
مذكرتي Mozkrty.com

امثلة

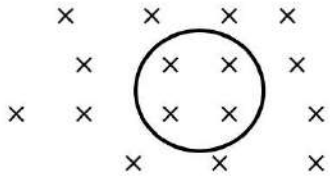
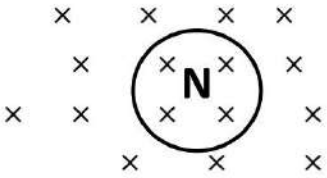
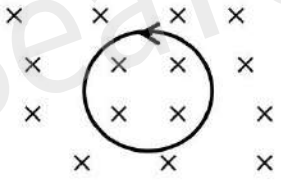
الفعل	رد الفعل	اتجاه التيار المستحث
أ- تقريب قطب شمالى لمغناطيسى من ملف دائرى 	يكون الوجه القريب للملف قطب (مشابه) شمالى 	ضد عقارب الساعه 
ب- تقريب قطب شمالى لمغناطيس من ملف حلزونى 	يكون الطرف القريب للملف قطب مشابهه (شمالى) 	يكون اتجاه التيار فى اللفات إلى اسفل 

ج- تناقص او تزايد الفيض الذى يخترق الملف الدائرى

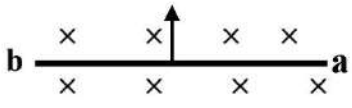
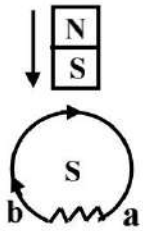
1- عند تزايد الفيض ϕ_m الذى يخترق ملف دائرى فإن الملف يكون فيض معاكس لاتجاه الفيض الذى تزايد

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

مثال(1)

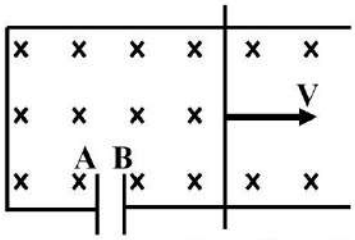
الفعل	رد الفعل	اتجاه التيار المستحث
فيض يخترق الملف الدائرى للداخل يتزايد 	تكون الحلقه فيض معاكس يكون اتجاهه للخارج فيكون الملف قطب شمالى 	ضد عقارب الساعه 

د-

شكل الموصل		
اتجاه التيار المستحث	من a إلى b	من a إلى b
القاعدة المستخدمه	قاعده فلمنج لليد اليمنى	قاعدة لنز
الاعلى جهدا	جهد b أعلى من جهد a	جهد a أعلى من جهد b
القانون المستخدم	$emf = -BLv \sin\theta$	$emf = -N\frac{\Delta\phi_m}{\Delta t}$

Search @EXAM 4

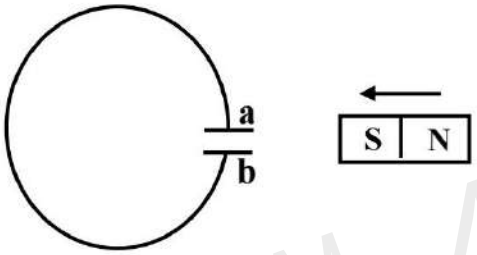
هـ -حدد نوع الشحنة على لوحى المكثف A , B كما بالشكل



الحل بتطبيق قاعدة فلمنج لليد اليمنى

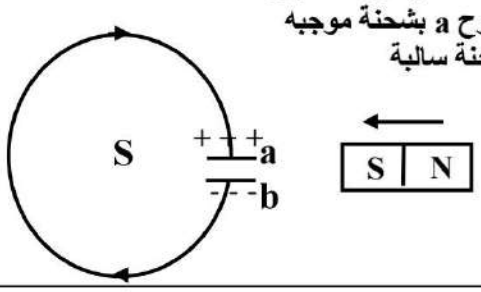
نجد أن: A موجب B سالب

و- حدد قطبية المكثف a,b



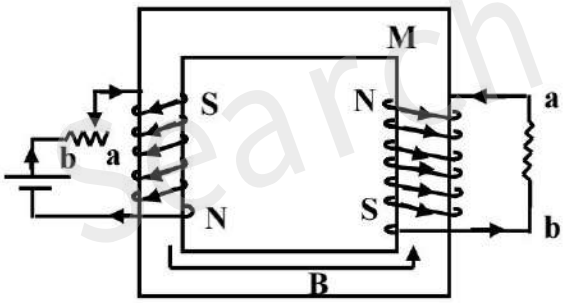
اثناء التقريب

يتكون فى وجه الملف القريب من المغناطيسى قطب جنوبى ويكون اتجاه التيار المستحث مع عقارب الساعة فيعمل هذا التيار على شحن اللوح a بشحنة موجبه واللوح b بشحنة سالبة



ل- حدد اتجاه التيار المستحث فى المقاومة ab وأيهما أعلى جهد مع ذكر اسم القاعدة عند تحريك الزالق نحو النقطة

الحل عند تحريك الزالق نحو a فإن المقاومة تزداد ويقل شدة التيار ويقل الفيض والذى يخترق الملف الايمن فيكون الملف الايمن فيض مماثل فى الاتجاه إلى أعلى ويكون التيار من b إلى a ويكون جهد b إعلى



3- عندما يدور سلك حول احد اطرافه الثابتة

فإنه يعتبر ملف مثل عقرب الثواني او ريشة المروحة

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

ثم نستخدم قانون فاراداي $emf = -N \frac{\Delta \emptyset_m}{\Delta t}$

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

4- لحساب emf في سلك مستقيم :

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

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

لاحظ ان :

$emf = IR$

$IR = BLV$ سرعة السلك

Search @EXAM M 4
مذكرتي Mozkrty.com

5- لحساب emf في ملف بالحث الذاتي :

$emf = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$ ويمكن حسابها ايضا من قانون فاراداي $emf = -N \frac{\Delta \emptyset_{m1}}{\Delta t}$

ومنها نجد ان : $L\,\Delta I = N\,\Delta \emptyset_m$

6- يمكن حساب معامل الحث الذاتي من العلاقة :

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

7- لحساب emf في ملف بالحث المتبادل :

$emf_2 = -M \frac{\Delta I_1}{\Delta t}$ ويمكن حسابها ايضا من قانون فاراداي $emf_2 = -N_2 \frac{\Delta \emptyset_{m2}}{\Delta t}$

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

8- 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 "

$emf_{max} = NAB\omega$ عظمي (حيث ω سرعة زاوية) $emf_{max} = NAB2\pi f$ عظمي ، ($\pi = \frac{22}{7}$) ، (f التردد)

9- لاحظ انه بدلالة emf_{max} يمكن حساب باقي انواع emf

$emf = emf_{max} \sin 2\pi f t$ $emf = emf_{max} \sin\theta$ لحظية ($\pi = 180^o$)

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

10- حسب متوسط القوة الدافعة الكهربية emf_{av}

أ- $emf_{av} = \frac{2 emf_{max}}{\pi}$ متوسطة (خلال ربع او نصف دورة) ($\pi = \frac{22}{7}$) ابتداء من الوضع العمودي

وتحسب ايضا من العلاقة : $emf_{av} = 4NABf$ متوسطة

ب- $emf_{av} = \frac{-2 emf_{max}}{\pi}$ متوسطة (خلال ربع دورة) ($\pi = \frac{22}{7}$) ابتداء من الوضع الافقي

وتحسب ايضا من العلاقة : $emf_{av} = -4NABf$ متوسطة

ج- $emf_{av} = \frac{2 emf_{max}}{3\pi}$ متوسطة (خلال $\frac{3}{4}$ دورة) ابتداء من الوضع العمودى او الافقي

وتحسب ايضا من العلاقة : $emf_{av} = \frac{4NABf}{3}$ متوسطة

د- تكون متوسط القوة الدافعة الكهربية emf_{av} تساوي الصفر خلال :-

- نصف دورة ابتداء من الوضع الافقي
- دورة كاملة ابتدأ من الوضع العمودي او الافقي

Search @EXAM M 4
مذكرتي Mozkrty.com

11- عامة تحسب متوسط emf_{av} من العلاقة :-

$$emf_{av} = \frac{-57.3 \ \ emf_{max}\,(sin\theta_2 - sin\theta_1)}{\Delta\theta}$$

12- لحساب شدة التيار :

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

لحظي $I = I_{max}\sin\theta$

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

13- جميع القوانين السابقة التي تحتوي على زاوية تكون θ الزاوية بين العمودي على الملف والمجال او بين العمودي على المجال والملف او زاوية دوران الملف من الوضع العمودي (الصفر)

14- اذا بدأ الملف الدوران من الوضع الافقي (الوضع الموازي او وضع النهاية العظمى) فتضاف 90^o الى الزاوية

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

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

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

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

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

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

لذلك يجب قراءة المسألة جيد ا ثم تحديد من اي وضع بدا الملف الدوران

15- لحساب التردد :

$f = \frac{\text{عدد الدورات}}{\text{الزمن بالثانية}}$ $\qquad$ $f = \frac{1}{\text{الزمن الدوري } T}$ $\qquad$ $f = \frac{\omega}{2\pi}$ $\qquad$ $(\pi = \frac{22}{7})$

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

16- لحساب القدرة الكهربية او الطاقة الكهربية فإننا نتعامل فقط مع القيم الفعالة للجهد او فرق الجهد

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

17- لحساب الطاقة المستنفذة خلال دورة كاملة

$W = P_w . T$ الزمن الدوري

18- عدد مرات وصول التيار الى القيمة العظمى في الثانية يساوي $2f$ تردد

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

عدد المرات التى يعكس فيها التيار المتردد اتجاهه فى الثانية $2f-1$

Search @LXAmin4

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

20- لاحظ ان : زمن الوصول للقيمة العظمي = $^1/_4$ الزمن الدوري

مثال دينامو يصل الى النهاية العظمي بعد 5 ms من الوضع العمودي $\quad T = 4\times5\times10^{-3} = 0.02 \text{ sec}$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.02} = 50 \text{ Hz}$$

او $\quad \theta = 2\pi f t$

$90 = 2 \times 180 \times f \times 5 \times 10^{-3}$ حيث θ هي زاوية الوصول للقيمة العظمى

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

مثال دينامو يصل الى $^1/_2$ القيمة العظمي بعد 5ms من الوضع العمودي :

زمن الوصول للنصف العظمي $T = 4 \times 3 \times$ زمن الوصول للعظمي $T = 4 \times$

$$T = 12\times5\times10^{-3} = 0.06 \text{ sec} \qquad f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.06} \text{ Hz}$$

او $\quad \theta = 2\pi f t$

$30 = 2 \times 180 \times f \times 5 \times 10^{-3}$ حيث θ هي زاوية الوصول لنصف القيمة العظمى

ويصبح $\quad f = \frac{100}{6} \text{ Hz}$

22- زمن الوصول للقيمة العظمي = 3 امثال زمن الوصول لنصف القيمة العظمي

لان زاوية الوصول للقيمة العظمي (90^o) = 3 امثال زاوية الوصول لنصف القيمة العظمي(30^o) حيث $\theta \alpha t$

زمن الوصول للقيمة العظمي = ضعف زمن الوصول الى القيمة الفعالة

لان زاوية الوصول للقيمة العظمي(90^o) = ضعف زاوية الوصول للقيمة الفعالة(45^o) حيث $\theta \alpha t$

ويمكن ترتيبهم في الجدول الاتي

الزمن	الزاوية
زمن الوصول من الصفر إلى نصف العظمى (t)	زاوية الوصول من الصفر إلى نصف العظمى $\Delta\theta_1 = 30 \quad \theta_1 = 0 \quad \theta_2 = 30$
زمن الوصول من الصفر إلى العظمى يصبح 3t لان $\Delta\theta_2 = 3\Delta\theta_1$	زاوية الوصول من الصفر إلى العظمى $\Delta\theta_2 = 90 - 0 = 90$
زمن الوصول من الصفر إلى القيمة الفعالة 1.5 t لان $\Delta\theta_3 = 1.5\Delta\theta_1$	زاوية الوصول من الصفر إلى القيمة الفعالة $\Delta\theta_3 = 45 - 0 = 45$
زمن الوصول من نصف العظمى إلى العظمى 2t لان $\Delta\theta_4 = 2\Delta\theta_1$	زاوية الوصول من نصف العظمى إلى العظمى $\Delta\theta_4 = 90 - 30 = 60$
زمن الوصول من نصف العظمى إلى الفعالة $\frac{1}{5}$ t لان $\Delta\theta_5 = \frac{1}{3}\Delta\theta_1$	زاوية الوصول من نصف العظمى إلى الفعالة $\Delta\theta_5 = 45 - 30 = 15$

Search @EXAM M 4

-23
emf اللحظية = emf الفعالة ← عندما تكون θ = 45
emf اللحظية = emf العظمي ← عندما تكون θ = 90
emf اللحظية = صفر ← عندما يكون الملف عمودي على المجال
emf متوسطة = صفر ← عندما يدور الملف دورة كاملة

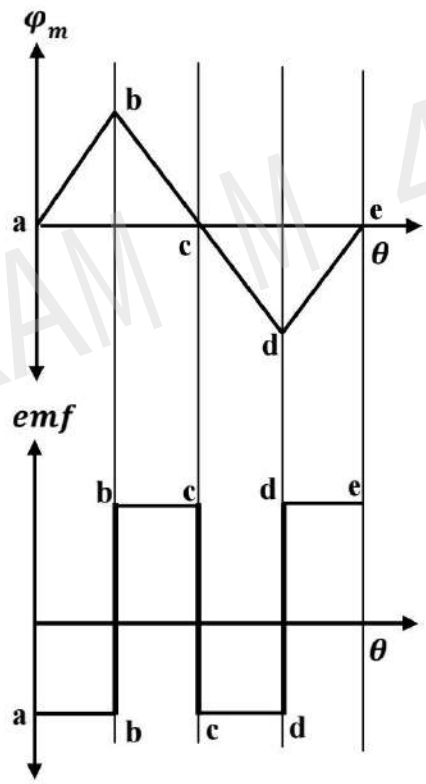
24- اتجاه التيار فى ملف الدينامو دائماً متغير الشدة والاتجاه و يتوقف اتجاه التيار فى الدائرة الخارجية على شكل اطراف ملف الدينامو حيث إذا كان :-

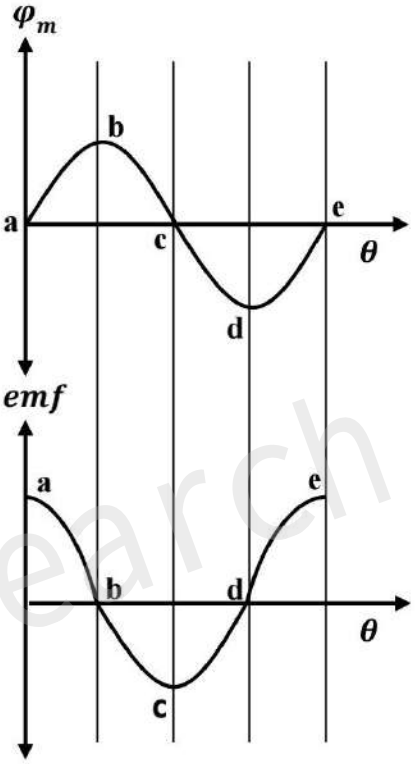
أ – طرفا الملف حلقتان معدنيتان يكون التيار فى الدائرة الخارجية متردد متغير الشدة والاتجاه

ب- طرفا الملف حلقة مشقوقة لنصفين يكون التيار فى الدائرة الخارجية موحد الاتجاه ومتغير الشدة

ج- إذا كان هناك عدة ملفات بين مستوياتها زاويا متساوية ومتصلة بحلقة مشقوقة إلى عدة شقوق بحيث يكون عدد الشقوق ضعف عدد الملفات يكون التيار فى الدائرة الخارجية تيار مستمر

25- علاقة بين الفيض الذي يخترق ملف وزاوية الدوران ومنها علاقة بين القوة الدافعة الكهربية وزاوية الدوران





بالنسبة لمنحنى الفيض المغناطيسى الجزء ab	بالنسبة لمنحنى الفيض المغناطيسى الجزء ab
$Slope = \frac{\Delta \varphi_m}{\Delta t} = \tan\theta = +$ قيمة سالبة (عكسية) = emf	$Slope = \frac{\Delta \varphi_m}{\Delta t} = \tan\theta =$ قيمة سالبة لأنه يتناقص قيمة موجبة (طردية)وتتناقص = emf
مقدار ثابت لانه خط مستقيم = $Slope = \frac{\Delta \varphi_m}{\Delta t}$	قيمة عظمى = $Slope = \frac{\Delta \varphi_m}{\Delta t}$ عند النقطة a
مقدار ثابت ونمثل بخط مستقيم = emf	$Slope = \frac{\Delta \varphi_m}{\Delta t} = 0$ عند النقطة b

Search @EXAM M 4
مذكرتي Mozkrty.com

26- قوانين المحول

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

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

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

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

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

28- المنبع دائما متصل بالملف الابتدائي والجهاز متصل بالملف الثانوي

29- عامة في المحول المثالي والغير مثالي

$\frac{N_p}{N_s} = \frac{I_s}{I_p}$ و $P_s = I_s V_s$ و $P_p = I_p V_p$

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

31- يراد رفع جهد 20 V ← $V_p = 20$

يراد تشغيل جهاز على فرق جهد 5 V ← $V_s = 5$

محول يخفض الجهد من V_p←400 V الى V_s ← 20 V

فرق الجهد بين طرفي الملف = فرق الجهد بين طرفي اللفة الواحدة × عدد اللفات

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

المحول المثالي:-

قدرة الملف الابتدائي = قدرة الملف الثانوي الاول + قدرة الملف الثانوي الثاني

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

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

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

Search @EXAM M 4

33- لمعرفة نوع المحول :

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

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

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

35- عند نقل الطاقة من محطة توليد الطاقة

$$P \propto \frac{1}{V^2_{\text{محطة}}} \qquad P_{\text{مفقودة}} = \frac{P^2_{\text{محطة}}}{V^2_{\text{محطة}}} R$$

36- فى الموتور

عند مرور التيار المستمر فى ملف الموتور :

أ- فإن الضلعان الرأسيان دائماً يتأثران بقوة قيمتها عظمى دائماً لان السلكان الرأسيان عموديان على المجال

ب- أما الضلعان الأفقيان فلا يتأثران بأى قوة لأنهما موازيان للمجال

ج- العلاقة بين القوة الدافعة الكهربية

$$emf_{\text{محركة}} = emf_{\text{مصدر}} - emf_{\text{مستحثة عكسية}}$$

$$I_{\text{محركة}} R_{\text{محرك}} = I_{\text{مصدر}} R_{\text{محرك}} - I_{\text{مستحث عكسى}} R_{\text{محرك}}$$

$$I_{\text{محركة}} = I_{\text{مصدر}} - I_{\text{مستحث عكسى}}$$

د- شدة التيار المار فى الملف هو شدة التيار المحركة $I_{\text{محركة}}$

هـ- شدة التيار عند بدء التشغيل هو تيار المصدر (البطارية) $I_{\text{مصدر}}$

و- لحساب المقاومة اللازم توصيلها مع ملف المحرك حتى تصبح شدة التيار I تعين من العلاقة :-

$$I = \frac{emf_{\text{مصدر}}}{R_{\text{محرك}} + R_{\text{مضافة}}}$$

37 - تحولات الطاقة في بعض الاجهزة الكهربية

الجهاز	تحولات الطاقة
مصباح الفلورست	كهربية ← مغناطيسية ← ضوئية
فرن الحث	كهربية ← مغناطيسية ← حرارية
الدينامو	ميكانيكية ← كهربية
المحرك	كهربية ← مغناطيسية ← حركية
المحول	كهربية ← مغناطيسية ← كهربية

Search @EXAM M 4

قوانين وافكار دوائر التيار المتردد

1- التيار المار في دائرة التيار المتردد هو التيار الفعال I_{eff} اي ان قراءة الاميتر في الدائرة هو I_{eff}

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

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

4- لحساب شدة التيار في الدائرة $I = \frac{V_{\text{مصدر متردد دينامو}}}{Z_{\text{معاوقة}}}$ وعلى حسب نوع فرق جهد المصدر يكون شدة التيار

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

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

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

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

7- <u>لمعرفة اذا كان الجهد يتقدم ام يتأخر على التيار نحسب θ فإذا كانت :-</u>

θ سالبة ← الجهد يتأخر على التيار

θ موجبة ← الجهد يتقدم على التيار

θ = صفر الجهد والتيار لهما نفس الطور

8- <u>في حالة الملفات – لحساب المفاعلة الكلية او معامل الحث الكلي</u>

أ- ملفات موصلة على التوالي $L = L_1 + L_2 + L_3$ $X_L = X_{L1} + X_{L2} + X_{L3}$

ب- ملفات موصلة على التوازي $\frac{1}{L} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3}$ $\frac{1}{X_L} = \frac{1}{X_{L1}} + \frac{1}{X_{L2}} + \frac{1}{X_{L3}}$

9- <u>في حالة المكثفات</u>

<u>أ- لحساب المفاعلة الكلية لمكثفات على التوالي</u> $X_C = X_{C1} + X_{C2} + X_{C3}$

<u>ب- لحساب المفاعلة الكلية لمكثفات على التوازي</u> $\frac{1}{X_L} = \frac{1}{X_{C1}} + \frac{1}{X_{C2}} + \frac{1}{X_{C3}}$

<u>ج- لحساب السعة الكلية توالي</u> $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$

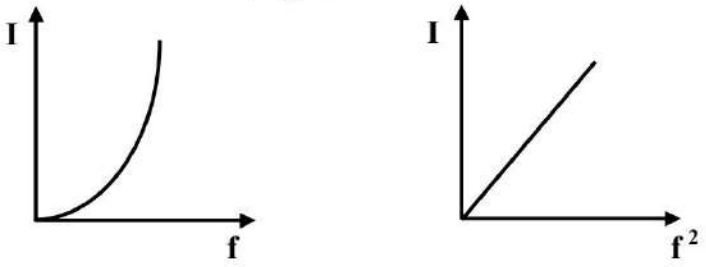
Search @EXAM M 4

د- لحساب السعة الكلية توازي $C = C_1 + C_2 + C_3$

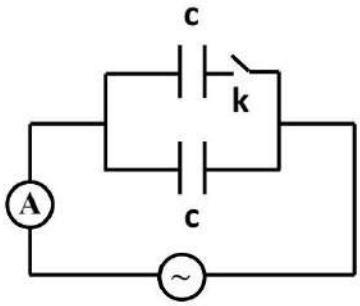
هـ - لحساب سعة المكثف $C = \frac{Q}{V}$ (حيث Q كمية كهربية ، V فرق الجهد)

و – في المكثف نجد ان :-

$I \alpha f^2$



10- ويلاحظ انه



عند غلق K

فإن السعة الكلية تزداد للضعف والمفاعلة

السعوية الكلية تقل للنصف وتزداد قراءة الاميتر للضعف

11- لفصل التيار المستمر عن المتردد نستخدم مكثف حيث يسمح بمرور التيار المتردد ولا يسمح بمرور التيار المستمر

12- فى اللحظة التى يكون فيها فرق الجهد بين طرفى الملف = قيمة عظمى

يكون شدة التيار = صفر لأن فرق الطور = 90°

13- فى اللحظة التى يكون فيها فرق الجهد بين طرفى المكثف = قيمة عظمى

يكون :- أ- شدة التيار = صفر لأن فرق الطور = 90°

ب- ويكون كمية الكهربية قيمة عظمى لأن الجهد وكمية الكهربية لها نفس الطور

15- فى حالة الرنين

أ- يكون تردد الدائرة = تردد المصدر

ب- $X_C = X_L$

ج- $V_C = V_L$

د- $Z = R$

هـ - $V = V_R$ مصدر

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

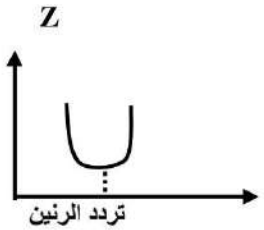
ز - زاوية الطور = صفر θ = صفر

ل- يحسب التردد من العلاقة : $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ وتردد المحطة $f = \frac{c}{\lambda}$ (حيث C سرعة الضوء ، λ الطول الموجي)

وايضا السرعة الزاوية تحسب من العلاقة : $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

Search @EXAM M4
مذكرتي Mozkrty.com

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

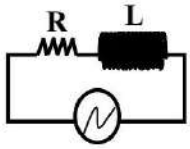
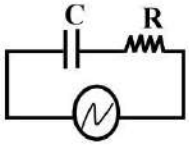
عند تغير X_L بالزيادة او النقصان فان Z تزداد ويقل I

عند تغير X_C بالزيادة او النقصان فان Z تزداد ويقل I

16- 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 $Z = R$

17- 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 fيقل X_C ويقل Z ويزداد I

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

لان القدرة تستنفذ فقط في المقاومة الاومية على شكل طاقة حرارية

بينما لا تستنفذ في المكثف حيث تختزن على شكل مجال كهربي

ولا تستنفذ في الملف حيث تختزن على شكل مجال مغناطيسي

19- 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 : $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$

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

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

21- لمعرفة اذا كان المصباح يضئ 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 يتحمله المصباح فإن المصباح يضئ

اذا كان تيار الدائرة اكبر من التيار الذي يتحمله المصباح يحترق المصباح ولا يضئ

22- 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 $Z = R$

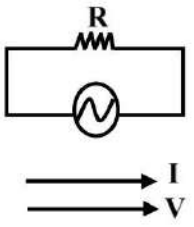
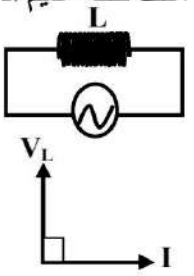
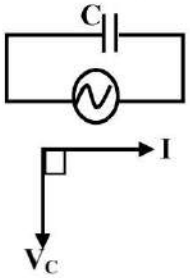
اي ان الملف يقاوم التيار عن طريق مقاومته الاومية فقط

Search @EXAM M 4

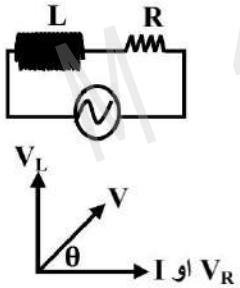
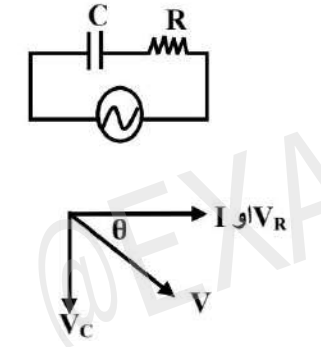
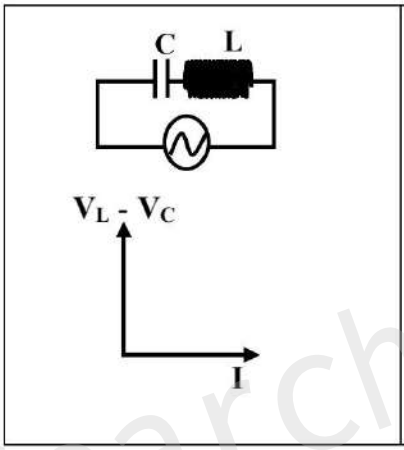
23- دائرة RL يمر بها تيار I عند توصيل مكثف بحيث $X_C = 2X_L$ فإن قيمة التيار لا تتغير لأن المعاوقة تظل ثابتة

24- عند التمثيل الاتجاهي

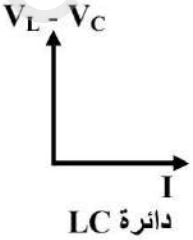
اولا:-(دوائر تحتوي على عنصر واحد)

دائرة R فقط	دائرة ملف حث عديم المقاومة	دائرة مكثف
		

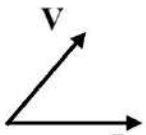
ثانيا :- دوائر تحتوي على عنصرين

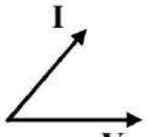
ويصبح العلاقة بين الجهد الكلي والتيار كالتالي



دائرة LC

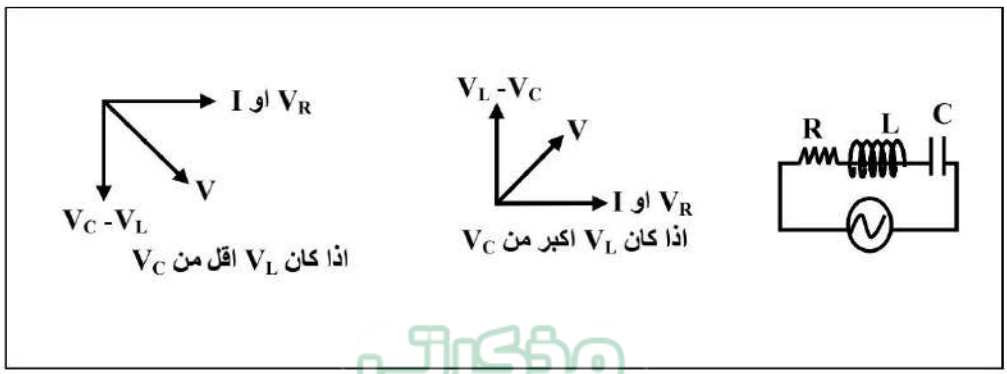


دائرة RL



دائرة RC

ثالثا:- دوائر تحتوي على ثلاث عناصر



Search @EXAM M 4

قوانين وافكار ازدواجية الموجة والجسيم

1- لحساب طاقة الفوتون بالجول : $E = h\upsilon$ $\quad E = \frac{hC \rightarrow \text{سرعة الضوء}}{\lambda}$

حيث $C = \lambda\upsilon$ سرعة الضوء

لحساب طاقة الفوتون بوحدة الإلكترون فولت $\rightarrow \quad \Delta E = \frac{hc}{\lambda e}$

2- لحساب كمية التحرك : $P_L = \frac{h\upsilon}{C}$ او $P_L = \frac{h}{\lambda}$

3- لحساب كتلة الفوتون وهو متحرك: $m = \frac{h}{\lambda C}$ $\quad m = \frac{h\upsilon}{c^2}$

4- علاقة اينشتين عند تحول الكتلة الى طاقة : $E = mC^2$ حيث "m كتلة متحولة "

5- علاقة دي برولي لحساب الطول الموجي المصاحب لحركة جسم :

$\lambda = \frac{h}{P_L}$ $\quad \lambda = \frac{h}{\text{سرعة الجسم} \rightarrow mv \text{ كتلة الجسم}}$

6- للمقارنة بين الطول الموجي المصاحب لحركة جسمين :

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{m_2 v_2}{m_1 v_1}$$

7- لحساب طاقة الحركة

$K.E = \frac{1}{2}mv^2$ او $K.E = \frac{h^2}{2m\lambda^2}$

8- للمقارنة بين طاقتي حركة جسمين

$$\frac{K.E_1}{K.E_2} = \frac{m_2^2\ \lambda_2^2}{m_1^2\ \lambda_1^2}$$

9- في تأثير كمتون :

E فوتون ساقط $= E$ فوتون مشتت $+$ $K.E$ الكترون مشتت

$h\upsilon$ ساقط $= h\upsilon$ مشتت $+ \ ^1/_2\ mv^2$ سرعة الالكترون " حيث m كتلة الالكترون"

ويلاحظ ان : $\Delta E = K.E$ للالكترون للفوتون

10- عدد الفوتونات الصادرة من محطة في الثانية :

$\phi_L = \frac{P_w}{h\upsilon}$ او $\phi_L = \frac{P_w \lambda t}{hC}$

Search @EXAM M 4

11- القوة التي يؤثر بها شعاع فوتونات على سطح:

$$F = \frac{2P_w}{C} \quad \text{او} \quad F = \frac{2h\upsilon\phi_L}{C}$$

12- في انبوبة CRT (انبوبة شعاع الكاثود) والميكروسكوب الالكتروني

$e.V_{\text{فرق الجهد}} = {}^1/_2\, mv^2$ سرعة الالكترون " حيث m كتلة الالكترون"

$$v = \sqrt{\frac{2e.V_{\text{فرق الجهد}}}{m}}$$ سرعة الالكترون

وايضا $e.V = \frac{h^2}{2m\lambda^2}$

وللمقارنة بين فرق الجهد المؤثر على الكترونين

$$\frac{V_1^2}{V_2^2} = \frac{\lambda_2^2}{\lambda_1^2}$$

13- في الميكروسكوب الالكتروني :

لمعرفة اذا كان الميكروسكوب يستطيع رؤية الفيروس ام لا

نحسب اولا سرعة الالكترون في الميكروسكوب الالكتروني

$$v = \sqrt{\frac{2e.V_{\text{فرق الجهد}}}{m}}$$

ثم نحسب الطول الموجي المصاحب لحركة الالكترون $\lambda = \frac{h}{mv_{\text{سرعة الالكترون}}}$

اذا كان ابعاد الفيروس اكبر من او يساوي λ يمكن رؤية الفيروس

اذا كان ابعاد الفيروس اقل من λ لا يمكن رؤية الفيروس

في أنبوبة CRT والميكرسكوب الالكتروني

سرعة $\frac{V_1}{V_2} = \frac{v_1^2}{v_2^2}$ فرق الجهد

14- لاحظ ان : كمية حركة الالكترون $P_L = mv$ اما طاقة حركة الالكترون $K.E = {}^1/_2\, mv^2$

15- الظاهرة الكهروضوئية : علاقة اينشتين :

$E_{\text{ساقط}} = E_w{}_{\text{دالة الشغل}} + K.E_{\text{الكترون متحرر}}$

$h\upsilon = h\upsilon_{c\ \text{تردد حرج}} + {}^1/_2\, mv^2$

سرعة الالكترون $\rightarrow$ $\frac{hC}{\lambda_{\text{طول موجي ساقط}}} = \frac{h\upsilon}{\lambda_{C\text{طول موجي حرج}}} + \frac{1}{2}mv^2$ " حيث m كتلة الالكترون "

Search @EXAM M.A
مذكرتي Modirty.com

16- لمعرفة اذا كان الفوتون الساقط يستطيع ان يحرر الكترون من السطح ام لا نحسب اولا داله الشغل للسطح

$$E_w = \frac{hC}{\lambda_C}$$

$$E_w = h\upsilon_c$$

$$E_w = E_{\text{ساقط}} - K.E$$

ثم نحسب طاقة الفوتون الساقط

فإذا 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

17- للمقارنة بين طاقتي حركة الكترونين

$$\frac{K.E_1}{K.E_2} = \frac{v_1 - v_c}{v_2 - v_c} \quad \text{او} \quad \frac{V_1^2}{V_2^2} = \frac{v_1 - v_c}{v_2 - v_c}$$

18- طاقة الضوء (تردد الضوء) :

بنفسجي > نيلي > ازرق > اخضر > اصفر > برتقالي > احمر

والطول الموجي العكس صحيح

19- قانون فين :

$$\frac{\text{طول موجي مصاحب لاقصى شدة اشعاع} \leftarrow \lambda_{m1}}{\lambda_{m2}} = \frac{\text{درجة حرارة كلفينية} \rightarrow T_2}{T_1}$$

20- للتحويل من (سلزيوس $\xrightarrow{+273}$ كلفن) ، (الكترون فولت $\xrightarrow{\times 1.6\times10^{-19}}$ جول)

21- في الظاهرة الكهروضوئية اذا كان طاقة الضوء الساقط اكبر من E_W فإنه :

بزيادة شدة الضوء الساقط او بزيادة عدد الفوتونات الساقطة ← يزداد ← شدة التيار الكهروضوئي، عدد الالكترونات المنبعثة

بزيادة طاقة الضوء الساقط، بزيادة تردد الضوء الساقط، بزيادة كمية تحرك الفوتونات الساقطة، بزيادة كتلة الفوتونات الساقطة، بنقص λ للضوء الساقط

- ← يزداد ← طاقة الالكترونات المتحررة، سرعة الالكترونات المتحررة، كمية تحرك الالكترونات المتحررة
- ← يزداد ← شدة التيار الكهروضوئي لنقص الزمن مع ثبوت عدد الفوتونات الساقطة $I = \frac{ne}{t}$

22- في اشعاع الجسم الاسود:-

بزيادة تردد الفوتونات الصادرة من جسم مشع فان:-

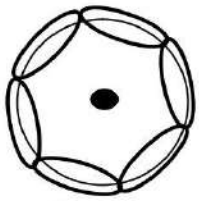
طاقة الفوتونات تزداد ولكن عدد الفوتونات تقل لان $\varphi_L = \frac{P_w}{h\upsilon}$

23- كلما زاد تردد الفوتونات فإنه يغلب عليها الخصائص الجسيمية للاشعاع

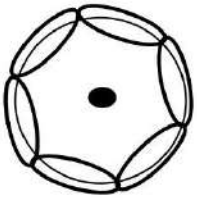
Search@EXAM M.A

قوانين وافكار الاطياف الذرية

1- لحساب رقم المدار n يساوي عدد القطاعات ÷ 2
كما بالشكل



المدار الثالث ($n=\frac{6}{2}=3$)



المدار الرابع ($n=\frac{8}{2}=4$)

2- لحساب نصف قطر مدار الالكترون في ذرة الهيدروجين :

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

3- لحساب طاقة المستوي في ذرة الهيدروجين

$E = \frac{-13.6}{n^2 \leftarrow \text{رقم المستوى}}$ ← الطاقة بوحدة الكترون فولت

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

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

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

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

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

6- طاقة تأين ذرة الهيدروجين: $\Delta E = -(\frac{-13.6}{n^2}) = \frac{13.6}{1^2} = 13.6$ e.V

$\Delta E = E_\infty - E_1$

7- للمقارنة بين طاقة مستويين :-

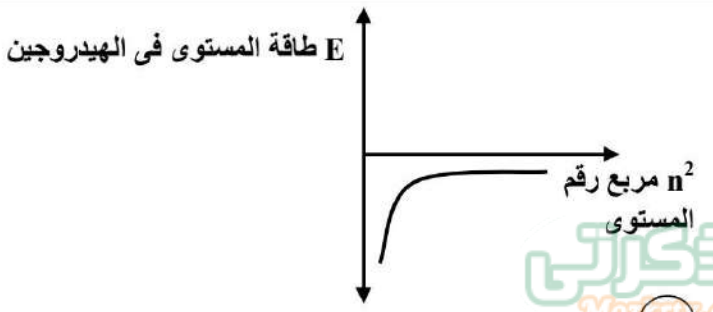
$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{n_2^2}{n_1^2}$$

وعلى ذلك نجد ان E_2 4 $= E_1$

ونلاحظ ان E_2 اكبر من E_1

ولكن لاننا نتعامل مع قيم الطاقة السالبة فيكون الظاهر ان E_1 اكبر E_2 ولكن فعليا E_2 اكبر من E_1

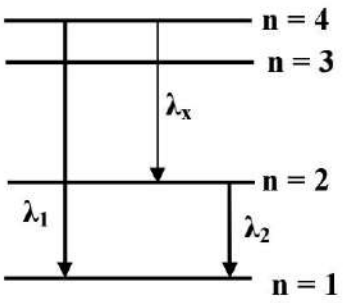
8- العلاقة البيانية بين طاقة المستوى
في ذرة الهيدروجين ومربع رقم المستوى



Search @EXAM M4
مذكرتي MozkTe.com

9- لحساب الطول الموجى للفوتون المنبعث x

$$\frac{1}{\lambda_x} = \frac{1}{\lambda_1} - \frac{1}{\lambda_2}$$



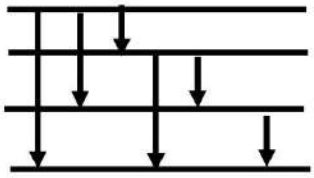
10- لحساب عدد الخطوط الطيفية التى يمكن ان تنبعث من ذرة بها عدد معين من المستويات يكون

عدد الخطوط = مجموع ارقام المستويات ماعدا المستوى الاخير

مثال :- اذا كان عدد المستويات المسموح بها لالكترون في ذرة اربعة مستويات ما هي عدد احتمالات خطوط الطيف المنبعثة من الذرة .

عدد الخطوط = مجموع ارقام المستويات ماعدا المستوى الاخير

عدد الخطوط = 3 + 2 + 1 = 6 خطوط



11- كيف يظهر الطيف في المطياف :-

اولا :- طيف الانبعاث الخطي يظهر على شكل خطوط ملونة على خلفية مظلمة مثل مجموعات طيف ذرة الهيدروجين ونلاحظ ان الليزر يظهر على شكل خط واحد ملون على خلفية مظلمة

ثانيا :- طيف الامتصاص يظهر على شكل خطوط مظلمة على خلفية ملونة مثل خطوط فرنهوفر

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

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

14- لحساب الطول الموجي الخطي (المميز): $\Delta E = \frac{hC}{\lambda \rightarrow \text{خطي}}$

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

16- لحساب الطاقة الكهربية المستنفذة في الثانية :

Wالطاقة بالجول $= I$ شدة التيار V فرق الجهد t زمن

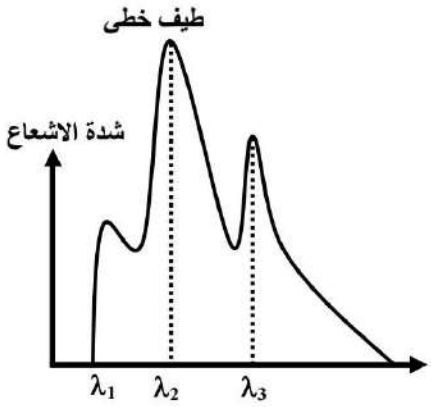
17- طاقة اشعة اكس بدلالة كفاءة الانبوبة :

الكفاءة ×الطاقة الكهربية = طاقة اشعة اكس

18- لحساب الطاقة الحرارية = الطاقة الكهربية – طاقة اشعة اكس

Search @KAM M 4
مذكرتي MozkraTe.com

19- في الشكل التالى :



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

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

ج- لحساب اكبر تردد $\upsilon = \frac{C}{\lambda_1}$

د- لحساب اكبر طاقة للطيف الخطي

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

هـ - لحساب اقل طاقة للطيف الخطي

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

20- طرق التحكم فى اشعة اكس

أ- التحكم فى قيمة الطيف المستمر (λ)

وذلك بتغير فرق الجهد بين الفتيلة والهدف $\lambda \ \alpha \ V$

ب- الطيف الخطى (λ)

وذلك بتغير نوع مادة الهدف حيث يتغير العدد الذري (Z) $\lambda \ \alpha \ \frac{1}{z}$

ج- الشدة العظمى لاشعة اكس (λ)

وذلك بتغير شدة تيار الفتيلة حيث يتغير عدد الالكترونات المتحررة من الفتيلة والتى تصطدم بمادة الهدف

ونلاحظ ايضا انه :-

بزيادة فرق الجهد بين الفتيلة والهدف تزداد شدة اشعة اكس حتى تصل الى الشدة العظمى

21- تحولات الطاقة فى أنبوبة كولدج

كهربية ← ميكانيكة ← كهرومغناطيسية وحرارية

Search @EXAM M 4

قوانين وافكار الليزر

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

2- قانون التربيع العكسي في الضوء تتناسب شدة الاضاءة عند نقطة تناسبا عكسيا مع مربع بعد النقطة عن مصدر الضوء

3- تتناسب شدة الاضاءة طرديا مع مربع السعة

4 - خطوات أنتاج الليزر

أ- تفريغ كهربى ب- نقل الطاقة بالتصادم الغير مرن ج- الأسكان المعكوس

د- الانبعاث التلقائى هـ - الانبعاث المستحث و- التضخم والتكبير

5- أهم خواص الليزر

اولا:- النقاء الطيفى أى أن فوتونات الليزر

أ- لها مدى ضئيل من الأطوال الموجية

ب- لها نفس الطول الموجى λ والتردد υ والطاقة E والكتلة m وكمية التحرك P_L

ثانيا:- التوازى أى أن :

أ- فوتونات الليزر لها نفس الاتجاه

ب- قطر الحزمة الضوئية ثابت

ج- زاوية انفراج الأشعة صغيره جداً

ثالثا:- الشدة

أ- اشعة الليزر تحتفظ بشدتها لمسافات طويلة دون فقد فى الطاقة

ب- لا تخضع أشعة الليزر لقانون التربيع العكسى

رابعا الترابط

أشعة الليزر تحتفظ بفرق طور ثابت أو لها نفس الطور أو تتحرك بنفس الكيفية

6- عامة :-

ا- أشعة الليزر لا تخضع لقانون التربيع العكسى أى أنها تحتفظ بشدتها لمسافات طويلة

ب- أشعة الليزر لا تخضع لقانون التربيع العكسى لأنها مترابطة

ج- أشعة الليزر تستخدم فى التصوير المجسم لأنها مترابطة

د- فى التصوير ثنائى الأبعاد المعلومات المسجلة على اللوح الفوتوغرافى نوع واحد من المعلومات وهو السعة

هـ- فى التصوير ثلاثى الأبعاد (المجسم) تكون المعلومات المسجلة على اللوح الفوتوغرافى هى الاختلاف فى الشدة الضوئية والتى تتناسب طردياً مع مربع السعة والاختلاف فى طور الأشعة المنعكسة

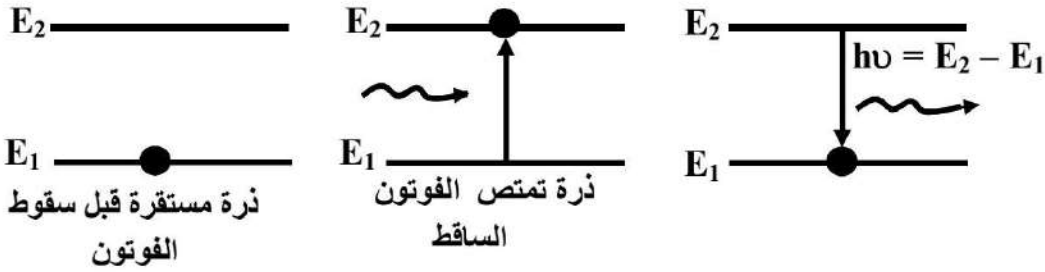
و- يستخدم الليزر فى الطابعات والعمليات العسكرية بسبب خاصية التوازى

ل- ليزر الهيليوم نيون يقع في منطقة الطيف المرئي

ي – سرعة فوتونات شعاع الليزر يساوي سرعة فوتونات الضوء العادي

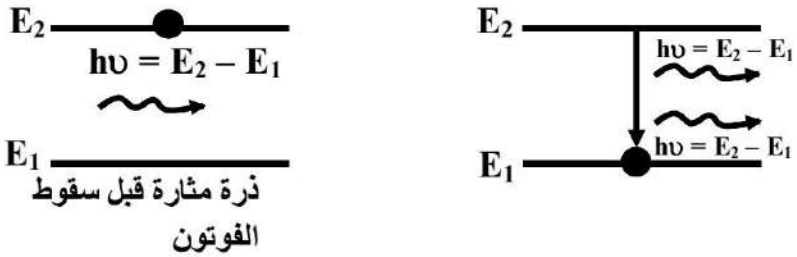
Search @EXAM

7- الانبعاث التلقائي



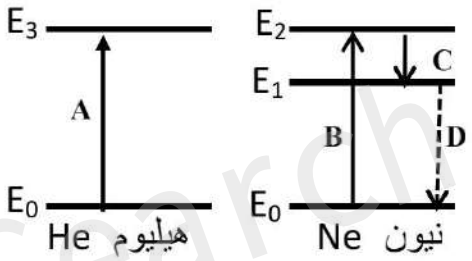
الفوتون الساقط (الممتص) والمنبعث لهما نفس الطاقة والتردد والطول الموجي والكتلة وكمية التحرك ويختلفان في الطور والاتجاه

8- الانبعاث المستحث



الفوتون الساقط (الذي لم يمتص) والفوتون المنبعث لهما نفس الطاقة والتردد والطول الموجي والكتلة وكمية التحرك ولهما نفس الطور والاتجاه

9- في عملية انتاج الليزر



الانتقال A يعبر عن عملية :-
اثارة بمصدر جهد عال مستمر او تفريغ كهربي او ضخ كهربي

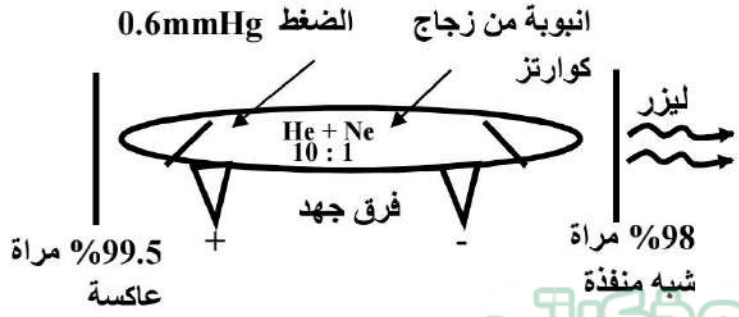
الانتقال B يعبر عملية :-
اثارة – اسكان معكوس – نقل الطاقة بالتصادم الغير المرن

الانتقال C يعبر عن :-
- فوتونات ناتجة من الانبعاث التلقائي -
- فوتونات ناتجة من الانبعاث المستحث
- فوتونات ليزر

الانتقال D
ينتج عنه فوتونات لها تأثير حراري

طاقة الفوتون المسبب للانتقال A يساوي طاقة الفوتون المسبب للانتقال B

10- انبوبة توليد ليزر He + Ne



التجويف الرنيني : خارجي
مصدر الطاقة : كهربية
الوسط الفعال : غازي

Search @EXAM M 4

قوانين وافكار الالكترونيات الحديثة

1- عند تبريد بلورة الجرمانيوم إلى الصفر سلزيوس تكون موصله للكهرباء أما عند التبريد إلى درجة حرارة تقترب من الصفر كلفن فإن البلورة تصبح عازلةتماماً

2- إذا كانت البلورة نقية فإن :-

- تركيز الفجوات الموجبة = تركيز الإلكترونات الحرة السالبة
- التركيز الكلى للشحنات = تركيز الفجوات الموجبة × 2 او تركيز الإلكترونات الحرة ×2

3- في البللورة السالبة

أ- عند إضافة ذرات معطية مثل الأنتيمون Sb أو الفوسفورP أو ذرة خماسية التكافؤ X^{+5}
فإن كل ذرة انتيمون توفر إلكترون حر ويصبح تركيز الذرات المضافه N_D^+ = تركيز الإلكترونات n

ب- و يطبق قانون فعل الكتلة $n\ p = n_i^2$

حيث

n تركيز الإلكترونات بعد الإضافة P تركيز الإلكترونات بعد الإضافة

n_i تركيز الإلكترونات أو الفجوات قبل الإضافة فى البللورة النقية

ج- لكى تعود البلورة كما لو كانت نقية نضيف ذرات ثلاثية التكافؤء تركيزها يساوى تركيز الذرات المضافة المعطية

د- عند تطعيم بلورة سيليكون بعنصر خماسى التكافوء فإن البلورة تصبح متعادلة كهربياً وتسمى بلورة سالبة

4- في البللورة الموجبة

أ- عند إضافة ذرات مستقبلة مثل الالمونيوم Al أو البورون B أو ذرة ثلاثية التكافؤ X^{+3}
فإن كل ذرة المونيوم توفر فجوة موجبة ويصبح تركيز الذرات المضافه N_A^- = تركيز الفجوات الموجبة p

ب- يطبق قانون فعل الكتلة $\boxed{n\ p = n_i^2}$

حيث

n تركيز الإلكترونات بعد الإضافة P تركيز الإلكترونات بعد الإضافة

n_i تركيز الإلكترونات أو الفجوات قبل الإضافة فى البللورة النقية

ج- لكى تعود البلورة كما لو كانت نقية نضيف ذرات خماسية التكافؤء تركيزها يساوى تركيز الذرات المضافة المستقبلة

د- عند تطعيم بلورة سيليكون بعنصر ثلاثي التكافوء فإن البلورة تصبح متعادلة كهربياً وتسمى بلورة موجبة

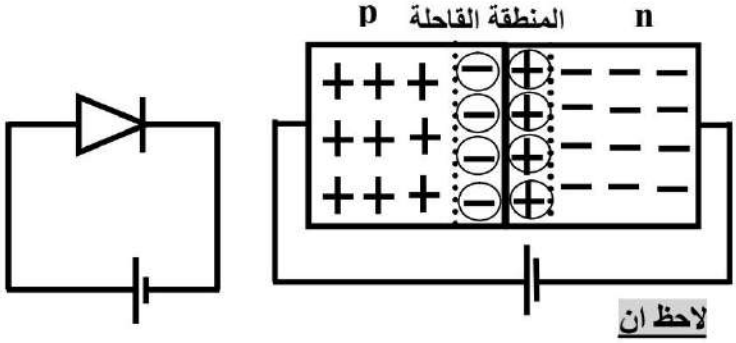
Search @EXAM M 4
مذكرتي MozTube.com

5- في الدايود

أ- في التوصيل الامامي $I = \frac{V_B - V_{حاجز}}{R_{eq} + r}$

ب- في التوصيل العكسي $I = \frac{V_B - V_{حاجز}}{\infty}$ = صفر

6- التوصيل الامامي للدايود



سمك المنطقة القاحلة (الفاصلة) : تقل

مقاومة الدايود : يقل

الجهد الحاجز : يقل

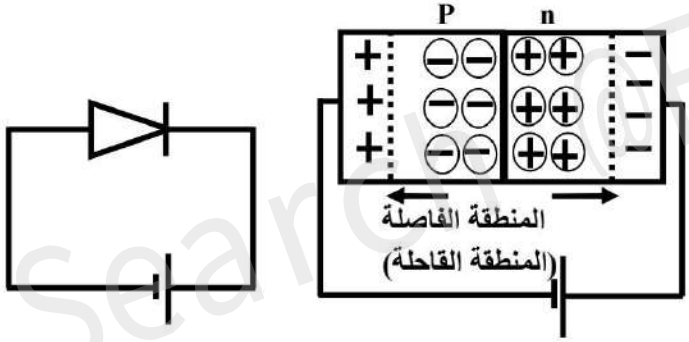
يعمل الدايود كمفتاح on

لاحظ ان

البلورة الموجبة p – type متعادلة ولكن جهدها سالب داخل الدايود

البلورة السالبة n – type متعادلة ولكن جهدها موجب داخل الدايود

7- التوصيل الخلفي (العكسي) للدايود



سمك المنطقة القاحلة (الفاصلة) :تزداد

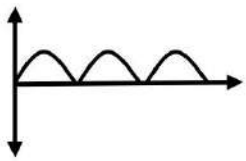
مقاومة الدايود :تزداد

الجهد الحاجز : تزداد

يعمل الدايود كمفتاح 0ff

8- يمكن تقويم التيار بطريقتين

أ- الدينامو ذو حلقة مشقوقة لنصفين (مقوم التيار)

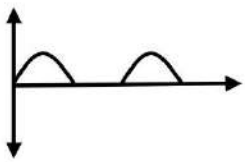


ويكون

- تردد التيار بعد التقويم = ضعف تردد التيار قبل التقويم
- متوسط emf خلال دورة كاملة = متوسط emf خلال نصف دورة = $\frac{2emf_{max}}{\pi}$
- القوة الدافعة الكهربية الفعالة بعد التقويم = القوة الدافعة الكهربية الفعالة بعد التقويم

$$emf_{eff} = emf_{max} \times 0.707$$

ب- المقوم البلورى (الوصلة ثنائية أو الدايود)

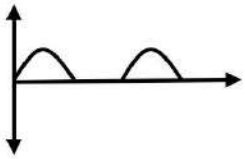


ويكون

- تردد التيار بعد التقويم = تردد التيار قبل التقويم
- متوسط emf خلال دورة كاملة = نصف متوسط emf خلال نصف دورة = $\frac{emf_{max}}{\pi}$
- القوة الدافعة الكهربية الفعالة بعد التقويم اقل من القوة الدافعة الكهربية الفعالة بعد التقويم وتساوي $\frac{emf_{max}}{2}$

Search for EXAM MA

9-

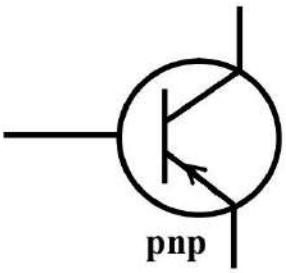


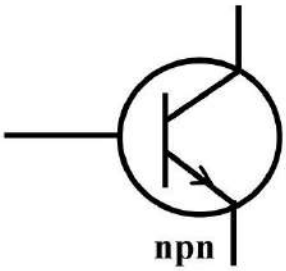
أ- إذا كانت دائرة التقويم تحتوى على دايود واحد فإن شكل التيار الناتج كما بالشكل

ب- إذا كانت الدائرة تحتوى على أكثر من دايود فإن شكل التيار الناتج يختلف عن الشكل السابق

10- في الترانزستور

34- انواع الترانزستور





أ- اتجاه السهم يدل على نوع الترانزستور مكان السهم يدل على الباعث

ب- الترانزستور يساوى 2 بلورة ثنائية (دايود)

I_E تيار الباعث = I_B قاعدة + I_C مجمع

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

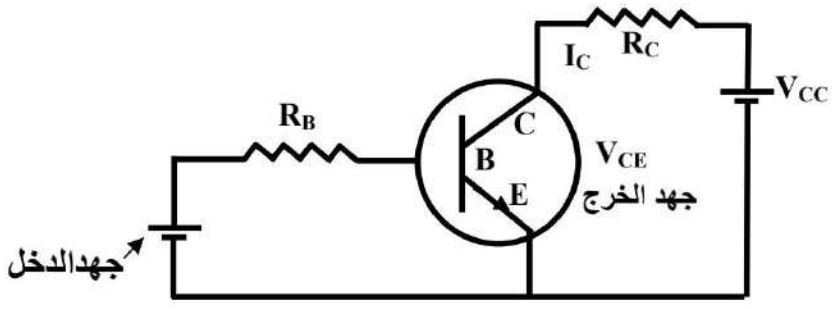
معامل تكبير التيار B_e : $B_e = \frac{\alpha_e}{1-\alpha_e}$ $B_e = \frac{I_C}{I_B \text{ تيار القاعدة}}$

- الترانزستور كمفتاح مغلق (On)

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

$$I_C = \frac{V_{CC} - V_{CE}}{R_C}$$

11- الترانزستور كمفتاح On وبوابة عاكس



القانون المستخدم :

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

يعمل كمفتاح on :

لانه يسمح بمرور تيار I_C كبير

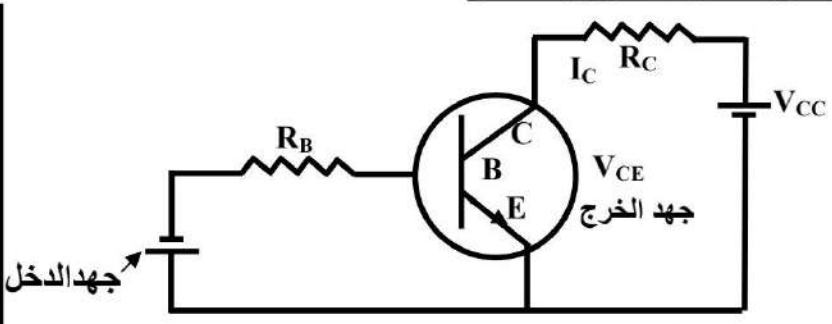
يعمل كبوابة عاكس :

لانه عندما كان جهد الدخل كبير (جهد القاعدة موجب) يكون جهد الخرج صغير(V_{CE})

I_C : يزداد $I_C R_C$: يزداد V_{CE} : يقل (وهو جهد الخرج)

Search @EXAM M 4

12- الترانزستور كمفتاح Off وبوابة عاكس



القانون المستخدم :

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

يعمل كمفتاح off :

لانه لا يسمح بمرور I_C

وبالتالي يمكن كتابة العلاقة السابقة كالتالي :

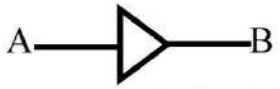
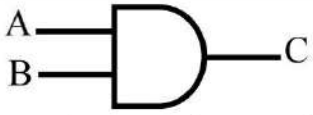
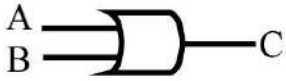
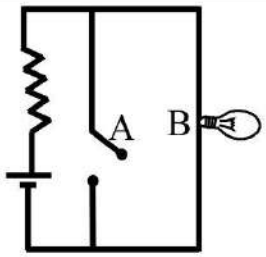
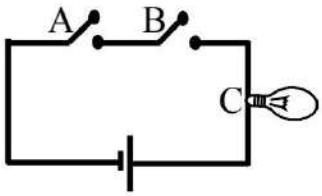
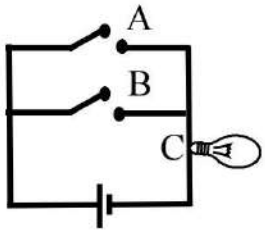
$$V_{CC} = V_{CE}$$

يعمل كبوابة عاكس :

لانه عندما كان جهد الدخل صغير (جهد القاعدة سالب) يكون جهد الخرج كبير(V_{CE})

لاحظ ان V_{CE} هو جهد الخرج

13- أمثلة على البوابات المنطقية

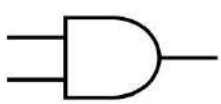
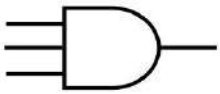
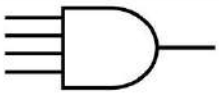
وجه المقارنة	بوابة العاكس NOT	بوابة التوافق AND	بوابة الاختيار OR
الرمز	 لها مدخل واحد ومخرج واحد	 لها اكثر من مدخل ومخرج واحد	 لها اكثر من مدخل ومخرج واحد
العملية	الخرج عكس الدخل	يكون الخرج 1 فقط اذا كان كل من الدخلين 1 (ضرب المدخلات)	يكون الخرج 1 اذا كان احد الدخلين 1 (جمع المدخلات)
جدول التحقق	خرج B / دخل A: 1→0، 0→1	خرج C / دخل A B: 1 1→1، 1 0→0، 0 1→0، 0 0→0	خرج C / دخل A B: 1 1→1، 1 0→1، 0 1→1، 0 0→0
الدائرة الكهربية المكافئة			
ملاحظات	الدخل يدل عليه المفتاح الخرج يدل عليه المصباح المفتاح off (0) المصباح مضئ (1) عندما يكون المفتاح on (1) المصباح لا يضئ (0)	كل دخل يمثله مفتاح الخرج يدل عليه المصباح يضئ المصباح (1) اذا كان كل مفتاح في الوضع on (1) يمكن اعتبار البوابة AND تقوم بعملية ضرب المدخلات	كل دخل يمثله مفتاح الخرج يدل عليه المصباح يضئ المصباح (1) اذا كان احد المفتاحين في الوضع on (1) يمكن اعتبار البوابة OR تقوم بعملية جمع المدخلات

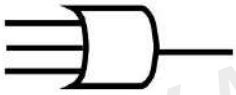
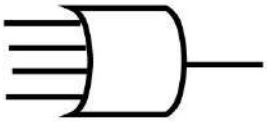
Search@EXAM 4

14 ويلاحظ الاتى :-

أ- عدد احتمالات الدخل = 2 (عدد المداخل)

مثال: بوابة AND لها ثلاث مداخل يكون عدد احتمالات الدخل = $2^3 = 8$ احتمالات

		
نسبة الاحتمال (1) = عدد الاحتمالات(1) / العدد الكلى للاحتمالات = 1/4 نسبة الاحتمال (0) = 3/4	نسبة الاحتمال (1) = عدد الاحتمالات(1) / العدد الكلى للاحتمالات = 1/8 نسبة الاحتمال (0) = 7/8	نسبة الاحتمال (1) = عدد الاحتمالات(1) / العدد الكلى للاحتمالات = 1/16 نسبة الاحتمال (0) = 15/16

		
نسبة الاحتمال (1) = عدد الاحتمالات(1) / العدد الكلى للاحتمالات = 3/4 نسبة الاحتمال (0) = 1/4	نسبة الاحتمال (1) = عدد الاحتمالات(1) / العدد الكلى للاحتمالات = 7/8 نسبة الاحتمال (0) = 1/8	نسبة الاحتمال (1) = عدد الاحتمالات(1) / العدد الكلى للاحتمالات = 15/16 نسبة الاحتمال (0) = 1/16

Search @EXAM M 4

15- لمعرفة البوابات من خلال دراسة الدائرة الكهربية نجد ان :-

أ- إذا كان المفتاحان توالى يكون هناك بوابة AND

ب- إذا كان المفتاحان توازى يكون هناك بوابة OR

ج- إذا كان المصباح توازى مع البطارية يكون هناك بوابة NOT

16- لتحويل الرقم الثنائى الى رقم عشري باستخدام الالة الحاسبة 991 او 570

نضغط على الاتى بالترتيب

MODE ← 4 ← LOg ← الرقم الثنائي مثل 1101 ← = ← X^2

17- لتحويل الرقم العشري الى رقم ثنائى باستخدام الالة الحاسبة 991 او 570

نضغط على الاتى بالترتيب

MODE ← 4 ← الرقم العشري مثل 34 ← = ← LOg