اختار من بين الاقواس:

(٢) الوحدة المكافئة للوحدة كولوم/ ثانية هي:
(فولت - أمبير - أوم - فارد).

(٣) الفولت يكافئ: (جول/ ثانية - كولوم/ ثانية - جول/ كولوم - أمبير/ كولوم).

(٤) إذا كان e.m.f لمصدر كهربي تساوي 8 v فإن فرق الجهد بين طرفيه في حالة مرور تيار كهربي في دائرته
(8 V، أقل من 8V، أكبر من 8 V).

(٥) تتوقف المقاومة النوعية لمادة موصل على:
(مساحة مقطع الموصل - نوع مادته - حجم الموصل - طول الموصل).

(٦) حاصل ضرب المقاومة النوعية لمادة X التوصيلية الكهربية لها:
(أكبر من - أقل من - تساوي) الواحد الصحيح.

(٧) عند زيادة طول سلك فإن التوصيلية الكهربية لمادة السلك: (تزداد - تقل - تظل ثابتة).

(٨) وصلت مقاومتان على التوالي قيمة إحداهما واحد أوم فتكون المقاومة المكافئة لهما:
(واحد أوم - أكبر من واحد أوم - أقل من واحد أوم)

(٩) ثلاث مقاومات متصلة على التوازي إذا كانت مقاومة إحداها تساوي واحد أوم فإن المقاومة المكافئة لهذه المقاومات: (أقل من - أكبر من - تساوي) واحد أوم.

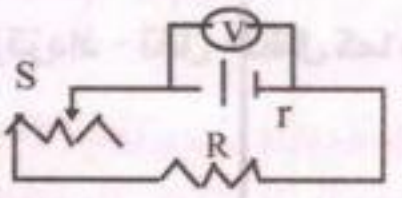
(١٠) إذا قل طول سلك للنصف وقلت مساحة مقطعة إلى النصف فإن مقاومته:
(تقل للربع - تقل للنصف - تزداد للنصف - تظل ثابتة).

(١١) إذا زاد طول موصل كهربي إلى الضعف وزاد نصف قطره إلى الضعف فإن مقاومته النوعية:
(تزداد 4 أمثال - تزداد للضعف - تقل للنصف - لا تتغير)

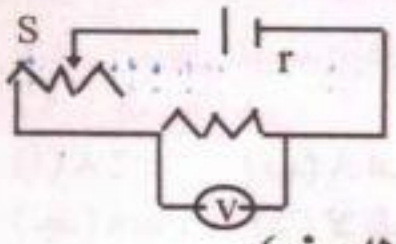
(١٢) موصلان من نفس المعدن الأول مقاومته (R) والثاني طوله ضعف طول السلك الأول ومساحة مقطعة نصف مساحة مقطع الأول فإن مقاومة الثاني تساوي: $(4R - 2R - R - \frac{R}{4})$

(١٣) مصباحان مقاومتهما $(R_2 - R_1)$ حيث كان R_2 أكبر من R_1 وصلا معا على التوازي مع مصدر كهربي فإن:
(إضاءة R_1 أكبر - إضاءة R_2 أكبر - متساويان في الإضاءة)

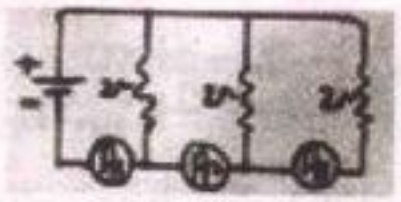
(١٤) في الدائرة المقابلة عند زيادة المقاومة المتغيرة (S) فإن قراءة الفولتميتر: (تزداد - تقل - لا تتغير - تصل للصفر).



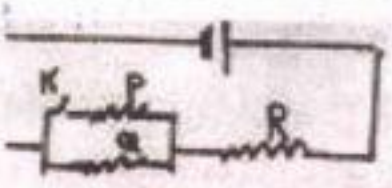
(١٥) في الدائرة المقابلة عند زيادة المقاومة المتغيرة (S) فإن قراءة الفولتميتر:
(تزداد - تقل - لا تتغير - تصل للصفر).



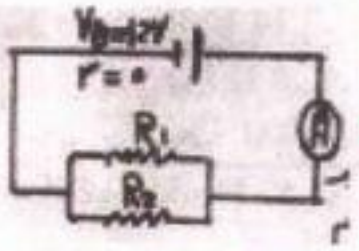
(١٦) في الدائرة الكهربية المبينة: إذا كانت قراءة الأميتر (A1) تساوي 1.2 أمبير فإن قراءة الأميتر (A2) تساوي:
(0.8 - 0.6 - 0.4 - 0.2)



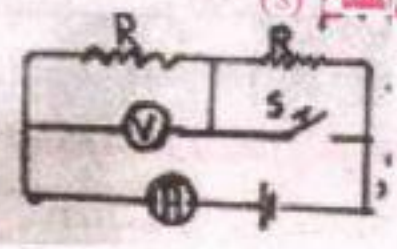
(١٧) في الدائرة المقابلة ثلاثة مقاومات متماثلة متصله، عند غلق المفتاح K فإن:
أ- يقل تيار (R) ويزيد تيار (S) ب- يقل تيار (R) ويقل تيار (S) جـ- يزيد تيار (R) ويزيد تيار (S) .د- يزيد تيار (R) ويزيد تيار (S)



(١٨) في الدائرة الكهربية المبينة: إذا كانت قراءة الأميتر (A) تساوي 5 أمبير وشدة التيار المار في المقاومة (R1) تساوي 2 أمبير فإن قيمة المقاومة R2 تساوي: $(6 - 4 - \frac{1}{2} \quad \frac{1}{4})$ أوم.

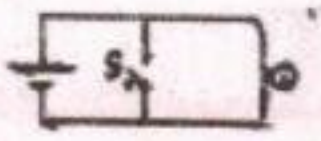


(١٩) في الدائرة الموضحة بالشكل عند غلق المفتاح (S)
(أ- قراءة الفولتميتر تزداد وقراءة الأميتر تقل.
ب- قراءة الفولتميتر تزداد وقراءة الأميتر تزداد.
جـ- قراءة الفولتميتر تقل والأميتر تزداد).

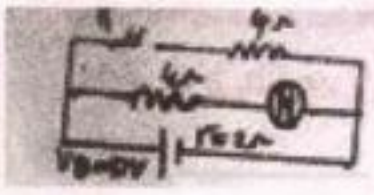


(٢٠) شريطان عريضان من معدن واحد إحداهما مقاومته (R) والثاني له نفس المسك ولكن طوله ضعف طول الأول وعرضه ضعف عرض الأول فإن مقاومة الثاني:
(R)، (2R)، (4R)

(٢١) سلك مستقيم له مقامة (R) ثني من منتصفه فتكون مقاومته الجديدة هي: $(\frac{1}{2}R \quad \frac{1}{4}R - 2R)$



(٢٢) عند غلق المفتاح (S) فإن إضاءة المصباح
(تقل - تزداد - تنعدم)



(٢٣) عند غلق المفتاح (K) فإن قراءة الأميتر (A) تكون: (2 A - 3 A - 1.5 A)

• اختر

• يعتبر قانون كيرشوف الأول عند قانون:
(أ) حفظ الطاقة (ب) حفظ الكتلة.
(جـ) حفظ الشحنة. (د) حفظ كمية التحرك

• الصيغة الرياضية لقانون كيرشوف الأول:
(أ) $\Sigma I = 0$. (ب) $\Sigma V = \Sigma IR$
(جـ) $\Sigma V = IR$. (د) $\Sigma V = \Sigma I^2 R$

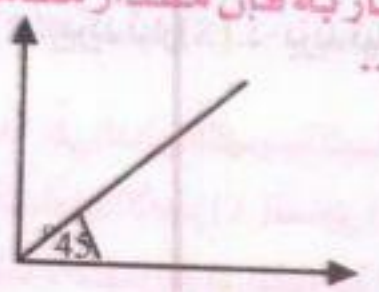
• في الشكل الموضح إذا كانت جميع المقاومات متساوية تكون قيمة I هي:

(أ) 2 A. (ب) 4 A.
(جـ) 6 A. (د) لا شيء مما سبق

• قانون كيرشوف الثاني يعبر عن قانون:
(أ) حفظ الشحنة. (ب) حفظ الكتلة.
(جـ) حفظ الطاقة. (د) حفظ كمية التحرك.

• الصيغة الرياضية لقانوو كيرشوف الثاني:
(أ) $\Sigma I = 0$. (ب) $\Sigma V = \Sigma IR$
(جـ) $\Sigma V = IR$. (د) $\Sigma V = \Sigma I^2R$

(١) إذا كان الرسم البياني المقابل يعبر عن العلاقة بين قيمة المفاعلة الحثية لملف حث عديم المقاومة وتردد التيار المار به فإن مقدار معامل الحث الذاتي لهذا الملف هو .....

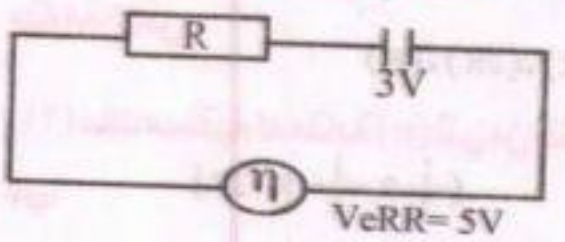


أ - 3,14 H.
ب - 6,28 H.
جـ - 0,159 H
ء - 1,57 H

(٢) دائرة تيار متردد تحتوي على مقاومة R وملف حث عديم المقاومة L موصلين على التوالي فإن فرق الجهد VL .....
(أ) يتخلف بمقدار 90 عن V_R (ب) يتقدم بمقدار 90 عن V_R
(جـ) يتخلف بمقدار 180 عن V_R (جـ) يتخلف بمقدار 180 عن V_R

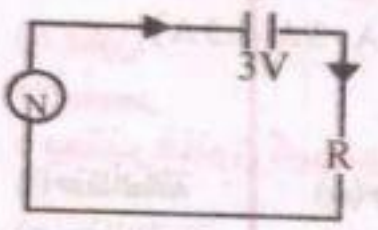
(٣) دائرة تيار متردد تحتوي على مقاومة R ومكثف C موصلين على التوالي فإن V_R .....
(أ) يتخلف بمقدار 90 عن V_C (ب) يتقدم بمقدار 90 عن V_C
(جـ) يتقدم بمقدار 180 عن V_C (جـ) يتخلف بمقدار 180 عن V_C

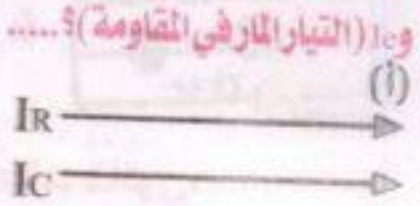
(٤) من دائرة التيار المتردد الموضحة
إذا كان فرق الجهد الفعال عبر المكثف C يساوي 3 V فإن الجهد عبر المقاومة R يساوي.....

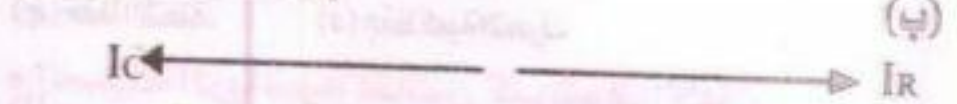


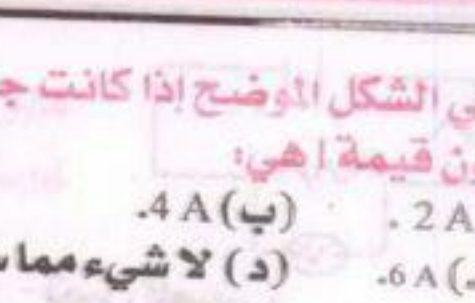
(أ) 1 V (ب) 2V
(جـ) 3V (ء) 4V

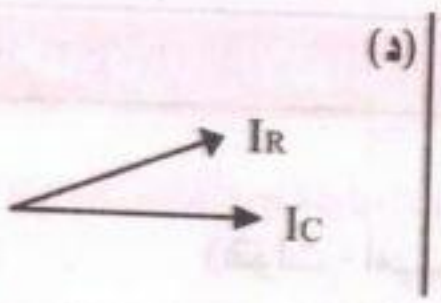
(٥) في الشكل الموضح: مصدر لجهد متردد متصل بمكثف وبمقاومة إنما الأشكال التالة يصف وصفا؟؟؟ فرق الطور بين (IC) (التيار المار في المكثف) و(IC) (التيار المار في المقاومة)؟.....



(أ)


(ب)


(جـ)


(د)


(٢٤) تزداد كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز ملف دائري عندما:
(١- يزاد نصف قطره - ٢- تنقص شدة التيار المار فيه ٣- تزداد عدد اللفات - ٤- جميع ما سبق).

(٢٥) تزداد كثافة الفيض المغناطيسي الناشئ عند مرور تيار ك في سلك:
(١- بزيادة مقاومة السلك - ٢- بزيادة شدة التيار - ٣- بنقص شدة التيار - ٤- جميع ما سبق).

(٢٦) يتم تعيين اتجاه الفيض المغناطيسي الناشئ عند مرور تيار في سلك مستقيم بقاعدة:
(اليد اليمنى لفلمنج - اليد اليمنى لأمبير - اليد اليسرى لأمبير - اليد اليسرى فلمنج).

(٢٧) عزم الازدواج المؤثر على ملف يمر به تيار كهربي وموضوع في مجال مغناطيسي منتظم يصبح نهاية عظمى عندما يكون مستوى الملف:
(عمودي على - موازيا - مائلا بزاوية 30 على) اتجاه المجال المغناطيسي.

(٢٨) في الشكل المقابل: ملف مساحة مقطعه 0.001 M2 ويمر به تيار شدته 10 A وموضوع في مجال مغناطيسي كثافته 2T فيكون عزم الازدواج المؤثر عليه 1 N. M.

(١- عدد اللفات = ... لفة (15 - 50 - 100 - 200).
٢- القيمة العظمى لعزم الازدواج هي..... (0.5 - 1 - 2 - 105 N. M)
٣- عزم ثنائي القطبي في الملف = ... (0.5 - 1 - 2 - 105 AM2)

(٢٩) كلما نقصت قيمة مجزئ التيار المتصل بالجلفانومتر فإن حساسية الجهاز:
(تزداد - تقل - تظل كما هي).

(٣٠) جلفانومتر مقاومة ملفه R فإن مقاومة مجزئ التيار الذي يجعل حاسيته تقل إلى الربع هي:
($\frac{R}{3}$ - $\frac{R}{2}$ - R)

(٣١) النسبة بين مقاومة مجزئ التيار إلى مقاومة الأميتر ككل... الواحد:

(أكبر من - تساوي - أقل من).

(٣٢) المقاومة المكافئة للأميتر:

$(R9 + RS)$ ، $(R9 - RS)$ ، $(\frac{R9 + RS}{R9 + RS})$ ، $(\frac{Rg + RS}{R9\ Rs})$

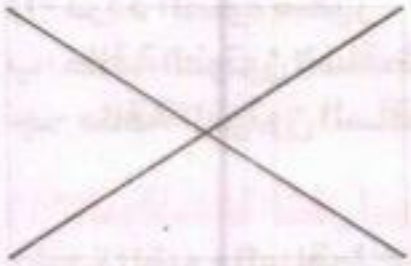
(٣٣) المقاومة المكافئة للڤولتميتر:

$(R9 + RM)$ $(R9\ RM)$ $(R9 - Rm)$ $\frac{R9\ RS}{R9 + RS}$

(٣٤) يتحدد اتجاه التيار المستحث في سلك مستقيم يقطع فيض مغناطيسي باستخدام قاعدة:

(لتر - فلمنج لليد اليسرى - فلمنج لليد اليمنى - أمبير لليد اليمنى).

(٣٥) لكي يمر تيار كهربي في الاتجاه الموضح بالشكل يجب أن يتحد السلك



(إلى أعلى - إلى أسفل - في اتجاه القطب الشمالي - في اتجاه القطبي الجنوبي)

(٣٦) لحظة غلق دائرة الملف الابتدائي وهو بداخل الملف الثانوي يتولد في الملف الثانوي بالحث المتبادل:

(تيار طردي - تيار متردد - تيار مستحث عكس - تيار مستمر).

(٣٧) يقاس معامل الحث الذاتي لملف بوحدة الهنري وتكافئ:

(فولت. ثانية - أوم . ثانية - فولت. ثانية . أمبير - فولت . أمبير. ث)

(٣٨) تثبت شدة التيار المستمر المتولد في ملف حث بعد فترة بسبب:

(أ- تولد تيارات كهربية . ب- تولد تيارات دوامية

جـ- انعدام الحث الذاتي. د- وجود تيارات عكسية)

(٣٩) يستفاد من التيارات الدوامية في تصميم:

(المحول الكهربي - المولد الكهربي - أفران الحث - ملف/ ومكروويف

(٤٠) تصبح efm المستحثة في ملف دينامو أكبر ما يمكن عندما يكون مستوى الملف.... خطوط الفيض:

(عموديًا على - موازيًا لـ - مائلاً بزاوية 45 على).

(٤١) معدل قطع ملف الدينامو لخطوط الفيض المغناطيسي أكبر ما يمكن عندما يكون مستوى الملف..... خطوط الفيض :

(عموديًا على - موازيًا لـ - مائلاً بزاوية 30 على).

(٤٢) يمكن تحديد اتجاه التيار الكهربي المتولد في ملف الدينامو باستخدام قاعدة:

(فلمنج لليد اليسرى - قاعدة لتر - قاعدة فلمنج لليد اليمنى).

(٤٣) عندما يدور ملف في مجال مغناطيسي فإن اتجاه القوة الدافعة التأثيرية الناتجة يتغير كل..... دورة:

($\frac{1}{4}$ ، $\frac{1}{2}$ ، $\frac{3}{4}$ ، 1).

(٤٤) متوسط القوة الدافعة الكهربية المستحثة لدورة كاملة لدينامو تيار متردد تساوي:

(e. m. f imet - e. m . f imet - emf eff - صفر)

(٤٥) القيمة المتوسطة لشدة التيار المتردد خلال دورة كاملة تساوي:

(I max - I eff - صفر - لا توجد إجابة).

(٤٦) النسبة بين عدد الملفات إلى عدد أجزاء الأسطوانة المعدنية المجوفة في مولد التيار الكهربي موحد الاتجاه تساوي:

($\frac{2}{1}$ - 1 - $\frac{1}{2}$)

(٤٧) النسبة بين القيمة الفعالة للتيار المتردد إلى قيمته العظمى تساوي:

(0. 707 - 1 - 12)

(٤٨) دينامو تيار متردد يعطي (e m f = 100v) فتكون e. m. f المتوسطة خلال نصف دورة تساوي:

(100 - 63.67 - 70.7 - 50)

(٤٩) إذا كان زمن وصول التيار المتردد الناتج من الدينامو من الصفر إلى نصف القيمة العظمى هو T فإن زمن وصوله من الصفر إلى القيمة العظمى هو:

(4t - 3t - 2t- t)

(٥٠) تعمل القوة الدافعة العكسية في ملف الموتور على:

أ- زيادة شدة التيار المار في الملف.

ب- إنقاص شدة التيار المار في الملف.

جـ- زيادة سرعة دوران الملف.

د- انتظام سرعة دوران الملف.

(٥١) تزداد قدرة الموتور على الدوران باستخدام:

أ- عدد أكبر من اللفات.

ب- عدد ملفات بين مستوياتها زوايا متساوية.

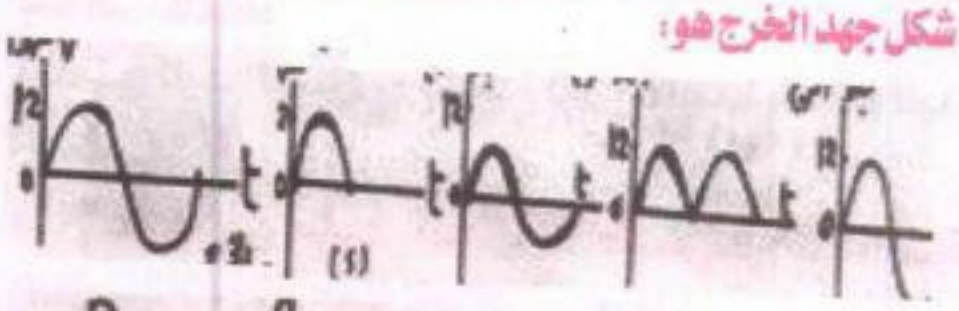
جـ- عدة مغناطيسات.

د- سلك نحاس معزول.

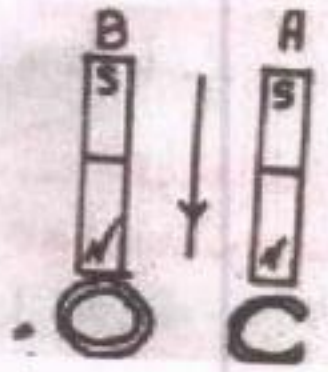
(٥٢) يقاس معامل النفاذية المغناطيسية بوحدة:

(وبر/أمبير - وبرام٢ - وبر/ أمبير متر - وبر)

(٥٣) الشكل المقابل يوضح شكل جهد الدخل لمحول خافض فيكون شكل جهد الخرج هو:

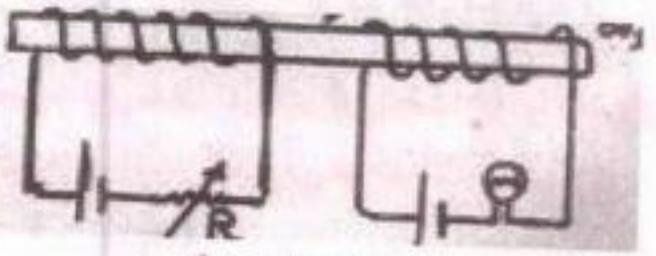


(٥٤) في الشكل مغناطيسان متماثلان تمامًا يسقطان معًا لأسفل خلال حلقتين معدنيتين من نفس الارتفاع إحدى الحلقتين مفتوحة والاخرى مغلقة فإن.... إلى الأرض.



أ- A يصل أولاً. ب- B يصل أولاً. جـ- A. B يصلان معًا.

(٥٥) في الشكل الموضح عند نقص المقاومة (R) فإن إضاءة المصباح....



أ- تقل لحظيًا. ب- تزداد لحظيًا.
جـ- تظل كما هي. د- تنطفئ.

(٥٦) في دينامو التيار المتردد إذا زادت سرعة الدوران إلى الضعف وقلت كثافة الفيض المغناطيسي إلى النصف فإن e m f اللحظية المتولدة فيه....

أ- تقل إلى الربع. ب- تزداد إلى الضعف.
جـ- تصبح أربعة أمثال قيمتها. د- تظل ثابتة.

(٥٧) عند الترددات العالية جدًا فإن شدة الإشعاع:
(لا تتغير - تتناقص - تتزايد - تقترب من الصفر)

أختر:

(١) تدريج الأميتر الحراري غير منتظم لأن كمية الحرارة المتولدة في السلك نتيجة مرور التيار فيه تتناسب طرديا مع.....
(أ) مقاومة السلك.
(ب) فرق الجهد بين طرفي السلك.
(جـ) شدة التيار المار بالسلك.
(د) مربع شدة التيار المار بالسلك.

(٢) تعين المفاعلة الحثية لملف من علاقة.....
أ) $X_L = fL$ ب) $X_L = W2fL$
جـ) $X_L = 2\pi \varpi L$ د) $X_L = \varpi L$

(٣) تيار متردد شدته LoomA يمر خلاله خلف حث عديم المقاومة معامل حثه الذاتي O.1 فإذا كان تردد التيار 5OH2 فإن فرق الجهد بين طرفي الملف يساوي.....
أ) 3,14 V ب) 31,4 V
حـ) 314 V د) 3140 V

(٤) ملف حثه مفاعلته الحثية تساوي 1000Ω فإذا تضاعفت قيمة كل من المعامل الحث الذاتي للملف وتردد التيار المار به فإن مفاعلته الحثية تصبح .....
أ) 2000Ω ب) 500Ω
جـ) 250Ω د) 4000Ω

(٥٨) يقل عدد الفوتونات التي يشعها الجسم الساخن كلما:
(زادت طاقتها - قلت طاقتها - اهتزت ذرات الجسم الساخن - جميع ما سبق).

(٥٩) لأشعة المهبط طاقة تساوي:
$(2MV - M V - \frac{1}{2} MV^2 - h2)$

(٦٠) عند سقوط ضوء على سطح معدني فإن الالكترونات تنبعث من السطح عندما يكون:
(أ- تردد الضوء صفير
ب- طاقة الفوتون الساقط أكبر من دال الشغل على السطح.
جـ- طاقة الفوتون الساقط أقل من دالة الشغل للسطح).

(٦١) تتوقف دالة الشغل لسطح على:
(شدة الضوء الساقط على السطح - زمن تعرض السطح للضوء- نوع مادة السطح - فرق الجهد بين المهبط والمصعد).

(٦٢) يتوقف تحديد الالكترونات من سطح المعدن في التأثير الكهروضوئي على:
(شدة الضوء الساقط - سرعة الضوء الساقط - تردد الضوء الساقط - زمن التعرض للضوء).

(٦٣) من خصائص الفوتون:
(سرعة تساوي سرعة الضوء - يمكن تعجيله- ينحرف بالمجال الكهربي - جميع ما سبق)

(٦٤) كتلة السكون للفوتون تساوي:
$(\frac{hc}{t} - \frac{h}{tc} - \frac{h}{t}$ - صفر).

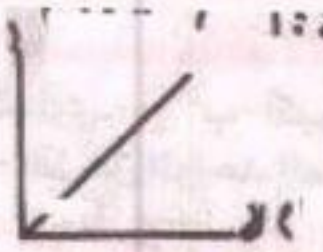
(٦٥) كتلة الفوتون المتحرك تساوي:
$(\frac{hv}{v} - \frac{h}{tc} - \frac{h}{t} - \frac{hc}{v})$.

(٦٦) فوتون طوله الموجي h وتردده v تكون كمية تحركه
$(\frac{h}{t} \quad \frac{h\upsilon}{t} \quad \frac{h\upsilon}{t} \quad \frac{h\upsilon}{C^2})$

(٦٧) النسبة بين طاقة الفوتون وسرعة الضوء في الهواء هي..... الفوتون.
١- كتلة. ٢- تردد.
٣- كمية تحرك. ٤- طاقة حركة

(٦٨) فوتونان النسبة بين ترددهما كنسبة 1 : 2 تكون النسبة بين طاقتيهما كنسبة:
(1: 4 - 1: 2- 2:1 - 1: 1)

(٦٩) الرسم البياني المقابل يمثل علاقة بين طاقة الفوتونات (E) وترددها (V) فيكون ميل الخط المستقيم مساويا:



(الطول الموجي h - ثابت بلانك h - سرعة الضوء ((٢)).

(٧٠) الطول الموجي المصاحب لجسيم متحرك (h) يتعين من العلاقة:

($\frac{PL}{h}$ $\frac{h}{PL}$ $\frac{V}{PL}$ $\frac{C}{PL}$)

(٧١) ظاهرة كومبتون تثبت:

(أ- الصفة الموجية للفوتونات.
ب - الصفة الجسيمية للمادة.
جـ- الصفة الجسيمية للفوتونات.
د - الصفة الموجبة للمادة)

(٧٢) إذا سقط شعاع ضوئي قدره p w على سطح معين فإن القوة التي تؤثر بها حزمة الفوتونات على هذا السطح تتعين من العلاقة:

($\frac{C}{2PW}$ $\frac{2C}{PW}$ $\frac{2PW}{C}$ $\frac{PW}{2C}$)

(٧٣) النسبة بين أبعاد الفيروسات المراد رؤيتها بالميكروسكوب الالكتروني إلى طول الموجة المصاحبة لحزمة الالكترونات المستخدمة.....واحد

أ- تساوي. ب- أقل من. جـ - أكبر من

(٧٤) كلما زادت طاقة المستوى فإن احتمال تواجد الالكترون فيه:

(يزداد - يقل - لا يتأثر)

(٧٥) أكبر طول موجي في متسلسلة بالمر ينتج من انتقال الالكترون بين المدارين:

أ- 7 إلى 2 ب- 7 إلى 1 جـ- 3 إلى 2 د- 2 إلى 1

(٧٦) خطوط فرونهوفر تمثل طيف:

(أ- انبعاث مستمر - ب - امتصاص خطي
جـ- انبعاث خطي - د - امتصاص مستمر)

(٧٧) مجموعة الطيف الخطي لذرة الهيدروجين التي تقع في منطقة الضوء المنظور هي مجموعة:

(فوند - ليمان - بالمر)

(٧٨) يقع طيف مجموعة باشن في بداية منقطة:

(أ- الأشعة فوق البنفسجية.
ب- الضوء المرئي
جـ- الأشعة تحت الحمراء
د - الأشعة السينية)

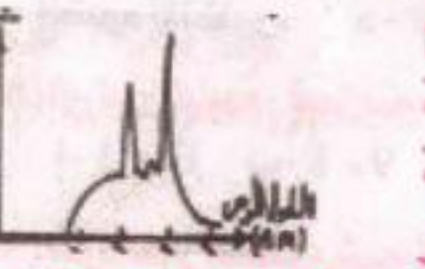
(٧٩) تنتج متسلسلة ليمان عندما ينتقل الالكترون من أحد المدارات الخارجية لذرة الهيدروجين إلى المدار:

(الرابع - الثالث - الثاني - الأول)

(٨٠) إذا كان عدد مستويات الطاقة الممكنة لحركة الالكترون في ذرة ما أربع مستويات ويمكن للالكترون أن ينتقل من أي مستويين من تلك المستويات فإن عدد خطوط الطيف التي يمكن أن تنبعث هو:

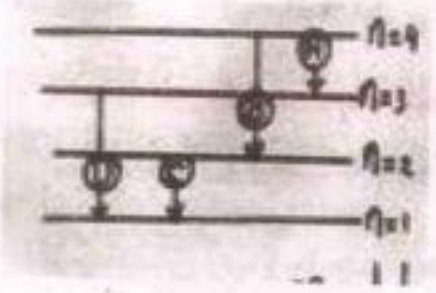
(3 - 6 - 8)

(٨١) الشكل المقابل يمثل عدد انتقالات 1 -2 - 3 -4 -5 لالكترون ذرة الهيدروجين بين مستويات الطاقة أي هذه الانتقالات يعطي خطا طيفيا يقع في متسلسلة بالمر:



أ- 1 , 2 ب- 3 ,1 جـ- 5 فقط - د- 4 ,2

(٨٢) الشكل المقابل يوضح اربع انتقالات لالكترون ذرة الهيدروجين بين مستويات الطاقة، أي العبارات التالية صحيحة:



أ- الانتقال A يعطي خطا طيفيا له أقل طول موجي.
ب- الانتقال B يعطي خطا طيفيا في منطقة الأشعة فوق البنفسجية.
جـ- النتقال C يعطي خطا طيفيا في منطقة الأشعة تحت الحمراء.
د- النتقال D يعطي أعلى تردد بين هذه الانتقالات.

(٨٣) الشكل المقابل يوضح العلاقة بين شدة الأشعة السينية الصادرة من الهدف في أنبوبة كولدج، والطول الموجي لها، أكبر فرق جهد يستخدم في تشغيل الأنبوبة يولد أشعة سينية طولها الموجي هو:

(h4 - h3 - h2 - h1)

(٨٤) الفوتون الناتج بالانبعاث التلقائي يتفق مع الفوتون المسبب للإثارة في:

(أ- التردد فقط- ب- الاتجاه فقط
جـ - التردد والاتجاه - د - التردد والاتجاه والطور)

(٨٥) فوتونات الإشعاع الناتجة بالانبعاث المستحث لها نفس:

أ- التردد
ب- الاتجاه
جـ- الطور
د - جميع ما سبق

(٨٦) الانبعاث الصادر من مصباح النيون انبعاث:
(تلقائي - مستحث - ممتص)

(٨٧) طاقة الفوتون الناتج من الانبعاث المستحث..... طاقة الفوتون الأصلي:
أ- تساوي ب- أكبر من جـ- أقل من

(٨٨) من خصائص أشعة الليزر:
أ- التعدد في الأطوال الموجية.
ب- النقاء الطيفي.
جـ- الانبعاث التلقائي.

(٨٩) النقاء الطيفي لأشعة الليزر يعني أن فوتوناتها:
أ- متحدة في الطور. ب- لها اتجاه واحد.
جـ- لها طول موجد واحد.
د- لا تتبع قانون التربيع العكسي.

(٩٠) الحزمة الضوئية لأشعة الليزر متوازية يعني أن لها نفس:
أ- الاتجاه ب- التردد جـ- الشدة د- الطور

(٩١) أشعة الليزر تحتفظ بشدة ثابتة أي أنها:
أ- لا تخضع لقانون التربيع العكسي.
ب- لها طول موجي واحد. جـ- لها نفس الاتجاه.
د- الإجابتان (ب) ، (جـ) معًا.

(٩٢) التجويف الرنيني في الليزر هو المسئول عن عملية:
(الإثارة - الإسكان المعكوس - التكبير - الانبعاث المستحث)

(٩٣) يقع ليزر الهليوم - نيون في منطقة:
أ- الأشعة تحت الحمراء. ب- الأشعة فوق البنفسجية.
جـ- الضوء المنظور. د- لا توجد إجابة الصحيحة.

(٩٤) في ليزر الهليوم - نيون يتم خلط النيون مع الهليوم بنسبة:
أ- 1 : 10 ب- 1 : 9 جـ- 9 : 1 د- 10 : 1

(٩٥) فترة العمر للمستوى شبه المستقر أكبر من فترة العمر لمستوى الإثارة بزمن قدره:
أ- 8 - 10 ب- 105 جـ- 103 د- 3-10

(٩٦) الاختلاف في طور الضوء يساوي:
أ- فرق المسار.
ب- $\frac{2\pi}{h}$ جـ- $\frac{\pi}{h}$ × فرق المسار.
د- $\frac{2\pi}{h}$ × فرق المسار

(٩٧) عندما يكون الالكترون مقيدا داخل الذرة فإنه يخضع للفيزياء:
أ- الكلاسيكية
ب- الكمية
جـ- الديناميكية

(٩٨) النسبة بين طاقة الالكترون داخل الذرة إلى طاقته وهو حر:
أ- تساوي. ب- أكبر من .....
جـ- أقل من الواحد الصحيح

(٩٩) في أشباه الموصلات النقية عدد الالكترونات الحرة..... عدد الفجوات:
أ- يساوي ب- أكبر من جـ- أقل من

(١٠٠) عند رفع درجة حرارة شبه الموصل النقي فإن تركيز الالكترونات الحرة:
أ- يزداد ب- يقل جـ- لا يتغير

(١٠١) بللورة السيليكون أو الجرمانيوم النقية تصبح عازلة تمامًا عند
أ- $0C^{o}$ ب- 273C جـ- $273C^{o}$ د- 273K

(١٠٢) العنصر الذي لا يعطي شبه موصل من النوع الموجب عندما يطعم به بللورة السيليكون هو:
$(AL^{3+} - Ni^{2+} - Sb^{5+} - Sn^{4+})$

(١٠٣) التوصيلية الكهربية لشبه الموصل عند درجة صفر كلفن:
أ- تقل ب- تزداد جـ- تنعدم د- لا تتغير

(١٠٤) للحصول على بللورة شبه موصل من النوع p يجب إضافة ذرات من:
أ- الانتيمون ب- الزرنيخ جـ- البورون د- الفوسفور

(١٠٥) عند توصيل الوصلة الثنائية أماميا..... التيار
(ينعدم - يقل - يزداد)

(١٠٦) عند توصيل الوصلة الثنائية عكسيا:
أ- يزداد الجهد الحاجز وتزداد المقاومة.
ب- يقل الجهد الحاجز وتقل المقاومة.
جـ- لا يتغير الجهد الحاجز أو المقاومة.

(١٠٧) تستخدم... كمجسات يمكن عن طريقها قياس شدة الضوء أو درجة الحرارة أو الضغط وغيرها:
أ- الموصلات ب- أشباه الموصلات جـ- العوازل

(١٠٨) يستخدم الترانزيستور:
(كمفتاح - لتكبير القدر والجهد - لتكبير التيار - جميع ما سبق)

(١٠٩) في الترانزيستور تكون مقاومة الباعث ..... مقاومة المجمع
(أ - تساوي ب- أكبر من جـ- أقل من)

(١١٠) العدد التناظري للكود الرقمي: (10011) هو:
أ- 13 ب- 18 جـ- 19 د- 20

(١١١) تعمل بوابة..... عمل مفتاحين متصلين على التوالي في الدائرة الكهربية
أ- AND ب- OR جـ- NOT

(١١٢) يمكن تصور الترانزيستور كبوابة اختبار (OR) إذا كان لدينا ..... ترانزيستور

(1 - 2 - 3 ، لا توجد إجابة)

(١١٣) إذا زاد طول سلك إلى الضعف وزاد قطره أيضًا إلى الضعف فإن مقاومته:

(تقل إلى النصف - تزداد إلى الضعف - لا تتغير)

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \times \frac{r_2^2}{r_1} = \frac{L_1}{2L_1} \times \frac{(2r_1)^2}{r_1^2} = \frac{1}{2} \times \frac{4}{1} = \frac{2}{1} \longrightarrow$$

$$R_2 \ \frac{1}{2} = R_1$$

(١١٤) إذا زاد طول سلك مقاومة إلى الضعف وقلت مساحة مقطعه إلى النصف فإن مقاومته تصبح:

(ضعف قيمتها - أربعة أمثال قيمتها - تظل ثابتة)

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \times \frac{r_2}{r_1} = \frac{L_1}{2L_1} \times \frac{\frac{1}{2}A}{A_1} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4} \longrightarrow$$

$$R_2 = 4\,R_1$$

(١١٥) إذا كانت القوة الكهربية لمصدر = 8 فولت فإن فرق الجهد بين طرفيه في حالة مرور تيار كهربي في دائرته تساوي:

(8 فولت - أقل من 8 فولت - أكبر من 8 فولت)

خذ بالك لو انعدمت المقاومة الداخلية أو عدم مرور تيار كهربي يتساوى V مع VB

(١١٦) مقاومتان متصلتان على التوازي إحداهما تساوي واحد أوم فإن مقاومتها المكافئة

(أكبر من - تساوي - أقل من) واحد أوم

(١١٧) إذا كانت المقاومة النوعية لموصل 2 Ω . m فإن حاصل ضربها × توصيليتها الكهربية تساوي.....

(0.5 - 1 - 4 - 2)

(١١٨) عزم الازدواج المؤثر في ملف يمر به تيار كهربي وموضوع في مجال مغناطيسي منتظم يصبح نهاية عظمى عندما يكون مستوى الملف:

(عمودي - موازيًا لـ - مائلاً بزاوية 30° على) اتجاه المجال المغناطيسي

(١١٩) يستمر دوران ملف الموتور، المحرك الكهربي، بسبب...

(الحث المتبادل - القصور الذاتي - الحث الكهرومغناطيسي)

(١٢٠) عند الحصول على نهاية عظمى للقوة الدافعة المستحثة يكون مستوى ملف الدينامو بالنسبة للمجال المغناطيسي....

(عموديًا - موازيًا - مائلا بزاوية 45°)

(١٢١) القيمة المتوسطة لشدة التيار المتردد ( ) تساوي:

(I max - Ieff - صفر - لا توجد إجابة صحيحة)

(١٢٢) يستفاد من التيارات الدوامية في تصميم....

(المحول الكهربي - المولد الكهربي - ملف رومكورف - فرن الحث)

(١٢٣) يستخدم سلك مزدوج ملفوف على نفسه في المقاومات القياسية

أ- لتلافي التيارات الدوامية. ب- لتزويد مقاومة السلك.

جـ- لتلافي الحث الذاتي. د- لزيادة الحث المتبادل

(١٢٤) عند زيادة نصف قطر سلك إلى الضعف فإن التوصيلية الكهربية له

(تقل للنصف - تقل للربع - تظل ثابتة - تزيد للضعف) نفس الإجابة تقال للمقاومة النوعية

(١٢٥) النسبة بين طاقة الفوتون وسرعة الضوء في الهواء هي....

(كتلة - كمية التحرك - تردد - طاقة حركة) الفوتون

(١٢٦) من خصائص الفوتون.....

(ينحرف بالمجال الكهربي - سرعته تساوي سرعة الضوء - يمكن تعجيله - جميع ما سبق)

(١٢٧) النقاء الطيفي لأشعة الليزر يعني أن فوتوناتها ....

(لا تتبع قانون التربيع العكسي - ذات طول موجي واحد - متحدة في الطور - ذات اتجاه واحد)

(١٢٨) فوتون تردده (ν) هرتز تكون كتلته في حالة السكون مساوية.....

(صفر - $h\nu$, $h\nu/c^2$, $h\nu/c$) حيث أن h ثابت بلانك، c سرعة الضوء.

(١٢٩) ميل الخط المستقيم الذي يمثل العلاقة بين طاقة الفوتون وتردده يساوي:

(الطول الموجي r وتردد ν - ثابت بلانك h - سرعة الضوء C - كمية التحرك P)

(١٣٠) كمية تحرك فوتون طول موجته r وتردده ν هي:

($\frac{h}{r}$ $\frac{h\nu}{r}$ $\frac{hc}{r}$ $\frac{h\nu}{c^2}$)

(١٣١) كتلة السكون لفوتون:

(zero - $\frac{h}{r}$ $\frac{hc}{r}$ $\frac{h}{rc}$)

(١٣٢) يكون للفوتون الناتج من الانبعاث المستحث:

(نفس - ضعف - نصف) طاقة الفوتون الأصلي.

(١٣٣) شدة أشعة الليزر يعني أو فوتوناتها:

(أحادية الطول الموجي - لا تخضع لقانون التربيع العكسي - متحدة في الطور).

(١٣٤) جلفانومتر مقاومة ملفه R لكي تنقص حساسيته للربع يجب توصيل مجزئ للتيار مع ملفه على التوازي قيمته:

(R - $\frac{R}{4}$ - $\frac{R}{3}$ - $\frac{R}{2}$) $R2 = \frac{I_g R_g}{I - I_g} = \frac{I_g R}{4 I_g I_g} = \frac{R}{3}$

(١٣٥) جلفانومتر ينحرف مؤشره لأقصى تدريج عندما يمر به تيار شدته I تم تحويله إلى أوميتر فأصبحت مقاومته الكلية R فإذا وصل بين طرفيه مقاومة خارجية قيمتها 3R تصبح شدة التيار فيه:

(I - $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{3}$ - $\frac{2}{2}$)

$$I_1 = \frac{V_b}{R} = \frac{V_b}{R}$$

$$I_1 = \frac{V_b}{R} = \frac{V_b}{3R+R} = \frac{V_b}{4R} \therefore \frac{I_2}{I} = \frac{V_b}{4R} \times \frac{V_b}{4R}$$

$$= \frac{1}{4} \therefore I_1 = \frac{1}{4}$$

(١٣٦) محول كهربي كفاءته 80% عدد لفات ملفه 200 لفة وعدد لفات ملفه الثانوي 500 لفة وصل ملفه الابتدائي ببطارية قوتها الدافعة الكهربية 100 volt، فعند غلق دائرة ملفه الثانوي يكون Vs =

(200v - 250v - صفر - لا توجد إجابة صحيحة)

عارف ليه؟..... علشات التيار مستمر والمحول ما يشتغلش بالتيار المستمر يا عبيط.

(١٣٧) الضغط داخل أنبوبة ليزر الهيليوم - نيوي يساوي.....

(0.06 - 0.6 - 0.1 - 0.01) مم زئبق

(١٣٨) يستفاد من التيارات الدوامية في.....

(المحول الكهربي - ظاهرة ماسنر - توليد الطاقة الكهربية - صهر المعادن).

(١٣٩) النسبة بين طاقة الفوتون بعد التصادم إلى طاقة قبل التصادم مع إلكترون في تأثير كومتون:

(أكبر من - تساوي - أقل من) الواحد الصحيح.

(١٥٤) النسبة بين تردد الفوتون بعد التصادم إلى تردده قبل التصادم مع إلكترون في تأثير كومتون

(أكبر من - تساوي - أقل من) الواحد الصحيح.

(١٥٥) النسبة بين الطول الموجي الفوتون بعد التصادم إلى طوله الموجي قبل التصادم مع إلكترون في تأثير كومتون.

(أكبر من - تساوي - أقل من) الواحد الصحيح.

(١٥٦) النسبة في سرعة الفوتون بعد التصادم إلى سرعته قبل التصادم مع إلكترون في تأثير كومتون.

(أكبر من - تساوي - أقل من) الواحد الصحيح.

(١٥٧) النسبة بين طاقة الإلكترون بعد التصادم إلى طاقته قبل التصادم مع فوتون في تأثير كومتون

(أكبر من - تساوي - أقل من) الواحد الصحيح.

(١٥٨) النسبة بين سرعة الفوتون بعد التصادم إلى سرعته قبل التصادم مع فوتون في تأثير كومتون

(أكبر من - تساوي - أقل من) الواحد الصحيح.

(١٥٩) النسبة بين الطول الموجي المصاحب لحركة إلكترون بعد التصادم إلى الطول الموجي له قبل التصادم مع فوتون في تأثير كومتون.

(أكبر من - تساوي - أقل من) الواحد الصحيح.

الفكرة العلمية (المصطلحات العلمية)

الجهاز أو الخاصية	الأساس العلمي
الدينامو	الحث الكهرومغناطيسي (عندما يتحرك ملف بحيث يقطع خطوط الفيض المغناطيسي تتولد فيه ق د ك مستحثة وتيار كهربي مستحث)
المحرك الكهربي	عزم الازدواج المؤثر على ملف يمر به تيار كهربي موضوع بين قطبي مغناطيس.
الجلفانومتر	عزم الازدواج المؤثر على ملف يمر به تيار كهربي موضوع بين قطبي مغناطيس.
المحول الكهربي	الحث المتبادل بين ملفين.
أفران الحث	التيارات الدوامية
مصباح الفلورسنت	الحث الذاتي (الحث الكهرومغناطيسي)
ملف رومكروف (ملف الحث)	الحث المتبادل بين ملفين (الحث الكهرومغناطيسي)
عمل الليزر (الفعل الليزري)	الانبعاث المستحث والوصول إلى حالة الإسكان المعكوس والتضخيم.
الميكروسكوب الالكتروني	الخاصية المزدوجة للإلكترون والتحكم في الطول الموجي المصاحب لحركته.
هوائيات الأقمار الصناعية	التوصيل الكهربي الفائق وانعدام المقاومة في درجات الحرارة المنخفضة جداً.
أنبوبة أشعة الكاثود	التأثير الكهروضوئي - التأثير الكهروحراري.
مصابيح الإضاءة العادية	الانبعاث التلقائي.
مصابيح الليزر	الانبعاث المستحث والوصول إلى حالة الإسكان المعكوس والتضخيم.
الخلية الكهروضوئية	التأثير الكهروضوئي وانطلاق الإلكترونات من سطح الفلز عند سقوط الضوء عليه بتردد أكبر من التردد الحرج.
الهيلوجرافيا (التصوير ثلاثي الأبعاد)	أشعة الليزر والأشعة المرجعية (التداخل بين الأشعة المرجعية والأشعة التي تترك الجسم المضاء وتكوين الشفرات).

خد بالك: ما يغيرش مقاومة موصل إلا تغير طوله أو مساحة مقطعه (سمكه أو قطره) أو نوع مادته أو درجة حرارته. وكمان: تغيير المقاومة يغير شدة التيار بينما تغيير شدة التيار لا يغير قيمة مقاومة الموصل.

علل لما يأتي:

١٦- توصل الأجهزة الكهربية في المنازل على التوازي، ولا توصل على التوالي؟

ج: حتى إذا حدث عطل لأحد الأجهزة لا يتأثر الباقي بل يعمل على نفس الجهد.

١٧- إذا فتحت دائرة منبع كهربي فإن فرق الجهد بين قطبيه يساوي القوة الدافعة الكهربية له؟

ج: فرق الجهد بين قطبي منبع كهربي (عمود كهربي) يعطي من العلاقة ($v = E - I - r$) وعند فتح الدائرة ينقطع مرور التيار (صفر - I) فيصبح الهبوط في الجهد (I r) = صفر فتكون $V = E$.

١٨- كلما زاد طول السلك زادت مقاومته؟

ج: لأن السلك في هذه الحالة يعمل عمل عدة مقاومات موصلة على التوالي وفي التوازن تزداد المقاومة.

١٩- لابد من بذل شغل لنقل الشحنات الكهربية من نطقة لأخرى في دائرة كهربية؟

ج: وذلك للتغلب على المقاومة الكهربية للموصل.

٢٠- القوة الدافعة لعمود تكون دائما أكبر من فرق الجهد بين طرفي دائرته الخارجية؟

ج: $V = E - I. r$ (فرق الجهد بين قطبي العمود).
وذلك لوجود مقاومة داخلية للعمود يستهلك فيها شغل فيكون هناك قيمة للمقدار ($I. r$) تطرح من (E) وبالتالي تقل قيمة (V) وتصبح القوة الدافعة E أكبر منها.

٢١- تزداد مقاومة السلك ومقاومته النوعية برفع درجة حرارته؟

ج: لأنه برفع درجة حرارة سلك فإن ذراته وجزيئاته تثار فتزداد طاقة حركتها تزداد سرعتها، وتزداد سعة اهتزازها معدل تصادم الكترونات التيار معها فتزداد المقاومة.

٢٢- المقاومة النوعية لمادة موصل خاصية فيزيائية مميزة لهذه المادة؟

ج: لأنها تتغير بتغير نوع المادة وتكون ثابتة للمادة الواحدة عند ثبوت درجة الحرارة.

٢٣- إذا مر تيار كهربي في ملف دائري وسلك مستقيم داخل الملف وعلى امتداد محوره فإن السلك المستقيم لا يتأثر بأي قوة مغناطيسية (أهمل المغناطيسية الأرضية)

ج: لأن السلك موضوع موازيا للمجال المغناطيسي الناشئ عن مرور التيار الكهربي في الملف الحلزوني لذلك تكون (صفر - θ) فتكون (صفر - F) لأن: $F = B. I. L \sin \theta$.

٢٤- تزداد كفاءة الملف الحلزوني كمغناطيس عند وضع قلب من الحديد المطاوع داخله؟

ج: ذلك لأن معامل النفاذية المغناطيسية للحديد أكبر من معامل النفاذية المغناطيسية للهواء هذا يعمل على زيادة كثافة الفيض B فتزداد كفاءة الملف لأن (B) تتناسب طرديا مع النفاذية المغناطيسية للوسط.

٢٥- قد يمر تيار كهربي في ملف مستطيل قابل للحركة وموضوع في مجال مغناطيس ولا يتحرك؟

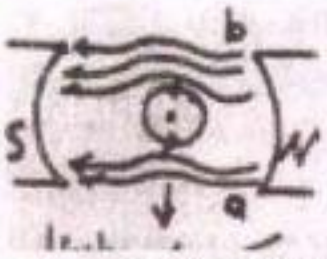
ج: لأن الملف موضوع عموديا على الفيض ($\theta = 90$) فيكون (صفر - cos) وبالتالي (متر - T) [$T = B I A N \cos \theta$].

٢٦- عدم الإزدواج المؤثر على ملف يتناقص تدريجيا مع دوران الملف حتى ينعدم؟

ج: الملف يبدأ في الدوران عندما يكون مستواه موازيا للفيض المغناطيسي (صفر - θ) وعندما يستمر في الدوران تزداد (θ) وتقل ($\cos \theta$) حتى تنعدم عندما تصبح ($90 - \theta$) أي، عندما يصبح الملف عموديا على الفيض المغناطيسي من العلاقة ($T = B I A N \cos \theta$ العزم).

٢٧- عند مرور تيار كهربي في سلك مستقيم قابل للحركة وموضوع عموديا على فيض مغناطيس فإنه يتحرك؟

ج: بفرض أن اتجاه التيار المار في السلك إلى خارج الصفحة فيكون عند نقطة (q) فيض المغناطيس في عكس اتجاه فيض التيار لذلك فإن شدة المجال المغناطيسي الكلي عند هذه النقطة تقل، بينما عند نقطة (b) يكون فيض المغناطيس في نفس اتجاه فيض التيار لذلك محصلتهما بالجمع تزداد كذلك تزداد قوة التنافر بين خطوط الفيض عن هذه النقطة (وهنا فإن الفيض الأكبر عند (b) يزيح السلك ناحية (q)



٢٨- تدريج الجلفانومتر ذو الملف المتحرك منتظم؟ (أقسامه متساوية البعد)

ج: لأن زاوية انحراف ملفه تتناسب طرديا مع شدة التيار المار فيه (θ &I)..

٢٩- وجود زوج من المفات الزيركية ضمن تركيب الجلفانومتر؟

ج: ١- تكون ازدواج مضاد لازدواج التيار الكهربي فيعمل على إيقاف الملف.
٢- إعادة الملف إلى وضعه الأصل (وضع الصفر) عند قطع التيار الكهربي.

٣٠- الجلفانومتر ذو الملف المتحرك لا يصلح لقياس شدة التيار المتردد؟

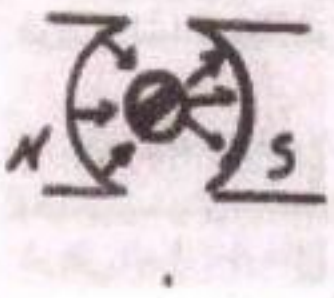
ج: ١- لأن التيار المتردد متغير للشدة لذلك تتغير زاوية انحراف الملف (θ &I). فيتذبذب المؤشر ولا يعطي قراءة ثابتة.
٢- عندما يكون تردد التيار الكهربي (V) كبير فإن المؤشر لا ينحرف بالقصور الذاتي.

٣١- الجلفانومتر ذو الملف المتحرك لا يصلح لقياس شدة التيارات الكبيرة؟

ج: ١- التيار الكهربي يعطي زاوية انحراف كبيرة قد تؤدي إلى كسر المؤشر، تقطيع الركائز.
٢- التيار الكبير يولد حرارة كبيرة قد تؤدي إلى صهر المادة العازلة على الملف فيتلف.

٣٢- وجود اسطوانة ثابتة بين القطبين المقعرين في الجلفانومتر؟

ج: ١- الأسطوانة الثابتة تعمل على تركيز وتثبيت خطوط الفيض.
٢- الأقطاب مقعرة: لجعل خطوط الفيض المغناطيسي على هيئة نصاف أقطار فكيون الفيض منتظم، كذلك لجعل مستوى الملف دائما موازيا لخطوط الفيض المغناطيسي فيكون عزم الازدواج المؤثر على الملف قيمة عظمى وثابت.



٣٣- يوصل الأميتر في الدائرة الكهربية على التوالي ولا يوصل على التوازي؟

ج: يوصل على التوالي لأنه يقيس شدة التيار الدائرة بأكمله ولا يوصل على التوازي لأنه لو وصل هكذا فإنه يقيس جزء من شدة تيار الدائرة.

٣٤- عند تحويل الجلفانومتر إلى أميتر يوصل مع ملفه مقاومة صغيرة جدا على التوازي (مجزئ تيار)؟

ج: ١- لجعل الجهاز (الأميتر) يقيس شدة تيار أكبر من التي يقيسها الجلفانومتر.

٢- لتقليل المقاومة الكلية للأميتر فلا يؤثر على شدة التيار المار في الدائرة والمراد قياسه.

٣٥- مقاومة الفولتميتر كبيرة جدا على التوالي (مقاومة مضاعف الجهد)؟

ج: حتى تزيد من المقاومة الكلية للجهاز (الفولتميتر) وبالتالي يسحب أقل قدر من تيار الدائرة فيمر معظم التيار في المقاومة الثابتة المراد قياس فرق الجهد بين طرفيها.

٣٦- يوصل الفولتميتر بين طرفي الموصل على التوازي؟

ج: حتى يكون فرق الجهد بين طرفي الفولتميتر مساويا لفرق الجهد المراد قياسه (بين طرفي المقاومة الثابتة).

٣٧- تدريج الأميتر عكس تدريج الأوميتر؟

ج: لأن الأميتر يقيس شدة تيار والأوميتر يقيس مقاومة والمقاومة تناسب عكسيا مع شدة التيار.

٣٨- تدريج الأوميتر غير منتظم (أقسامه ليست متساوية البعد)؟

ج: لأن شدة التيار المار في الأوميتر تتناسب عكسيا مع مجموع المقاومات في الدائرة وليس مع المقاومة المجهولة وحدها وهي التي تتغير فقط.

٣٩- يوصل الأوميتر بمقاومة عيارية ومقاومة متغيرة (ريوستات)؟

ج: عن طريقهما يمكن التحكم في شدة التيار وجعل المؤشر ينحرف إلى نهاية تدريج التيار (بداية تدريج المقاومة).

٤٠- عندما يقطع سلك فيضا مغناطيسيا يتولد بين طرفيه ق.د.ك مستحثه؟

ج: لأن الفيض المغناطيسي يزيح الالكترونات الحرة لذرات السلك إلى أحد طرفي السلك فيصبح جهده سالب (أقل جهد) بينما يتبقى على الطرف فرقا في الجهد (ق.ء.ك).

٤١- قد يمر تيار كهربي مستمر في ملف ولا يتولد له مجال مغناطيسي؟

ج: لأن الملف ملفوفا لفا مزدوجا (أي يثني السلك على نفسه ثم يلف) وهنا فإن المجال المغناطيسي الناشئ عن مرور التيار في أحد الفرعيين يلاشيء المجال المغناطيسي الناشئ عن مرور التيار في الفرع الآخر.

٤٢- قد لا تتمغنط ساق حديد لف حولها سلك يمر به تيار مستمر؟

ج: لأن السلك ملفوفا لفا مزدوجا حيث يتولد مجالان مغناطيسيان متساويان في الشدة ومتضادان في الاتجاه في فرعي السلك فيلاشي كل منهما.

٤٣- يثني السلك على نفسه قبل لفه في المقاومات القياسية؟

ج: وذلك لتلافي الحث الذاتي حيث يتولد مجالان مغناطيسيان متساويان في الشدة متضادان في الاتجاه في فرعي السلك فيعادل كل منهما الآخر وينعدم الحث الذاتي.

٤٤- انهيار التيار الكهربي في سلك مستقيم أسرع منه في ملف وفي الملف أسرع منه في ملف ملفوف حول قلب من الحديد؟

ج: لأنه في حالة السلك لا يتولد ق.د.ك تأثيرية لعدم وجود لفات بينما في حالة الملف تتولد ق.ء.ك مستحثه طردية تقاوم انهيار التيار فتجعله يستغرق زمن أطول للوصول إلى الصفر وفي حالة وضع قلب حديد بداخل الملف تزداد النفاذية المغناطيسية وتزداد القوة الدافعة المستحثة الطردية، فيزداد زمن وصول التيار للصفر.

٤٥- زمن وصول التيار الكهربي إلى النهاية العظمى لشدته في ملف أكبر منه في سلك مستقيم؟

ج: لأنه في الملف يتولد بالحث الذاتي قوة دافعة مستحثة عكسية هذه تقوم نمو التيار الأصلي فتجعله يستغرق زمن أطول للوصول إلى النهاية العظمى لشدته.

٤٦- لا يصل التيار إلى قيمته الثابتة التي يحددها قانون أوم في ملف حث في نفس لحظة قطعه؟

ج: لأنه لحظة إمرار التيار في الملف فإن التيار ينمو وينمو معه الفيض المغناطيسي ويتول في الملف نفسه بالحث الذاتي قوة دافعة مستحثة عكسية تقاوم نمو التيار فتجعله يستغرق زمن أطول للوصول للنهاية العظمى لشدته، بينما لحظة قطع التيار تتكون قوة دافعة مستحثة طردية تقاوم إنهيار التيار فتجعله يستغرق زمن أطول للصول للصفر.

٤٧- عدم تولد قوة دافعة مستحثة في سلك لا يتحرك في مجال مغناطيسي؟

ج: لأن السلك يتحرك موازيا للفيض (صفر - θ)، (صفر - cos)، (صفر - ع) لأن BLVSni ع.

٤٨- تولد ق.ء.ك مستحثة في ملف ثانوي لحظة غلق دائرة ملف ابتدائي موضوع مجاور للثانوي؟

ج: لأنه لحظة غلق دائرة الملف الثانوي فيولد فيه قوة دافعة مستحثة لكسبه.

٤٩- تتولد شرارة كهربية عند موضع قطع الدائرة المحتوية على ملف حث؟

ج: لأنه عند قطع الدائرة يحدث انهيار للتيار الكهربي وانهيار لفيضه المغناطيسي لذلك يتولد في الملف وعند موضع القطع بالحث الذاتي ق.ء.ك مستحثة طردية كبيرة جدا تقوى على إحداث شرارة كهربية وتتغلب على مقاومة الهواء.

٥٠- يزداد الحث الذاتي لملف إذا كان قلبه مصنوع من الحديد؟

ج: لأن معامل النفاذية المغناطيسية للحديد عالية هذا يزيد من الفيض فيزداد الحث الذاتي للملف.

٥١- يستفاد من التيارات الدوامية (الإعصارية) في صهر المعادن؟

ج: لأن ينتج عنها حرارة هائلة.

٥٢- ترتفع درجة حرارة قطعة من الحديد المطاوع عند وضعها داخل ملف يمر به تيار كهربي عالي التردد؟

ج: لأن التيار المتردد (المتغير) يولد فيض متغير والفيض المتغير يود في قطعة الحديد تيار مستحث دوامي يتحول في الحال إلى حرارة.

٥٣- قلب المحول الكهربي عبارة عن شرائح رقيقة معزولة من الحديد المطاوع السليكوني؟

ج: ١- شرائح معزولة كهربيًا لتلافي أثر التيارات الدوامية وبالتالي تقليل الفقد في الطاقة.
٢- الشرائح من الحديد المطاوع السليكوني لأن جزيئاته سهلة الترتيب عند المغنطة فتقل الطاقة المفقودة.

٥٤- المحول الكهربي لا يرفع ولا يخفض القوة الدافعة الكهربية المستمرة؟

ج: لأن التيار المستمر يولد فيض مغناطيسي ثابت ليس له تأثير على الملف الثانوي للمحول.

٥٥- لا يوجد محول مثالي (كفاءه ١٠٠٪)؟

ج: لأنه لابد وأن يفقد طاقة كهربية تظهر في شكل حرارة.

٥٦- المحول الكهربي الدافع للجهد خافض لشدة التيار؟

ج: لأنه في المحولات يتناسب الجهد الكهربي تناسبًا عكسيًا مع شدة التيار.

٥٧- لا يستمد من المحول الكهربي طاقة تذكر طالما كانت دائرة الملف الثانوي مفتوحة رغم غلق دائرة الابتدائي).

ج: لأنه يتولد في الملف الابتدائي بالحث الذاتي قوة دافعة مستحثة عكسية قيمتها تكاد تساوي القوة الدافعة الأصلية للمنبع فتلاشيها.

٥٨- في المحول الكهربي الملف الثانوي ملفوف حول الملف الابتدائي، موضوع بالقرب منه؟

ج: لمنع تسرب خطوط الفيض المغناطيسي وبالتالي يقل الفقد في الطاقة الكهربية.

٥٩- تصنع أسلاك ملفات المحول الكهربي غليظة من النحاس؟

ج: لأن المقاومة النوعية للنحاس غيرة وبالتالي تقل مقاومة الملفات ويقل معها الفقد في الطاقة الكهربية.

٦٠- تستخدم محولات رافعة للجهد عند أماكن توليد الطاقة الكهربية أثناء نقلها إلى المستهلك؟

ج: ١- المحول الرافع للجهد يخفض شدة التيار وبالتالي يمر في الأسلاك تيار ضعيف تستخدم له أسلاك رخيصة للحد من الاستهلاك.
٢- عندما تقل شدة التيار المار في الأسلاك تقل الطاقة المفقودة أيضًا ($I^2 RT$ = الطاقة).

٦١- يلزم رفع قيمة الجهد المتردد قبل نقله إلى مسافات بعيدة؟

ج: حتى تنخفض قيمة شدة التيار وبالتالي يمرس في الأسلاك تيار ضعيف فتقل القدرة المفقودة في الأسلاك ($I^2 R$ = القدرة).

٦٢- الأسطوانة المعدنية التي يتصل بها طرفا الملف في دينامو التيار موحد الاتجاه مجوفة ومشقوقة إلى نصفين معزولين؟

ج: وذلك لأنه عند دوران ملف الدينامو تتولد ق. ء. ك مستحثة وتيار مستحث في الملف من خلال نصفي الأسطوانة إلى الدائرة الخارجية عبر الفرشتيين بينما لا يمر في المادة العازلة الموجودة بين نصفي الاسطوانة.

٦٣- القوة الدافعة المستحثة المتولدة في ملف الدينامو تكون نهاية عظمى عندما يكون مستوى الملف موازيًا للمجال المغناطيسي؟

ج: القوة الرافعة المستحثة في ملف الدينامو تعطي من العلاقة $E = E_{max} . \sin\theta$ اللحظية عندما يكون مستوى ملف الدينامو موازيًا للفيض تكون ($\theta = 90$). ($\sin 90 = 1$)،
$E = E_{max}$

٦٤- متوسط ق. ء. ك المتولدة في ملف الدينامو خلال دورة كاملة = صفر؟

ج: لأن متوسط ق. ء. ك المستحثة في النصف الأول للدورة يكون في اتجاه مضاد لمتوسط ق. ء. ك المستحثة في النصف الثاني للدورة ومجموع المتوسطين - صفرًا.

٦٥- متوسط ق. ء. د ك في ملف الدينامو خلال $\frac{1}{4}$ دورة = متوسط ق. ء. ك المتولدة خلال $\frac{1}{2}$ دورة؟

ج: متوسط ق. ء. ك في ملف الدينامو يعطي من العلاقة :

$$Emf = -N \frac{\Delta\phi m}{DT}$$

وخلال $\frac{1}{2}$ دورة يتضاعف التغير في الفيض المغناطسي (ap) ويتضاعف معه الزمن الذي يحدث فيه هذا التغير (Dt) بنفس النسبة لذلك تظل (E) ثابتة.

٦٥- عندما يصنع ملف الدينامو زاوية 45 مع الوضع الذي يكون فيه مستوى الملف عموديًا على خطوط الفيض فإن ق. ء. ك المستحثة اللحظية تكون مساوية القيمة الفعالة لها.

ج: ١- $\in eff = \in max. x. 0.707$ القيمة الفعالة للقوة الدافعة

$\in eff = \in max \sin\theta$ القوة الدافعة اللحظية

$\in eff = \in max \sin 45$

$\in eff = \in max \sin \frac{1}{\sqrt{2}}$

٢- $\in eff = \in max. x. 0.707$

من (1)، (2) $\in = \in eff$ اللحظية

٦٦- يستمر ملف الموتور في الدوران عند مروره بالوضع الرأسي رغم أن عزم الازدواج الكهرومغناطيسي في هذه الوضع = صفر

ج: بسبب ظاهرة القصور الذاتي «الملف قاصر على تغيير حالته».

٦٧- انتظام سرعة دوران ملف الموتور؟

ج: بسبب التيار المستحث العكسي المتولد في الملف.

٦٨- يعمل التيار المستحث العكسي المتولد بالحث الكهرومغناطيسي في ملف الموتور على انتظام سرعته؟

ج: شدة تيار الموتور = شدة تيار البطارية - شدة التيار المستحث العكسي.

١- عندما يبدأ ملف الموتور في الدوران «ببطء» يقل معدل تقطيع خطوط الفيض المغناطيسي ويقل معه شدة التيار المستحث العكسي فتزداد شدة تيار الموتور وتزداد سرعة دوران ملفه.

٢- عندما تزداد سرعة دوران ملف الموتور يزداد معدل تقطيع خطوط الفيض المغناطيسي فتزداد شدة التيار المستحث العكسي وتقل شدة تيار الموتور وتقل سرعة دوران ملفه.

٣- عند لحظة معينة (سرعة معينة) يثبت الفرق بين شدة تيار البطارية، شدة التيار المستحث العكسي فيثبت شدة تيار الموتور وتثبت سرعة دوران ملفه وتنتظم.

علل لما يأتي:

١- تدريج الأميتر الحراري غير منتظم؟

ج: لأن كمية الحرارة المتولدة في السلك تتناسب فرديًا مع مربع شدة التيار المار به (I) .

٢- يستخدم الأميتر الحراري في قياس شدة التيار المتردد وشدة التيار المستمر؟

ج: لأن فكرة عمله تبني على الأثر الحراري للتيار الكهربي التي لا يتوقف على اتجاه التيار.

٣- عند الترددات العالية جدا يكاد ينعدم مرور التيار المتردد في ملف الحث؟

• تصل المفاعلة الحثية للملف الحث لقيام كبيرة جدا عند الترددات العالية

ج: لأن المفاعلة الحثية للملف (X_L) تتناسب طرديا مع تردد المصدر (R) ولذلك عند الترددات العالية جداً نصنع قيمة (X_L) كبيرة جداً وتكون الدائرة تكون مفتوحة.

٤- عند مرور تيار كهربي ذو تردد عال في مكثف فإن الدائرة الكهربية تكاد أن تكون مغلقة؟

• تصل المفاعلة السعوية لمكثف عند زيادة تردد التيار المار فيه؟

ج: لأن المفاعلة السعوية لمكثف (X_c) تتناسب عكسيا مع تردد المصدر (F) ولذلك عند الترددات العالية جداً تصبح قيمة Xc كبيرة جداً وتكاد تكون الدائرة مغلقة.

٥- من المستحيل عمليا إنتاج ملف حث عديم المقاومة؟

ج: لأن أي ملف يمتلك قدر ضئيل من المقاومة الداخلية الناتجة عن مقاومة الأسلاك المستقدمة في صناعة الملف.

٦- في الدائرة المهتزة تتوقف عملية الشحن والتفريغ بعد فترة؟

ج: لوجود مقاومة في الملف والأسلاك الأخرى فإن جزء من الطاقة يتحول إلى حرارة تدريجيا يؤدي ذلك لفقد جزء من الطاقة فتقل شدة التيار المتردد في الدائرة ويقل فرق الجهد بين لوحي المكثف تدريجيا إلي أن ينعدم.

٧- في حالة الرنين في تيار متردد تكون شدة التيار نهاية عظمى؟

• في حالة الرنين في دائرة تيار متردد يكون التيار والجهد الكلي نفس الطور.

ج: لأن المفاعلة الحثية للملف (X_L) تتساوى مع المفاعلة السعوية للمكثف Xc وتلاقي كل منهما تتأثر الأخرى ويصبح الدائرة أقل مقاومة حيث (Z=R) هي المقاومة الأمية.

٨- تتكون دائرة رنين في جهاز الاستقبال من ملفي 1omH ومكثف متغير السعة ومقاومة مقدارها 50Ω وعندما تصطدم بها موجات لاسلكية ذات تردد 980RH ويتولد عبر دائرة فرقي الجهد 10^{-4} V أوجد قيمة السعة اللازمة في حالة الرنين وشدة التيار في هذه الحالة؟

ج: في حالة الرنين $X_L = X_c$

$$2\pi RL = \frac{1}{2\pi RC}$$

$$C = \frac{1}{4^2F^2L^2} = \frac{(7)^2}{4\times(22)^2\times(980*103)^2 * 10 * 10^{-3}}$$

$$c = 2{,}635 * 10^{-12R}$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{10^{-4}}{50} = 2 * 10^{-6\,A}$$

٩- وصلت مقاومة قيمتها 20π وملف حث معامل حثه الذاتي 5mH ومكثف على التوالي مع مصدر متردد قوته الدافعة 200V وتردد 49H2 فائق التيار مع فرق الجهد الكلي مع الطور. أوجد كل من مفاعله المكثف وشدة التيار المار في الدائرة؟

ج: التيار يتفق في الطور مع فرق الجهد الكلي

∴ الدائرة في حالة رنين:

$$\therefore X_L = X_C$$

$$X_L = 2\pi RL = 2 * \frac{22}{} * 49 * 5 * 10^{-3} = 1{,}54\pi$$

$$X_C = 1{,}54\pi$$

$$2 = R$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{200}{20} = 10A$$

١٠- دائرة مكونة من مكثف مفاعلته السعوية 160π وملف حثه الذاتي 0.28H ومقاومة الأومية مهملة وسلك مقاومة طوله 12m ومساحة مقطعه $7cm^2$ ومقاومته النوعية $36 * 10^{-4}$cm كلها موصلة على التوالي مع مصدر تردده 50h2 والقيمة الفعالة لقوته الدافعة 20v احسب: (١) المعاوضة الكلية في الدائرة.

(٢) شدة التيار المار في الدائرة.

(٣) فرق الجهد من طرفي كل من المكثف والملف.

(٤) القيمة العظمى لشدة التيار يمكن أن يمر في الدائة ويمر سرعة المكثف.

ج:

$$R = \frac{Pe}{A} = \frac{^{3}5 * 10^{-5} * 12}{7 * 10^{-4}} = 6\pi$$

$$X_L = 2\pi F1 = 2 * \frac{24}{7} * 50 * 0{,}28 = 88\pi$$

$$Z = \sqrt{R^2I(XL - Xc)^2} = \sqrt{(6)^2 + (88 - 160)^2}$$

$$2 = 72{,}25\pi$$

$$I = \frac{V}{2} = \frac{20}{72{,}25} = 0.28A$$

$$Vc = I * C = O{,}28 * 160 = 44{,}8V$$

$$V_L = I * C = O{,}28 * 88 = 24{,}64V$$

$$1 = \frac{V}{R} = \frac{20}{6} = 3{,}33$$

١١- تستخدم أشباه الموصلات كمحسات لقياس درجة الحرارة، التلوث بأنواعه؟

ج: لأن أشباه الموصلات لها حساسية عالية للعوامل المحيطة بها مثل الحرارة أو الضوء أو التلوث.

١٢- تكون مقاومة الوصلة الثنائية في حالة التوصيل الأمامي أقل منها في حالة التوصيل الخلفي؟

ج: لأنه في حال التوصيل الأمامي يكون المجال الناشئ عن البطارية ضد اتجاه المجال الداخلي فيضعفه ويقل سمك المنطقة الخالية من الالكترونات الحرة والفجوات الموجب فيقل الجهد الحاجز وتقل المقاومة، وبذلك يمر تيار كهربي في الوصلة ويحدث العكس في حالة التوصيل الخلفي.

١٣- سمك القاعدة في الترانزيستور صغيرة جدا؟

ج: حتى لا تمكث الالكترونات بها فترة وتمر إلى دائرة المجمع وبالتالي لا تستهلك عالية من التيار في ملء الفجوات الموجبة من النوع npn.

١٤- تفضل الالكترونات الرقمية على التناظرية؟

ج: لأنه في الالكترونات الرقمية يمكن التخلص من التيارات العشوائية والتشويش والضوضاء الناتجة من الحركة العشوائية للاكترونات.

١٥- يعتبر عنصر السيليكون من أشباه الموصلات؟

ج: لأنه عند درجات الحرارة المنخفضة جداً وبالتحديد صفر كلفن يكون عنصر السيليكون عازل لا يوصل التيار ولكن عند رفع درجة حرارته أو تطعيمه بالشوائب فإنه يصبح موصلاً.

١٦- تستخدم الوصلة الثنائية في تقويم التيار المتردد تقويم نصف موجي؟

ج: لأنها تسمح بمرور انصاف ذبذبات التيار عندما يكون التوصيل أمامي ولاتسمح بمرور انصاف الذبذبات عندما يكون التوصيل خلفي.

١٧- يقل الطول الموجي المصاحب لحركة الالكترون بزيادة سرعته؟

ج: لأنه وفقًا لمعادلة دي برولي $\lambda = \frac{h}{mv}$ فإن الطول الموجي يتناسب عكسيًا مع السرعة.

١٨- في الترانزيستور يكون تيار القاعدة (IB) أقل بكثير من تيار المجمع (IC).

ج: لأن سمك القاعدة صغيرة جداً لذلك لا تمكث بها الالكترونات ويمر معظم التيار الباعث إلى المجمع ويكون (IC) أكبر من (IB) والنسبة بينهما هي نسبة التكبير $\beta_e = \frac{IC}{IB}$.

١٩- عدم الازدواج المؤثر على ملف يدور في مجال مغناطيسي؟

ج: عندما يصبح مستوى الملف عموديًا على الفيض المغناطيسي.

٢٠ القوة المغناطيسية للمؤثر على سلك يحمل تيار؟

ج: عندما يوضع السلك موازيًا للفيض المغناطيسي [صفر - θ] لأن ($F = B.I.L \sin\theta$).

٢١- القوة الدافعة المستحثة المتولدة في ملف يدور في مجال مغناطيسي «ملف الدينامو».

ج: عندما يكون مستوى الملف عمودي على خطوط الفيض المغناطيسي.

٢٢- كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة بين سلكين مستقيمين يمر بها تيار كهربي؟

ج: عندما يمر تيار كهربي شدته متساوية (واحدة) في سلكين مستقيمين متوازيين في نفس الاتجاه.

٢٣- علل تزداد كفاءة البطارية كلما قلت مقاومته الداخلية؟

ج: لأن كلما قلت المقاومة الداخلية للبطارية قل مقدار الشغل المفقود منها عند التشغيل حيث يقال الجهد المفقود تبعًا للعلاقة الآتية $V = V_B = Ir$ فتزيد كفاءة البطارية.

٢٤- عدم تحرك سلك مستقيم حر الحركة يمر بها تيار كهربي وموضوع في مجال مغناطيسي»؟

ج: لأن اتجاه التيار في السلك المستقيم يكون موازيًا لخطوط الفيض المغناطيسي أي أن $\theta = 0^\circ$ ولذلك فإن $\sin 0 = 0$ $F=BIL \sin$

٢٥- علل قد لا يدور ملف يمر به تيار كهربي موضوع في مجال مغناطيسي؟

علل قد لا يتولد عزم ازدواج على ملف يمر به تيار موضوع في فيض مغناطيسي؟

ج: لأن المجال يكون عمودي على مستوى الملف وتكون $\theta = 0^\circ$ فتكون $\sin\theta = \sin 0 = 0$.

فيكون عزم الازدواج المؤثر يساوي صفر، حيث تكون القوتان المؤثرتان على جانبي الملف متساويتان في المقدار ومتضادتان في الاتجاه.

٢٦- يتناقص عزم الازدواج المؤثر في ملف مستطيل يمر فيه تيار كهربي معلق بين قطبي مغناطيس أثناء دورانه ابتداء من الوضع الذي يكون فيه مستواه منطبقًا على المجال المغناطيسي؟

ج: لأن عزم الازدواج يساوي t= BIAN sin θ فمع استمرار الدوران من الوضع الأفقي تقل زاوية الدوران θ فيقل sin θ وكذلك يقل البعد العمودي بين القوتين المؤثرتين على الضلعين الرأسيين تدريجيًا فيقل عزم الازدواج تدريجيًا.

٢٧- ينصح ببناء المساكن بعيد عن مناطق الجهد (الضغط) الكهربي العالي؟

ج: لأن الضغط العالي يؤثر على صحة الإنسان وعلى البيئة.

٢٨- تزداد كثافة الفيض المغناطيسي عند محور ملف حلزوني (لولبي) يمر به تيار كهربي بوضع ساق من الحديد بداخله؟

ج: لأ معامل النفاذية المغناطيسية للحديد أكبر من معامل النفاذية للهواء، فيعمل الحديد على تركيز الفيض المغناطيسي.

٢٩- في الجلفانومتر ذي الملف المتحرك تستخدم أقطاب مغناطيسية مقعرة؟

ج: لجعل خطوط الفيض المغناطيسي بين القطبين على هيئة أنصاف أقطار مما يجعل كثافة الفيض المغناطيسي ثابتة في الحيز الذي يتحرك فيه الملف فيجعل انحراف المؤشر متناسب مع شدة التيار في الملف.

٣٠- أقسام تدريج الأوميتر غير متساوية؟

ج: لأن شدة التيار تناب عكسيًا مع حاصل جمع ثلاث مقاومات إحداهما فقط متغيرة وهي المقاومة المجهولة المراد قياسها.

٣١- علل وجود زوج من الملفات الزنبركية في الجلفانومتر ذو الملف المتحرك؟

ج: لتعمل على: ١- إمرار التيار وخروجه في ملف الجلفانومتر.

٢- توليد ازدواج يقاوم الازدواج الناشئ عن مرور التيار الكهربي في الملف.

٣- إرجاع المؤشر إلى صفر التدريج عند انقطاع التيار.

٣٢- توصيل مقاومة عيارية في الأوميتر؟

ج: لعايرة الجهاز أي ضبط مؤشر الجهاز على أقصى شدة للتيار الذي يتحمله الجلفانومتر أي صفر تدريج الأوميتر.

٣٣- علل توصل مقاومة صغيرة على التوازي مع ملف الجلفانومتر ذو الملف المتحرك (ما وظيفة) مجز التيار في؟

ج: مجزئ التيار يجعل مقاومة الأميتر ككل صغيرة جدًا لا تتغير شدة التيار المراد قياسه بعد إدخال الأميتر في الدائرة على التوالي.

٣٤- علل تدريج الأوميتر عكس تدريج الأميتر؟

ج: لأن شدة التيار تتناسب عكسيًا مع المقاومة فمع زيادة المقاومة تقل شدة التيار.

٣٥- علل كبر مقاومة الفولتميتر؟

ج: حتى لا يسحب الفولتميتر تيارًا كبيرًا من الدائرة الأصلية وبالتالي لا يحدث تغيرًا في فرق الجهد المطلوب قياسه وحتى يقيس فرق جهد كبير.

٣٦- علل يجب أن تكون القوة الدافعة الكهربية للعمود المتصل بالأوميتر ثابتة؟

ج: حتى يظل فرق الجهد ثابتًا ومعلومًا حيث أن عمله يقوم على أساس أن شدة التيار المار بالدائرة تتناسب تناسبًا عكسيًا مع مقاومة الدائرة فقط مما يلزم ثبوت العوامل الأخرى وهي ق. د. ك للعمود، فيمكننا معايرة الأميتر ليعطي قيمة المقاومة مباشرة، فمع زيادة المقاومة تقل شدة التيار المار بالدائرة وتقل قراءة الأميتر.

٣٧- ملفات المقاومة القياسية ملفوفة لفًا مزدوجًا؟

ج: لتلافي الحث الذاتي، حيث يكون اتجاه التيار في نصف عدد الملفات عكس اتجاهه في النصف الآخر، فيتولد مجالان مغناطيسيان متساويان في المقدار متضادان في الاتجاه يلاشي كلا منهما الآخر.

٣٨- عدم تولد ق. د. ك مستحثة في سلك مستقيم يتحرك في داخل مجال مغناطيسي؟

ج: لأن السلك يكون موازيًا لخطوط الفيض المغناطيسي فلا يقطع خطوط الفيض أي أن θ = 0 ولذلك فإن 0 = 0 emf=BLv sin.

٣٩- علل ينمو التيار الكهربي في سلك مستقيم أسرع من نموه في ملف ذو قلب حديدي؟

ج: لأن في حالة السلك المستقيم يتولد ق. د. ك عكسية صغيرة تؤول للصفر، بينما في حالة الملف تتولد ق. د. ك عكسية كبيرة نتيجة الحث الذاتي تقاوم نمو التيار الأصلي، أما في حالة الملف ذو القلب الحديدي فإن القلب الحديدي يجمع خطوط الفيض ويقويها فتتولد ق. د. ك عكسية أكبر

من الحالتين السابقتين تقاوم التيار بقدر أكبر.

٤٠- علل قد لا تمغنط ساق من الحديد ملفوف حولها ملف يمر به تيار كهربي؟

ج: لأن الملف يكون ملفوفا لفا مزدوجًا حيث يكون اتجاه التيار في نصف عدد اللفات عكس اتجاهه في النصف الآخر فيتكون مجالان مغناطيسيان في المقدار متضادتان في الاتجاه يلاشي كل منهما الآخر.

١٤- علل يفقد جزء من الطاقة في المحول عند انتقالها من الملف الابتدائي إلى الملف الثانوي؟

علل لا يوجد محول كفاءته ١٠٠٪؟ علل لا يوجد محول مثالي؟

ج: لأنه يحدث فقد في الطاقة الكهربية للأسباب الآتية:

١- جزء من الطاقة الكهربية يتحول إلى طاقة حرارية في الأسلاك، وللحد منها تستخدم اسلاك مقاومتها النوعية صغيرة (أسلاك نحاسية غليظة).

٢- جزء من الطاقة الكهربية يتحول إلى طاقة حرارية في القلب الحديدي بسبب التيارات الدوامية، وللحد منها يصنع القلب الحديدي من شرائح معزولة من الحديد المطاوع السليكوني، لكبر مقاومته النوعية.

٣- جزء من الطاقة الكهربية يتحول إلى طاقة ميكانيكية تستنفذ في تحريك الجزيئات المغناطيسية للقلب الحديدي، وللحد منها يصنع قلب المحول من الحديد المطاوع، لسهولة حركة جزيئاته المغناطيسية.

٤٢- علل يستخدم محول رافع للجهد عند محطة توليد الكهربية ويستخدم محول خافض عند مناطق توزيع الطاقة الكهربية؟

ج: عند محطة توليد الكهربية، يتم رفع الجهد إلى قيمة عالية تبلغ مئات الآلات من الفولتات حتى تقل شدة التيار إلى قيمة منخفضة جداً وبذلك يقل الفقد في الطاقة الكهربية عبر أسلاك النقل، حيث أن الفقد في الطاقة = $I^2 R$ حيث (I) شدة التيار الكهربي في الأسلاك، (R) مقاومة أسلاك النقل.

بينما يستخدم محول خافض للجهد عند مناطق توزيع الطاقة الكهربية، حيث يكون فرق الجهد على الملف الثانوين 220فولت، وهو جهد التشغيل لمصابيح الإضاءة، وكثير من الأجهزة الكهربية المستخدمة في المنازل والمصانع.

٤٣- علل يصنع القلب الحديدي في المحول من شرائح معزول من الحديد المطاوع السليكوني؟

ج: لكبر المقاومة النوعية له فيحد من التيارات الدوامية بالإضافة إلى معامل النفاذية المغناطيسية للحديد عالية فيعمل على تركيز الفيض المغناطيسي.

٤٤- علل لا يعمل المحول الكهربي بالتيار المستمر؟

ج: لأن عمل المحول الكهربي يعمل على أساس الحث المتبادل بين الملفين الابتدائي والثانوي، مما يلزم أن يقطع الملف الثانوي فيض متغير القيمة والتيار المستمر تيار ثابت الشدة.

٤٥- علل يستمر ملف الموتور في الدوران عند مروره بالوضع الرأسي رغم أن عزم الازدواج في هذا الوضع يساوي صفر؟

ج: بسبب القصور الذاتي للملف أثناء دورانه من الوضع الأفقي وبعد عبوره الوضع الرأسي.

٤٦- علل معامل التوصيل الكهربي للنحاس كبير؟

ج: بسبب صغر المقاومة النوعية للنحاس حيث يتناسب معامل التوصيل الكهربي عكسيًا مع المقاومة النوعية تبعًا للعلاقة $a = \frac{1}{\rho}$

٤٧- يعتبر ليزر الهيليوم نيون مثالاً لتحويل الطاقة الكهربية إلى طاقة ضوئية وحرارية؟

ج: لأن فيه تثار ذرات الهيليوم عن طريق التفريغ الكهربي (طاقة كهربية) ثم تصطدم ذرات الهيليوم بذرات النيون فتنتقل الطاقة لذرات النيون التي عندما تهبط بالانبعاث المستحث ينتج شعاع الليزر وهو طاقة ضوئية، وعند الهبوط للمستوى الأرضي تشع حرارة كذلك الفوتونات الغير موازية لمحور الأنبوبة تصطدم بالجدار مكونة طاقة حرارية.

٤٨- يشترط في مصادر الليزر أن يصل الوسط الفعال لوضع الإسكان المعكوس؟

ج: لأن وضع الإسكان المعكوس هو الحالة التي يكون فيها عدد الذرات المثارة أكبر من عدد الذرات الغير مثارة وبذلك يكون الوسط الفعال مناب لحدوث انبعاث مستحث ويتضخم العدد بالانعكاسات المتتالية.

٤٩- علل يقل الطول الموجي المصاحب للإلكترون بزيادة سرعته

ج: لأن الطول الموجي يتناسب عكسيا مع سرعة الإلكترون $\therefore h \propto \frac{1}{v}$

٥٠- علل يقل الطول الموجي المصاحب للإلكترون بزيادة كمية حركته؟

ج: لأن الطول الموجي يتناسب عكسيًا مع كمية حركة الإلكترون $\therefore h \propto \frac{1}{P_L}$

٥١- يعتمد الطول الموجي للطيف المميز في الأشعة السينية على نوع مادة الهدف وليس على فرق الجهد بين الكاثود والنود؟

ج: لأن الطيف ينتج بسبب هبوط إلكترون من مستوى طاقة أعلى إلى مستوى طاقة أدنى في ذرة مادة الهدف أي يتوقف على العدد الذري للعنصر، وبزيادة العدد الذري يقل الطول الموجي.

٥٢- تنحرف أشعة المهبط بتأثير كل من المجال الكهربي والمجال المغناطيسي؟

ج: لأنها عبارة عن إلكترونات سالبة الشحنة فتتأثر بكل من المجالات الكهربية والمغناطيسية.

٥٣- علل تستخدم الأشعة السينية في دراسة التركيب البلوري للمواد؟

ج: لأن الأشعة السينية لها قابلية للحيود عند مرورها في البللورات، حيث يحدث تداخل بين الموجات التي تنفذ من بين الذرات كما لو كانت فتحات عديدة، مثلما يحدث في التداخل في الشق المزدوج وهو يشبه محزود الحيود، حيث تتكون هدب مضيئة ومظلمة تبعًا لفرق المسار بين الموجات المتداخلة.

٥٤- علل تستخدم الأشعة السينية في الكشف عن العيوب التركيبية في المواد المستخدمة في الصناعات المعدنية؟

ج: لأن لها قدرة على النفاذ ولذلك فهي تستخدم في الكشف عن العيوب التركيبية في المواد المستخدمة في الصناعات المعدنية.

٥٥- علل يعتمد الطول الموجي للطيف المميز في الأشعة السينية على نوع مادة الهدف وليس على فرق الجهد المسلط بين الكاثود والهدف؟

ج: لأنه كلما زاد العدد الذري للعنصر (مادة الهدف) ينقص الطول الموجي للإشعاع المميز، ولذلك يتوقف الطول الموجي المميز على نوع مادة الهدف وليس على فرق الجهد بين الكاثود والأنود.

٥٦- علل يحتوي الطيف المتصل للأشعة السينية على جميع الأطوال الموجية الممكنة؟

ج: لأن الإلكترونات تفقد طاقتها على دفعات وبدرجات متفاوتة.

٥٧- علل الأشعة السينية عالية الطاقة؟

ج: لأن طولها الموجي قصير أي عالية التردد وتقع بين الأطوال الموجية للأشعة فوق البنفسجية وأشعة جاما.

٥٨- أمكن للعلماء بدراسة الطيف الشمسي التعرف على عناصر كثيرة في جو الشمس؟

ج: لأن الغازات والأبخرة الموجودة في الجو الخارجي للشمس درجة حرارتها أقل من درجة الحرارة في باطن الشمس، فتمتص هذه الأبخرة والغازات من ضوء الشمس خطوط الطيف المميزة لها، فيظهر مكانها خطوط سوداء وهي خطوط فرونهوفر فيمكن بمعرف هذه الأطوال الموجية أن نعرف العناصر المكونة للغلاف الشمسي.

٥٩- وجود خطوط مظلمة في الطيف الشمسي معروفة بخطوط فرونهوفر؟

ج: ظهور خطوط سوداء مظلمة في الطيف الشمسي.

لأن الغازات والأبخرة الموجودة في الجو الخارجي للشمس درجة حرارتها أقل من درجة الحرارة في باطن الشمس، فتمتص هذه الأبخرة والغازات من ضوء الشمس خطوط الطيف المميزة لها، فيظهر مكانها خطوط سوداء وهي خطوط فرونهوفر.

٦٠- علل لا يصدر الطيف الخطي من المادة إلا إذا كانت في صورة ذرات منفصلة أو في الحالة الغازية تحت ضغط منخفض؟

ج: نتيجة سهولة إثارة الذرات من مستوى أدنى إلى مستوى أعلى عندما تكون المادة في الحالة الغازية ولذلك فإن هذه الذرات تمتص من الضوء الساقط عليها نفس الأطوال الموجية التي يمكن أن تشعها عند الحصول على طيف الانبعاث الخاص بها، ولذا تختفي بعض الأطوال الموجية ويظهر مكانها خطوط مظلمة.

٦١- ما الأساس العلمي الذي بنى عليه استخدام أشعة X في دراسة التركيب البلوري للمواد؟

ج: بنى على أساس قدرة أشعة X على الحيود خلال المسافات البينية لجزيئات المواد.

٦٢- ما الأساس العلمي الذي بنى عليه استخدام أشعة X في فحص كسور العظام؟

ج: بنى على أساس قدرة أشعة X على النفاذ من المواد بدرجات متفاوتة.

قارن بين:

١- قاعدة أمبير لليد اليمنى وقاعدة فلمنج لليد اليسرى:

وجه المقارنة	قاعدة أمبير لليد اليمنى	قاعدة فلمنج لليد اليسرى
الاستخدام	تعيين اتجاه المجال المغناطيسي المتولد حول سلك مستقيم يمر به تيار كهربي.	تعيين اتجاه الحركة والقوة المغناطيسية المؤثرة على سلك مستقيم يمر به تيار كهربي عمودي على المجال المغناطيسي.
النص	نقبض على السلك باليد اليمنى بحيث يشير الإبهام لاتجاه التيار في السلك فإن اتجاه دوران بقية الأصابع يشير لاتجاه المجال المغناطيسي المتولد.	اجعل أصابع اليد اليسرى الإبهام والسبابة والوسطى متعامدة على بعضها البعض بحيث يشير الوسطى لاتجاه التيار الكهربي ويشير السبابة لاتجاه المجال فإن الإبهام يشير لاتجاه القوة المغناطيسية (الحركة).

٢- قارن بين الأميتر والفولتميتر:

الأميتر	الفولتميتر
١- يستخدم لقياس شدة التيار مباشرة.	١- يستخدم لقياس فرق الجهد مباشرة.
٢- يوصل في الدائرة على التوالي.	٢- يوصل في الدائرة على التوازي.
٣- يوصل ملفه مع مقاومة صغيرة على التوازي تسمى مجزئ التيار.	٣- يوصل ملفه مع مقاومة كبيرة على التوالي تسمى مضاعف الجهد.
٤- المقاومة الكلية للجهاز صغيرة (أصغر من مقاومة المجزئ).	٤- المقاومة الكلية للجهاز كبيرة (أكبر من مقاومة المضاعف).

٣- ما الفرق بين قاعدة فلمنج لليد اليمنى وقاعدة فلمنج لليد اليسرى؟

وجه المقارنة	قاعدة فلمنج لليد اليمنى	قاعدة فلمنج لليد اليسرى
الاستخدام	تعيين اتجاه التيار المستحث المتولد في سلك مستقيم يقطع خطوط الفيض المغناطيسي عموديا.	تعيين اتجاه الحركة والقوة المغناطيسية المؤثرة على سلك مستقيم يمر به تيار كهربي عمودي على المجال المغناطيسي.
النص	اجعل أصابع اليد اليمنى الإبهام والسبابة والوسطى متعامدة على بعضها البعض بحيث يشير الإبهام لاتجاه حركة السلك ويشير السبابة لاتجاه المجال فإن الوسطى يشير لاتجاه التيار المستحث.	اجعل أصابع اليد اليسرى الإبهام والسبابة والوسطى متعامدة على بعضها البعض بحيث يشير الوسطى لاتجاه التيار الكهربي ويشير السبابة لاتجاه المجال فإن الإبهام يشير لاتجاه القوة المغناطيسية (الحركة).

٤- اذكر في صورة جدول الفرق بين المحول الرافع للجهد والمحول الخافض له:

وجه المقارنة	المحول الرافع	المحول الخافض
١- الغرض منه	رفع ق.د.ك المترددة	خفض ق.د.ك المترددة
٢- الملف الثانوي	عدد لفاته كبيرة	عدد لفاته صغيرة
٣- الملف الابتدائي	عدد لفاته صغيرة	عدد لفاته كبيرة
٤- شدة التيار الناتج	أقل	أكبر
٥- أماكن الاستخدام	في محطات توليد الكهرباء	في أماكن استهلاك الكهرباء

٥- قارن بين التيار المستحث العكسي والتيار المستحدث الطردي:

تيار مستحث عكسي	تيار مستحث طردي
يحدث في لحظات زيادة معدل قطع خطوط الفيض المغناطيسي ويحدث في اللحظات الآتية: ١- عند تقريب أو إدخال الملف الابتدائي في الملف الثانوي. ٢- في لحظة قفل الدائرة الابتدائية وهو داخل الملف الثانوي. ٣- عند زيادة شدة التيار فجأة في الملف الابتدائي وهو داخل الملف الثانوي.	يحدث في لحظات نقص معدل قطع خطوط الفيض المغناطيسي ويحدث في اللحظات الآتية: ١- عند إبعاد أو خروج الملف الابتدائي من الملف الثانوي. ٢- في لحظة فتح الدائرة الابتدائية وهو داخل الملف الثانوي. ٢- عند إنقاص شدة التيار فجأة في الملف الابتدائي وهو داخل الملف الثانوي.

٦- قارن بين دينامو التيار المتردد ودينامو التيار موحد الاتجاه تقريبا:

تيار الدينامو المتردد	دينامو التيار موحد الاتجاه ثابت الشدة تقريبا
١- ينتج عنه تيار متغير الشدة والاتجاه. ٢- يتصل قطبا الدينامو بحلقتين معدنيتين بحيث تتصل كل فرشاة بحلقة منهما دائما. ٣- يتغير اتجاه التيار في الدائرة الخارجية كل نصف دورة. ٤- يتغير مقدار القوة الدافعة الناتجة مع دوران الملف بتغير الزاوية بين العمودي على الملف والمجال (أربع مرات في الدورة).	١- ينتج عنه تيار ثابت الشدة وثابت الاتجاه تقريبا. ٢- تستبدل الحلقتين المعدنيتين باسطوانة معدنية مشقوقة لعدد كبير من الأجزاء بينها زاويا صغيرة عددها يساوي ضعف عدد الملفات. ٣- يظل اتجاه التيار في الدائرة الخارجية ثابت خلال الدورة كاملة. ٤- يثبت مقدار القوة الناتجة لأن في كل لحظة يكون أحد الملفات موازيا للمجال ويتصل جزءا الاسطوانة الخاصة به بقطبي الدينامو.

٧- قارن بين الدينامو والموتور:

وجه المقارنة	الدينامو	الموتور
١- الغرض منه	تحويل الطاقة الديناميكية إلى طاقة كهربية	تحويل الطاقة الكهربية إلى طاقة ميكانيكية.
٢- فكرة العمل.	الحث الكهرومغناطيسي.	عزم الازدواج.
٣- القاعدة المستخدمة.	فلمنج لليد اليمنى لتحديد اتجه التيار.	فلمنج لليد اليسرى لتحديد اتجاه الحركة.
٤- وضع مستوى الملف عند البدء.	عمودي على المجال.	موازيا للمجال.
٥- الاستخدام.	توليد الطاقة الكهربية للإضاءة وغيرها	توليد الحركة لإدارة الآلات.
٦- الدائرة الخارجية.	تتصل الفرشتان بالجهاز المراد وصول التيار إليه.	تتصل الفرشتان بمصدر للتيار الكهربي.

٨- مقارنة بين الميكروسكوب الإلكتروني والميكروسكوب الضوئي:

وجه المقارنة	الميكروسكوب الإلكتروني	الميكروسكوب الضوئي
١- الأشعة المستخدمة.	أشعة إلكترونية.	أشعة ضوئية
٢- العدسات المستخدمة	عدسات مغناطيسية	عدسات زجاجية
٣- الصورة النهائية	تستقبل على شاش فلوريسية	تستقبل على العين مباشرة
٤- الاستخدام.	تكبير الأجسام التي أبعادها أقل من طول موجة الضوء.	تكبير الأجسام التي أبعادها أكبر من طول موجة الضوء المستخدم مثل البكتيريا
٥- التكبير.	100000 مرة.	2000 مرة.

٩- قارن بين الفوتون والإلكترون:

وجه المقارنة	الإلكترون	الفوتون
طبيعته	جسيم مادي	كم محدد من الطاقة
الشحنة	يحمل شحنة سالبة	غير مشحون (متعادل)
الكتلة	له كتلة أثناء الحركة أو السكون.	له كتلة أثناء الحركة فقط $= \frac{h}{cn} = \frac{hv}{C^2}$
التعجيل	يمكن تعجيله (تغيير سرعته).	لا يمكن تعجيله لأن سرعته ثابتة = سرعة الضوء
كمية التحرك	له كمية تحرك = mv يمكن تغييرها لأنه يمكن تعجيله لشحنته السالبة.	له كمية حركة = $\frac{h}{n} = \frac{hv}{C}$ لا يمكن تغييرها لأن الفوتون كم محدد من الطاقة غير مشحون.
الطاقة	طاقته غير محددة.	طاقة محدد hv.
الطول الموجي لحركته	يمكن تغييره بتغير سرعه حيث $h = \frac{h}{mv}$ لأنه يمكن تعجيله بالمجالات لشحنته السالبة	لا يمكن تغييره لأنه غير مشحون ولا يتأثر بالمجالات وسرعته ثابتة.

١٠- قارن بين الانبعاث التلقائي والانبعاث المستحث:

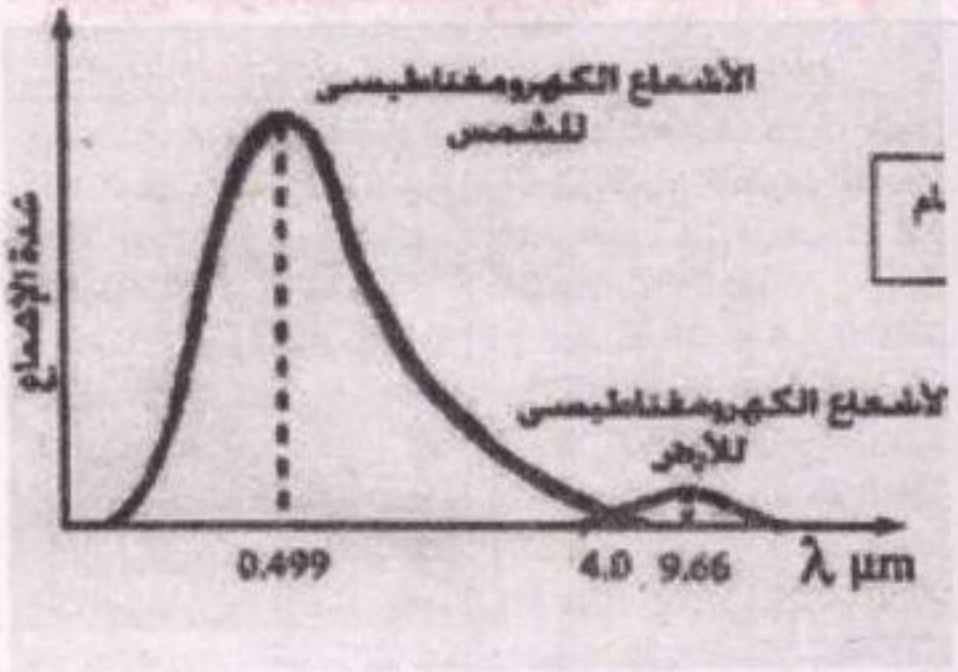
	الإنبعاث التلقائي	الانبعاث المستحث
١	يحدث عندما تنتقل الذرة المثارة من مستوى الإثارة إلى المستوى الأدنى، وتشع الفرق بين طاقتي المستويين في شكل فوتونات تلقائيا بدون مؤثر خارجي بعد انتهاء زمن بقاءه في الحالة المثارة (فترة العمر)	يحدث عندما تنتقل الذرة المثارة من مستوى الإثارة إلى المستوى الأدنى وتشع الفرق بين طاقتي المستويين على شكل فوتونات بتأثير تفاعلها مع فوتونات أخرى خارجية لها نفس طاقة الفوتونات المنطلقة وذلك قبل انتهاء زمن بقاءها في الحال المثارة (فترة العمر).
٢	الفوتونات المنبعثة لها مدى طويل من الأطوال الموجية للطيف الكهرومغناطيسي.	للفوتونات المنبعثة جميعا طول موجي واحد فقط.
٣	الفوتونات المنبعثة غير متفقة في الطور والاتجاه وتتحرك بطريقة عشوائية.	الفوتونات المنبعثة لها نفس الطور والاتجاه على شكل أشعة متوازية.
٤	تتبع الفوتونات قانون التربيع العكسي بحيث تتناسب شدة الإشعاع عكسيا مع مربع المسافة فيقل تركيز الفوتونات أثناء الانتشار.	لا يتبع قانون التربيع العكسي فتظل شدة الإشعاع ثابتة أثناء انتشارها لمسافات طويلة.
٥	هو الانبعاث الساند في مصادر الضوء العادية.	هو الانبعاث الساند في مصادر الليزر.

١١- قارن بين شعاع ضوء المصباح العادي وشعاع الليزر:

شعاع ضوء المصباح العادي	شعاع الليزر
١- يحتوي على خط من خطوط الطيف الضوئي على مدى كبير من الأطوال الموجية تتفاوت في شدتها من طول موجي لآخر.	١- ينتج عنها خطا طيفيا واحد فقط له مدى ضئيل جدا من الأطوال الموجية وتتركز عند هذا الطول المحدد.
٢- يزداد قطر الحزمة الضوئية المنبعثة من المصدر أثناء انتشارها نتيجة التشتت (زاوية انفراج الأشعة كبيرة).	٢- قطر الحزمة الضوئية يظل ثابتا أثناء الانتشار لمسافات طويلة ولا تتشتت (زاوية انفراج الأشعة صغيرة جدا!!!!!!!!).
٣- يتكون من فوتونات مختلفة في الطاقة والتردد وغير متحدة في الطور وغير مترابطة.	٣- يتكون من فوتونات متماثلة في الطاقة والتردد ومتحدة في الطور ومترابطة.
٤- موجاته غير متجانسة وغير مترابطة.	٤- موجاته متجانسة ومترابطة.
٥- يفقد جزء من طاقته كلما زادت المسافة التي يقطعه.	٥- طاقته عالية جدا ويسير مسافات شاسعة محتفظا بطاقته وتركيزه.
٦- يخضع لقانون التربيع العكسي بمعنى أن إذا زادت المسافة بين مصدر الضوء وسطح ما إلى الضعف تقل شدة الضوء إلى الربع.	٦- لا يخضع لقانون التربيع العكسي ويحتفظ بشدة ثابتة لوحدة المساحات.

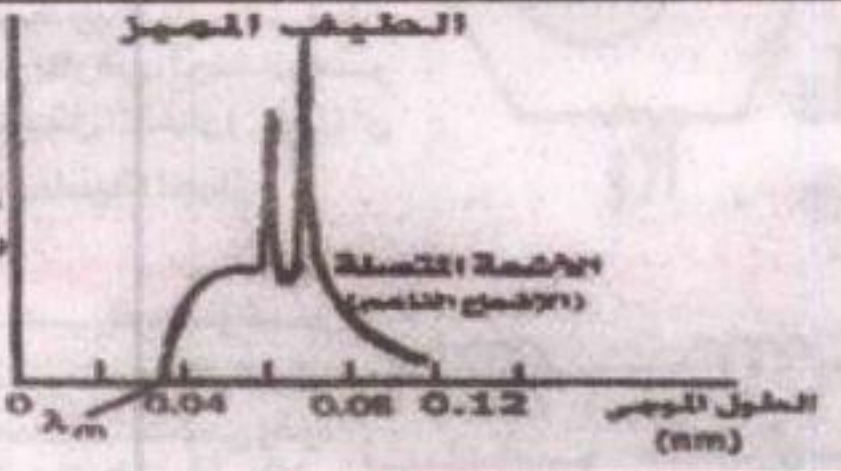
١٢- قارن بين إشعاع الأرض وإشعاع الشمس:

وجه المقارنة	إشعاع الأرض	إشعاع الشمس
التردد	منخفض	عالي
الطول الموجي	كبير	صغير



١٣- قارن بين الطيف المميز والطيف المتصل للأشعة السينية:

الطيف المميز	الطيف المتصل
يحتوي على أطوالاً موجية محددة تميز العنصر المكون لمادة الهدف	يتكون من جميع الأطوال الموجية في حدود معينة.
يتوقف على نوع العنصر المكون لمادة الهدف	لا يتوقف على نوع العنصر المكون لمادة الهدف.
لا يتوقف على فرق الجهد بين الأنود والكاثود.	يتوقف على فرق الجهد بين الأنود والكاثود.



ما معنى أن: (الكهربية التيارية):

١- ما معنى أن: شدة التيار الكهربي المار في سلك = 5 أمبير؟

ج: معنى ذلك أن كمية الشحنة الكهربية المارة في السلك لزمن قدره ثانية = 5 كولوم.

٢- ما معنى أن فرق الجهد بين نقطتين في دائرة كهربية = 10 فولت؟

ج: معنى ذلك أن: مقدار الشغل المبذول لنقل شحنة مقدارها ١ كولوم بين النقطتين = 10 جول ($V = \frac{W}{Q}$)

٣- ما معنى أن درجة الانتقال إلى حالة التوصيلية الفائقة لمعدن = 4 K .

ج: درجة الحرارة التي يفقد عندها المعدن مقاومته الكهربية ويصبح أكثر توصيلاً للتيار الكهربي = 4 K .

٤- ما معنى أن: القوة الدافعة الكهربية لعمود = 1.5؟

ج: معنى ذلك أن: مقدار الشغل الكلي المبذول لنقل شحنة مقدارها واحد كولوم في الدائرة الكهربية بأكملها أي داخل المصدر الكهربي وخارجه = 1.5 جول.

٥- ما معنى أن مقاومة موصل = 5 أوم؟

ج: معنى ذلك أن: النسبة بين فرق الجهد الكهربي بين طرفي الموصل، وشدة التيار الماربه = 5 فولت/ أمبير ($R = \frac{V}{I}$)

٦- ما معنى أن المقاومة النوعية لسلك من الفضة = $2.2 * 10^{-7}$ أوم. متر؟

ج: معنى ذلك أن مقاومة سلك من الفضة طوله ١ متر ومساحة مقطعه ١.

م٢ عند درجة حرارة معينة هي $2.2 * 10^{-7}$ أوم. ($\frac{R.A}{L}$ = pe)

٧- ما معنى أن: التوصيلة الكهربية لسلك من الفضة = $6 * 10^{7}$ أوم-١م-١ عند 20سيلزيوس؟

ج: معنى ذلك أنه عند درجة 20سيلزيوس تكون المقاومة النوعية لسلك الفضة = $\frac{1}{6 * 10^{7}}$ أوم. م.

٨- ما معنى أن: المقاومة المكافئة لمجموعة مقاومات = 20 أوم؟

ج: معنى ذلك أن: قيمة المقاومة الواحدة التي تؤدي وظيفة مجموعة المقاومات كلها بحيث لا يتغير أي من شدة التيار الكلي وفرق الجهد = 20 أوم.

٩- ما معنى أن: كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة 0.4 نيوتن/ أمبير. متر؟

ج: معنى ذلك أن مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة عموديا على سلك طوله ١ متر يمر به تيار شدته ١ أمبير هي 0.4 نيوتن.

١٠- ما معنى حساسية جلفانومتر = 2 درجة/ 1 ميكرو أمبير؟

ج: معنى ذلك أن زاوية انحراف ملف الجلفانومتر لمرور تيار شدته 1 ميكرو أمبير هي 2 درجة.

١١- ما معنى أن عزم ثنائي القطب المغناطيسي = 0.7 نيوتن .متر؟

ج: معنى ذلك إن: عزم الازدواج المؤثر على ملف يمر به تيار كهربي $|md| = \frac{T}{B}$. وموضوع في مجال مغناطيسي كثافة فيضه الوحدة = 0.7 نيوتن. متر.

١٢- ما معنى معامل الحث الذاتي لملف = 5 ميكروهنري؟

ج: معنى ذلك إن: مقدار القوة الدافعة المستحثة المتولدة في الملف عندما تتغير شدة التيار في نفس الملف بمعدل ١ أمبير كل ثانية هي 5 ميكروفولت.

١٣- ما معنى أن معامل الحث المتبادل بين ملفين = 0.5 هنري؟

ج: معنى ذلك أن: مقدار القوة الدافعة المستحثة المتولدة في ملف « ثانوي » عندما تتغير شدة التيار المار في ملف آخر مجاور له « ابتدائي » بمعدل واحد أمبير كل ثانية هي 0.5 فولت.

١٤- ما معنى أن: القيمة الفعالة لشدة التيار المتردد = 2 أمبير؟

ج: معنى ذلك أن: الطاقة الحرارية التي يولدها هذا التيار المتردد عند مروره في مقاومة تساوي الطاقة الحرارية التي يولدها تيار مستمر شدته 2 أمبير عند مروره في نفس المقاومة ولنفس الزمن.

١٥- ما معنى أن: محول كهربي كفاءته 90%؟

ج: النسبة بين القدرة الكهربية الناتجة من الملف الثانوي إلى القدرة المستنفذه في الملف الابتدائي = $\frac{90}{100}$

١٦- ما معنى أن: دالة الشغل = 2.5 ألكترون فولت؟

ج: معنى ذلك أن: الطاقة اللازمة لنزع الكترون من سطح معدن = 2.5 الكترون فولت.

١٧- ما معنى أن: التردد الحرج (ν_2) = $6 * 10^{14}$ هرتز؟

ج: أقل تردد للضوء الساقط على سطح فلز يكفي لتحديد الالكترونات منه = $6 * 10^{14}$ هرتز.

١٨- ما معنى أن: حاجز جهد السطح؟

ج: أقل جهد يكفي لمنع خروج أي الكترون من سطح المعدن.

١٩- ما معنى ثابت التوزيع ( ) في الترانزيستور= 0.9؟

ج: أي أن النسبة بين تيار المجمع I2 إلى تيار الباعث TE عند ثبوت فرق الجهد بين القاعدة والمجمع VCB هو 0.9.

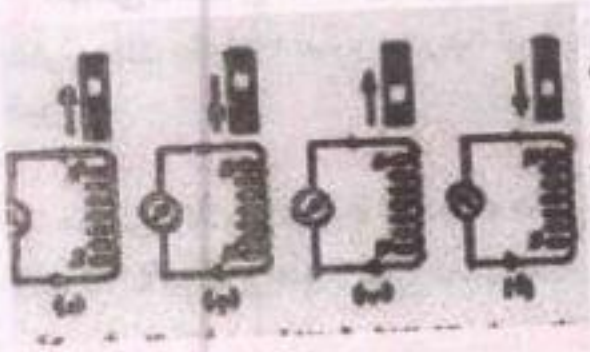
٢٠- ما معنى أن: معامل التكبير للترانزيستور Be = 45.

ج: النسبة بين تيار المجمع I2 إلى تيار القاعدة IB عند ثبوت فرق الجهد بين الباعث والمجمع = 45.

٢٥- ما المقصود بقاعدة لنز؟ وكيف يمكن تحقيقها؟

ج: قاعدة لنز: تنص على: يكون اتجاه التيار المستحث بحيث يعاكس التغير المسبب له.

تحقيق قاعدة لنز:



١- عند تقريب القطب للمغناطيس من الملف يتولد في الملف تيار كهربي مستحث في اتجاه يكون قطبًا شماليًا عند طرف الملف المواجه للقطب الشمالي للمغناطيس، فتعمل قوة التنافر بين القطبين المتشابهين على مقاومة حركة تقريب هذ القطب.

٢- عند إبعاد القطب الشمالي للمغناطيس عن الملف يتولد في الملف تيار كهربي مستحث في اتجاه يكون قطبًا جنوبيًا عند طرف الملف المواجه للقطب الشمالي للمغناطيس، فتعمل قوة التجاذب بين القطبين المختلفين على الاحتفاظ بالمغناطيس، أي مقاومة حركة إبعاد القطب المؤثر.

٢٦- ملي أميتر مقاومة ملفه R_g أقصى تيار يتحمله I_g. وصل ملفه بمجزئ تيار مقوماته Rs أوجد: ١- المقاومة الكلية

٢- شدة التيار الكلي التي يمكن قياسها بواسطته؟

ج: المقاومة الكلية: $R\ \frac{R_g R_s}{R_g + R_s}$

٢- شدة التيار الكلي التي يمكن قياسها بواسطته:

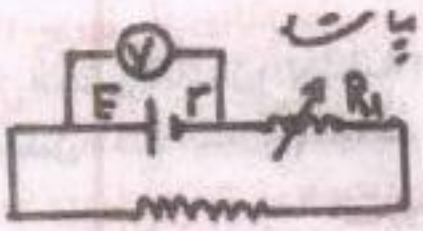
$$R\frac{I_g R_s}{I + I_g} \Rightarrow I R_s - I_g R_s = I_g R_s = I_g (R_g + R_s)$$

$$I = \frac{I_g(R_g + R_s)}{R_s}$$

اذكر ماذا يحدث مع ذكر السبب في حالة:

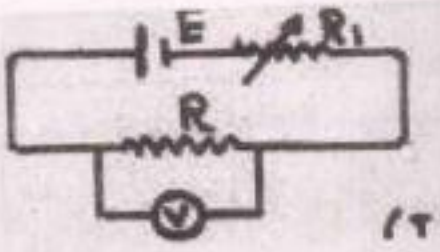
٢- قفل الدائرة الموضحة بالشكل وزيادة المقاومة المتغيرة R_1؟

ج: تزداد قراءة الفولتميتر (V) والسبب هو أنه بزيادة المقاومة المتغيرة (R_1) تقل شدة التيار (I) في الدائرة ويقل معها المقدار (Ir) فتزداد حرارة الفولتميتر (V) وفقًا للعلاقة (V= E= I.r).



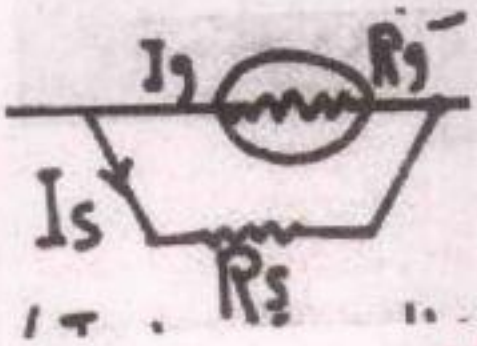
٤- قفل الدائرة الموضحة بالشكل وزيادة (R_1)؟

ج: تقل قراءة الفولتميتر (V) والسبب في ذلك أنه عندما تزداد المقاومة (R_1) تقل شدة التيار (I) في الدائرة ويقل معها المقدار (IR) فتقل قراءة الفولتميتر (V) لأن V= IR



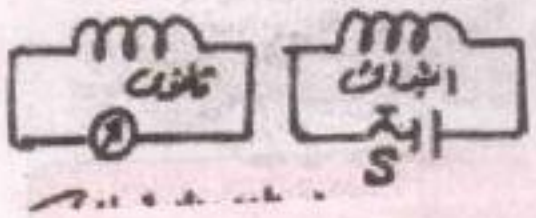
٥- صفر مقاومة مجزئ التيار المتصل بالجلفانومتر؟

ج: عندما تقل مقاومة المجزئ (R_s) تزداد شدة التيار (I_s) المار فيه وبالتالي تقل شدة التيار المار في الجلفانومتر (I_g) فيقل المقدار ($\frac{I_g}{I}$) أي تقل حساسية الجهاز



٦- غلق المفتاح (s) في الدائرة المرسومة؟

ج: ينحرف مؤشر الجلفانومتر وذلك لتولد تيار مستحث عكسي وقوة دافعة مستحثة عكسية في الملف الثانوي نتيجة لنمو التيار الكهربي ونمو فيضه في الملف الابتدائي.



٧- تحريك سلك مستقيم عموديا على فيض مغناطيسي؟

ج: يتولد في السلك قوة دافعة كهربية مستحثة وتيار مستحث عندما تكون دائرة السلك مغلق والسبب أن الفيض المغناطيسي يؤثر على الالكترونات الحرة للسلك فيزيحها في طرف ويتبقى على الطرف الآخر للسلك حنات موجبة فينشأ بين طرفي السلك فرق في الجهد الكهربي.

٨- فتح دائرة ملف ابتدائي بوضع بالقرب منه ملف ثانوي يتصل بجلفانومتر؟

ج: ينحرف موشر الجلفانومتر لتولد قوة دافعة مستحثة طردية وتيار مستحث طردي في الملف الثانوي والسبب في ذلك يرجع إلى الانهيار المضاجئ في تيار الملف الابتدائي والانهيار في فيضه المؤثر على الملف الثانوي.

٩- قطع دائرة يمر بها تيار كهربي تحتوي على ملف حث؟

ج: يتولد عند موضع القطع شرارة كهربية والسبب في ذلك هو تولد قوة دافعة مستحثة طردية كبيرة جدًا بسبب الانهيار المضاجئ في التيار والفيض المغناطيسي.

١٠- لف ملفات المقاومات القياسية لفا مزدوجا؟

ج: التخلص من الحث الذاتي والسبب في ذلك أن التيار المستحث العكسي المتولد في أحد الفرعيين يولد مجال مغناطيسي يلاشي المجال المغناطيسي الناشئ عن التيار المستحث العكسي المتولد في الفرع الآخر.

١١- استبدال الحلقتين المعدنيتين في المولد الكهربي باسطوانة واحدة مشقوقة إلى نصفين متماثلين بينهما مادة عازلة؟

ج: يؤدي ذلك إلى توحيد اتجاه التيار المتردد.

١٢- فتح دائرة الملف الثانوي لمحول كهربي عند اتصال ملفه الابتدائي بمصدر التيار المتردد؟

ج: لا نستمد من المحول أي طاقة والسبب في ذلك أنه يتولد في الملف الابتدائي بالحث الذاتي قوة دافعة مستحثة عكسية تكاد تساوي القوة الدافعة للمنبع فتلاشيها.

١٣- وجود محول دافع للجهد عند أماكن توليد الطاقة الكهربية؟

ج: يعمل على خفض شدة التيار وبالتالي يمر تيار ضعيف في سلكي التوصيل بين مكان التوليد ومكان الاستهلاك هذا التيار يقلل من القدرة المفقودة [J^2R - القدرة].

١٤- مرور تيار عالي التردد في ملف يحيط بقطعة معدنية؟

ج: ترتفع درجة حرارة القطعة المعدنية والسبب في ذلك يرجع إلى تولد تيارات دوامية شديدة في القطعة المعدنية بسبب التغيرات السريعة في الفيض المغناطيسي الناشئ عن مرور التيار المتردد في الملف.

١٥- سقوط ضوء ذو تردد معين على سطح معدن (فلز)؟

ج: تنبعث الكترونات حرة من سطح الفلز والسبب في ذلك يرجع إلى أن الطاقة التي اكتسبتها الكترونات ذرات المعدن أكبر من دالة الشغل للسطح، (hVc).

١٦- تصادم فوتون طاقته عالية مع الكترون حر؟

ج: يقل تردد الفوتون وتزداد سرعة الالكترون ويغير كل منهما اتجاهه والسبب أن: مجموع طاقتي الفوتون والالكترون قبل التصادم = مجموع طاقة الفوتون والالكترون بعد التصادم.

١٧- قذف جسيمات ألفا لشريحة رقيقة من الذهب؟

ج: ١- معظم جسيمات ألفا تمر دون انحراف هذا يدل على أن الذرة معظمها فراغ.

٢- انحراف نسبة صغيرة من جسيمات (رقائق) ألفا عن مسارها المستقيم هذا يدل على اقترابها من جسيم شحنته موجبة وتتركز فيه كتلة الذرة وهي النواة.

٣- ارتداد نسبة صغيرة من جسيمات ألفا مما يدل على تصادمها مع النواة.

١٨- مرور فوتون على ذرة مثارة قبل انقضاء أجل إثارتها؟

ج: يتولد انبعاث مستحث.

١٩- تطعيم بللورة شبه موصل بذرات عنصر خماسي التكافؤ؟

ج: نحصل على بللورة موصلة غير نقية من النوع السالب والسبب في ذلك أن ذرة العنصر الخماسي تساهم في البللورة بأربع الكترونات ويتبقى منها الكترون حر يتحرك في البللورة بحرية ويجعلها موصلة.

٢٠- تطعيم بللورة شبه موصل بذرات عنصر ثلاثي التكافؤ؟

ج: تحصل على بللورة موصلة - غير نقية من النوع الموجب.

٢١- توصيل الوصلة الثنائية توصيلاً أماميا؟

ج: يقل الجهد الحاجز وتقل المقاومة ويمر تيار لأن المجال الكهربي الناتج من البطارية يكون عكس اتجاه المجال الكهربي الداخلي «مجال الجهد الحاجز».

٢٥- استبدال الحلقتين المعدنيتين في الدينامو باسطوانة معدنية جوفاء مشقوقة إلى نصفين معزولين؟

ج: يتم تقويم التيار المتردد وتحويله إلى تيار موحد الاتجاه غير ثابت الشدة.

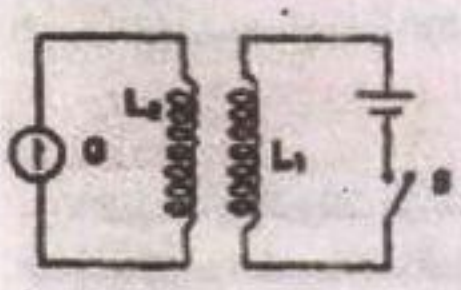
السبب: نصفي الاسطوانة تستبدل وضعيهما بالنسبة للفرشتين كل نصف دورة فيخرج التيار الموجب من نفس الفرشاة دائما فيكون التيار موحد الاتجاه في الدائرة الخارجية.

٢٦- ماذا يحدث مع ذكر السبب في حالة: مرور تيار كهربي عالي التردد في ملف يحيط بقطعة معدنية؟

ج: تنتج طاقة حرارية تعمل على تسخين الملف والقطعة المعدنية.

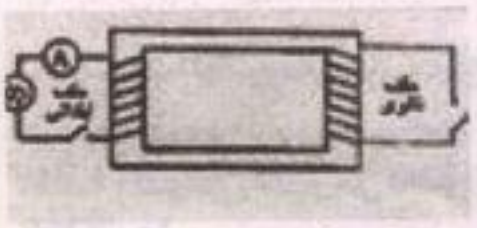
السبب: تولد تيارات دوامية بسبب وجود القلب المعدني المصمت داخل الملف.

٢٧- ما النتائج المترتبة على كل مما يأتي؟ غلق المفتاح S في الدائرة المرسومة.



ج: يمر التيار الكهربي في دائرة الملف L_1 فتتولد ق. د.

٢٨- ماذا يحدث مع ذكر السبب عند.....؟ غلق دائرة الملف الابتدائي وفتح دائرة الملف الثانوي في المحول المرسوم أمامك؟



ج: لا يمر تيار بالملف الابتدائي ولا تسحب طاقة كهربية منه.

السبب: لأن الحث الذاتي للملف يعمل على توليد قوة دافعة كهربية عكسية تتزن مع القوة الدافعة للمصدر وتكاد تساويها في المقدار فتكاد أن توقف مرور التيار الأصلي.

٢٩- ماذا يحدث عند استخدام عدة ملفات بينها زوايا صغيرة متساوية في الدينامو؟

ج: نحصل على تيار مستمر موحد الاتجاه ثابت الشدة تقريباً.

السبب: زيادة عدد الملفات يقلل من التغير في شدة التيار وتثبت الشدة وتقسم الاسطوانة إلى عدد يساوي ضعف عدد الملفات لتقويم التيار.

٣٠- ماذا يحدث عند استخدام عدة ملفات بينها زوايا صغيرة متساوية في المحرك (الموتور)؟

ج: تزداد كفاءة المحرك ويدور بسرعة زائدة.

السبب: يكون في كل لحظة أحد الملفات موازٍ للمجال فيكون عزم الازدواج أقصى قيمة فتثبت سرعة الدوران.

٣١- ماذا يحدث لقراءة الفولتميتر المتصل بطرفي بطارية عند زيادة المقاومة الخارجية في الدائرة؟

ج: تزداد قراءة الفولتميتر.

السبب: تبعاً للعلاقة $V = V_B - Ir$ فإن بزيادة المقاومة الخارجية تقل شدة التيار في الدائرة ويقل المقدار Ir فتزيد قراءة الفولتميتر V.

٣٢- ماذا يحدث عند توصيل المحول الكهربي بجهد مستمر؟

ج: لا يمر تيار في الملف الثانوي.

السبب: لأن فكرة عمل المحول تبني على الحث المتبادل بين ملفين ويلزم لذلك تيار متردد تتغير الشدة والاتجاه يولد فيض متغير يقطع الملف الثانوي، أما التيار المستمر لا يولد

فيض متغير إلا لحظات فتح أو غلق الدائرة أو زيادة ونقص شدة التيار.

٣٣- عند سقوط فوتون ذو طاقة عالية على إلكترون حر؟

ج: يقل تردد الفوتون ويغير اتجاهه وتزداد سرعة الإلكترون ويغير اتجاهه.

السبب: الخاصة الجسيمية للفوتون.

٣٤- عند اصطدام ذرات الهيليوم بذرات النيون في التجويف الرنيني لجهاز الليزر؟

ج: تنتقل الطاقة من ذرات الهيليوم إلى ذرات النيون فتثار ذت النيون.

السبب: تقارب مستويات الإثار لكل من الهيليوم والنيون.

٣٥- عند سقوط شعاع ضوئي عالي الشدة على سطح معدني بتردد أقل من التردد الحرج؟

ج: لا تنبعث إلكترونات من سطح المعدن.

السبب: تردد الضوء الساقط أقل من التردد الحرج فيتكون طاقة الفوتون أقل من دالة الشغل للسطح فلا تقوى على تحرر الإلكترون.

٣٦- عند سقوط شعاع ضوئي عالي الشدة على سطح معدني بتردد أكبر من التردد الحرج؟

ج: تنبعث إلكترونات من سطح المعدن.

السبب: تردد الضوء الساقط أكبر من التردد الحرج فيتكون طاقة الفوتون أكبر من دالة الشغل للسطح فتعمل على تحرر الإلكترون.

٣٧- عند زيادة فرق الجهد بين الأنود والكاثود في الميكروسكوب الإلكتروني؟

ج: تزداد قوة تكبير الميكروسكوب وقدرته التحليلية.

السبب: بزيادة فرق الجهد تزيد طاقة الإلكترون فتزيد سرعته فيقل الطول الموجي لحركته الموجية عن تفاصيل الجسم المراد تكبيره تبعاً لمبدأ دي براولي.

٣٨- عند غلق دائرة الملف الثانوي في المحول وغلق الملف الابتدائي؟

ج: يمر تيار في الملف الابتدائي ويتم سحب طاقة من المصدر.

السبب: بسبب الحث المتبادل تتكون ق. د. ك في الملف الثانوي ينشأ عنها فيض مغناطيسي تقطع خطوطه لفات الملف الابتدائي فينشأ بالملف الابتدائي تيار مستحث ضد التيار المستحث الذاتي فيقضي عليه ويتم سحب الطاقة ويمر التيار الأصلي بالملف الابتدائي.

٣٩- عند تصادم إلكترون له طاقة عالية جداً بالكترون في مستوى طاقة قريب من نواة ذرة هدف ثقيل في أنبوبة كولدة (عند اختراق إلكترون لذرت مادة الهدف)؟

ج: تنطلق أشعة X (الطيف المميز).

السبب: ذرة الهدف ينطلق للخارج ويحل محله إلكترون من مستوى أعلى الذي يفقد جزء من طاقته في شكل أشعة سينية.

٤٠- عند تصادم إلكترون ذون طاقة عالية جداً بالكترونات حول ذرات الهدف في أنبوبة كولدج؟

ج: تنطلق أشعة X (الطيف المتصل - أشعة الكابح).

السبب: تفقد الإلكترونات المتصادمة جزء من طاقتها في شكل موجات كهرومغناطيسية وهي تمثل أشعة X.

٤١- عند هبوط الإلكترونات في ذرة الهيدروجين من مستويات أعلى إلى المستوى الثاني؟

ج: تنبعث فوتونات طاقتها حسب المستويات الأعلى العائدة منها وتقع في منطقة الضوء المنظور (مجموعة بالمر).

السبب: تفقد الذرات طاقة تساوي الفرق بين طاقة المستويين في صورة طيف $\Delta E = E2 - E1 = hv$

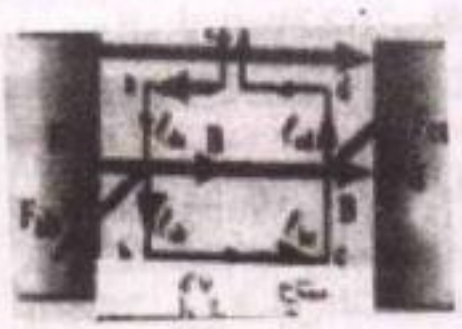
استنتاجات

١- اثبت أن عزم الازدوج (t) المحصل على ملف مستطيل مساحة وجهه (A) وعدد لفاته (N) ويمر به تيار كهربي شدته (I) موضوع في مجال مغناطيسي كثافة فيضه (B) بحيث يكون مستوى الملف موازيا لخطوط المجال المغناطيسي يساوي $t = BIAN$

ج: ١- نفرض ملف مستطيل abcd مستواه يوازي خطوط الفيض للمجال المغناطيسي المنتظم.

٢- الضلعان (ad, bc) موازيين لخطوط الفيض المغناطيسي فتكون القوة المؤثرة على كل منهما صفر.

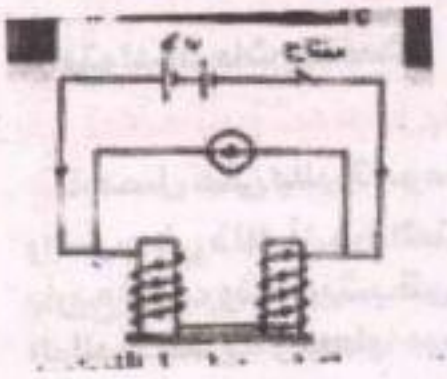
٣- الضلعين (cd, ab) عموديين على خطوط الفيض المغناطيسي، لذا يتأثران بقوتين متساويتين في المقدار ومتضادتين في الاتجاه وتكون متوازيتين، وقيمة كل منهما $F = BIl$ وبينهما مسافة عمودية تمثل بطول الضلع = ad أو Lbc ولذا



يتأثر الملف بازدواج يعمل على دوران الملف حول محوره، وتكون قيمة عزم الازدواج هي: $t = BIL_{bc} = BIA$ عزم الازدواج = إحدى القوتين × البعد العمودي بينهما حيث A هي مساحة مقطع الملف = Lbc. Lcd.

٢- اشرح تجربة لبيان الحث الذاتي لملف مع الرسم؟

ج: ١- نصل ملف مغناطيسي كهربي قوي عدد لفاته كبير على التوالي مع بطارية ومفتاح نلاحظ: يمر تيار كهربي في الملف كما بالرسم نتيجة إمرار تيار كهربي في الملف يتولد في الملف مجال مغناطيسي قوي حيث تعمل كل لفة كمغناطيس قصير تقطع خطوط فيضه اللفات المجاورة له عند فتح الدائرة: يلاحظ مرور شرر كهربي بين طرفي المفتاح.



التفسير:

- أن قطع التيار الكهربي في دائرة الملف يؤدي إلى تلاشي المجال المغناطيسي للفاته، فيتغير المعدل الزمني لقطع خطوط الفيض، فتتولد فيها ق. د. ك مستحثة ناتجة عن الحث الذاتي للملف نفسه وهي تعمل تبعاً لقاعدة لنز على توليد تيار تأثيري في نفس اتجاه اتيار الأصلي (طردية) وهو الذي تمر شحناته على هيئة شرر عند طرفي المفتاح.

٣- ما المقصود بكل من: المقاومة المضاعفة للجهد - مجزئ التيار؟ وما فائدة كل منهما؟ استنبط رياضيا العلاقة الدالة على قيمة المقاومة المضاعفة للجهد فقط؟

المقاومة المضاعفة للجهد:

ج: هو مقاومة كبيرة توصل على التوالي مع ملف الجلفانومتر لتحويله إلى فولتميتر يقيس فرق جهد أكبر.

فائدتها: يجعل مقاومة الجهاز ككل كبيرة جداً بحيث لا يسحب تيار يذكر من الدائرة الرئيسية فيقيس فرق جهد أكبر.

مجزئ التيار: هو مقاومة صغيرة توصل على التوازي مع ملف الجلفانومتر لتحويله إلى أميتر يقيس شدة تيار أكبر.

فائدته: جعل مقاومة الجهاز ككل صغيرة جداً ليقيس شدة تيار أكبر.

استنتاج قانون المقاومة المضاعفة للجهد:

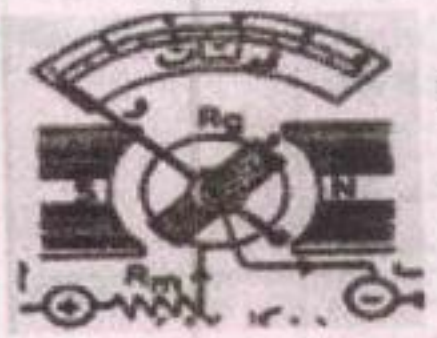
١- عندما يمر تيار كهربي في الجهاز فإن شدة التيار المار في ملف الجلفانومتر هي نفسها شدة التيار المار في مقاومة مضاعف الجهد حيث أنهما موصلان على التوالي.

٢- إذا كان I_g هي شدة التيار التي تجعل مؤشر الجهاز ينحرف إلى نهاية تدريجه فإن:

٣- فرق الجهد على ملف الجهاز $V_g = I_g R_g$ ..... (١)

حيث R_g هي مقاومة ملف الجهاز.

٤- يقاس فرق الجهد الكلي المراد قياسه V كما يلي:



$V = V_g + V_m$ $V_g = I_g$

R_g, V_m I_g R_g $V = V_g + I_g R_m$

$V - V_g = I_g R_m$

$\therefore R_m = \frac{V - V_g}{I_g}$

٤- لديك جلفانومتر ذو ملف متحرك مقاومة ملفه R_g أوم وأقصى شدة تيار يتحمله ملفه I_g أمبير، وضح كيف تستخدمه، مع استنتاج القانون المستخدم في إحدى الحالتين السابقتين فقط:

ج: ١- كاميتر لقياس تيار $I_g < I$ ، يتم توصيل ملف الجلفانومتر بمقاومة صغيرة على التوازي تجعل مقاومة الجهاز ككل صغيرة جداً حتى لا تعوق مرور التيار ويمكن قياس شدة تيار أكبر.

٢- كفولتميتر لقياس فرق جهد $V_g < V$ ، يتم توصيل ملف الجلفانومتر بمقاومة كبيرة على التوالي تجعل مقاومة الجهاز ككل كبيرة جداً حتى لا يسحب تيار من الدائرة ويمكن قياس فرق جهد أكبر.

استنتاج قانون الأميتر: ١- عند مرور تيار كهربي شدته I في الجهاز فإن:

أ- الجزء الأكبر من شدة التيار يمر في المجزئ I_s.

ب- الجزء الأصغر من شدة التيار يمر في الملف I_g حيث لا يتحمل الملف سوى تيارات صغيرة جداً.

٢- مجزئ التيار يتصل مع الملف على التوازي.

فرق الجهد بين طرفي المجزئ- فرق الجهد بين طرفي الملف

$I = I_g + I_s$ $V_g = V_s$

$V_s = I_s R_s$ $V_g = I_g R_g$

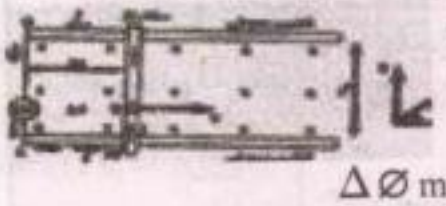
$I_g R_g = I_s R_s$

$\therefore R_m = \frac{I_g - R_g}{I - I_g}$ $R_g = (I = I_g) R_s$ $I_s = I - I_g$ I_g

حيث: R_s مقاومة مجزئ التيار R_g مقاومة ملف الجلفانومتر.

٥- استنتج قانونا لحساب مقدار القوة الدافعة المستحثة المتولدة في سلك مستقيم يتحرك عموديا على خطوط فيض مغناطيسي؟

ج: نفرض سلك طوله L يتحرك بسرعة ثابتة V عموديا على مجال مغناطيسي كثافة فيضه B قطع مسافة ΔX في زمن قدره Δt فيكون: التغير في المساحة يكون



$\Delta A = L \Delta x$.

$\Delta \varnothing_m = B \Delta A$

التغير في الفيض يكون $\Delta \varnothing_m = BL \Delta x$

وحيث أن القوة الدافعة emf تحسب من العلاقة

$emf = -\frac{\Delta \varnothing_m}{\Delta t} \Rightarrow emf = -\frac{Bl \Delta x}{\Delta t} \Rightarrow$ emf $= -$ Blv

الإشارة السالبة: تدل على أن اتجاه القوة الدافعة الكهربية المستحثة تتبع قاعدة لنز أي تكون بحيث تعاكس التغير المسبب لها وبالتالي يكون مقدار القوة الدافعة الكهربية هي:

$emf = BlV$ إذا كان اتجاه السرعة يصنع زاوية θ مع اتجاه كثافة الفيض فإن: $emf = BlV \sin\theta$.

ما هي العوامل التي يتوقف عليها كل من:

الخاصية	العوامل
معامل الحث المتبادل	المسافة الفاصلة بين الملفين. ٢- حجم الملف وعدد لفاته ٣- وجود قلب من الحديد.
معامل الحث الذاتي	١- الشكل الهندسي للملف. ٢- طول الملف. ٣- عدد لفات الملف. ٤- مساحة مقطع الملف . ٥- النفاذية المغناطيسية لقلب الملف.
القوة المؤثرة على سلك يمر به تيار عمودي على مجال مغناطيسي	١- كثافة الفيض المغناطيسي $F \propto B$. ٢- شدة التيار بالسلك $F \propto I$. طول السلك $F \propto L$.
مقاومة موصل	العلاقة التي يحسب منها القوة $F = BIl$. ١- طول الموصل: تتناسب المقاومة طرديا مع طوله $R \propto l$. ٢- مساحة مقطع الموصل: تتناسب المقاومة تناسبا عكسيا مع مساحة مقطع الموصل $R \propto \frac{1}{A}$. ٣- نوع مادة الموصل: تتوقف مقاومة الموصل على نوع مادته $Pe = R \frac{A}{l}$ $R = Pe \frac{l}{A}$

الخاصية	العوامل
كثافة الفيض المغناطيسي حول سلك مستقيم	١- شدة التيار I، تتناسب كثافة الفيض تناسبًا طرديًا مع شدة التيار المار في السلك Ba I ٢- المسافة d، تتناسب كثافة الفيض تناسبًا عكسيًا مع بعد النقطة عن السلك $B \propto \frac{1}{d}$ $B = \frac{U I}{2\pi d}$
ق.د.ك المستحثة في ملف	١- كثافة الفيض المغناطيسي أو (الفيض المغناطيسي الذي يقع الموصل عموديًا). ٢- سرعة الحركة النسبية (حركة الملف بالنسبة للمغناطيس أو حركة المغناطيس بالنسبة للملف). ٣- عدد لفات الملف.
كثافة الفيض المغناطيسي B عند مركز ملف دائري	١- عدد لفات الملف الدائري B a N . ٢- شدة التيار المار في الملف الدائري B a I. ٣- نصف قطر الملف الدائري، $B \propto \frac{1}{r}$ $B = \frac{U NI}{2r}$
كثافة الفيض في ملف لولبي	١- شدة التيار المار I، تتناسب كثافة الفيض تناسبًا طرديًا مع شدة التيار B a I. ٢- عدد اللفات في وحدة الأطوال مع الملف n، B a n . ومنها نجد أن، B a n I . B=u a n I . حيث u النفاذية المغناطيسية الوسط وهي للهواء $4\pi * 10^{-7}$ وبر/ أمبير. متر. وتكتب العلاقة السابقة أحيانًا على الصورة الاتية، $B = u \frac{NI}{l}$
عزم الازدواج المؤثر على الملف	١- كثافة الفيض المغناطيسي B ∝ t . ٢- شدة التيار في الملف I ∝ t . ٣- مساحة مقطع الملف A ∝ t . ٤- عدد لفات الملف N ∝ t . ٥- جيب الزاوية بين العمودي على مستوى الملف وخطوط الفيض المغناطيسي Sinθ ∝ t . t= BIAN Sinθ
اتجاه التيار المستحث في سلك مستقيم يقطع خطوط الفيض	١- اتجاه حركة السلك بالنسبة للمجال. ٢- اتجاه المجال المغناطيسي (اتجاه خطوط الفيض المغناطيسي).
اتجاه القوة المغناطيسية المؤثر على سلك مستقيم يمر به تيار	١- اتجاه التيار في السلك. ٢- اتجاه المجال المغناطيسي.
القوة الدافعة الكهربي المستحثة في سلك مستقيم	١- سرعة الحركة النسبية بين السلك والمجال المغناطيسي. ٢- كثافة الفيض المغناطيسي المؤثر. ٣- طول السلك الذي يقطع خطوط الفيض المغناطيسي.

الخاصية	العوامل
١- المفاعلة الحثية للملفي من	$(X_L = 2\pi FL)$ -تردد التيار X_L & F - معامل الحث الذاتي للملفي X_L & L
٢- المفاعلة السعوية لمكثفي،	$(X_c = \frac{1}{2\pi FC})$ -تردد التيار X_c & $\frac{1}{F}$ - سعة المكثف X_c & $\frac{1}{2}$

ما هي شروط كل من:

الجهاز أو الخاصية	الشروط
تولد تيارات دوامية	وجود قالب معدني مصمت في مجال مغناطيسي متغير وليكن ناتج عن تيار متردد.
الحصول على تيار مستحث في الملف	حدوث تغير في الفيض الذي يقطع الملف فيتولد في الملف ق. د.ك مستحثة وأن تكون الدائرة مغلقة ليمر بها التيار المستحث المتولد.
الانبعاث الكهروضوئي التغيرات الأديباتية	سقوط فوتون على سطح معدني بتردد أكبر من التردد الحرج وطاقته أكبر من دالة الشغل للسطح. أن يكون الغاز معزولاً تمامًا عن الوسط المحيط ولا يكتسب ولا يفقد طاقة من الوسط المحيط.
الانبعاث المستحث	١- سقوط فوتون على ذرة مثارة قبل انتهاء فترة إثارتها. ٢- طاقة الفوتون الساقط = طاقة الفوتون المسبب لإثارتها.
الإسكان المعكوس	١- توفر الإسكان المعكوس. ٢- احتواء الذرة على مستوى شبه مستقر يتميز بطول فترة العمر تتراكم فيه الذرات المثارة.

اذكر وظيفة كل من:

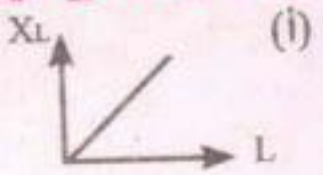
الجهاز أو الخاصية أو القاعد	الوظيفة
زوج الملفات في الجلفانومتر	١- وصلات للتيار ٢- توليد ازدواج اللي مضاد للعزم المغناطيسي. ٣- إرجاع الملف والمؤشر لوضع الصفر بعد انقطاع التيار.
المقاومة المتغيرة في الأوميتر	إكمال المقاومة اللازمة لمعايرة الأوميتر لجعل المؤشر ينحرف لأقصى قيمة له للتيار وبداية تدريج المقاومة قبل توصيل أي مقاومة خارجية.
المقاومة العيارية في الوميتر	تجعل مؤشر الجهاز ينحرف لأقصى تدريج للتيار وبداية تدريج المقاومة

الجهاز أو الخاصية أو القاعد	الوظيفة
	قبل توصيل أي مقاومة خارجية.
قاعدة أمبير لليد اليمنى	تحدد اتجاه المجال الناتج عن مرور تيار كهربي في سلك مستقيم.
قاعدة البريمة اليمنى	تحدد اتجاه المجال الناتج عن مرور تيار كهربي في سلك دائري.
قاعدة فلمنج لليد اليسرى	تحدد اتجاه القوة المؤثرة على (حركة) سلك مستقيم يمر به تيار موضوع عموديًا على مجال مغناطيسي منظم (في الموتور).
القلب المصنوع من الحديد المطاوع في الجلفانومتر	يعمل على زيادة وتركيز خطوط الفيض المغناطيسي في الحيز الذي يدور فيه الملف لكبر نفاذيته المغناطيسية.
مجزئ التيار	يجعل مقاومة الجهاز ككل صغيرة جدًا ليقيس شدة تيار أكبر وانقاص حساسية الأميتر.
المقاومة المضاعفة للجهد	يجعل مقاومة الجهاز ككل كبيرة جدا بحيث لا يسحب تيار يذكر من الدائرة الرئيسية فيقيس فرق جهد أكبر.
الأوميتر	قياس مقاومة مجهولة بطريقة مباشرة.
قاعدة فلمنج لليد اليمنى	تحدد اتجاه التيار المستحث في سلك مستقيم يقطع عموديا خطوط الفيض المغناطيسي وكذلك تعيين اتجاه التيار المستحث في ملف الدينامو.
قاعدة لنز	تحديد اتجاه التيار المستحث في الملفات الحلزونية وتحديد قطبية الملف عند توليد ق.د.ك مستحثة به.
الأسطوانة المعدنية المشقوقة إلى نصفين معزولين في الدينامو	تعمل على تقويم التيار المتردد، حيث يتبادل نصفي الاسطوانة وضعيهما بالنسبة لفرشتي الكربون ليكون التيار في الدائرة الخارجية موحدة الاتجاه.
استخدام عدد من الملفات بينها زوايا صغيرة متساوية في الدينامو وتقسيم الاسطوانة لعدد من الأجزاء ضعف عدد الملفات	تعمل على تحويل التيار المتردد إلى تيار مستمر أي موحد الاتجاه ثابت الشدة تقريبا. السبب: في كل لحظة يكون أحد الملفات موازيًا لخطوط الفيض وبه ق د ك نهاية عظمى ويكون جزءا الاسطوانة المتصلان به ملامسين للفرشتين فدائما يخرج للدائرة الخارجي وق. د.ك عظمى.
الأسطوانة المعدنية المشقوقة إلى نصفين معزولين في المحرك	تجعل ملف المحرك يستمر في الدوران في اتجاه واحد. السبب: نصفا الاسطوانة يستبدلا وضعهما بالنسبة لفرشتي الجرافيت كل نصف دورة فيتغير اتجاه التيار في الملف مما يجعل اتجاه الازدواج واحد في نصفي الدورة للملف فيدور في اتجاه واحد.
الحلقتان المعدنيتان في المحرك	تجعل المحرك لا يعمل أي لا يدور الملف. السبب: كل حلقة معدنية ملامسة لنفس الفرشاة من الجرافيت دائما وبالتالي يكون اتجاه التيار في الملف واحد في نصفي الدورة للملف فيتغير اتجاه الازدواج كل نصف دورة ويتذبذب الملف وبالتالي لا يدور.

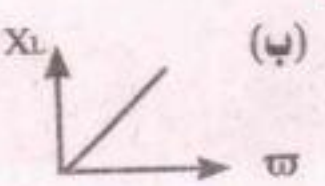
الجهاز أو الخاصية أو القاعد	الوظيفة
أفران الحث	تستخدم في صهر المعادن وتعتمد على التيارات الدوامية.
الدينامو	يعمل على تحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربية وتوليد التيار.
دينامو التيار المقوم	الحصول على تيار موحد الاتجاه ثابت الشدة تقريبا.
المحولات الرافعة للجهد عند محطات التوليد الكهربي	ترفع فرق الجهد المتردد عبر الأسلاك الناقلة وبذلك تقل شدة شدة التيار عبر الأسلاك فتقل الطاقة المفقودة عبر الأسلاك.
الموتور	يعمل على تحويل الطاقة الكهربية إلى طاقة ميكانيكية (حركية) لتشغيل الآلات الكهربية.
فرشتا الكربون في الدينامو	يعتبر قطبا الدينامو يخرج من خلالهما التيار المستحث للدائرة الخارجية.
١- التيار المتردد	- الإضاءة - التسخين.
٢- التيار المستمر	- الإضاءة - التسخين - الطلاء بالكهرباء - شحن المراكم.
٣- الأميتر الحراري	- قياس القيمة الفعالة لشدة التيار المستمر. - قياس شدة التيار المستمر.
٤- سلك الإيريديوم البلاتيني في الأميتر الحراري.	- عند مرور التيار الكهربي في السلك يسخن ويتمدد بشكل محسوس وبالتالي يمكن قياس القيمة الفعالة لشدة التيار.
٥- خيط الحرير في الأميتر الحراري.	- يقوم بشد سلك الايريديوم البلاتيني عند تمدد السلك نتيجة التسخين تدور البكرة ويتحرك المؤشر على التدريج حيث يثبت يتمكن قياس القيمة الفعالة لشدة التيار.
٦- البكرة في الأميتر الحراري	- تدور البكرة ليتحرك المؤشر على التدريج حتى يثبت ويدل التدريج الذي يثبت عند طرف المؤشر على القيمة الفعالة للتيار المتردد.
٧- الملف الزنبركي في الأميتر الحراري	-شد الخيط الحراري لإدارة البكرة المتصلة بالمؤشر وذلك عند تمدد سلك الايريديوم البلاتيني يتمكن قياس القيمة الفعالة شدة التيار.
٨- المقاومة R المتصلة على التوازي في سلك الايريديوم البلاتيني في الأميتر الحراري	-تعملك كمجزئ للتيار حتى يمر تيار مناسب بسلك الايريديوم البلاتيني.

أكتب العلاقة الرياضية ما يساوي الميل:

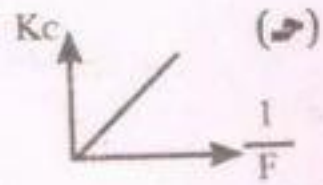
(أ)



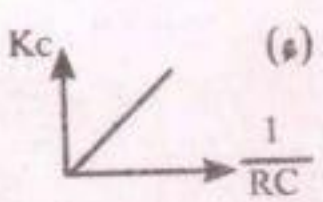
(ب)



(حـ)



(ء)



الجهاز أو الخاصية أو القاعد	الوظيفة
الأشعة المرجعية	تعمل على إعادة المعلومات المفقودة والتي تعبر عن فرق المسير والبعد الثالث (تتداخل مع الأشعة التي تترك الجسم المضاء على اللوح الفوتوجرافي مكونة هدب تسمى شفرات تحمل جميع المعلومات).
المجالات الكهربية والمغناطيسية في أنبوبة أشعة الكاثود	توجيه الأحزمة الإلكترونية حتى تمسح الشاشة نقطة بنقطة حتى تكتمل الصورة.
الشبكة في أنبوبة أشعة الكاثود	التحكم في شدة تيار الإلكترونات وشدة الإشارة الكهربية المرسلة.
المدفع الإلكتروني في أنبوبة أشعة الكاثود.	يتكون من: ١- الكاثود: تسخن فتيلته بإسقاط الضوء عليه وتكون مصدر الإلكترونات. ٢- الأنود: يحمل بجهد موجب يجذب الإلكترونات ويكسبها طاقة حركية عالية.
الكاثود في أي جهاز	يتم تسخين الفتيلة فيسخن الكاثود فتنطلق الإلكترونات (مصدر الإلكترونات).
الأنود في أي جهاز	يكسب الإلكترونات طاقة حركية عالية ليزيد من سرعتها حيث يحمل بجهد كهربي موجب عالي.
الهولوجرافي	التصوير ثلاثي الأبعاد (المجسم).
الموجات الميكرومترية	الرادار.
الأشعة تحت الحمراء	١- الاستشعار عن بعد لتصوير الأرض ومعرفة خيراتها. ٢- المجالات العسكرية والرؤية في الظلام. ٣- مجال الأدلة الجنائية.
المطياف (لأسبكترومتر)	الحصول على طيف نقي.
أنبوبة كولدج	توليد الأشعة السينية.
الريش المعدنية في أنبوبة كولدج	التخلص من الحرارة الشديدة الناتجة أي التبريد.
فرق الجهد العالي في أنبوبة كولدج	يكسب الإلكترونات المنبعثة من الكاثود طاقة حركية عالية ليزيد من سرعتها لتصطدم بذرات الهدف وإنتاجة الأشعة السينية المتصلة.
أنبوبة أشعة الكاثود C R T.	في عمل شاشات الكمبيوتر والتليفزيون.
المحول الكهربي	رفع أو خفض ق. د. ك المترددة لتشغيل كثير من الأجهزة الكهربية.

اذكر تطبيقا لكل مما يأتي:

الخاصية	التطبيقات
التيارات الدوامية	فرن الحث الذي يستخدم في صهر المعادن.
الحث المتبادل	المحول الكهربي الذي يستخدم في رفع أو خفض القوة الدافعة الكهربية المترددة.
الحث الذاتي	إضاءة مصباح الفلورسنت.
ظاهرة كومتون	التأثير الكهروضوئي.
الليزر	١- في مجال الطب كعلاج شبكية العين علاج قصر النظر وطول النظر التشخيص والعلاج بواسطة المناظير. ٢- مجال التصوير ثلاثي الأبعاد. ٣- مجال الاتصالات. ٤- المجالات العسكرية. ٥- أعمال المساحة.
الأشعة السينية	١- تستخدم في دراسة التركيب البللوري للمواد. ٢- تستخدم في الكشف عن العيوب التركيبية في المواد المستخدمة في الصناعات المعدنية. ٣- تستخدم في التشخيصات الطبية مثل تصوير العظام لتحديد الكسور أو الشروخ.

اذكر الكميات الفيزيائية التي تستخدم في قياسها الوحدات التالية واكتب وحدة مكافئة لها:

الوحدة	الوحدة المكافئة	الكمية الفيزيائية التي تقاس بها
هيرتز= اهتزازة/ث	ث$^{-1}$ = ذبذبة/ث دورة/ث = Cycle/s	التردد
فولت/ أمبير	أوم	المقاومة
جول/ كولوم	فولت	فرق الجهد أو القوة الدافعة
أمبير. ثانية	كولوم	كمية الكهربية
كولوم. ث$^{-1}$ أو كولوم/ ث	أمبير	شدة التيار
فولت. أمبير. ثانية	جول = كجم م^{2}. ث	الطاقة الكهربية أو الشغل
سيمون. م$^{-1}$	أوم$^{-1}$. م$^{-1}$	التوصيلية الكهربية
جول. أمبير$^{-1}$ ث$^{-1}$	فولت	فرق الجهد أو القوة الدافعة الكهربية
فولت. ث/ كولوم	أوم	المقاومة
جول/ ث أو جول ث$^{-1}$ أو كجم. م^{2} ث$^{-3}$	الوات أو فولت. أمبير	القدرة
أوم. ثانية	فولت. ثانية/ أمبير = هنري	معامل الحث الذاتي أو المتبادل
كولوم. أوم/ ثانية	أمبير. أوم = فولت	فرق الجهد أو القوة الدافعة الكهربية

الوحدة	الوحدة المكافئة	الكمية الفيزيائية التي تقاس بها
.كولوم/م^{٢}	تسلا	كثافة الفيض المغناطيسي
وبر/م^{٢}	تسلا	كثافة الفيض المغناطيسي
نيوتن/ أمبير.	تسلا	كثافة الفيض المغناطيسي
متر وبر	فولت. ثانية- نيوتن. متر/ أمبير	الفيض المغناطيسي
نيوتن. متر. ثانية- وات. ث^{٢} كجم. م^{٢}. ث$^{-١}$	جول. ثانية- فولت. كولوم. ثانية- جول/ هيرتز	ثابت بلانك
أمبير. م^{٢}	نيوتن. متر/تسلا	عزم ثنائي القطب المغناطيسي
وبر/ أمبير. متر	تسلا. متر/ أمبير	معامل النفاذية المغناطيسية

ماذا نعني بكل مما يأتي؟

١- المقاومة النوعية للنحاس $2*10^{-6}$ أوم. متر.

ج: معنى ذلك أن مقاومة سلك من النحاس طوله واحد متر ومساحة مقطعه واحد متر مربع - $2*10^{-6}$ أوم.

٢- التوصيلية الكهربية للفضة تساوي $6*10^{7}$ سيمون. متر$^{-١}$.

ج: معنى ذلك أن مقاومة سلك من الفضة طوله واحد متر ومساحة مقطعه واحد متر مربع - $\frac{1}{6*10^{7}}$ أوم

٣- سلك طوله واحد متر ومساحة مقطعه واحد متر مربع مقاومته $7*10^{-6}$ أوم.

ج: معنى ذلك أن المقاومة النوعية للموصل - $7*10^{-6}$ أوم. متر

٤- القوة الدافعة الكهربية لمصدر 4 فولت.

ج: معنى ذلك أن الفرق في الجهد بين قطبي العمود في حالة عدم مرور تيار كهربي - 4 فولت.

أو معنى ذلك أن مقدار الشغل الكلي المبذول لنقل كمية من الكهربية مقدار ١ كولوم في الدائرة كلها داخل وخارج المصدر - 4 [mg]

٥- شدة التيار الكهربي - 100 مللي أمبير.

ج: معنى ذلك أن كمية الكهربية المارة في مقطع معين من موصل في الدائرة في الثانية الواحدة تساوي 100 مللي كولوم.

٦- فرق الجهد بين طرفي موصل = 10 فولت.

ج: معنى ذلك أن مقدار الشغل المبذول لنقل كمية من الكهربية مقدارها ١كولوم بين هاتين النقطتين - 10 جول.

٧- تردد تيار: 50H2

ج: أي أن عدد الذبذبات الكاملة التي يصنعها التيار المتردد في الثانية الواحدة - 50 ذبذبة.

٨- المفاعلة المشبه للملفي: 50 Ω

ج: أي أن المفاعلة التي يلقاها التيار المتردد في الملفي بسبب صفة الذاتي : 50 Ω

٩- سعة المكثف: 5mf

ج: أي أن النسبة بين الشحنة المتراكمة على أي من لوحي المكثف إلى فرق الجهد بينهما - $5 * 10^{-6}$ c/υ

١٠- المفاعلة السعوية لمكثف: 600 Ω

ج: أي أن المفاعلة التي يلقاها التيار المتردد في المكثف بسبب سعته - 600 Ω

١١- معادلة دائرة: RLC= 500 Ω

ج: أي أن الممانعة الكلية التي يلقاها التيار المتردد في تلك الدائرة بسبب المقاومة الأمية و مفاعلة كلاً من الملفي والمكثفي - 500σ

١٢- تردد الرنين في دائرة RIC=300HZ

ج: أي أن تردد التيار الذي تتساوى عند المفاعلة الحثية للملفي مع المفاعلة السعوية للمكثف - 500HZ

ما المقصود؟

١- ما المقصود: قانون كيرشوف الأول:

ج: (مجموع التيارات الكهربية الداخلة عند نقطة في دائرة كهربية مغلقة يساوي مجموع التيارات الخارجة منها) أو (المجموع الجبري للتيارات عند نقطة في دائرة مغلقة يساوى صفر.

٢- ما المقصود: قانون كيرشوف الثاني:

ج: (المجموع الجبري للقوى المحركة الكهربية في دائرة مغلقة يساوي المجموع الجبري لفروق الجهد في الدائرة) أو (المجموع الجبري لفروق الجهد خلال أي مساو مغلق في دائرة كهربية يساوى صفراً).

٣- المفاعلة الحثية للملفي:

ج: الممانعة التي يلقاها التيار المتردد بسبب حثه الذاتي.

٤- المفاعلة السعوية لمكثف:

ج: الممانعة التي يلقاها التيار المتردد في المكثفي بسبب سعته.

٥- جهاز يستخد لقياس شدة التيار المتردد أو المستمر على أساس التمدد الذي تحدثه الحرارة التي يولدها التير في سلك الإيريديوم البلتيني:

• جهاز يستخدم لقياس القيمة الفعالة لشدة التيار المتردد

ج: الأميتر الحراري.

٦- الممانعة التي يلقاها التيار المتردد بسبب حثه الذاتي؟

ج: المفاعلة الحثية.

٧- لوحان معدنيان متوازيان بينهما عازل ويقوم بتخزين الطاقة الكهربائية على شكل مجال كهربي؟

ج: المكثف.

٨- النسبة بين الشحنة المتراكمة على أي من لوحي المكثف إلى فرق الجهد بينهما

ج: سعة المكثف.

٩- الممانعة التي يلقاها التيار المتردد في المكثف بسبب سعته؟

ج: المفاعلة السعوية.

١٥- كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة ما = 0.1 نيوتن/أمبير. متر. أو (تسلا).

ج: معنى ذلك أن مقدار القوة التي يؤثر بها مجال مغناطيسي على سلك طوله متر واحد يحمل تيار شدته واحد أمبير موضوع عمودي على المجال تساوي 0.1 نيوتن.

١٦- حساسية الجلفانومتر ذو الملف المتحرك = 2° لكل أمبير.

ج: معنى ذلك أن مقدار زاوية انحراف ملف الجلفانومتر عندما يمر به تيار كهربي شدته واحد أمبير = 2 درجة.

١٧- الحث الذاتي للملف = 0.5 هنري.

ج: معنى ذلك أن: إذا تغيرت شدة التيار في الملف بمعدل واحد أمبير في الثانية تتولد بين طرفي الملف ق. د. ك مستحثة مقدارها 0.5 فولت.

١٨- القيمة الفعالة لشدة التيار المتردد = 5 أمبير.

ج: معنى ذلك أن مقدار شدة التيار المستمر الذي يولد نفس كمية الحرارة التي يولدها التيار المتردد في نفس المقاومة خلال نفس الزمن = 5 أمبير.

١٩- معامل الحث الذاتي لملف = 40 ميللي هنري؟

ج: أي أن: إذا تغيرت شدة التيار في الملف بمعدل واحد أمبير في الثانية تتولد بين طرفي الملف ق. د. ك مستحثة مقدارها 40 ملي فولت.

٢٠- كفاءة الحول الكهربي = 90%

ج: معنى ذلك: أن النسبة بين القدرة المستمدة من الملف الثانوي إلى القدرة المعطاه للملف الابتدائي 90/100.
ويعني أيضاً أن القدرة المفقودة تساوي 10%

٢١- معامل الحث الذاتي لملف: 4 ميكرو هنري.

ج: معنى ذلك أن: إذا تغيرت شدة التيار في الملف بمعدل واحد أمبير في الثانية تتولد بين طرفي الملف ق د ك مستحثة مقدارها 4 ميكروفولت.

٢٢- معامل الحث المتبادل بين ملفين = 0.1 هنري.

ج: معنى ذلك أنه تتولد ق. د. ك مستحثة مقدارها 0.1 فولت في الملف الثانوي عندما تتغير شدة التيار في الملف الابتدائي بمعدل واحد أمبير / ثانية.

٢٣- القيمة الفعالة للقوة الدافعة الكهربية المترددة = 240 فولت.

ج: معنى ذلك أن مقدار القوة الدافعة الكهربية للتيار المستمر الذي يولد نفس الطاقة الحرارية التي يولدها التيار المتردد في نفس الموصل وفي نفس الزمن = 240 فولت.

٢٣- القيمة الفعالة للقوة الدافعة الكهربية المترددة = 240 فولت.

ج: معنى ذلك أن مقدار القوة الدافعة الكهربية للتيار المستمر الذي يولد نفس الطاقة الحرارية التي يولدها التيار المتردد في نفس الموصل وفي نفس الزمن = 240 فولت.

٢٤- الشغل (الطاقة) المفقود من محول عند التشغيل = 10%

ج: أي أن كفاءة المحول 90% أي أن النسبة بين قدرة الملف الثانوي وقدرة الملف الابتدائي = $\frac{90}{100}$

٢٥- ما المقصود بالأشعة المرجعية؟ أو ما أهمية الأشعة المرجعية؟

ج: هي أشعة متوازية لها نفس الطول الموجي لأشعة الليزر المستخدمة وهي تتداخل مع الأشعة التي تترك الجسم حاملة المعلومات على اللوح الفوتوغرافي للحصول على الهولوجرام فقد من المعلومات والاحتفاظ بالمعلومات وبعد التحميض تظهر هدب التداخل مشفرة تسمى الهولوجرام.

٢٦- التردد الحرج:

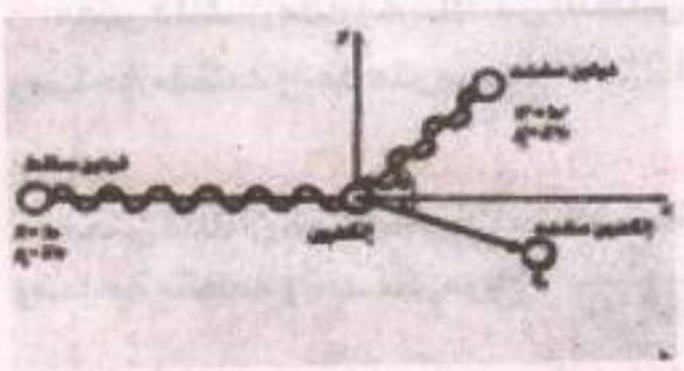
ج: هو أقل تردد يلزم لانبعاث الإلكترونات من سطح الفلز عند سقوط الضوء عليه، ولكل سطح معدني تردد حرج معين.

٢٧- ماذا نعني بأن دالة الشغل لسطح معدني = $2*10^{11}$ joul

ج: معنى ذلك أن الطاقة اللازمة لتحرير الإلكترونس من سطح المعدن = $2*10^{11}$ joul

٢٨- ظاهر كومتون:

ج: عند سقوط فوتون على إلكترون حر فإن تردد الفوتون يقل ويغير اتجاهه، وتزداد سرعة الإلكترون ويغير اتجاهه وهي تثبيت الخاصية الجسيمية للفوتون حيث يكون للفوتون كتلة وسرعة وكمية وحركة.



٢٩- التجويف الرنيني:

ج: هو الوعاء الحاوي والمنشط لعملية التكبير، وينقسم إلى:
أ- تجويف رنيني خارجي: على شكل مرآتين يحصران بينهما المادة الفعالة بحيث تكون الانعكاسات المتعددة بينهما هي الأساس في عملية التكبير الضوئي كما في الليزرات الغازية.
ب- تجويف رنيني داخلي: يتم طلاء نهايتي المادة الفعالة لتعملا كمرآتين يحصران بينهما المادة الفعالة، وتكون إحدى المرآتين شبه منفذة لتسمح بمرور بعض أشعة الليزر المتولدة، كما في الليزرات الصلبة مثل الياقوت.

٣٠- الإسكان المكوس:

ج: هو تراكم ذرات النيون المثارة في مستوى طاقة يتميز بفترة عمر طويلة نسبياً وهذا المستوى يسمى بالمستوى شبه المستقر، ويكون عدد الذرات المثارة في منسوب الإثارة شبه المستقر أكبر من عدد الذرات غير المسارة.

٣١- الطيف المخطط:

ج: هو الطيف الذي يتضمن توزيعاً غير مستمر للترددات أو الأطوال الموجية (يحتوي على بعض الأطوال الموجية موزعة توزيعاً غير مستقر).

٣٢- الطيف المستمر:

ج: هو الطيف الذي يتكون من جميع الترددات أو الأطوال الموجية موزعة توزيعاً مستمراً.

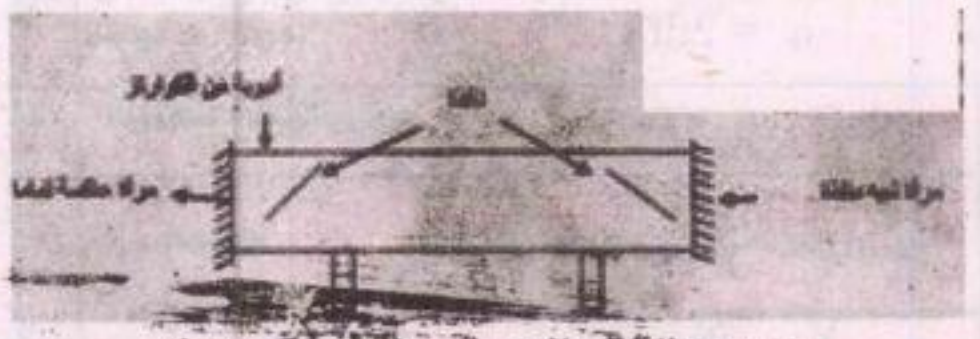
• في الأميتر: المقاومة الكلية للأميتر أصغر من مقاومة مجزيء التيار أصغر من مقاومة ملف الجلفانومتر.
• في الفولتميتر: المقاومة الكلية للفولتميتر أكبر من مقاومة مضاعف الجهد أكبر من مقاومة ملف الجلفانومتر.

القاعدة المستخدمة لتعيين اتجاه التيار المستحث

١- في سلك مستقيم: تستخدم قاعدة فلمنج لليد اليمنى.
١- في ملف الدينامو: تستخدم قاعدة فلمنج لليد اليمنى.
١- في ملف حلزوني: تستخدم قاعدة لنز.

ارسم جهاز ليزر الهيليوم نيون، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

١- ما وظيفة المرآتين؟
٢- ما دور كل من الهيليوم والنيون؟
٣- ما دور مصدر الكهربية العالي الجهد؟
٤- ما سبب اختيار الهيليوم مع النيون؟
٥- ما قيمة الضغط داخل الأنبوبة؟



مصدر طاقة عال مستمر (تفرغ كهربي)

ج: ١- وظيفة المرآتين: تعملان على تضخيم الشدة الضوئية حيث تؤديان إلى انعكاس الفوتونات المنبعثة عدة انعكاسات متتالية لتصطدم بذرات النيون التي لم تنته فترة العمر لها فيستحثها على العودة ويحدث الانبعاث المستحث.

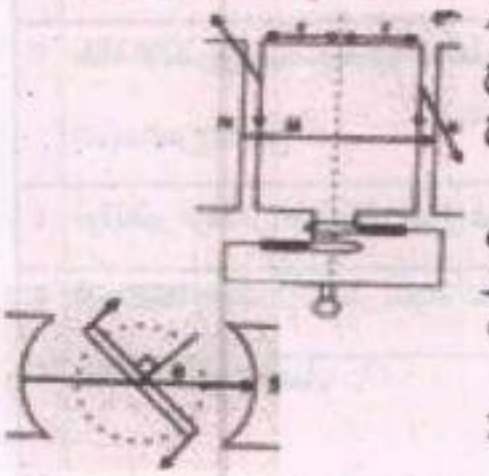
٢- دور الهيليوم: تثار ذراته بفعل مصدر الجهد العالي المستمر فتنقل الطاقة إلى ذرات النيون لتستثار ذرات النيون وذلك بالتصادم غير المرن معها.

دور النيون: هي الوسط الفعال الذي يحدث بها الانبعاث المستحث لإنتاج الليزر لاحتوائها على مستوى الطاقة شبه المستقر.

٣- دور مصدر الكهرباء العالي الجهد المستمر: يعطي الطاقة لذرات الهيليوم لأستثارتها.

٤- الضغط داخل الأنبوبة = 0.6 مم زئبق.

استنتاج قانون الدينامو (قيمة ق.د.ك اللحظية في ملف الدينامو):



١- نفرض ملف مساحته A يدور بسرعة V بحيث يصنع العمودي على الملف زاوية θ مع اتجاه كثافة الفيض B

• القوة الدافعة الكهربية في كل جانب من الملف الدوار تتعين من العلاقة emf= BLv Sinθ

٢- عندما يدور الملف في دائرة نصف قطرها r تكون السرعة الخطية v= ϖ r حيث ϖ السرعة الزاوية، فيكون:

emf= Blϖr Sinθ

٣- يتولد في الجانب الآخر المقابل قوة دافعة مستحثة مماثلة ولا يتولد في الجانبين الآخرين أية قوة دافع مستحقة.

• وتكون القوة الدافعة المستحثة الكلية emf= 2Blϖr Sinθ

• وإذا كان الملف مكون من عدد N من اللفات فإن emf= 2Bλϖr Sinθ

• وحيث أن مساحة الملف (2r) (l)= A.

• فإن القوة الدافعة الكهربية المستحثة:

emf= NBAϖ Sinθ

قارن بين مجموعة ليمان ومجموعة فوند ومجموعة بالمر:

وجه المقارنة	مجموعة ليمان	مجموعة فوند	مجموعة بالمر
المستوى الذي تعود إليه الذرة	المستوى الأول	المستوى الخامس	المستوى الثاني
الطول الموجي	قصير جدا	طويل جدا	أطول من ليمان وأقصر من فوند
التردد	كبير جدا	منخفض جدا	أقل من ليمان وأكبر من فوند
منطقة الطيف الذي تقع فيه الأشعة	الأشعة فوق البنفسجية	الأشعة تحت الحمراء	الطيف المرئي

كيف يمكنك التمييز بين كل زوج مما يلي:

١- دور أول ٢٠٠٧ متسلسلة أطياف بالمر ومتسلسلة ليمان:

أ- متسلسلة بالمر: تقع في منطقة الضوء المنظور (ترى بالعين).

ب- متسلسلة ليمان: تقع في منطقة الأشعة فوق البنفسجية غير المنظور (لا ترى بالعين).

٢- دور أول ٢٠٠٧ شعاع الضوء العادي وشعاع الليزر:

أ- في حالة شعاع الضوء العادي: فإن شدة الضوء سوف تقل كلما زادت المسافة بين مصدر الضوء والحائل تبعا لقانون التربيع العكسي.

ب- في حالة شعاع الليزر: فإن شدة الضوء تظل ثابتة مهما زادت المسافة بين المصدر والحائل (لا يخضع لقانون التربيع العكسي).

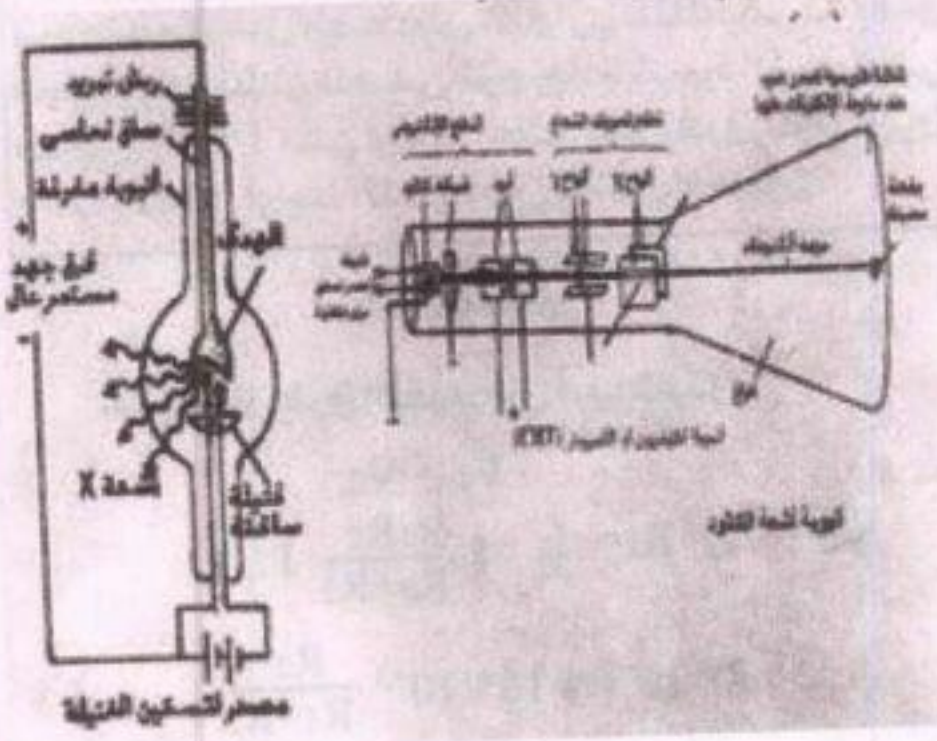
القوانين الكهربية

١	شدة التيار(I) (أمبير)	$I\frac{Q}{t}=\frac{n*1.6*10^{-19}}{t}$
٢	قانون أوم أوم	$R=\frac{V}{I}$
٣	المقاومة الكهربية لموصل أوم	$R=p_e\frac{L}{A}=p_e\frac{L}{nr^2}$
٤	التوصيلية الكهربية $\Omega^{-1}\ m^{-1}$ أوم$^{-1}$.م$^{-1}$	$a=\frac{1}{p}=\frac{L}{RA}$
٥	توصيل المقاومات على التوالي	$R=R_1+R_2+R_3+$ .....
٦	توصيل المقاومات على التوازي	$\frac{1}{R}+=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\frac{1}{R_3}$ .....
٧	الشغل الكهربي (الطاقة) جول	$W=Q.V=I.V.t=I^2R.t=\frac{V^2t}{R}$
٨	توصيل مقاومتان على التوازي	$R=\frac{R_1R_2}{R_1+R_2}$
٩	القدرة الكهربية وات	$I.V=I^2.R=\frac{V^2}{R}$
١٠	قانون أوم للدائرة المغلقة	$V_B=I(R+r)=V+Ir$
١١	حساب تيار الفرع لمقاومات توازي	$I_1=\frac{V\ \text{كلي}}{R_1}$
١٢	كثافة الفيض بالقرب من سلك مستقيم به تيار كهربي على بعد d من محور السلك	$B=\frac{U\,I}{2nd}$ (تسلا)
١٣	كثافة الفيض لملف دائري r نصف قطر الملف، N عدد اللفات	$B=\frac{U\,IN}{2r}$
١٤	كثافة الفيض لملف لولبي L طول الملف، N عدد اللفات = طول السلك / محيط اللفة الواحدة	$B=\frac{U\,IN}{2r}$
١٥	القوة المغناطيسية على سلك ℓ الزاوية بين اتجاه المجال والسلك.	$F=B.I.L\sin\theta$
١٦	القوة بين سلكين متوازيين بهم تيار كهربي	$F=\frac{U\,I_1I_2Is}{2nd}$
١٧	حساسية الجلفانومتر (زاوية الانحراف لكل واحد أمبير)	$\frac{\theta}{I}$
١٨	قانون الأوميتر (تحويل الجلفانومتر) Rs مقاومة مجزئ التيار	$R_3=\frac{I_g.R_g}{I-I_g}$
١٩	قانون الفولتميتر Rm مضاعف الجهد	$R_m=\frac{V-I_gR_g}{I_g}$
٢٠	قانون الأوميتر (قبل توصيل R مجهولة) I_g أقصى تيار يقيسه (r المقاومة الداخلية للعمود)	$I_g=\frac{V_B}{R_g+R_1+R_2+r}$
٢١	قانون الأوميتر (بعد توصيل R مجهولة) (R_2+R_1) المقاومة الثابتة ومتغيرة	$I_g=\frac{V_B}{R_g+R_1+R_2+r+R}$
٢٢	ق.د.ك المستحثة في ملف	$emf=-N\frac{V^2}{R}$
٢٣	ق.د.ك المستحثة في ملف	$emf=B.L.V\sin\theta$
٢٤	ق.د.ك بالحث المتبادل M معامل الحث المتبادل	$(emf)_2=-M\frac{\Delta I_1}{\Delta t}=-N_2\frac{\Delta\varnothing m}{\Delta t}$
٢٥	ق.د.ك بالحث الذاتي	$emf=-L\frac{\Delta I}{\Delta t}=-N\frac{\Delta\varnothing m}{\Delta t}$
٢٦	ق.د.ك اللحظية في الدينامو السرعة الزاوية φ (f التردد)	$emf=BA.N\varpi\sin\varphi$ $\varphi=2nf$
٢٧	القيمة الفعالة لشدة التيار المتردد	$Ieff=0.707\ Imax$
٢٨	ق.د.ك الفعالة	$(emf)_{eff}=0.707\ (emf)_{max}$
٢٩	في المحول الكهربي المثالي	$\frac{V_S}{V_P}=\frac{N_S}{N_P}=\frac{I_P}{I_S}$
٣٠	كفاءة المحاول	$n=\frac{V_S}{V_P}\frac{I_S}{I_P}\times100$ $n=\frac{V_SN_P}{V_PN_S}\times100$

قوانين الوحدة الخامسة

١	طاقة الفوتون h ثابت بلانك = $6.625*10^{34}$ J,S σ	$E=hu$
٢	دالة الشغل لسطح (الطاقة اللازمة لانبعاث الالكترون)	$E\varphi=huc$
٣	طاقة الإلكترون المنبعث بالضوء الساقط حيث uc التردد الحرج للسطح	$\frac{1}{2}mv2=hu-huc$
٤	قوة تأثير حزمة من الفوتونات (شعاع) على سطح	$F=\frac{2P_w}{C}$
٥	قدرة الشعاع حيث $\varnothing_L$ معدل سقوط الفوتونات	$P_w=\frac{hu}{C}\ \varnothing_L$
٦	معادلة دي برولي (حساب λ)	$\lambda=\frac{h}{P_L}\ \frac{h}{mv}$

٧	كتلة الفوتون (المتحرك)	$m=\frac{hu}{c^2}=\frac{h}{c\lambda}$
٨	كمية تحرك الفوتون	$P_L=mc \quad \frac{hu}{c}=\frac{h}{\lambda}$
٩	عند انتقال الإلكترون في ذرة الهيدروجين من مستوى أعلى إلى مستوى أدنى فرق الطاقة حيث ev الطاقة بالإلكترون فولت - جول $10^{-19} * 1.6$ ، n رقم المستوى	$\Delta E = E_{2\ خارجي} - E_{1\ داخلي} = hu = \frac{hc}{\lambda}$
١٠	طاقة أي مستوى في ذرة الهيدروجين (بالإلكترون فولت)	$Em=\frac{-13.6}{n^2}$ (e.v)
١١	في أنبوبة توليد أشعة x لحساب λ (الطيف المستمر) حيث e شحنة الإلكترون v فرق الجهد بين المصعد والمهبط	$e.v = hu = \frac{hc}{\lambda}$
١٢	حساب طول المحيط في ذرة الهيدروجين. λ طول الموجة الموقوفة المصحبة لحركة الإلكترون في الذرة، n رقم المستوى، r نصف قطر المدار	$n\lambda = 2nr$



رابعاً: المسائل الكهربية

• سلك منتظم المقطع طوله 1.25 متر ومساحة مقطعه $5*10^{-4}$ سم٢ والمقاومة النوعية $4*10^{-7}$ أوم. متر أدخل كمن دائرة فمر به تيار شدته 2 أمبير، وصل فولتميتر بطرفي السلك فكانت قراءته 20,5 فولت فهل هناك خطأ في القراءة؟

الحل

$R=$

$L=1.25 \qquad A=5*10^{-4} \qquad e=4*10^{-7}$

$R=50\frac{اد}{\ } = 4*10^{-7}\frac{1.25}{5*10^{-4}*10^{-4}}\ 10\ \Omega$

$\therefore V = IR = 2*10 = 20V$

فولت 0.5 = 20 - 20.5 الخطأ في قراءة الفولتميتر

• سلك من النحاس مقاومته 6 أوم تم سحبه بواسطة آلة فأصبح طوله ثلاث أمثال طوله الأصلي احسب مقاومة السلك بعد سحبه.

الحل

• عندما يزداد طول السلك ثلاث مرات فإن مساحته تقل للثلث.

$R_1=6, L_1=L \qquad A_1=A$

$R_2=L_2=3L \qquad A_2=\frac{1}{3}A$

∴ نوع السلك لم يتغير ∴ المقاومة النوعية ثابتة.

$Pe_1 = Pe_2$

$\frac{R_1A_1}{P_1}=\frac{R_2A_2}{P_2}$ 1

$\frac{6*A}{P}=\frac{R_2*\frac{1}{3}A}{3P}$

$R_2=9*6=54\ \Omega$

• مصر ١٩٩٢ بطارية 6 فولت ومقاومتها الداخلية واحد أوم، وأميتر مقاومته مهملة ومقاومة ثابتة (R) وريوستات موصلة معًا على التوالي، عندما ضبط الزالق عند بداية الريوستات مر بالدائرة تيار شدته 0.6 أمبير وعندما ضبط الزالق عند نهاية الريوستات مر بالدائرة تيار شدته 0.1 أمبير احسب من ذلك:
١- المقاومة الثابتة (R). ٢- مقاومة الريوستات.

الحل

• في حالة عدم دخول الريوستات ضمن الدائرة فإن: المقاومة في الدائرة تقل وتزداد شدة التيار.

$I_1=\frac{V\ B}{r+R}$ ثابتة

$\frac{6}{10}=\frac{6}{1+R} \quad ==> \quad \therefore R_{ثابتة}=9\ \Omega$

وعندما تدخل مقاومة الريوستات ضمن الدائرة فإن المقاومة في الدائرة تزداد وتقل شدة التيار.

$I_2=\frac{V\ B}{r+R \quad +R_{ريوستات}}$

$0.1=\frac{6}{1+9+R}$

• سلكان من مادة واحدة طول أحدها 10متر وكتلته 100 جم وطول الثاني 40 متر وكتلته200 جم احسب النسبة بين مقاومتهما.

الحـــل

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{PV_1}{PV_2}$$

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{A_1L_1}{A_2L_2}$$

$$\frac{100}{200} = \frac{A_1*10}{A_2*40}$$

$$\frac{A_1}{A_2} \quad \frac{2}{1}$$

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

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{10}{40} \times \frac{1}{2}$$

$$\therefore \quad \frac{R_1}{R_2} \quad \frac{1}{8}$$

• ستة مصابيح كهربية موصلة على التوازي تعمل على مصدر قوته الدافعة 100 فولت، يراد تشغيلها على مصدر قوته الدافعة 200 فولت دون أن تحترق وضح بالرسم فقط طريقة توصيل هذه المصابيح لتحقيق هذا الغرض ثم أحسب شدة التيار في كل مصباح علمًا بأن: مقاومة المصباح 240 أوم.

الحـــل

$$R_T = \frac{240}{6} = 40\ \Omega$$

بتشغيل المصدر الذي قوته الدافعة 100 فولت

$$I = \frac{VB}{R} = \frac{100}{40} = 2.5\ A$$

في الدائرة

$$I = \frac{2.5}{6} = 0.416$$ في المصباح الواحد

بتشغيل المصدر الذي قوته الدافعة 200 فولت

لكي تتضاعف القوة الدافعة لابد من تضاعف المقاومة حتى يظل التيار ثابت.

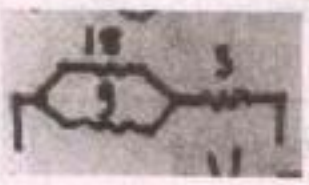
$$R_T = \frac{2*240}{3} = 160$$

في الدائرة $I = \frac{VB}{Rt} = \frac{200}{160} = 2.5\ A$

في المصباح $I = \frac{1.25}{3} = 0.416A$

• الأزهر ١٩٩٩ : وصلت المقاومة 18 ,9 ,3 أوم بمصدر كهربي فمر فيها 0.1, 0.2, 0.3 أمبير على الترتيب أوجد قيمة المقاومة المكافئة مع توضيح طريقة التوصيل بالرسم.

الحـــل



$V_1 = I_1R_1 = 18 * 0.1 = 1.8V$

$V_2 = I_2R_2 = 9 * 0.2 = 1.8V$

$V_3 = I_3R_3 = 3 * 0.3 = 0.9V$

∴ V2= V1 ∴ توصل R1 R2 توازي

ويوصل معهم R3 توالي لأن $I_3 = I_1 + I_2$

وتكون $R_T = \frac{9*18}{9+18} + 3 = 9\ \Omega$

• مرتيار شدته 8 مللي أمبير في سلك معدني رفيع أ ب وعندما وصل معه على التوازي سلك آخر له نفس الطول ومن نفس المعدن لزم زيادة شدة التيار في الدائرة إلى 10 مللي أمبير، حتى يظل فرق الجهد بين (أ، ب) ثابتًا. أوجد النسبة بين قطري السلكين؟

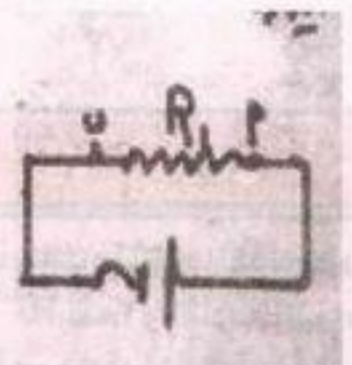
الحـــل

حتى يظل فرق الجهد بين أ، ب ثابتًا

$$V_1 = V_2$$

$$I_1\ R_1 = I_2\ \left[\frac{R_1R_2}{R_1+R_2}\right]$$

$$8*10^{-3} = 10*10^{-3}\ \frac{R_2}{R_1+R_2}$$



$$8R_1+R_2 = 10R_2$$

$$2R_2 = 8R_1$$

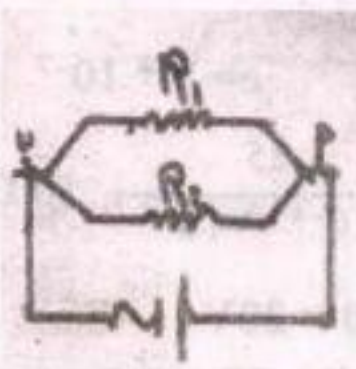
$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{1}{4}$$

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

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\pi r_2}{\pi_2 r_1}$$

$$\frac{1}{4} = \frac{r_2}{r_1}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{r_2}{r_1}$$



• مصر ١٩٩٨: سلك معدني طوله 30متر ومساحة مقطعه 0.3 سم ٢ والمقاومة النوعية لمادته 7-10 * 5 أوم وصل على التوالي مع مقاومة مقدارها 8.5 أوم وبطارية قوتها الدافعة 18 فولت ومقاومتها الداخلية واحد أوم. احسب شدة تيار الدائرة.

الحـــل

سلك $R_1 = \frac{PL}{A} = \frac{5 * 10^{-7} * 30}{0.3 * 10^{-4}} = 0,5\ \Omega$

$R_t = R_1 + R_2 = 0,5 + 8,5 = 9\ \Omega$

$\frac{VB}{r + R_T} \quad \frac{18}{1+9}$

• مصر ١٩٩٢: سلكان من مادتين مختلفتين طول الأول ضعف طول الثاني ونصف قطر الأول ضعف نصف قطر الثاني ومقاومة الأول تساوي مقاومة الثاني أوجد: النسبة بين المقاومتين النوعيين لهاتين المادتين:

الحـــل

$L_1 = 2L \quad L_2 = L \quad r_1 = 2r \quad r_2 = r$

$R_1 = R_2$

$\frac{Pe\ l_1}{A_1} = \frac{Pe_2\ l_2}{A_2}$

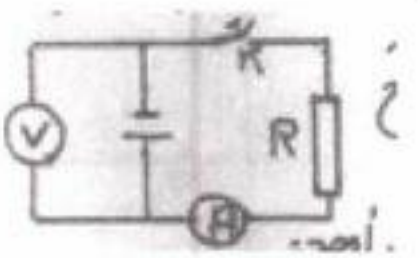
$\frac{Pe_1\ 2l}{\pi r_1^2} = \frac{Pe_2 * L}{\pi r_2^2}$

$\frac{Pe*2}{4 r^2} = \frac{Pe_2 * L}{r^2} \Longrightarrow \frac{Pe_1}{Pe_2} = \frac{1}{2}$

• بين كيف توصل ثلاث مقاومات قيمتهم 8 ,16 ,24 أوم بحيث تكون المقاومة الكلية 22 أوم، واذا كانت شدة التيار الكلي 8 أمبير أوجد قيمة كل من:
١- التيار المار في كل مقاومة. ٢- فرق الجهد بين طرفيها.

الحـــل

$RT = \frac{8 * 24}{8 + 24} + 16 = 22\ \Omega$



أصف. بين أ، ب V $\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$

$V = 8 * \frac{8 * 24}{8 + 24} = 48V$

$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{48}{8} = 6\ A$

$I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{48}{24} = 2\ A$

فرق الجهد بين طرفي المقاومة 8 أوم = فرق الجهد بين طرفي المقاوم 24 أوم = 48 فولت.

$V_{16} = IR_3 = 8 * 16 = 128\ V$

• مصر ٢٠٠٠: في الدائرة الموضحة كانت قراءة الفولتميتر تساوي 12 فولت عندما يكون المفتاح مفتوح وعند غلق المفتاح يقرأ الفولتميتر (9) فولت ويقرأ الأميتر حينئذ 1.5 أمبير أوجد:
١- القوة الدافعة للبطارية. ٢- قيمة المقاومة الداخلية للبطارية.

الحـــل

١- القوة الدافعة للعمود = 2 فولت (لأنها تساوي قراءة الفولتميتر عندما تكون الدائرة مفتوحة).

٢ الهبوط في الجهد $(I.r) = 12 - 9 = 3v$.

الهبوط في الجهد $= I.\ r$

$3 = 1.5\ r \Longrightarrow r = 2$

٣- قيمة المقاومة (R). $I = \frac{VB}{r + R}$

$1.5 = \frac{12}{2 + R} \Longrightarrow 8 = 2 + R \Longrightarrow R = 6\ \Omega$

$6 = \frac{L}{RA} = \frac{6}{6 * 0.1 * 10} \quad 10^5$ متر $\quad 1\text{-}s \quad 1\text{-}$ أوم

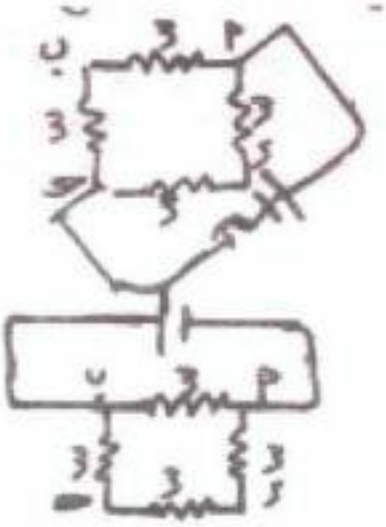
• الأزهر ١٩٩٥: سلك منتظم المقطع يمر به تيار شدته 0.1 أمبير عندما يكون فرق الجهد بين طرفيه 1.2 فولت تم جعل السلك على شكل مربع مغلق أ ب جـ د، أحسب المقاومة المكافئة للسلك في الحالتين:
١- توصيل المصدر بالنقطتين (أ - جـ). ٢- توصيل المصدر بالنقطتين (أ، ب).

الحـــل

سلك $R \quad \frac{V}{I} \Longrightarrow$ مقاومة السلك $R = \frac{1.2}{0.2} = 12$

للضلع الواحد $R \quad \frac{12}{I} \quad 3\ \Omega$

أولا: أ ب جـ $R = 3 + 3 =$ -



أ ب جـ $R = 3 + 3 = 6\ \Omega$

كشكل $R = \frac{6}{2} = 3\ \Omega$

ثانيا: $RT \frac{3 * 9}{3 + 9}$

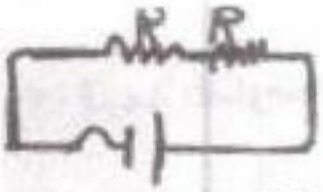
• مصر ١٩٩٥: سلكان متشابهان مصنوعات من نفس المادة طول كل منهما 50 سم ومساحة مقطع كل منهما 2 مم٢ وصلا على التوالي معا في دائرة كهربية مع عمود كهربي مقاومته الداخلية 0.5 أوم فكانت شدة التيار المار في الدائرة 2 أمبير وعندما وصل نفس السلكين معا على التوازي ومع نفس العمود كانت شدة التيار 6 أمبير أحسب: ١- القوة الدافعة للعمود المستخدم. ٢- التوصيلية الكهربية لمادة السلك.

الحل

السلكان لهما نفس المقاومة لأن Pe, L , A واحدة.

$L_1 = L_2 = Som \quad A_1 = A_2\ 2*10 \quad I_1=2 \quad I_2=6$

أولا:

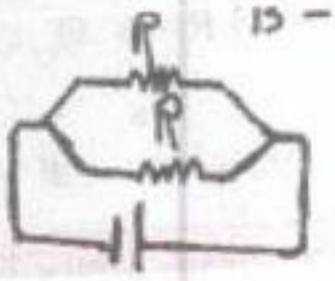


$$I_1 = \frac{VB}{r+2R}$$

$$2 = \frac{VB}{0.5+2R}$$

$$VB = 1+4R \quad (1)$$

ثانيا



$$I_2 = \frac{VB}{r+0.5R}$$

$$6 = \frac{VB}{0.5+0.5R}$$

$$VB = 3+3R \quad (2)$$

عبارة (1) (2)

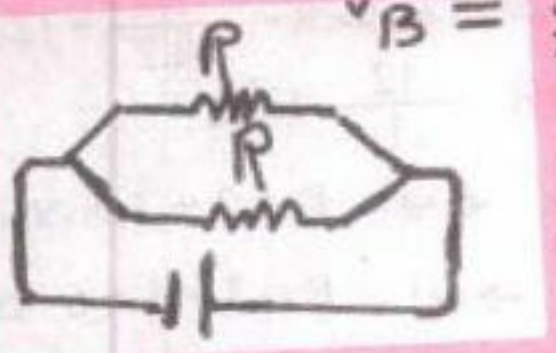
$$1 = 4R = 3 = 3R \Longrightarrow R = 2\ \Omega$$

وبالتعويض في (1) $VB = 1+4*2 = 9V$

أوم. متر

$$6 = \frac{6}{RA} = \frac{0.5}{2*2*10^{-6}}$$

• الأزهر ٢٠٠٢: في الدائرة الموضحة بالشكل أحسب: ١- شدة التيار المار في المقاومة 15 أوم. ٢- القوة الدافعة للعمود المستخدم.



الحل

$$R_T = \frac{30*15}{30+15} + 3 = 13\ \Omega$$

$$I_1 R_1 = I_2 R_2$$

$$0.5*30 = I_2*15$$

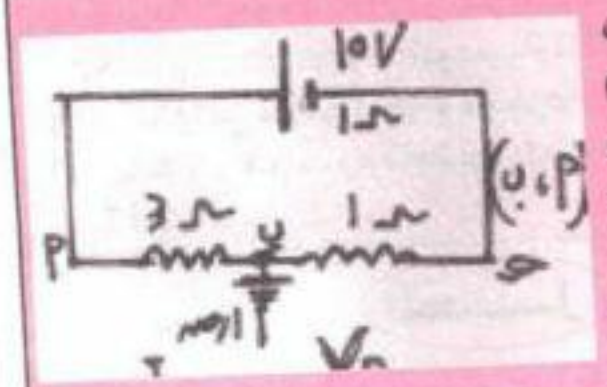
شدة التيار المار في المقاومة 15 $I = I_2 + 1A$

شدة تيار الدائرة $I = I_1 + I_2$

$$I = \frac{VB}{r+R_T}$$

$$1.5 = \frac{VB}{1+13} \Longrightarrow VB = 21V$$

• في الشكل الموضح بالرسم نقطة (ب) تتصل بالأرض. أحسب جهد كل من النقاط (أ، ب). كذلك (جـ).



الحل

$$I = \frac{VB}{r+RT} = \frac{10}{1+4} = 2$$

فرق الجهد بين أ، ب $V = I.R$

الجهد عند ب - الجهد عند أ $= 2*3$

صفر - الجهد عند أ $= 6$

فولت 6 = (الجهد عند أ)

فرق الجهد بين ب، جـ $V = I\ R$

الجهد عند جـ - الجهد عند ب $= 2*1$

الجهد عند جـ- صفر $= 2$

فولت 2- = الجهد عند جـ

الجهد عند ب (متصل بالأرض) $V =$ صفر

• الأزهر ١٩٩٧: دور ثان: وصلت مقاومة 10.6 Ω بقطب عمود كهربي فمر تيار بها شدته 125 مللي أمبير وعندما استبدلت بمقاومة أخرى مقدارها 1.9 Ω مر بها تيار شدته 0.5 A أحسب القوة الدافعة للعمود المستخدم.

الحل

$$I_1 = \frac{VB}{r+R_1}$$

$$0.125\ \frac{VB}{r+10.6}$$

$$VB = 0.125\ r + 1.325 \quad (1)$$

$$I_2 = \frac{VB}{r+R_2}$$

$$0.5 = \frac{VB}{r+1.9}$$

بمادة (1) (2) $VB = 0.5\ r + 0.95 \quad (2)$

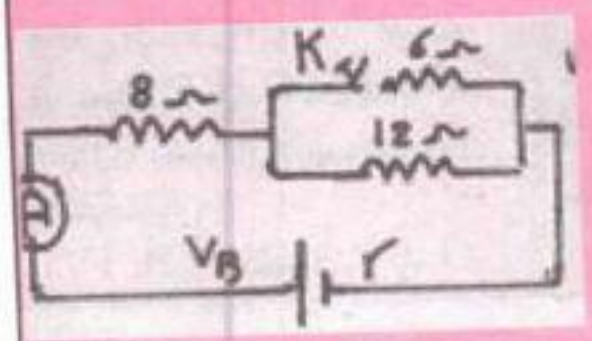
$$0.125r + 1.325 = 0.5\ r + 0.95$$

$$0.375\ r = 0.375 \quad \therefore \quad r = 1$$

وبالتعوض في معادلة (2)

$$VB = 0.5*1 + 0.95 = 1.45\ V$$

• في الدائرة الموضحة بالشكل تكون قراءة الأميتر 4A وعند غلق المفتاح تصبح قراءة الأميتر 6A أحسب:
أ- المقاومة الداخلية للبطارية.
ب- القوة الدافعة



الحل

١- عند فتح المفتاح k (تلغي المقاومة 6 أوم).

$R_T = 8 = 12 = 20\ \Omega$

$I = \frac{VB}{r+R_T}$

$4 = \frac{VB}{r+20}$

$VB = 4r + 80$ 1

٢ - عند غلق المفتاح k (تدخل المقاومة 6 ضمن الدائرة).

$R_T = \frac{6 * 12}{6 + 12} + 8 = 12\ \Omega$

$I = \frac{VB}{r+R_T}$

$6 = \frac{VB}{r+12}$

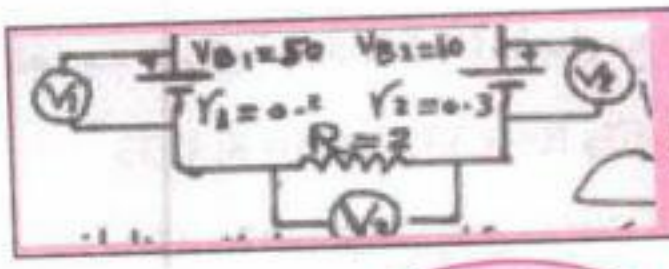
$VB = 6r + 72$ 2

بمادة 1 2 $4r + 80 = 6r = 72$

وبالتعويض في معادلة (1) $r = 4$

$VB = 4 * 4 + 80 = 96\ V$

• في الدائرة الموضحة بالشكل عين V3, V2, V1



الحل

∴ تيار البطارية الأولى عكس اتجاه تيار البطارية الثانية

$I = \frac{VB_1 - VB_2}{r_1 + r_2 + R}$

$I = \frac{50 - 10}{0.2 + 0.3 + 2} = 16\ \Omega$

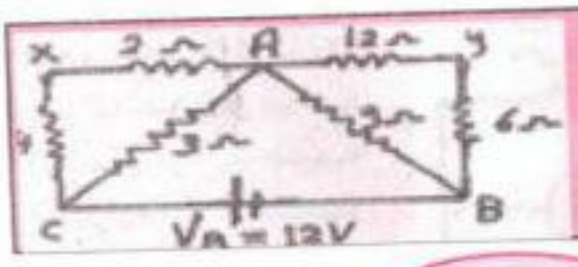
$V_3\ IR = 16 * 2 = 32\ V$

لأنها تشحن $V_1 = VB - Ir_1$

$V_2 = VB - I.\ r_2$

لأنها تشحن $V_2 = 10 + 16 * 0.3 = 14.8\ V$

• أوجد شدة التيار المار خلال الفرع CA في الدائرة المرسومة.



الحل

AyB $R = 12 + 6 = 18$

AyBA $R_1 = \frac{18 * 9}{18 + 9} = 6\ \Omega$

Axc $R = 2 + 4 = 6\ \Omega$

AxcA $R_2 = \frac{3 * 6}{3 + 6} = 2\ \Omega$

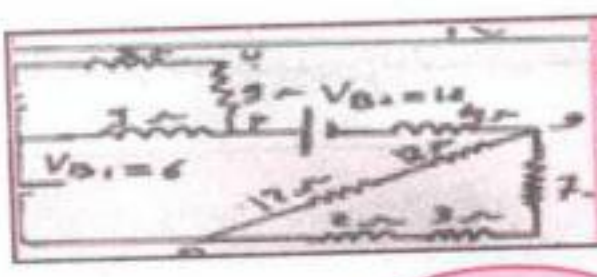
$R_T = R_1 + R_2 = 6 + 2 = 8\ \Omega$

$I = \frac{V}{R_T} = \frac{12}{8} = 1.5\ A$

فرق الجهدبين (Ac) $V = IR = 1.5 * 3V$

المقار في المقاومة Ac $I = \frac{V}{R} = \frac{3}{3} = 1A$

• في الشكل المبين بالرسم أوجد شدة التيار المار في المقاومة 4 أوم.



الحل

$R = 7 + 3 + 2 = 12\ \Omega$ ومهـ

ومهـ و $R_1 = \frac{12 * 24}{12 + 24} = 8\ \Omega$

أ ب جـ د $R = 3 + 9 + 6 = 18\ \Omega$

أ ب جـ د أ $R_2 = \frac{18 * 9}{18 + 9} = 6\ \Omega$

المقاومة الكلية $R_t = R_1 + R_2 + 4$

$R_t = 8 + 6 + 4 + 18\ \Omega$

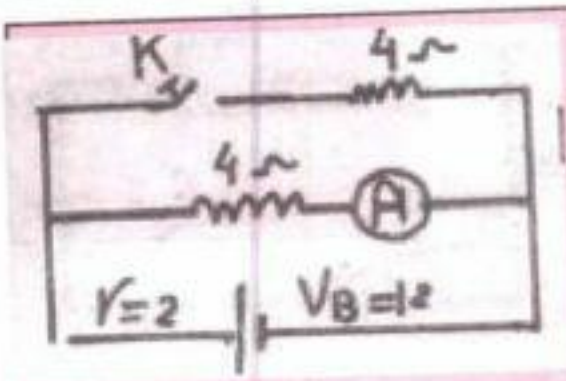
∴ تيار البطارية الأولى عكس اتجاه تيار البطارية الثانية

$I = \frac{VB_2 - VB_1}{r + R_T}$

التيار الكلي $I = \frac{12 - 6}{\text{صفر} + 18} = \frac{1}{3} A$

التيار الكلي هذا هو الذي يمر في المقاومة 4 أوم

• مصر دور ثان ٢٠٠٥:
في الدائرة الموضحة بالشكل أوجد قيمة قراءة الأميتر عندما:
١- يكون المفتاح K مفتوحا.
٢- يكون المفتاح K مغلقا.



الحل

١- عندما يكون المفتاح K مفتوح.

$$I=\frac{VB}{r+R}$$

(قراءة الأميتر) $I=\frac{12}{2+4}=2\ A$

2- عندما يكون المفتاح K مغلق. $R_{4,4}=\frac{4}{2}=2\ \Omega$

شدة تيار الدائرة $I=\frac{VB}{r+R}=\frac{12}{2+2}=3A$

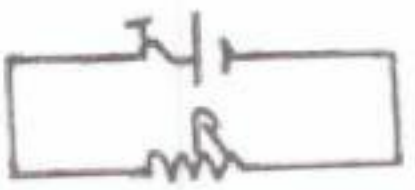
قراءة الأميتر $I=\frac{3}{2}=1.5$

لأن تيار الدائرة يتوزع بالتساوي على المقاومتين (4 , 4 Ω)

• وصل عمود كهربي مع مقاومة R Ω فمر تيار شدته 1A وعندما أضيفت مع المقاومة الأولى على التوازي مقاومة 0.5 R زادت شدة التيار إلى الضعف أوجد المقاومة الداخلية للعمود الكهربي.

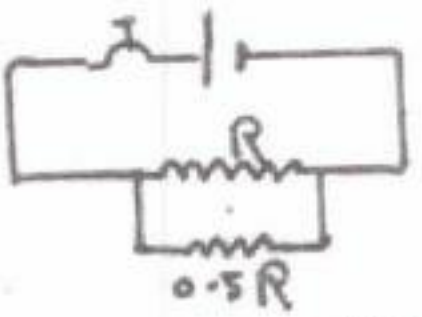
الحل

قبل توصيل المقاومة 0.5 R



$$I=\frac{VB}{r+R} \Longrightarrow (1)$$

بعد توصيل المقاومة 0.5 R



$$R_T=\frac{R*0.5R}{R+0.5R}$$

$$R_T=\frac{0.5R2}{1.5R}=R\frac{1}{3}$$

$$2I=\frac{VB}{r+\frac{1}{3}R} \Longrightarrow (2)$$

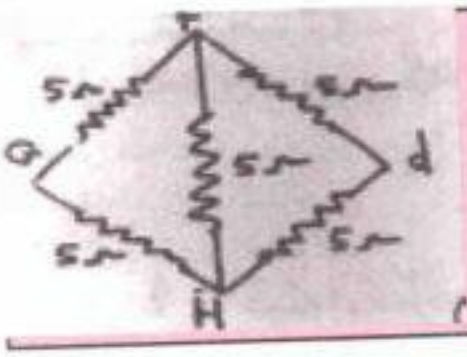
بقيمة المعادلة (1) على المعادلة (2)

$$\frac{1}{2I}=\frac{VB}{r+R}\times\frac{r+\frac{1}{3}R}{VB}$$

$$\frac{1}{2}=\frac{r+\frac{1}{3}R}{r+R}$$

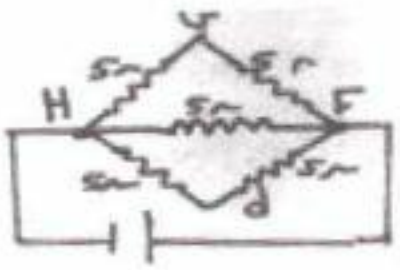
$$2r+\frac{2}{3}R=r+R \Longrightarrow r=\frac{1}{3}r$$

• في الشكل الموضح أوجد قيمة المقاومة المكافئة إذا وصل مصدر كهربي بين النقطتين=
١- H, F ٢- G F ٣- G d



الحل

(1) إذا وصل المصدر الكهربي بين H. F



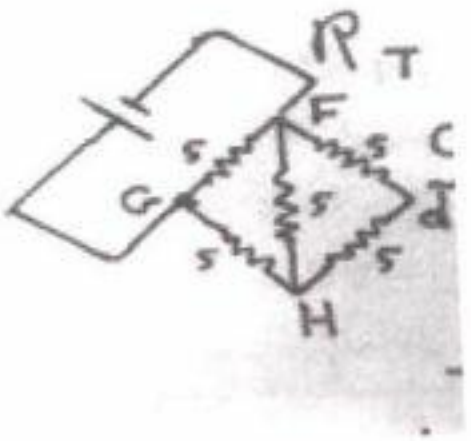
الفرع H.G F الفرع H d F

$$\frac{1}{R_T}=\frac{1}{10}+\frac{1}{5}+\frac{1}{10}$$

$$\frac{1}{R_T}=\frac{1+2+1}{10}$$

$$\frac{1}{R_T}=\frac{10}{4}=2.5\ \Omega$$

(2) إذا وصل المصدر الكهربي بين G . F



الفرع F d H يتصل مع الفرع F H على التوازي

$$\frac{1}{R}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}$$

$$\frac{1}{R}=\frac{1}{10}+\frac{1}{5}$$

$$\frac{1}{R}=\frac{1+2}{10} \quad \boxed{R=3.33333}$$

المقاومة الناتجة (3.33333) تتصل مع الفرع G H توالي

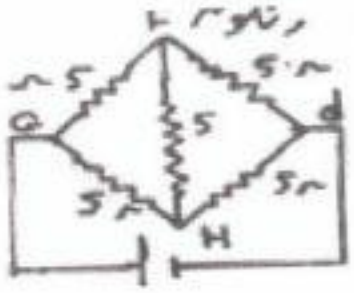
$R=3.3333+5=8.3333$ وتكون

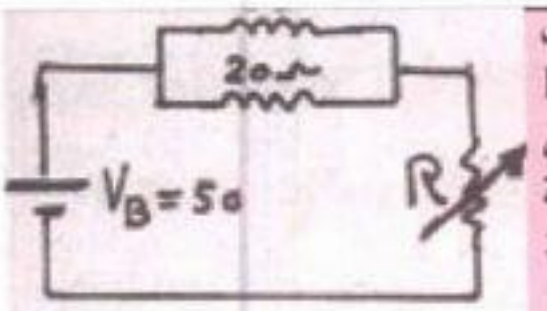
والمقاومة الناتجة تتصل مع الفرع G H توازي

$$RT=\frac{8.3333*5}{8.3333+5}=3.125$$

إذا وصل المصدر الكهربي بين G . d

الجهد عند F = الجهد عند H لذلك يكون فرق الجهد بين H. F = صفر فلا يمر تيار في الفرع FH وتلغي مقاومته ويصبح الفرع GFd والفرع GHd توازي وتكون $RT=\frac{10}{2}=5$ I' I





• إلى أي قيمة يجب ضبط قيمة المقاومة R المتغيرة الموضحة بالشكل المقابل حتى تكون القدرة المستنفذة في المقاومة 5 أوم هي 20وات

الحل

القدرة = $I^2 R$

$20 = I^2 * 5 \Longrightarrow I^2 = 4 \Longrightarrow I = 2A$

فولت $V = IR = 2 * 5 = 10$ فرق الجهد بين طرفي المقاومة 5 .

(لأن التوصيل توازي) $= 10$ فرق الجهد بين طرفي المقاومة 20

التيار المار في المقاومة 20 $I^2 = \frac{V}{R} = \frac{10}{20} = \frac{1}{2}$ A

شدة تيار الدائرة $I = I_1 + I_2$

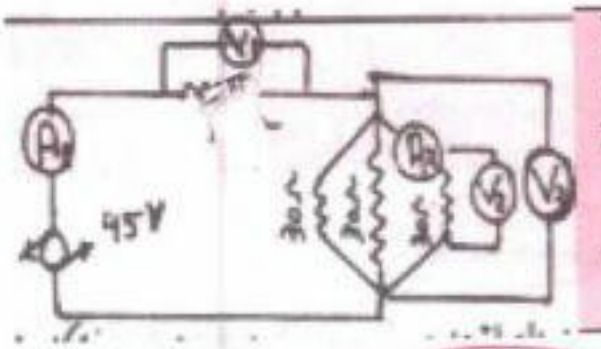
$I = 2 + \frac{1}{2} = 2.5$ A

المقاومة الكلية $RT = \frac{5 * 20}{5 + 20} = R$

$RT = 4 + R$

$I = \frac{V_B}{R_T}$

$2,5 = \frac{50}{4 + R} \Longrightarrow 20 = 4 + R \Longrightarrow$ **R = 16**



• في الدائرة الموضحة أوجد ١- قراءة الأميترات [2, 1] وكذلك قراءة الفولتيمترات ١، ٢، ٣. ٢- القدرة المستنفذة في كل مقاومة.

الحل

$RT = \frac{30}{3} + 10 = 20\ \Omega$

تيار الدائرة $I = \frac{VB}{RT} = \frac{45}{20} = 2.25$ A Ω

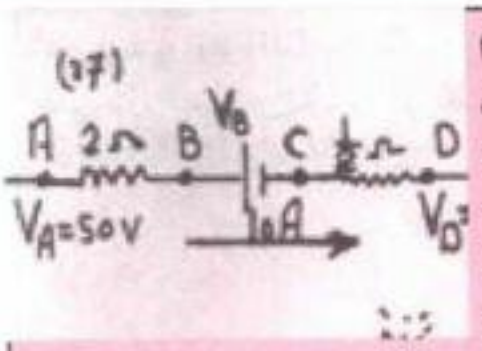
كلي $I = 2.25A$ قراءة الأميتر $A_1 = I$

قراءة الأميتر $A_2 = I = \frac{2.75}{3} = 0.75$

$V1 = IR = 2.25 * 10 = 22.5$ $V_3 = V_2 = 2.22 * \frac{30}{3}$

القدرة في المقاومة 10 $\Omega = I^2R = (2.25)^2 * 10 = 50.6$

القدرة في المقاومة 30 $= (\frac{2.25}{3})^2 * 30 = 16.87$



• في الشكل المقابل يتم شحن العمود VB من الشكل استنتج: ١- الجهد عن النقطة (B). ٢- الجهد عند النقطة (C). ٣- المقاومة الداخلية r للعمود.

الحل

١- فرق الجهد بين AB $V = IR = 10 * 2 = 20$

الجهد عند B - الجهد عند A فرق الجهد بين AB

الجهد عند B - 50 = 20

الجهد عند B = 30V

٢- فرق الجهد بين CD $V = 10 * \frac{1}{2} = 5V$

الجهد عند D - الجهد عند C=V فرق الجهد بين CD

صفر - الجهد عند C = 5

الجهد عند C = 5V

فرق الجهد بين B C $V = 30 - 5 = 25V$

$R = \frac{V}{I} = \frac{25}{10} = 2.5\ \Omega$

• إذا كان سلك المنصهر في أحد المنازل لا يتحمل تيار أكبر من 5 أمبير وكان فرق الجهد = 110 فولت فما أكبر عدد من المصابيح يمكن إضاءتها دفعة واحدة دون أن يتلف السلك المنصهر علمًا بأن مقاومة كل مصباح 620 أوم وأن مقاومة باقي أجزاء الدائرة 2 أوم.

الحل

مقاومة الدائرة $R = \frac{V}{I} = \frac{110}{5} = 22\ \Omega$

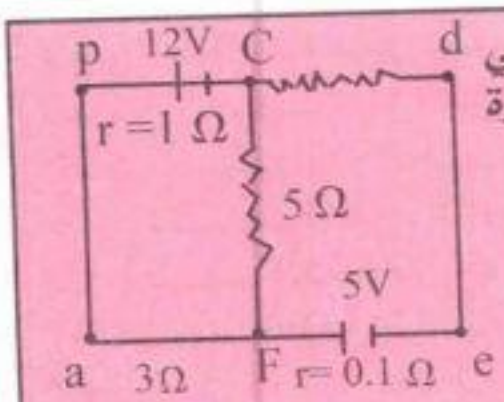
مقاومة المصابيح $Rt = 22 - 2 = 20\ \Omega$

مقاومة المصابيح $Rt = \frac{\text{R مقاومة أحد المصابيح}}{\text{n عددهم}}$

$20 = \frac{620}{n}$

عدد المصابيح $n = \frac{620}{20} = 31$ مصباح

• أحسب شدة التيار الكهربي في كل فـــرع في الدائرة الموضحة بالرسم المقابل.



الحـــل

ينطبق قـانون كـيـر شـوف الأول عند النقطة C

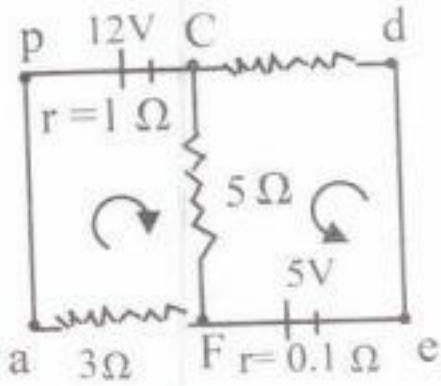
$I_2 = I_3 + I_1$ (1

ينطبق قـانون كـيـر شـوف الثـاني؟؟؟؟ (CbOF)

$12 = 5I_2 + (1+3)\, I_1$ (2

$12 = 5I_2 + 4\, I_1$

ينطبق قانون كير شوف الثاني على الصادر (fcdef)



$5 = (2+0-1)I_3 + 5I_2$ (3

$5 = 5I_2 + 2.1I_3$

بالتعـويض بـ I1 من المعـادلة 1) في المعـادلة 2)

$12 = 5I_2 + 4(I_2 I_3)$ (4

$12 = 9I_2 - 4\, I_3$

بضرب المعادلة 3) *9 والمعادلة 4) * 5

$45 = 45I_2 + 18.9I_3$ (5

$60 = 45I_2 - 20\, I_3$

بطرح (6) من (5)

$-15 = 38.9\, I_3$

$I3 = -9.386A$

الإشـارة السـالبـة يعني الاتجاه المفروض على الرسم غـيـر صحيح بالتعويضبقيمة I_3 في المعادلة (3).

$5 = 5I_2 + (2.1\ x\text{-}0.386)$

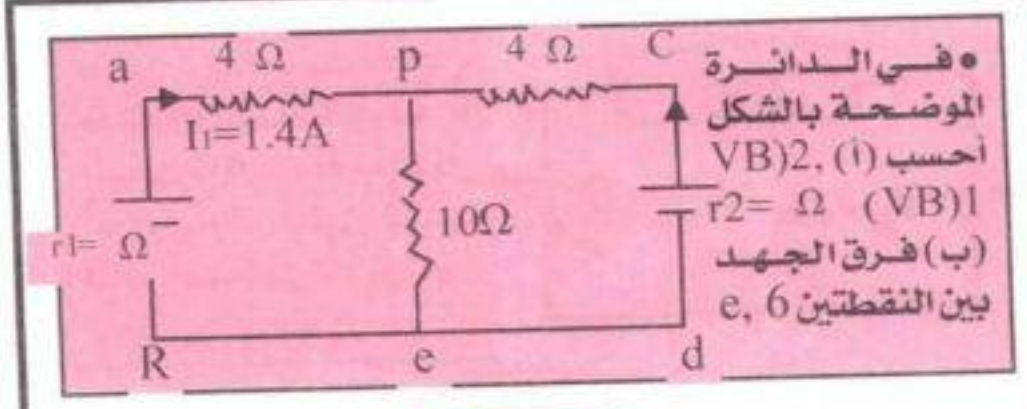
$I_2 = 1.16A$

بالتعويض بقيمة I2, I3 في المعادلة (1)

$I_1 = 1.16 - (-09386)$

$I_1 = 1.546A$

• في الـدائـــرة الموضـحـة بالشكل أحسب (أ) VB)2, (أ) VB)1 (ب) فـرق الجـهـد بين النقطتين e, 6



الحـــل

ينطبق قـانون كـيـر شـوف الأول عند النقطة b

$I_3 = I_1 + I_2 \qquad I_2 = 0{,}8 - 1{,}4 = -06A$

الإشارة السالبة تعني أن التيار في الاتجاه المعاكس.

ينطبق قانون كير شوف الثاني على المسار (abefa)

$(VB)_1 = 1\text{-}4\ (149)\ (0.8 * 10)$

$\therefore (VB)_1 = 15\ V$

ينطبق قانون كير شوف الثاني على المسار (abefa)

$(VB)_2 = 0{,}6\ (1+4) + 10{,}8 * 10)$

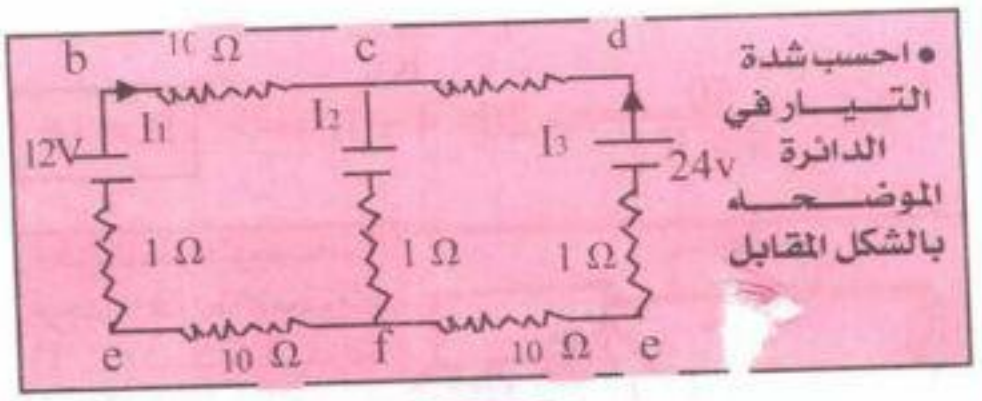
$\therefore (VB)_2 = 5\ V$

ب) فرق الجهد بين نقطتين e, 6

$V = 08 * 10 = 8V$

$V = 8\ V$

• احسب شدة التيار في الدائرة الموضحه بالشكل المقابل



الحـــل

ينطبق قـانون كـيـر شـوف الأول عند النقطة C

$I_1 + I_3 = I_2$ (1)

$12\text{-}6 = (1+10+10)\, I_2 + I_2$

$6 = 21I_1 + I_2$ (2)

ينطبق قانون كير شوف الثاني على المسار (fcdef)

$24\text{-}6 = (1+10+10)\, I_3 + I_2$

$18 = 21I_3 + I_2$ (3)

بالتعويض بـ I_3 من المعادلة (1)

$18 = 21\ (I_2 - I_1) + I_2$

$18 = 22I_2 - 21I_2$ (4)

مجمع المعادلة (2) والمعادلة

$24 = 23I_2$

$\therefore I2 = 1{,}04A$

بالتعويض في المعادلة (3)

$18 = 21I_3 + 2{,}04$

$I_3 = 0{,}81A$

بالتعويض في المعادلة (1)

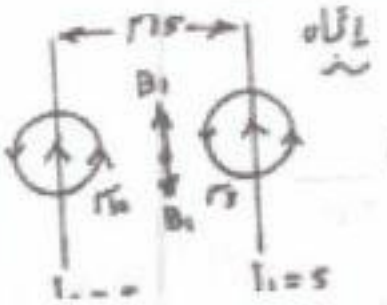
$I_1 = 1{,}04 - 0{,}81$

$I_1 = 0{,}23A$

• مصر ١٩٩٣: سلكان مستقيمان متوازيان المسافة بينهما في الهواء هي 15 vm يمر بكل منهما تيار كهربي شدته 5 أمبير أوجد كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة بينهما وعلى بعد 5vm من إحداهما: (أ) عندما يكون التياران في اتجاه واحد. (ب) عندما التياران في اتجاهين متضادين (Mللهواء = $4\pi * 10^{-7}$)

الحل

(أ) عندما يكون التياران في نفس الاتجاه



$B = m.\frac{I}{2\pi d_I}$

$B = 4\pi * 10^{-7} \quad \frac{I}{2\pi d}$

$B_1 = 2 * 10^{-7} \quad \frac{I_1}{d_1}$

تسلا $B_1 = 2 * 10^{-7} \frac{5}{5 * 10^{-2}} = 2 * 10^{-5}$

تسلا $B^2 = 2 * 10^{-7} \frac{5}{5 * 10^{-2}} = 2 * 10^{-5}$

تسلا $B_T = B_1 - B_2 = 2 * 10^{-5} - 10^{-5} = 10^{-5}$

(ب) عندما يكون التياران في اتجاهين

تسلا $B_T = B_1 - B_2 = 2 * 10^{-5} + 10^{-5} = 3 * 10^{-5}$

• سلك مستقيم طويل معزول في وضع رأسي بحيث يكون ممسا لملف دائري معزول مكون من لفة واحدة مستواه في مستوى الزوال المغناطيسي للأرض. موضوع عند مركز الملف إبرة مغناطيسية حرة الحركة في مستوى أفقي. احسب شدة التيار الكهربي الذي إذا أمر في السلك المستقيم لا يسبب أي انحراف للإبرة عندما يمر في الملف الدائري تيار شدته 0.21 أمبير.

الحل

في المركز توجد نقطة تعادل وعندها

ملف B = B سلك

$M\frac{I_{1\,\text{سلك}}}{2\pi d} = M\frac{I_2.N}{2r}$

$\frac{I_{1\,\text{سلك}}}{\pi d} = \frac{I_2.N_{\text{ملف}}}{r}$

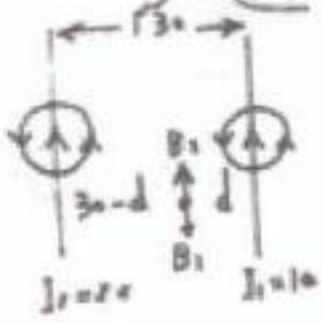
ولأن السلك مماس للملف ∴ d = r

$\frac{I_1 * 7}{\pi} = \frac{0.21 * 1}{1}$

• سلكان (G, D) متوازيان ومثبتان وطويلان جدا تم تعليقهما رأسيا على بعد 30Cm من بعضهما في الهواء، مر تيار شدته 10 أمبير في السلك (D) وتيار شدته 20 أمبير في السلك (G) أوجد موضع نقطة التعادل التي تكون محصلة كثافة الفيض عندها تساوي صفرا في الحالتين الاثنين: أ- عندما يكون التياران في نفس الاتجاه. ب- عندما يكون التياران في اتجاهين متضادين.

الحل

أ- عندما يكون التياران في نفس الاتجاه



فإن نقطة التعادل تكون بين السلكين وتكون أقرب للسلك الذي تياره أقل ولتكن على بعد (d) من (I_1) وعلى بعد (30-d) من السلك الآخر (G).

وعند هذه النقطة

$B_T = B_1 - B_2$

صفر $= B_1 - B_2$

$B_1 = B_2$

$2* 10^{-7} \quad \frac{I_1}{d_1} = 2* 10^{-7} \frac{I_2}{30 - d}$

$\frac{10}{d} = \frac{20}{30 - d} \Longrightarrow 2d = 30 - d \quad d = 10cm$

∴ نقطة التعادل تبعد عن السلك (D) مسافة ١٥سم وتبعد عن السلك (G) مسافة ٢٠سم

ب- عندما يكون التياران في اتجاهين متضادين فإن نقطة التعادل تكون خارج السلكين ولتكن على بعد (d) من السلك الذي تياره أقل وعلى بعد (30+d) من السلك الآخر وعند هذه النقطة

$B_1 = B_2$

$2* 10^{-7} \quad \frac{I_1}{d_1} = 2* 10^{-7} \frac{I_2}{d_2}$

$\frac{10}{d} = \frac{20}{30 + d}$

$2d = 30 - d \Longrightarrow d = 30cm$

• مصر ٢٠٠٢: في الشكل سلكان مستقيمان متوازيان المسافة بينهما 20سم يمر في الأول تيار شدته I1أمبير وفي الثاني تيار دته I2 = 10 أمبير حسب الاتجاه الموضح فإذا علمت أن كثافة الفيض المغناطيسي الكلي (BT) عند النقطة (P) التي تقع في منتصف المسافة بين السلكين هو 5-10 * 6 تسلا أحسب كثافة الفيض المغناطيسي الكلي عند نقطة (G) التي تبعد عن السلك الثاني 10سم (mo للهواء $4\pi * 10^{-7}$).

الحل

$B_2 = 2* 10^{-7} \frac{I_2}{d_2}$

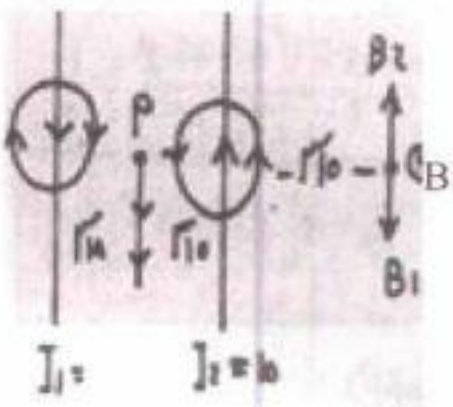
$B_2 = 2* 10^{-7} \frac{10}{10 *10^{-7}}$ $2* 10^{-5}$ تسلا

$Bt = B_1 + B_2$

$6* 10^{-5} = B1 + 2* 10^{-5}$

$B_1 = 6* 10^{-5} - 2* 10^{-5} = 4*10^{-5}$ تسلا

$B1 = 6* 10^{-7} - \frac{I_1}{d_1}$



$4*10^{-5} = 2* 10^{-7} \frac{I_1}{10 *10^{-2}}$

$I_1 = \frac{4*10^{-5} = 10* 10^{-2}}{2 *10^{-7}}$ 20 A

$B_1 = 2* 10^{-7} \frac{I_1}{d_1}$

$B_1 = 2* 10^{-7} \frac{20}{30 *10^{-2}} = \frac{4}{3} \times 10^{-5}$ تسلا

$B_2 = 2* 10^{-7} \frac{10}{10 *10^{-2}} = 2 \times 10^{-5}$ تسلا

$Bt = B_2 + B_1$

$Bt = 2* 10^{-5} \frac{4}{3} \times 10^{-5}$

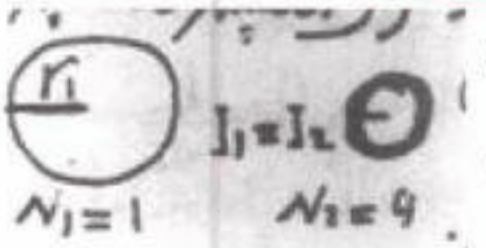
$Bt = 0.667 \times 10^{-5}$ تسلا

• سلك مستقيم لف على شكل ملف دائري لفة واحدة وأمر به تيار كهربي فإذا لف السلك نفسه مرة أخرى على شكل ملف دائري أربع لفات وأمر به نفس التيار. قارن بين كثافة الفيض عند مركز الملفين في الحالتين:

الحـــل

∴ طول السلك في الحالتين ثابت

طول السلك ثانيا - طول السلك أولا.



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

$r_1 = 4r_2$

$B1 = M. \frac{I_1 N_1}{2 r_1}$ $\quad B2 = M \frac{I_2 N_2}{2 r_2}$

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

$\frac{B_1}{B_2} = \frac{1}{2 r_1} \times \frac{r_2}{4} = \frac{1}{16}$

• مصر ١٩٩٩: بطارية قوتها الدافعة 8 فولت ومقاومتها الداخلية واحد أوم وصل قطباها بسلك مستقيم طوله 10 سم ومساحة مقطعه $3* 10^{-8}$ سم٢ ومقاومتها النوعية $4.5 * 10^{-6}$. أحسب كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة بعدها العمود عن مركزها السلك 20 سم ($4 \pi * 10^{-7}$ =M)

الحـــل

السلك $R= Pe \frac{L}{A}$

$R= 4.5 \times 10^{-6} \times \frac{0.1}{3 \times 10^{-6}}$

$R= 15 \ \Omega$

$I= \frac{VB}{r + RT}$

$I= \frac{18}{1 + 15}$

$B= M \frac{I}{2 \pi d}$

$B= 4 \pi *10^{-7} \frac{I}{2 \pi d}$

$B= 2 *10^{-7} \frac{0.5}{0.2} = 5\times10^{-7}$ تسلا

• الأزهر: ١٩٨٩: مر تيار كهربي في سلك طوله 26.4سم منحي على شكل قوس من دائرة نصف قطرها 5.6 سم فكانت كثافة الفيض المغناطيسي الناشئ عند مركز هذه الدائرة $8.25 * 10^{-6}$ تسلا أحسب شدة التيار ($4 \pi* 10^{-7}$ = m)

الحـــل

طول السلك $= 2 \quad r* N$

$26.4 * 10^{-2} = 2* \frac{22}{7} * 5.6 * 10^{-2} * N$

عدد اللفات لفة $N= 0.75$

$B = M. \frac{I N}{2 r}$

$8.25 * 10^{-6} = 4 \pi* 10^{-7} \frac{1*0.75}{2 *5.6 * 10^{-7}}$

$I= \frac{8.25 * 10^{-6}*2*5.6 * 10^{-7}}{4 \pi* 10^{-7} *0.75} = 0.98A$

• شحنة مقدارها $5*10^{-5}$ كولوم تعملى 14 دورة في الهواء في الثانية الواحدة في دائرة نصف قطرها20سم، احسب كثافة الفيض المغناطيسي الذي تولده هذه الشحنة عند المركز.

الحـــل

التـــردد $u = 14$ $= 2 * 10\text{-}5$ $r= 0.2$

ثانية $\therefore T= \frac{1}{14}$ زمن دوره $T = \frac{1}{v}$

شدة التيار $I = \frac{Q}{T} = \frac{5* 10^{-5}}{\frac{1}{14}} = 7* 10^{-4}$

$$B = M.\frac{IN}{2r} = 4\pi * 10^{-7}\frac{7* 10^{-4}}{2* 0.2} = 2.2 * 10^{-9}$$

• سلك من النحاس طوله 440 سم، لف على شكل ملف حلزوني قطره 14 سم، وطوله 55سم، أحسب كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة على محوره إذا أمر فيه تيار شدته 1.4 أمبير وكم تصبح كثافة الفيض عند نفس النقطة إذا وضع بداخل الملف قلبي من الحديد نفاذيته المغناطيسية - $2.2 * 10^{-2}$

الحـــل

طول السلك $=4.4$ $I=1.4$ $r= 0.07$ $L= 55$ cm

طول السلك $=2\ \pi r * N$

$$B = M.\frac{IN}{L}$$

$$B = 4\ \pi\ * 10^{-7}\frac{1.4 * 10}{0.55} = 32 * 10^{-6}$$

$$B = 2.2 * 10^{-2}\ \frac{1.4 * 10}{0.55} = 0.56$$

• ملف دائري مكون من 35 لفة ومتوسط قطر اللفة 11cm أمر فيه تيار كهربي شدته 1.5 أمبير وضع الملف بحيث كان مستواه رأسيا ومحوره منطبقا على فيض مغناطيسي منتظم وجد أنه إذا أدير الملف حول محور رأسي بزاوية قدرها 180 تصير كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز الملف $\frac{1}{3}$ ما كانت عليه أولاً. أوجد كثافة الفيض المغناطيسي المنتظم للهواء ($M = 4\ \pi * 10^{-7}$).

الحـــل

$N= 35$ $2r = 0.11$ m $I= 1.5$

∴ كثافة الفيض عند المركز أصبحت $\frac{1}{3}$ ما كانت عليه أولاً (أي نقصت كثافة الفيض)

∴ (B_2, B_1) كانتا في اتجاه واحد قبل دوران الملف ثم أصبحتا في اتجاهلين متضاديين بعد الدوران.

وبمعنى آخر: كثافة الفيض الكلي أولاً: $B_2 + B_1$

كثافة الفيض الكلي ثانياً: $B_1 - B_2$

$$B_1\ 4\pi * 10^{-7}\frac{I N}{2 rd}$$

$$B_1\ 2* 10^{-7}\pi\ \frac{1.5\ * 35}{1* 0.55} = 6*10^{-4}$$

أولاً: عندما $B_2 > B_1$

$$B_2 - B_1 = \frac{1}{3}(B_1 + B_2)$$

$$B_2 - 6*10^{-4} = \frac{1}{3}(6*10^{-4}+ B_2)$$

$$B_2 - 6*10^{-4} = 2*10^{-4}+ \frac{1}{3} B_2$$

$$8*10^{-4} = \frac{2}{3} B_2$$

$$B_2 = 12 *10^{-4}$$ تسلا

ثانياً: عندما $B_1 > B_2$

$$B_1 - B_2 = \frac{1}{3}(B_1 + B_2)$$

$$6*10^{-4} - B_2\ \frac{1}{3}(6*10^{-4}+ B_2)$$

$$6*10^{-4} - B_2 = 2*10^{-4}+ \frac{1}{3} B_2$$

$$4*10^{-4} = 1\frac{1}{3} B_2$$

$$B_2 = 3*10^{-4}$$ تسلا

• الأزهر ٢٠٠٠: ملفان دئريان متحدا المركز وفي مستوى واحد قطر الأول ضعف قطر الثاني يمر بكل منهما نفس التيار وفي نفس الاتجاه فكانت B1 للملف الخارجي أكبر من B2 للداخلي وعند عكس اتجاه التيار في الخارجي قلت كثافة الفيض الكلي في المركز إلى النصف أحسب النسبة بين عدد لفاتهما.

الحـــل

$r_1 = 2r$ $r_2 = r$ $I_1 = I_2$

$$B_1 - B_2 = \frac{1}{2}(B_1 + B_2)$$

$$B_1 - B_2 = \frac{1}{2} B_1 + \frac{1}{2} B_2$$

$$\therefore \frac{1}{2} B_1 = 1\frac{1}{2} B_2 \Longrightarrow B_1 + 3B_2$$

$$\therefore B_1 + 3B_2$$

$$M.\frac{I_1N_1}{2r_1} = 3\left[M\ \frac{I_2N_2}{2r_2}\right]$$

$$\frac{N_1}{r_1} = 3\frac{N_2}{r_2}$$

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{3r_1}{r_2}$$

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{3*2r}{r} \Longrightarrow \frac{N_1}{N_2} = \frac{6}{1}$$

• الأزهر دور أول ١٩٩٣: ملف دائري قطر لفاته 10cm مر به تيار كهربي يولد مجالاً مغناطيسيا عند مركه كثافة فيضه $5*10^{-5}$ تسلا أبعدت لفاته عن بعضها بانتظام حتى أصبح طوله 20سم، احسب كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطه بداخله وتقع على محوره.

الحل

2r- 10 cm $B= 5*10^{-5}$ L - 20 =cm

الملف الدائري عندما يتحول إلى حلزوني فإن عدد اللفات وشدة التيار لا تتغير (تظل ثابتة).

$$\frac{B*L}{MN}_{\text{حلزوني}} = \frac{B*2r}{MN}_{\text{دائري}}$$

حلزوني $B*L = B*2r$ دائري.

$$5*10*10 = B*20$$

تسلا $B = 2.5*10^{-5}$ حلزوني

• ملف حلزوني طوله 85cm ومتوسط قطره 3cm ملفوف خمس طبقات بحيث كان عدد لفات كل طبقة 850 لفة ويحمل تياراً شدته 6 أمبير أحسب:

١- كثافة الفيض المغناطيسي في منتصف محور الحلزون.

٢- إذا وضع بداخل الملف قلبي من الحديد المطاوع معا لنفاذيته ($2*10^{-3}$) فما هي كثافة الفيض في منتصف محور الملف.

٣- الفيض الكلي المار خلال مقطع الملف في حالة وجود القلب الحديدي (π =3.14, $M=4\pi*10^{-7}$)

الحل

L=0.85 r = 0.015 N= 850 I=6

1) $B=M\frac{IN}{L}=4\pi*10^{-7}\frac{6(5*850}{0.85}=3.8*10^{-2}$ =

2) ستلا $B=M\frac{IN}{L}=2*10^{-3}\frac{6(5*850}{0.85}=60$

3) $\varphi = B\,A = B\pi\,r2$

وير $\varphi = 60*3.14*(0.015)^2 = 4.239*10^{-2}$

• ملف حلزوني طوله 35cm وصل ببطارية قوتها الدافعة (VB) فولت فكانت كثافة الفيض عند نقطة بالداخل (B1) فإذا قطع 10سم من الملف من كل من طرفيه ووصل الجزء الباقي من الملف بنفس البطارية صارت كثافة الفيض عند نفس النقطة السابقة B2 فما نسبة B2 :B1.

الحل

$L_1= 50$
$L_2= 30$

$$\frac{B_2}{B_1} = \frac{N_2}{N_1}\times\frac{I_2}{I_1}\times\frac{L_1}{L_2}$$

∴ عدد اللفات يتناسب طرديا مع الطول $\frac{N_2}{N_1}=\frac{L_2}{L_1}$

$$\therefore \frac{B_2}{B_1} = \frac{L_2}{L_1}\times\frac{I_2}{I_1}\times\frac{L_1}{L_2}$$

$$\frac{B_2}{B_1} = \frac{I_2}{I_1}$$

وحيث أن شدة التيار تتناسب عكسيا مع المقاومة والمقاومة تتناسب طرديا مع الطول.

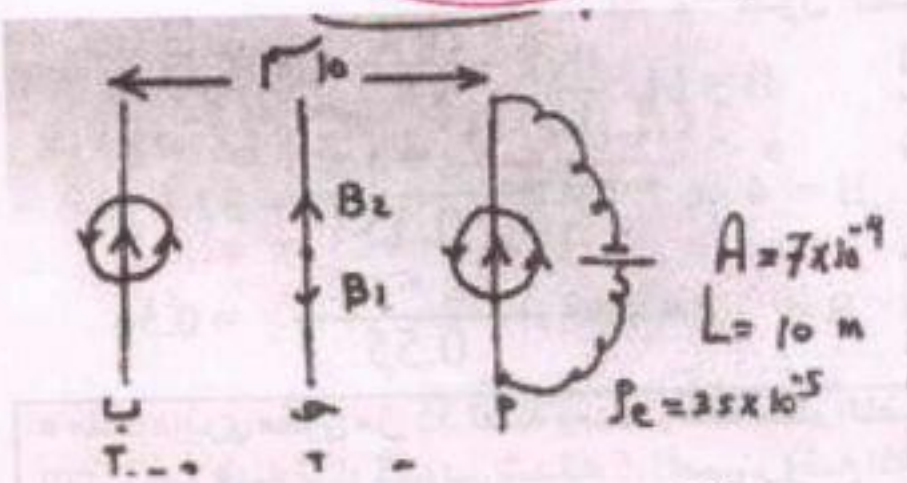
$$\frac{B_2}{B_1} = \frac{R_1}{R_2}$$

$$\frac{B_2}{B_1} = \frac{L_1}{L_2}$$

$$\frac{B_2}{B_1} = \frac{50}{30} = \frac{5}{3}$$

• بطارية قوتها الدافعة الكهربية 6 فولت ومقومتها الداخلية 1 أوم وصل قطباها بسلك مستقيم (أ) طوه 10متر ومساحة مقطعه المستعرض $7*10^{-4}m^2$ ومقاومته النوعية $35*10^{-5}$ أوم. أمبير تم وضع سلك آخر مستقيم (ب) موازيا للسلك (أ) ويبعد عنه في الهواء مسافة 10 cm ويمر به تيار شدته 2 أمبير، احسب القوة المغناطيسية واتجاهها التي يتأثر بها سلك ثالث مستقيم (جـ) طوله 1متر يمر به تيار شدته 5أمبير وموضع موازي للسلكين (أ، ب) عند منتصف المسافة بينهما علما بأن التيارين في السلكين (أ، ب) في اتجاه واحد واتجاه التيار في السلك (جـ) مضاد لهما ($4\pi*10^{-7}=M$).

الحل



مقاومة السلك أ $R= Pe\frac{L}{A}35*10^{-5}\frac{10}{7*10^{-4}}=5\ \Omega$

تيار السلك أ $I_1= \frac{VB}{r+R}=\frac{6}{1+5}=1A$

فيض السلك أ $B_1 = M\frac{I_1}{2\pi d}$

$$B_1 = 4\pi*7*10^{-7}\frac{1}{2\pi*5*10^{-2}} = 0.4*10^{-5}$$

$$B_1 = 4\pi*7*10^{-7}\frac{2}{2\pi*5*10^{-2}} = 0.8*10^{-5}$$

$BT = B_2 - B_1$

$BT = 0.8*10^{-5} - 0.4*10^{-5}$

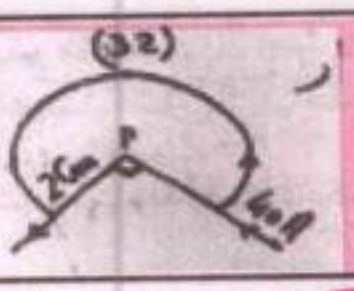
$BT = 0.4*10^{-5}$ تسلا

القوة المؤثرة على جـ $F = B_T.\ I_3\ \ L_3$

$F = 0.4*10^{-5}*1*5$

$F = 2*10^{-5}$ (نحو السلك أ)

• السلك الموضح في الشكل يحمل تيار دره 40 أمبير، أوجد كثافة الفيض المغناطيسي عند (أ).



الحل

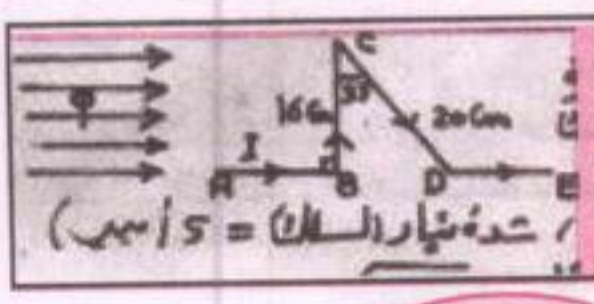
الشكل $\frac{3}{4}$ دائرة

$$B=M\frac{IN}{2r}$$

$$B=4\pi*10^{-7}\frac{40*0.75}{2*0.02}$$

$$B=9.4*10^{-4}\ \text{تسلا}$$

• أوجد القوة المؤثرة على كل قطعة من السلك الموضح في الشكل إذا كانت (B=0.15 شدة المجال، 5 أمبير = تيار السلك)



الحل

المؤثرة على [Bc] $F= B.\ I.\ L = 0.15 * 5 * 0.16 = 0.12\ N$

المؤثرة على [CD] $F= B.\ I.\ L\cos 35 = 0.15 * 5 * 0.2\cos 35 = 0.13$

صفراً = F المؤثرة على F = D E المؤثرة على AB

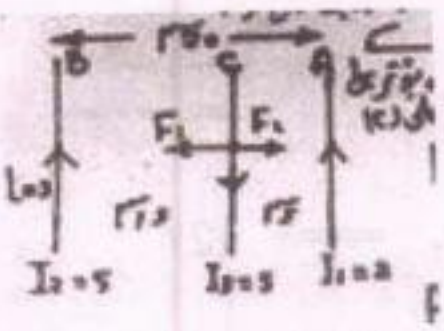
• سلكان مستقيمان ومتوازيان (B, A) طولهما المتقابل 3 متر والمسافة بينهما في الهواء 20سم ويمر في السلك A تيار شدته 2أمبير وفي السلك B تيار شدته 5 أمبير في نفس الاتجاه فإذا وضع سلك ثالث (C) بينهم وموازيًا لهما طوله 3متر ويقع على بعد 5 سم من السلك (A) ويمر به تيار شدته 5أمبير في عكس اتجاه تيار (B, A) أحسب القوة المؤثرة على السلك (C) واتجاهها ($M=4\pi*10^{-7}$)

الحل

التي تؤثر بها A على C $F_1= M.\frac{I_1 I_3}{2\pi d} L$

$$F_1= 4\pi*10^{-7}\frac{2*5}{2\pi\ 0.05}*3 = 1.2*10^{-4}$$

وهي قوة تنافر ناحية السلك B



$$F_2= 4\pi*10^{-7}\frac{I_1 I_3}{2\pi d}L$$

$$\frac{5*5}{2\pi\ 0.15}*3 = 1*10^{-4}$$

وهي قوة تنافر تؤثر على السلك (C) ناحية A

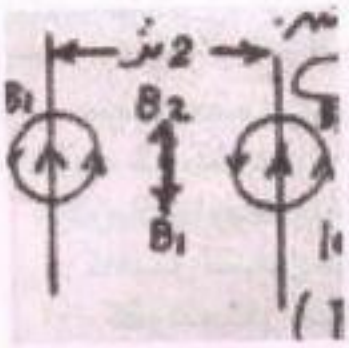
المؤثرة على (C) F+ F1 - F2

المؤثرة على (C) $F_2= 2.1*10^{-4} - 1*10^{-4} = 0.2*10^{-4}$

واتجاهها ناحية السلك (A)

• الأزهر ١٩٨٤: سلكان مستقيمان متوازيان المسافة بينهما 2متر يمر في إحداهما تيار شدته (I_1) وفي الثاني تيار شدته (I_2) وفي نفس الاتجاه فكانت كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة في منتصف المسافة بينهما 10^{-5} تسلا، أوجد ($I_2\ I_1$) إذا علمت أن القوة المؤثرة على المتر الواحد من كل من السلكين = $2.4 * 10^{-4}$ نيوتن.

الحل



$$BT = B_1 - B_2$$

$$10^{-5} * 2* 10^{-7}\frac{I_1}{1} - 2* 10^{-7}\frac{I_2}{1}$$

$$(I_1 - I_2)=50$$

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

$$2.4 *10^{-4} =4\pi *10^{-7}\frac{(50 + I_2)}{2\pi*2} I_2*1$$

$$2400 = (50 + I_2)\ I_2$$

$$I_2^2 + 50\ I_2 - 2400 = \text{صفر}$$

$$(I_2 - 30\ I_2)\ (I_2 - 80) = \text{صفر}$$

$\therefore I_2 = 30$

وبالتعويض في (١) $\therefore I_2 = 50 + 30 = 80$ A

• ملف لولبي يتكون من 200 لفة ومساحة مقطعة $0.2m^2$ معلق في مجال مغناطيسي كثافة فيضه 0.4 تسلا فإذا كانت شدة التيار المار في الملف 5أمبير فاحسب - أولا، عزم الازدواج اللازم لجعل الملف موازيًا للمجال. (ثانيًا)، عزم الازدواج اللازم لحبل مستوى الملف عموديًا على المجال (ثالثا)، عزم الازدواج اللازم لحبل مستوى الملف يصنع زوية (30) مع المجال.

الحل

N = 200 A =0.2 B = 0.4 I= 5

(أولا): T = BIA Ncmo

$$T =0.4 * 5 * 0.2 * 200 * 1 = 8\text{-N. M}$$

(ثانيًا): T = BIA Ncm90= Zero

(ثالثا): T = BIA Ncm30

$$T =0.4 * 5 * 0.2 * 200 * \text{cm}30$$

$$T = 69.28\ \text{N. M}$$

• جلفانومتر ذو ملف متحرك حساسيته 25ميكرو /أمبير/ قسم وتدريجه يبلغ 60 قسماً ما شدة التيار اللازم لجعل مؤشره ينحرف إلى نصف تدريجه تماماً.

الحـــل

شدة التيار = الحساسية لكل قسم × عدد الأقسام (لنصف التدريج).

$I = 25 * 10^{-6} * \quad = 7.5 * 10^{-4}$ A

• جلفانومتر مقاومته 19.8 أوم لا يتحمل ملفه تياراً تزيد شدته عن ١٥ مللي أمبير أوجد مقدار المقاومة اللازمة وطريقة إدماجها في الدائرة لاستعماله:
١- كأميتر لقياس تيار أقصاه أمبير واحد.
٢-- كفولتميتر لقياس فرق جهد أقصاه 5 فولت

الحـــل

$R9 = 19.8 \qquad I9 = 10*10^{-3} \qquad RS = - \qquad I = 1$

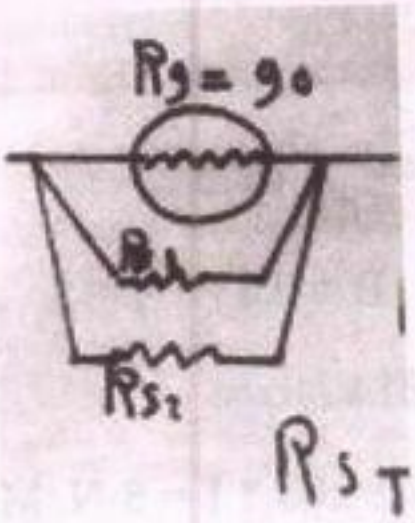
$$R5 = \frac{I9\ R9}{I - R9} = \frac{v.01 * 19.8}{1-0.01} = 0.2\ \Omega$$

$V = I9\ (R9 + RM)$

$$5 = \frac{10}{1000}(19.8 + RM) \Longrightarrow RM = 480.2\ \Omega$$

• جلفانومتر مقاومته 90 أوم وصل بمجزئ للتيار مقاومته 10.3 أوم فما مقدار المقاومة التي يلزم وصلها على التوازي مع الجلفانومتر والمجزئ حتى يمر بالجلفانومتر $\frac{1}{10}$ من التيار الكلي.

الحـــل



$$Rst = \frac{I9\ R9}{I - I9}$$

$$Rst = \frac{\frac{1}{10}1 * 90}{I - \frac{1}{10} I} = 10$$

$$Rst = \frac{Rs1 * Rs2}{Rs1 + Rs2}$$

$$10 = \frac{10.3 * Rs2}{10.3 + Rs2}$$

$$103 + 10Rs2 = 10.3Rs2$$

$$Rs2 = \frac{103}{0.3} = 343\frac{1}{3}\ \Omega$$

• أميتر مقاومته 20 أوم يدل على قسم في تدريجه على مللي أميتر. اشرح كيف يمكن استخدامه ليدل كل قسم على أمبير واحد.

الحـــل

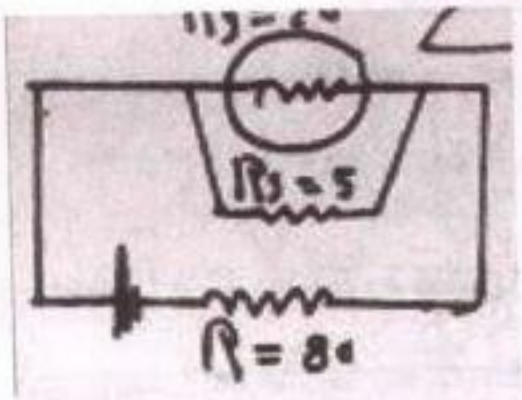
$Rs = I9 = 0.001 \qquad I = 1$

نصل مع ملفه مقاومة صغيرة = Rs

$$Rs = \frac{I9\ R9}{I - I9} = \frac{0.001 * 20}{1-0.001} = 0.02\ \Omega$$

• جلفانومتر مقاومته20 أوم وصل على التوالي في دائرة مقاومتها الكلية80 أوم فإذا استخدم مجزئ مع الجلفانومتر مقاومته 5 أوم فعين النسبة بين شدة التيار المار في الجلفانومتر قبل وبعد استخدام المجزئ.

الحـــل



• قبل استخدام المجزئ

$$I9_1 = \frac{VB}{R9 + R}$$

$$I9_1 = \frac{VB}{20 + 80}$$

$$\therefore \quad I9_1 = \frac{VB}{100} \Longrightarrow (1)$$

• بعد استخدام المجزئ

$$RT = \frac{5 * 20}{5 + 20} + 80 = 84$$

$$I = \frac{VB}{RT} \therefore \Longrightarrow I = \frac{VB}{84}$$

$$\therefore \quad Rs = \frac{I9_2\ R9}{I - I9_2}$$

$$5 = \frac{I9_2 * 20}{\frac{VB}{84} - I9_2}$$

$$5\ I9_2 = \frac{VB}{84}$$

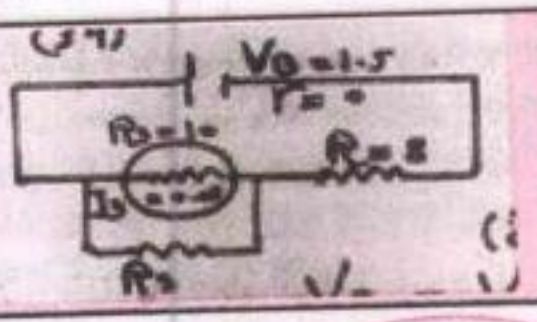
$$I9_2 = \frac{VB}{420} \therefore \Longrightarrow (2)$$

بقسمة (١) ÷ (٢)

$$\frac{I9_1}{I9_2} = \frac{VB}{100} \times \frac{420}{VB}$$

$$\frac{I9_1}{I9_2} = \frac{21}{5}$$

• في الدائرة الموضحة بالشكل عين قيمة Rs.



الحل

$$VB = VR + V9$$

$$VB = IR + I9R9$$

$$1.5 = 8\,I + 10 * 0.03$$

$$8\,I = 1.2 \Longrightarrow I = 0.15\ A$$

$$Rs = \frac{I9R9}{I-I9} = \frac{0.03 * 10}{0.15 - 0.03} = 2.5\ \Omega$$

• جلفانومتر مقاومة ملفه 20 أوم وصل بمجزئ تيار مقاومته 5أوم. احسب النسبة المئوية لشدة التيار الذي يمر في ملف الجلفانومتر.

الحل

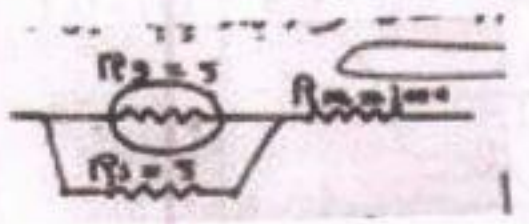
النسبة المئوية لشدة تيار الجلفانومتر $\frac{I9}{I} = \frac{Rs}{R9 + Rs}$

$$\frac{I9}{I} = \frac{5}{20 + 5}\ 20\%$$

• جلفانومتر حساس مقاومة ملفه 5 أوم وأقصى تدريجه $\frac{1}{2}$ مللي أمبير وصلت معه على التوازي مقاومة قدرها 5 أوم أيضًا بحيث كونا معًا جهازًا واحدًا ثم وصلت مقاومة قدرها 1000 أوم على التوالي معه واستخدم الجهاز لقياس فرق جهد. كم يكون أقصى فرق جهد يعينه الجهاز.

الحل

$$RT = \frac{5}{2} + 1000 = 1002.5$$



$$Rs = \frac{I9R9}{I-I9}$$

$$5 = \frac{0.5 * 10^{-3} * 5}{I = 0.5 * 10^{-3}}$$

$$I = 0.5 * 10^{-3} = 0.5 * 10^{-3}$$

$I_{كلي} = * 10^{-3}\ A$

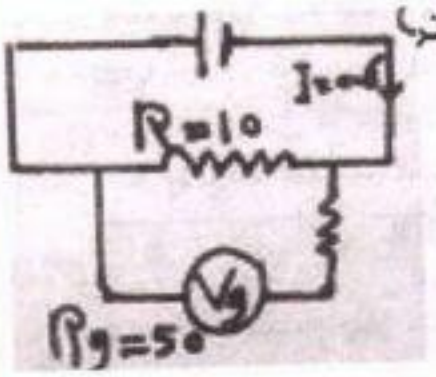
$V_{كلي} = I_T R_T$

$$V = 10^{-3} * 1002.5$$

$V = 1002.5$ فولت

• مصر ١٩٩٩: دائرة كهربية تحتوي على مقاومة مقدارها 10 موصلة على التوازي بفولتميتر مقاومة ملفه 50 Ω وعندما مر بالدائرة تيار شدته الكلية 0.6 A انحرف مؤشر الفولتميتر إلى نهاية تدريجه احسب قراءة الفولتميتر حينئذ وإذا وصل ملف الفولتميتر بعد ذلك على التوالي مع مقاومة مقدارها 4950 Ω احسب أقصى فرق جهد يمكن أن يقيسه الفولتميتر في هذه الحالة.

الحل



قراءة الفولتميتر $V9 = I \times \frac{R * R9}{R + R9}$

$$V9 = 0.6\ \frac{10 * 50}{10 + 50}$$

$$V9 = 5V$$

بعد توصيل مقاومة مضاعف الجهد V

$$V = I9\ (R9 + RM)$$

$$V = \frac{V9}{R9}\ (R9 + RM)$$

$$V = \frac{5}{50}\ (50 + 4950) = 500\ V$$

• أميتر مقاومته 30 أوم، ما مقاومة المجزئ اللازم لإنقاص حساسيته إلى الثلث، وما مقدار المقاومة المكافئة للأميتر المجزئ.

الحل

$$\text{الحساسية} = \frac{Rs}{R9\ Rs}$$

$$\frac{1}{3} = \frac{Rs}{30 + Rs} \Longrightarrow Rs = 15\ \Omega$$

$$RT = \frac{R9\ Rs}{R9 + Rs} = \frac{30 * 15}{30 + 15} = 10\ \Omega$$

• أوميتر يعمل ببطارية 1.5 فولت وعند تلامس طرفيه ينحرف مؤشر إلى نهاية تدريجه بمرور تيار 300 ميكرو أمبير أحسب قيمة المقاومة الخارجية التي يقيسها الأميتر التي تسبب انحراف مؤشره إلى ثلث تدريجه فقط.

الحل

$$I = \frac{VB}{R_{أوميتر}}$$

$$300 * 10^{-6} = \frac{1.5}{R} \Longrightarrow R_{أوميتر} = 5000$$

ثم $\frac{1}{3}\ I = \frac{VB}{R_{أوميتر} + R_{خارجية}}$

$$\frac{1}{3} \times 300 * 10^{-6} = \frac{1.5}{5000 + R}$$

$$(5000 + R) = \frac{3 * 1.5}{300 * 10^{-6}} \Longrightarrow R = 10000$$

• جلفانومتر مقاومته 25 أوم يصل مؤشره إلى نهاية التدريج إذا مر به تيار شدته 0.02أمبير فإذا أريد تعديله إلى أوميتر فما مقدار المقاومة العيارية التي يجب استخدامها علمًا بأن القوة الدافعة الكهربية للعمود المستخدم 1.5فولت وما مقدار المقاومة التي عند قياسها بواسطة الأوميتر تجعل المؤشر ينحرف إلى منتصف التدريج تمامًا.

الحـــل

R9 = 25 I9= 0.02 R2 - VB=1.5

تيار الجلفانومتر $I = \frac{VB}{R9 + Rc}$ أوميتر I =

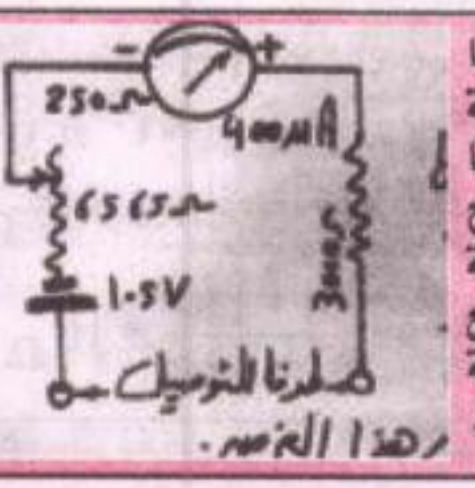
$$\frac{2}{100} = \frac{1.5}{25 + Rc}$$

ثم $75 = 25 + Rc \Longrightarrow Rc = 50\ \Omega$

$$\frac{1}{2} I = \frac{VB}{R9 + Rc + Rx}$$

$$\frac{1}{2} \times \frac{2}{100} = \frac{1.5}{75 + 50 + Rx}$$

$$I\ 50 = 75 + Rx \Longrightarrow Rx = 75\ \Omega$$



• مصر ١٩٩٢: مستعينا بدائرة الأوميتر الداخلية الموضحة بالشكل وما عليها من بيانات، وضح الغرض من وجود المقاومة المتغيرة 6565 أوم مع استنتاج القيمة المطلوبة منها لتحقيق هذا الغرض.

الحـــل

وجود المقاومة المتغيرة (الريوستات) حتى يمكن تغيير المقاومة الكلية للأوميتر بغرض الوصول بمؤشر التيار (I) إلى نهاية التدريج.

$$I = \frac{VB}{R9 + Rc + R_{ريوستات}}$$

$$400 * 10^{-6} = \frac{1.5}{250 + 3000 + r_{\Omega}}$$

$$3750 = 3250 + R_{ريوستات}$$

$R_{ريوستات} = 500$

• وضع ملف مستطيل داخل فيض مغناطيسي كثافته 0.04 تسلا وكان اتجاه الفيض عموديًا على مستوى اللفات فإذا كان عدد لفات الملف 200 لفة ومتوسط مساحة كل منها 8 سم٢ فاحسب متوسط القوة المستحثة في الملف في الحالات الآتية:

أ- إذا قلب الملف في 0.04 ثانية.

ب- إذا تزايدت كثافة الفيض إلى 0.08 تسلا في 0.2ثانية.

جـ- إذا تناقصت كثافة الفيض إلى 02. تسلا في 0.04 ثانية.

د- إذا أبعد الملف عن الفيض في 0.1 ثانية.

الحـــل

$B_1 = 0.04$ N=200 $A = 8 * 10^{-4}$

أ-عندما يقلب الملف = $e.m\ f = - N \left[2 \frac{oBA}{oT}\right]$

$$e.m\ f = -200 \left[2 \frac{0.04 * 8 * 10^{-4}}{0.04}\right] = -0.32V$$

ب-عندما تزايد كثافة الفيض = $e.m\ f = - N \frac{oBA}{oT}$

$$e.m\ f = -200 \frac{(0.08 - 0.04) * 8 * 10^{-4}}{0.2} = 0.32V$$

جـ-عندما تتناقص كثافة الفيض = $e.m\ f = - N \frac{oBA}{oT}$

$$e.m\ f = -200 \frac{(0.04 - 0.02) * 8 * 10^{-4}}{0.04} = 0.08V$$

جـ-إذا بعد الملف $(B_2 = 0)$ $e.m\ f = - N \frac{oBA}{oT}$

$$e.m\ f = -200 \frac{0.04 * 8 * 10^{-4}}{0.1} = 0.064V$$

• ملف مساحة مقطعه 25سم٢ وعدد لفاته 1000 لفة وضع بحيث كان مستواه عموديًا على المجال المغناطيسي فإذا تغيرت كثافة الفيض المغناطيسي من 0.1 تسلا إلى 1 تسلا في زمن قدره 0.1 ثانية وكانت مقاومة الملف 0.01 أوم فاحسبس شدة التيار في الملف واحسب الشحنة التي تمر في 0.1 ثانية.

الحـــل

$A = 25 * 10^{-4}$ N= 1000 oB = 0.9 OT- 0.1

$$e.m\ f = - N \frac{oBA}{oT}$$

$$I.R = - N \frac{oBA}{oT}$$

$$\frac{Q}{ot}.R = - N \frac{oBA}{oT}$$

$$Q * 0.01 = 1000 * 0.9 * 25 * 10^{-4}$$

$Q = 225$ كولوم

$$I = \frac{Q}{t} \Longrightarrow I = \frac{225}{0.1} \quad 225oA$$

• جلفانومتر مقاومته 495أوم وصل طرفاه بطرفي ملف مقاومته 5 أوم وعدد لفاته 100 لف ونصف قطره 3سم ثم وضع الملف بين قطبي مغناطيس كهربي وعموديًا على الفيض المغناطيسي وعندما نزع الملف فجأة من مجال المغناطيس الكهربي فإن شحنة كهربية مقدارها -14* 25 كولوم خلال الجلفانومتر أحسب من ذلك كثافة الفيض بين قطبي المغناطيس الكهربي (π=3.14)

الحل

∴ الجلفانومتر والمقاومة موصلان على التوالي.

$$R = R + R9$$

$$R = 5 + 495 = 500\ \Omega$$

$$e.\ m\ f = -N\frac{oBA}{oT}$$

$$I.R = -N\frac{oBA}{oT}$$

$$\frac{Q}{OT}R = -N\frac{oBA}{oT}$$

$$QR = -N\ oB * \pi r^2$$

$$25 * 10\text{-}4 * 500 = -100 * oB * 3014 * 0.03 * 0.03$$

تسلا $oB = 4.423$

• أزهر ١٩٩٥: ملف حلزوني طوله 1.1متر يحتوي على 700 لفة ومساحة مقطعه 10سم٢ يمر به تيار شدته 2 أمبير أوجد:
١- كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة على محوره داخل الملف.
٢- مقدار e. m. f المستحثة إذا انعدم التيار خلال 0.01 ثانية.

الحل

(1) $B = m.\frac{IN}{L}$

$\frac{2 * 700}{1.1}16 * 10^{-4}$ تسلا

(2) $B = \frac{4 * 10^{-7}}{e.m\ f = -N\frac{oBA}{oT}}$

$e.m\ f = -700\frac{16 * 10^{-4} * 10 * 10^{-4}}{0.04} = 0.112V$

(3) $e.m\ f = -L\frac{oI}{oT}$

$-0.112 = -L\frac{2}{0.01}$ ∴ $L = 5.6 * 10^{-4}$

• مصر ٢٠٠٧: (دول أول): يسري تيارشدته 5 أمبير في ملف مكون من 500 لفة فأنتج فيضًا مغناطيسيًا قدره 10^{-4} ويبر. فإذا انعدم التيار خلال 0.5 ثانية فاحسب:
١- القوة الدافعة المستحثة في الملف. ٢- معامل الحث الذاتي للملف.

الحل

$I = 5$ $\varphi_1 = 10^{-4}$ φ_2 = صفر $N = 500$ $OT = 0.5$

عندما ينعدم التيار ينعدم معه الفيض φ_2 صفر

∴ $\varphi = \varphi_1 - \varphi_2$ ==> $\varphi = 10^{-4}$ تسلا

$$e.m\ f = -N\frac{o\varphi}{oI} = -500\frac{10^{-4}}{0.5} = 0.01$$

$$e.m\ f = -L\frac{oI}{oT}$$

$-0.1 = -L\frac{5}{0.5}$ ==> $L = 0.01$ هنري

• ملف حلزوني عدد لفاته 1200 لفة ملفوفة بمسافات متساوية على قلب من الحديد طوله 80سم وقطره (3سم) ثم لف ملف ثانوي عدد لفاته 10000 لفة حول الجزء الأوسط للملف الحلزوني فإذا انقص تيار شدته 2 أمبير في الملف الابتدائي إلى الصفر خلال 0.05 ثانية فاحسب: القوة الدافعة المستحثة في الملف الثانوي علمًا بأن نفاذية الحديد - $10^{-3} * 2$ متر. $\pi = \frac{22}{7}$ وبفرض أن الفيض الذي يمر خلال الملف الثانوي - الذ يمر خلال الملف الابتدائي.

الحل

فكرة المسألة: هي أن مرور التيار في الملف الأول (الابتدائي) يولد فيض مغناطيسي يؤثر على الملف الثاني (الثانوي) فيولد فيه قوة دافعة

$N_1 = 1200$ $L = 80cm$ $r = 1.5\ cm$

$N_2 = 10000$ $oT = 2$ $oT = 0.05$ $M = 2 * 10^{-3}$

$$B_1 = M.\frac{IN_1}{L} = 2 * 10^{-3}\ \frac{2 * 1200}{0.8} = 6$$

$$(e.m\ f)_2 = -N_2\frac{oBA}{oT}$$

$$(e.m\ f)_2 = -N_2\frac{oB_1(ttr)}{oT}$$

$$(e.m\ f)_2 = -10000\ \frac{6 * \frac{22}{7} * 1.5 * 1.5 * 10^{-4}}{0.05}$$

$(e.m\ f)_2 = -848.27$ فولت

• الأزهر ٢٠٠٢: ملف حلزوني ملفوف حول قلب من الحديد نفاذيته المغناطيسية 0.03 وبر/ أمبير. متر وعدد لفاته 100 لفة ومساحة مقطعه 10سم٢ وطوله 40سم يمر به تيار شدته 4 أمبير أحسب: معامل الحث الذاتي للملف عندما يقطع التيار في 0.01ثانية.

الحل

M- 0.03 N=100 $A=10*10^{-4}$

معامل الحث L=?? I= 4 OT = 0.01 L= 0.4 طول

$B= M.\frac{IN}{L} =0.003\ \frac{4*100}{0.4} =3$ تسلا

بالحث الذاتي e. m. f = e. m. f في الملف

$-N\ \frac{oBA}{oT} = -\ L.\frac{oI}{ot}$

$[100 * 3 * 10 * 10\text{-}4 = L * 4] \dashrightarrow L = 0.075$ هنري

• ملف مقاومته 15 أوم حثه الذاتي0.6 هنري يوصل مع مصدر تيار مستمر يعطي 120فولت أحسب: المعدل الذي ينمو به التيار.
أ- لحظة توصيله.
ب- لحظة وصول التيار إلى 80% من قيمته العظمى.

الحل

أ- لحظة توصيل التيار:

$e.\ m.\ f =- L.\frac{oI}{ot}$

$120 = -\ 0.6\ \frac{oI}{ot} \Longrightarrow \frac{oI}{ot} = 200$

ب- لحظة وصول التيار إلى 80% من قيمته العظمى:

Imax = القيمة العظمى لشدة التيار

$\frac{e.\ m.\ f}{R} = \frac{120}{15} = 8A$

$80\% = 8 * \frac{80}{100} = 6.4\ A$ من القيمة العظمى

$V = I\ R$

$V = 6.4 * 15 = 96$ فولت

$e.\ m.\ f =- V= -\ L\frac{oI}{ot}$

$120\ -\ 96\ =\ 0.6\ \frac{oI}{ot}$

$\frac{oI}{ot} = \frac{24}{0.6} = A/S$

• ملفان ملفوفان على قالب حديدي واحد، عدد لفات الأول 300 لفة، والثاني 2800 لفة يمر في الأول تيار متردد شدته العظمى 4أمبير وتردده 50هرتز ويزداد الفيض المغناطيسي في القالب الحديدي بمقدار 0.08 وبر عندما تزداد شدة التيار من الصفر إلى القيمة العظمى، أحسب متوسط ق. د. ك التأثيرية الناتجة في كل من الملفين ربع دورة.

الحل

N1 = 300 N2 2800 oImax = 4

U = 50 $\Delta\varphi$= 0.08

الزمن الدوري (زمن دورة) $T = \frac{I}{U} = \frac{1}{50}$

زمن ربع دورة $\Delta T = \frac{1}{4} \times T = \frac{1}{4 * 50} = 0.005$

$(e.\ m.\ f)_1 = N1\ \frac{\Delta\varphi}{oT}$

$(e.\ m.\ f)_1 =-\ 300\ \frac{0.08}{0.005} =\ 4800V$

$(e.\ m.\ f)_2 =-N2\ \frac{\Delta\varphi}{oT}$

$(e.\ m.\ f)_2 =-2800\ \frac{0.08}{0.005} = 44800\ V$

• ساعة حائط معلقة على حائط طول عقرب الثواني فيها 14سم أحسب فرق الجهد الذي يتولد بين طرفي العقرب إذا كانت المركبة الأفقية لمجال الأرض = 0.042 تسلا.

الحل

الزمن الذي يستغرقه عقرب الثواني لعمل دورة = 60 ثانية وخلالها يمسح مساحة هي دائرة نصف قطرها = طول العقرب.

$A = \pi\ r2$

$A = 3.14 * 0.14 * 0.14 = 6.15 * 10^{-2} m$

$e.\ m.\ f =- N.\frac{oBA}{oT}$ (فرق الجهد)

$e.\ m.\ f =-1\ \frac{0.042 * 6.15 * 10^{-2}}{60} = 0.43 * 10$

• النماذج: ملف دائري صغير يتكون من لفة واحدة نصف قطره 5سم ومقاومته 10^{-3} أوم وضع عند مركز ملف كبر يتكون أيضًا من لفة واحدة ونصف قطره 50cm ويمر بالملف الكبير تيار متغير من صفر إلى 8 أمبير خلال فترة زمنية مقدارها 10^{-6} ثانية أحسب شدة التيار المار في الملف الصغير خلال هذه الفترة (مجال الملف الكبير ثابت عند الركز).

الحـــل

للملف الكبير $B = M \frac{IN}{2r}$

$= 4\pi * 10^{-7} \frac{8 * 1}{2 * 0.5} = 10^{-2}$ تسلا

B للملف الكبير عند المركز هو نفسه B للملف الصغير عند المركز

للملف الصغير $e.m.f = -N \frac{oBA}{oT}$

$e.m.f = -N \frac{oB\pi r^2}{oT} = -1 \frac{10-5 \frac{22}{7} * 0.05 * 0.05}{6}$

للصغير $I = \frac{e.m.f}{R} = \frac{0.0786}{10^{-3}} = 78.5\ 7A$

• النماذج: دائرة كهربية تتكون من سلكين سميكين متوازيين المسافة بينهما 50 سم ومقاومة مقدارها 3 أوم وضع قضيب معدني عموديًا على السلكين المتوازيين بحيث يغلق هذه الدائرة الكهربية فإذا كانت المساحة المحصورة بين السلكين عمودية على فيض مغناطيسي كثافة 0.15 تسلا أحسب قيمة القوة اللازمة لتحريك القضيب المعدني لتكسبه سرعة منتظمة مقدرها 200 سم.

الحـــل

$B = 0.15 \qquad V = 2m/s$

في السلك $e.m.f = -BLV$

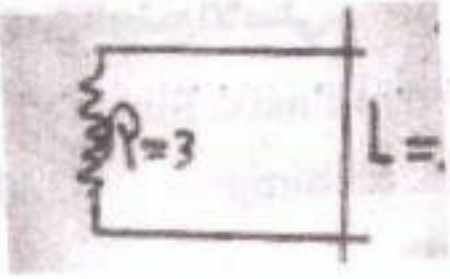
$e.m.f = -0.15 * 0.5 * 2 * = 0.15V$

$\frac{e.m.f}{R} = \frac{0.15}{3} = 0.05\ A$

$F = B.I.L$

القوة المحركة للسلك

$F = 0.15 * 0.05 * 0.5 = 3.75 * 10^{-3}N$



• ملفان متجاوران (A, B) عدد لفاتهما 200 , 800 لفة على الترتيب إذا مر تيار شدته 2 أمبير في (A) فإنه ينتج فيضًا مغناطيسيًا قيمته 4-10 * 2.5 ويبر خلال (A) وفيضًا قيمته 1.8 * 4-10 ويبر يمر خلال (B) أوجد: ١- معامل الحث الذاتي للملف (A). ٢- معامل الحث المتبادل بين (B, A). ٣- متوسط (e. m. f) المستحثة في (B) عندما يوقف التيار المار في (A) لمدة 0.3ثانية

الحـــل

$N_1 = 200$	$N_2 = 800$
$I_1 = 2$	
$\varphi_1 = 2.5 * 10^{-4}$	$\varphi_1 = 1.8 * 10^{-4}$

[1] $e.m.f = -L \frac{\Delta\varphi_1}{\Delta T}$

$-N_1 \frac{\Delta\varphi_1}{oT} = -L.\frac{oI_1}{ot}$

$200 * 2.5 * 10-4 = L * 2 \qquad L = 0.025$

[2] $(e.m.f)_2 = -M \frac{oI_1}{ot}$

$-N_2 \frac{\Delta\varphi_2}{oT} = -M.\frac{oI_1}{ot}$

$800 * 1.8 * 10-4 = M * 2 \qquad M = 0.072$

في الملف B $e.m.f = -N2 \frac{oI_1}{ot}$	في B $e.m.f = -M \frac{oI}{ot}$
$e.m.f = -800 \frac{1.8 * 10^{-4}}{0.3}$	$e.m.f = -0.072 \frac{2}{0.3}$
$e.m.f = 0.48V$	$e.m.f = 0.48V$

• دينامو تيار متردد يدور بسرعة 3000 دورة/ دقيقة ويولد ثوة دافعة كهربية مستحثة قيمتها العظمى 220 فولت أوجد القوة الدافعة الكهربية اللحظية عند مرور 5 ملي ثانية من اللحظة التي تكون القوة الدافعة فيها صفرًا.

الحـــل

التردد $F = \frac{3000}{60} = 50 \qquad e.m.f(max) = 220$

$WT = 2\pi FT = 2 * 180 * 50 * 5 * 10^{-3} = 90$

الخطية $e.m.f = e.m.f(max) . Sim$

$e.m.f = 220\ Sim\ 90 = 220\ Vmax$

∴ القوة العظمى الدافعة ∴ وضع الملف موازيًا للفيض

• ملف مستطيل الشكل طوله 20 سم وعرضه 10سم مكون من 100لفة يدور حول محور موازلطوله في مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه $35 * 10^{-4}$ تسلا ليولد قوة دافعة كهربية مستحثة قيمتها العظمى4.4 فولت أوجد:

١- السرعة الزاوية التي يدور بها الملف.

٢- عدد الدورات التي يعملها الملف في الثانية ($\pi = \frac{22}{7}$)

الحـــل

$A = 20 * 10 * 10^{-4} = 0.02 \quad B = 35 * 10^{-4} \quad N = 100$

e. m. f (max) = A B N M Sim90

$4.4 = 20 * 10 * 10^{-4} * 35 * 10^{-4} \quad N = 100 * W$

$W = 2 \pi FT$

$628.57 = 2 * \frac{22}{7} * F * 1 \quad F = 100$

• إذا كانت القيمة العظمى لشدة تيار متردد في ملف دينامو هي 5 أمبير وتردده 60 هرتز فاحسب شدة التيار المستحث في ملف الدينامو بعد $\frac{1}{300}$ ثانية من وضع الصفر.

الحـــل

$I max = 5 \quad V = 60 \quad T \frac{1}{300}$

I = Imax. Sim

I = Imax. Sim(WT)

I = 5Sim (2 π FT)

$I = 5Sim (2 \ 180 * 60 * \frac{1}{300}) = 4.33 A$

• يمر تيار متردد في مقاومة 25 أوم فينشأ عنه فقد في القدرة مقدارها 3600 وات أحسب القيمة الفعالة لشدة التيار وكلك النهاية العظمى له.

الحـــل

القدرة = $I^2 R$

$3600 = I^2 eff * 25 \quad Ieff = 12 A$

$Ie f = Imax 0.707 \quad 12 = Imax 0.707 \quad Imax 16.97$

• تيار متردد تردده 50 هرتز أوجد كم مرة تصل شدته للصفر والنهاية العظمى في الثانية.

الحـــل

عدد مرات وصوله للصفر = 2V + 1= 2 * 50 + 1 = 101 مرة

عدد مرات وصوله للعظمى = 2V = 2 * 50 = 100 مرة

• دينامو تيار متردد أبعاد ملفه 20cm ، 15cm مكون من 100لفة يدور في مجال مغناطيسي منتظم بسرعة 2400 دورة في الدقيقة فإذا كانت كثافة الفيض بين قطب مغناطيسي المجال هي: 0.05 T .(=3.14).

احسب: قيمة القوة الدافعة المستحثة في الملف في الحالات الآتية:

أ- عندما يكون مستوى الملف موازيًا لاتجاه المجال.

ب- عندما يكون مستوى الملف عموديا على اتجاه المجال.

جـ- عندما يميل مستوى الملف على اتجاه المجال بزاوية 30.

د- عندما تكون الزاوية بين مستوى الملف والعمودي على المجال = 60.

هـ- بعد $\frac{1}{9}$ دورة من اللحظة التي يكون فيها مستوى الملف عموديا على المجال.

و- بعد 0.01 ثانية من وضع النهاية العظمى (الوضع الموازي للفيض).

ز- احسب متوسط e.m. f المستحثة في كل من الحالات الآتية:

١- خلال ربع دورة من الوضع العمودي على المجال.

٢- خلال نصف دورة من الوضع العمودي على المجال.

٣- خلال دورة كاملة من الوضع العمودي.

الحـــل

$A = 20 * 15 * 10\text{-}4 = 0.03 \quad F = \frac{2400}{60} = 40$

(أ) عندما يكون مستوى الملف موازيًا لاتجاه المجال =90 270

e. m. f = ABN W Sim

e. m. f = ABN (2 π F) Sim90 (e. m finax)

. m. f =0.03 * 0.05 * 100 * 2* 3.14 * 40 = ± 37.68

(ب) عندما يكون مستوى الملف عموديًا على اتجاه المجال (= o)

e. m. f = Zero

(جـ) عندما يكون مستوى الملف على اتجاه المجال بزاوية 30

e. m f = e m f max. Sim

e. m f = 37. 68 Sim 60 = 32.63 V

(د) عندما يكون الزاوية بين مستوى الملف والعمودي على المجال = 60

e. m f = e m f max. Sim

e. m f = 37. 68 Sim 60

e. m f = 32. 63 V

(هـ) بعد $\frac{1}{9}$ دورة من الوضع الأصلي.

e. m f = e m f max. Sim

. m f = 37. 68 Sim$\frac{1}{9}$(* 360) = 24.22V

(و) بعد 0.01 ثانية من وضع الصفر.

e. m f = e m f max. Sim (wt)

e. m f = e m f max. Sim (2 π ft)

e. m f = 37. 68 Sim (2* 180 * 40 * $\frac{1}{100}$)

e. m f = 22.14 فولت

(و) مطلوب مضاف (زايد): حساب القوة الدافعة المستحثة بعد 0.01 ثانية من وضع النهاية العظمى (الوضع الموازي للفيض).

= wt

= 2 π FT

= 2 * 180 * 40 * $\frac{1}{100}$

=144

= 144 = 90 = 54 من الوضع العمودي (الأصلي)

e. m f = e m f max. Sim

e. m f = 30. 48 V

e. m f = 37. 68 Sim 54

الزمن الدوري × $\frac{1}{4}$ = T زمن $\frac{1}{4}$ دورة

(ز) ١- خلال ربع دورة من الوضع العمودي على المجال

T= $\frac{1}{4}$ * $\frac{1}{40}$ = $\frac{1}{160}$ ثانية

e. m f = - N $\frac{\frac{\Delta B\ A}{\Delta T}}{\frac{1}{160}}$ $\frac{0.05 * 0.03}{\frac{1}{160}}$

e. m f = - 100

$\frac{1}{2}$ دورة = خلال ربع دورة = 24 فولت.

e. m f = 24 فولت

٢- القوة الدافعة المتولدة في ملف الدينامو خلال

٣- القوة الدافعة خلال دورة كاملة = صفر

• محول كهربي دافع للجهد بالقرب من محطة توليد كهربي يرفع الجهد من 220 فولت إلى 44000 فولت فإذا كانت القدرة الكهربية الداخلة إلى الملف -22 كيلو وات وكفاءة المحول 80% وكان عدد لفات الملف الابتدائي 100 لفة فاحسب ١- عدد لفات الملف الثانوي.
٢- شدة التيار في كل من الملفين الابتدائي والثانوي.

الحل

22000= قدرة الابتدائي VB= 440000 VP = 220

قدرة الابتدائي =VP IP

22000 = 220 * IP IP = 100A

$$n = \frac{VS\ IS}{VP\ IP}$$

$$\frac{80}{100} = \frac{440000 * IS}{220 * 100} \qquad IS = 0.04$$

$$n = \frac{VS\ NP}{VP\ NS}$$

$$\frac{80}{100} = \frac{440000 * 100}{220 * NS} \qquad NS = 25 * 10^4$$

• قدرة إحدى محطات توليد الكهرباء بالسد العالي هي 10^5 كيلو وات وفرق جهد المحطة $5*10^5$ فولت يراد نقلها إلى مكان يبعد 1000 كيلو متر من المحطة خلال خط مقاومة الكيلو متر منه 0.25 أوم فأيهما يفضل من الناحية الاقتصادية نقل هذه القدرة بفرق جهد المحطة أم رفع جهد المحطة إلى $6*10^6$ فولت قبل نقله.

الحل

1000 كم

المحطة — مكان الاستهلاك

1000 كم

قدرة المحطة = $10^5 * 1000$ وات

V- $5 * 10^5$ R= 0.25 مقاومة الكيلو

طول سلكي التوصيل =2* 1000 = 2000 كم

لسلكي التوصيل =2000 * 0.25= 5000

أولاً: عند استخدام الجهد $5 * 10^5$

قدرة المحطة = N I

$10^5 * 1000 = 5 * 10^5$ I

I = 200 A

القدرة المفقودة في سلكي التوصيل = I^2 R_T

القدرة المفقودة = 200 * 200 * 500

القدرة المفقودة أولا = $2 * 10^7$ وات

ثانيًا: عند استخدام الجهد $5 * 10^5$

قدرة المحطة = V I

$10^5 * 1000 = 5 * 10^6$ I I =20A

القدرة المفقودة في سلكي التوصيل = I^2 R_T

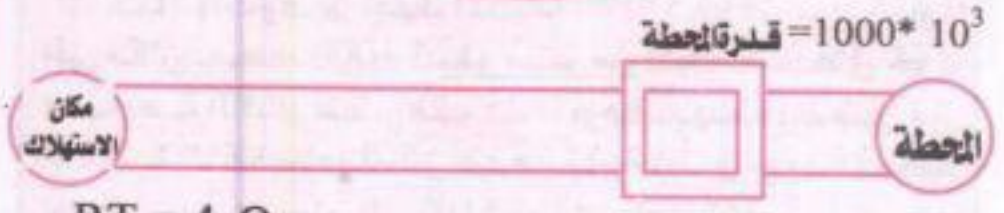
القدرة المفقودة = 20 * 20 * 500

القدرة المفقودة ثانيًا = $2 * 10^7$ وات

الحالة الثانية أفضل لأن القدرة المفقودة فيها أقل من القدرة المفقودة في الحالة الأولى.

• محطة كهربية تولد 100 كيلو وات تحت فرق جهد قدره 200 فولت ويراد نقل هذه القدرة خلال خط أسلاك مقاومته 4 أوم، أحسب كفاءة النقل إذا استعمل بين المولد والخط محول نسبة الملفات فيه 5 :1.

الحل



$V=200$ محول رفع للجهد $RT = 4\ \Omega$

$$\frac{NS}{NP} \quad \frac{5}{1}$$

قدرة المحطة $= V\ I$

$100 * 10^3 = 200 * I \qquad IP = 500$

هذا التيار يمر في المحول لذلك هو تيار الملف الابتدائي.

$$\frac{NS}{NP} = \frac{IP}{IS} \Longrightarrow \therefore \frac{5}{1} = \frac{500}{Is} \Longrightarrow IS = 100$$

تيار الملف الثانوي يمر في الأسلاك فيلقي مقاومة ويفقد طاقة.

القدرة المفقودة في الأسلاك $= I^2\ R$

وات القدرة المفقودة ثانيًا $= 100 * 100 * 4 = 40000$

قدرة المحطة $= V\ I$

وات القدرة الواصلة $= 10000 - 40000 = 60000$

$$\text{كفاءة النقل} = \frac{\text{القدرة الواصلة}}{\text{القدرة الأصلية}} * 100 = \frac{60000}{100000} * 100 = 60\%$$

١- مجموعة متماثلة من ملفات الحث أدمجت في الدائرة يمر بهما تيار تردد 50H2 على التوالي فكانت المفاعلة الحثية لهما هي 50 Ω وإذا وصلت نفس الملفات على التوازي في نفس الدائرة كانت المفاعلة الحثية لهما معًا Ω ح أحسب: (أ) عدد الملفات. (ب) المفاعلة الحثية للملفي الواحد. (جـ) معامل الحث الذاتي لكل منهما (بفرض إهمال المقاومة الأومية للملفات والحث المتبادل بينهما)

الحل

(أ) X_{L1} (توالي) $= \eta X_L$ ـــــــ

تقسيمة (1) على (2)

ـــــــ X_{L2} (توازي) $= \eta X_L \quad \frac{X_L}{\eta}$

$$\frac{X_{L1}\ \text{توازي}}{X_{L2}\ \text{توازي}} = \frac{\eta X_L \eta}{X_L} = \eta^2$$

$\eta^2 = \frac{50}{2} =$ ملفات $\eta = 5$

(ب) X_{L1} (توالي) $= \eta X_L$

$50 = 5\ X_{L1}$ $\boxed{X_L = 10\Omega}$

(جـ) $X_L = 2\pi FL \qquad 10 = 2X\frac{22}{7} * 50L$

$\boxed{L = 31{,}8 * 10^{-3} H}$

٢- ثلاث مكثفات السعة الكهربائية لكل منهما 14μF وصلت على التوازي معًا ومع مصدر تردد 50H2 أحسب المفاعلة السعودية الكلية.

الحل

$C = 3C_1 = 3 * 14 * 10^{-6} = 42 * 10^{-6}\ F$

$$X_c = \frac{1}{2\pi FC} = \frac{7}{2 * \frac{22}{7} * 50 * 42 * 10^{-6}} = 75{,}76\ \Omega$$

٣- مكثفي سعته $\frac{7000}{11}$ μf متصل بمصدر التيار المتردد 20 وتردد 50H20 أحسب أ) المفاعلة السعوية لمكثفي ب) شدة التيار المار بالدائرة.

الحل

$$X_c = \frac{1}{2\pi FC} = \frac{7 * 11}{2 * \frac{22}{7} * 50 * 7000 * 10^{-6}}$$

$\boxed{X_c = 5\ \Omega}$

$I = \frac{V}{X_c} = \frac{20}{5} = 4A$ $\boxed{I = 4\ A}$

٤- دائرة تيار متردد تحتوي على ملف حث L عديم المقاومة ومكثف C متصلة على التوالي فإ فرق الجهد VL

الحل

أ) يتقدم في الطور بمقدار 90 عند Vc

ب) يختلف في الطور بمقدار 90 عند Vc

جـ) يتفق مع Vc في الطور

د) يتقدم في الطور بمقدار 180 عند Vc

٥- دائرة تيار متردد تحتوي على مقاومة أومية درها R وملفي حث مفاعتله الحثية قدرها 3R ومكثف مفاعلته السعوية قدرها 2R متصلة على التوالي فإن زاوية الطور تساوي.....

الحل

أ) 30

ب) 45

جـ) Zero

د) 90

٤- أوجد تردد الرنين لدائرة تحتوي على ملف حث معامل فيه الذاتي 50H ومكثف سعته 500PF

الحـــل

$$F=\frac{1}{2\pi LC}=\frac{7}{2\times\frac{22}{7}\sqrt{2\times 10^{-6}*8*10^{-6}}}$$

$$=39,77*103H$$

٥- ملفي حث معامل حثه الذاتي H ومقاومته 6
أحسب شدة التيار المار الملف إذا وصل
(أ) لمصدر تيار متردد قوته الدافعة الكهربية 6V وتردده 50H2
(ب) بمصدر تيار مستمر قوته الدافعة الكهربية 6V(مع إهمال المقاومة الداخلية)

الحـــل

$$X_L=2\pi FL=2*\frac{22}{7}*50*\frac{7}{275}$$

$$X_L=8\ \Omega$$

$$Z=\sqrt{R^2+X_L^2}=\sqrt{(6)^2+(8)^2}=10\ \Omega$$

$$I=\frac{V}{Z}=\frac{6}{16}=0,6A$$

$$I=\frac{V}{R}=\frac{6}{6}=1A$$

٦- دائرة تتكون من مكثف سعته 2HF ومقاومته 100 Ω متصلة على التوالي بمصدر للتيار المتردد قوته الداخلة 12V وتردده 50H2 أحسب:
أ) المفاعلة السعوية لمكثف ب) المعادلة الكلية
جـ) التيار المار في الدائرة د) فرق الجهد عبر المكثف
هـ) زاوية الطور

الحـــل

$$X_C=\frac{1}{2\pi LC}=\frac{7}{22*\frac{22}{7}*50*2*10^{-6}}$$

$$=159,991\ \Omega$$

$$Z=\sqrt{R^2+X_L^2}=\sqrt{(100)^2+(159,59)^2}=1594,05\ \Omega$$

$$I=\frac{V}{Z}=\frac{12}{159,05}=7,53*10^{-3}$$

$$V_C=IX_C=7,53*10^{-3}*15,0,91=11,98V$$

٧- مقاومة 12 وملف حث عديم المقاومة معامل حثه الذاتي 0,15H ومكثف سعته 10μ R متصلة على التوالي مع مصدر تيار متردد 100V وتردده 50H2 أحسب: ١) المقاومة الكلية للدائرة ٢) شدة التيار المار به. ٣) الجهد عبر كل مكونات الدائرة. ٤) الفرق في الطور بين الجهد الكلي والتيار.

الحـــل

$$X_L=2\pi FL=2*\frac{22}{7}*50*0,15=47,14\ \Omega$$

$$X_C=\frac{1}{2\pi LC}=\frac{7}{22*22*50*100*10^{-6}}$$

$$Z=\sqrt{R^2+(X_L-X_L)^2}=\sqrt{(12)^2+(47,14-31,82)^2}=14,46\ \Omega$$

$$I=\frac{V}{Z}=\frac{100}{19,46}=5,14A$$

$$V_R=IR=5,14*12=61,68V$$

$$V_L=LX_L=5,14*4,7,14=242,3V$$

$$V_C=LX_C=5,14*31,82=163,55V$$

$$\tan\theta=\frac{X_L-X_C}{R}=\frac{47,14-31,82}{12}=\Theta=51,93^\circ$$

$$\theta=69,1$$

$$\tan\theta=\frac{-X_L}{R}=\frac{-1590,91}{100}\quad\theta=86,4^\circ$$

٨- دائرة تتكون من مقاومة أومية عديمة الحث 100 Ω وملفي من معامل حثه الذاتي 0,5H ومكثفي سعته 15μ F متصلة جميعًا على التوالي بمصدر جهد متردد 200V تردده 50H2 أحسب
أ) المقاومة الكلية في الدائرة.
ب) شدة التيار المار به.
جـ) الجهد عبر كل مكونات الدائرة.

الحـــل

$$X_L=2\pi FL=2*\frac{22}{7}*50*0,5=157,14\ \Omega$$

$$X_C=\frac{1}{2\pi LC}=\frac{7}{22*22*50*15*10^{-6}}=114,12\ \Omega$$

$$Z=\sqrt{R^2+(X_C-X_C)^2}=\sqrt{(100)^2+(157,14-212,12)^2}=114,12\ \Omega$$

١٢- زاوية الطور في حالة الرنين يتعين من العلاقة.....

الحل

أ) $\tan\theta = \frac{XL+Xc}{R}$

ب) $\tan\theta = \frac{R}{XL-Xc}$

حـ) $\tan\theta = Zero$

د) $\tan\theta = \frac{R}{XL+Xc}$

١٣- في دائرة RLC متصلة على التوالي يحدث رنين عندما .....

الحل

أ) $R = XL-Xc$

ب) $Xc=XL$

حـ) $XL > Xc$

د) $XL < Xc$

١- ملفي حث معامل حثه الذاتي $\frac{7}{44}$ H ومفاعلته الحثية 50 Ω فإذا كانت مقاومته الأومية 30 Ω أحسب تردد التيار وكذلك ومعاوقه الملف.

الحل

$XL = 2\pi FL \qquad 50 = 2 * \frac{22}{7} * R * \frac{7}{44}$

$F = 5OH.2$

$Z = \sqrt{R^2 + XL^2} \qquad \sqrt{(30)^2 + (50)^2} = 58,31\ \Omega$

٢- ملفي مقاومته 12 Ω ومعامل حثه الذاتي 0.1 وصل بمصدر متردد قوته الدافعة الكهربية الفعالة 100 υ وتردد 50H2 أحسب: ١- المفاعلة الحثية للملف.

٢- المعادلة الكلية للملف.

٣- شدة التيار المار فيه.

٤- زاوية بين والتيار والجهد.

الحل

$XL = 2\pi FL = 2 * \frac{22}{7} * 50 * 0,1 = 31,43\ \Omega$

$Z = \sqrt{R^2 + XL^2} = \sqrt{(R)^2 + (31,43)^2} = 33,64\ \Omega$

$I = \frac{V}{Z} = \frac{100}{33,64} = 2,97A$

$\tan\theta = \frac{XL}{R} = \frac{31.43}{12} = 2,619$

$\theta = 69,1$

٣- مصدر جهد متردد قوة الدافعة الكهربية 100υ وتردده 50H2 يعمل في دائرة تحتوي على مقاومة عديمة الحث 30 Ω وملفي حث عديم المقاومة معامل حث الذاتي H $\frac{7}{35}$ موصلان على التوالي أحسب

أ) شدة التيار ب) زاوية الطور. جـ) فرق الجهد عبر مكونات الدائرة

الحل

$XL = 2\pi FL = 2 * \frac{22}{7} * 50 * \frac{7}{35} = 62,86\ \Omega$

$Z = \sqrt{R^2 + XL^2} = \sqrt{(30)^2 + (62,86)^2} = 69,65\ \Omega$

$I = \frac{V}{Z} = \frac{100}{69,65} = 1,44A$

$\tan\theta = \frac{XL}{R} = \frac{26,86}{30} \qquad \theta = 46,49^{\circ}$

$VR = IR = 1,44 * 30 = 43.2\upsilon$

$VL = IXL = 1,44 * 62,86 = 90.52\upsilon$

$I = \frac{V}{Z} = \frac{200}{114,12} = 1,75A$

$VR = IR = 1,76*100 = 175V$

$VL = LXc = 1,75*157,14 = 274,995V$

$Vc = LXc = 1,75*212,12 = 371,21V$

٩- مقاومة 6 Ω ومكثفي مفاعلته السعوية 80 Ω وملف حثه الذاتي 0,28H متصلة على التوالي مصدر جهد 20V وتردده 50H2 أحسب ١) فرق الجهد بين طرفي المكثف.
(٢) زاوية الطور
٣) القيمة العظمى لشدة التيار المار في الدائرة.

الحل

$X_L = 2\pi FL = 2 * \frac{22}{7} * 60 * 0,28 = 88\ \Omega$

$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{(6)^2 + (88-80)^2} = 10\ \Omega$

$I = \frac{V}{Z} = \frac{20}{10} = 2A$

$Vc = LXc = 2*80 = 160V$

$\text{Tan}\ \theta = \frac{XL-Xc}{R} = \frac{88-80}{6} = \Theta = 53,13^\circ$

$Ieff = \frac{Imex}{2} = 2,83A$

١٠- سلك تلغراف طوله 200km سعته مع الأرض 0,014mR لكل كلو متر يحمل تيار متردد وتردده 5000H2 أوجد معامل الحث بملف تحميل لكي تكون المعاوضة أقل مما يمكن..

الحل

$L = \frac{(7)^2}{4\times(22)^2\times(5000)^2 * 0,014 * 10^{-6} * 200} = 3,6*10^{-4}H$