

المراجعة النهائية
فيزياء الثاني عشر
الفصل الدراسي الثاني
(بعد الحذف)

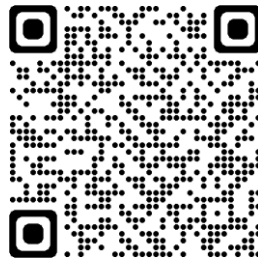
2025/2026

الأستاذ نبيل مرزوق،

موقع جوجل



تليجرام



يوتيوب



الحث الكهرومغناطيسي

المصطلحات العلمية

- 1- **التدفق المغناطيسي :-** عدد خطوط المجال المغناطيسي التي تخترق سطحاً ما مساحته A بشكل عمودي . (أو حاصل ضرب العددي لمتجهي شدة المجال المغناطيسي ومساحة السطح .
- 2- **شدة المجال المغناطيسي :-** عدد خطوط المجال المغناطيسي التي تخترق وحدة المساحات من السطح بشكل عمودي .
- 3- **الحث الكهرومغناطيسي :-** ظاهرة توليد قوة دافعة كهربية حثية في موصل نتيجة تغير في التدفق المغناطيسي المار في الموصل .
- 4- **قانون فارادي :-** مقدار القوة الدافعة الكهربية التأثيرية المتولدة في ملف تتناسب طردياً مع حاصل ضرب عدد اللفات ومعدل التغير في التدفق المغناطيسي المار في الملف .
- أو/ القوة الدافعة الكهربية المتولدة في موصل تساوي سالب معدل التغير في التدفق المغناطيسي بالنسبة للزمن .
- 5- **قانون لنز :-** التيار الكهربي التأثيري المتولد في ملف يسري في اتجاه بحيث يولد مجالا مغناطيسياً يعاكس التغير في التدفق المغناطيسي المولد له .
- 6- **المولد الكهربائي :-** جهاز يحول جزءاً من الطاقة الميكانيكية المبذولة لتحريك الملف في المجال المغناطيسي إلى طاقة كهربائية .
- 7- **المحرك الكهربائي :-** جهاز يحول جزءاً من الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية في وجود مجال مغناطيسي بعد تزويده بتيار كهربي مناسب .
- 8- **التيار المتردد :-** تيار تتغير شدته بصفة دورية مع الزمن . (تيار متغير الشدة والاتجاه)
- 9- **القوة المغناطيسية :-** القوة المؤثرة على شحنة كهربية متحركة باتجاه غير مواز لخط المجال المغناطيسي .
- 10- **التيار المتردد :-** تيار يتغير اتجاهه كل نصف دورة ومعدل مقداره شدته صفر في الدورة الواحدة .
- تيار تتغير شدته بصفة دورية مع الزمن
- تيار متغير الشدة والاتجاه .

تعليقات

(1) التدفق المغناطيسي كمية عددية ؟

لأنه ناتج من حاصل الضرب العددي (الداخلي) لمتجهي شدة المجال المغناطيسي و متجه المساحة

(2) يكون التدفق المغناطيسي اكبر مايمكن اذا كان اتجاه خط المجال عمودي علي السطح ؟

لأن الزاوية بين متجه المساحة وخط المجال صفر وبالتالي يكون $\cos(0)=1$ و $\phi=AB$

(3) اذا كان خط المجال يوازي السطح فان التدفق المغناطيسي يساوي صفر ؟

لأن الزاوية بين اتجاه المجال و متجه المساحة تساوي 90 وبالتالي $\cos(90)=0$ و $\phi=0$.

(4) يصعب دفع ملف طرفاه موصولان بمقاومة خارجية عندما تكون عدد لفاته كبيرة ؟

لأنه بزيادة عدد اللفات يتكون مجال مغناطيسي اقوي فيزيد من قوة التنافر حيث عند الدفع يتعكس المجالان المغناطيسيان للملف والمجال المطبق .

(5) توجد اشارة سالبة في قانون فارادي للحث ؟

لأن القوة الدافعة الكهربائية الحثية تعكس السبب المولد لها بحسب قانون لنز .

(6) يستمر دوران ملف المحرك الكهربائي بالرغم من انعدام مرور التيار الكهربائي ؟

بسبب القصور الذاتي الدوراني للملف .

(7) إذا قذفنا نيوترون بسرعة ثابتة باتجاه عمودي على مجال مغناطيسي منتظم فانه يستمر بحركته بنفس السرعة والاتجاه ؟

لأن النيوترون متعادل الشحنة وبالتالي لا يتأثر بقوة مغناطيسية .

8- لا تغير القوة المغناطيسية التي يؤثر بها مجال مغناطيسي منتظم من مقدار السرعة للجسيم المشحون

لأن القوة المغناطيسية عمودية على متجه السرعة وبالتالي تغير من الاتجاه وليس المقدار

9- المجال المغناطيسي للأرض يخفف شدة الأشعة الكونية التي تصل للأرض

لأن المجال المغناطيسي للأرض يحرف الجسيمات القادمة من الفضاء بقوة مغناطيسية حافية

10- يعمل المجال المغناطيسي على تكوين الصور بالتلفاز

لأن القوة المغناطيسية تعمل على نشر الإلكترونات على السطح الداخلي للشاشة من خلال انحرافها

11-ينعدم عزم الإزدواج المتولد في المحرك عندما يكون مستوى الملف عموديا على خطوط المجال

لأن الزاوية بين خطوط المجال ومتجه المساحة تساوي صفر وعليه $\sin(0)=0$ فينعدم العزم نتيجة انعدام التيار لعدم اتصال نصفي الحلقة بالفرشتين

12-في المحرك تتبادل نصفي الحلقة موضعيهما

حتى ينعكس اتجاه التيار الكهربائي المار في الملف مما يحافظ على الإتجاه نفسه لعزم الإزدواج واستمرار الدوران

13-في المولد الكهربائي معدل مقدار شدة التيار خلال دورة كاملة يساوي صفر

لأن معدل التغير في التدفق المغناطيسي خلال دورة كاملة تساوي صفر

14-التيار الناتج من المولد الكهربائي متردد

لأنه متغير الشدة والاتجاه

15-في المولد الكهربائي تنعدم القوة الدافعة الكهربائية عندما يكون مستوى الملف عمودي على المجال المغناطيسي

لأنه في هذه الحالة تكون الزاوية بين اتجاه المجال ومتجه المساحة صفر فيصبح $\sin(0)$ يساوي صفر فتتعدم $\mathcal{E}$

ماذا يحدث عند

**1- عندما يؤثر مجال مغناطيسي على شحنة ساكنة
لا تتأثر الشحنة بأي قوة مغناطيسية حيث سرعة الشحنة صفر**

**2- دخول نيوترون أو ذرة متعادلة في مجال مغناطيسي
لا ينحرف النيوترون لعدم تأثره بالقوة المغناطيسية لأن الشحنة صفر**

**3- دخول بروتون أو إلكترون في مجال مغناطيسي باتجاه غير موازي للمجال
ينحرف كل من البروتون والإلكترون بسبب القوة المغناطيسية التي تغير الإتجاه**

**4- للقوة الدافعة الكهربائية في المولد الكهربائي أو لعزم الإزدواج في المحرك عندما يكون مستوى الملف عمودي على المجال المغناطيسي
ينعدم عزم الإزدواج في المحرك والقوة الدافعة بالمولد لأن الزاوية صفر**

**5-للتدفق المغناطيس عندما يكون مستوى الملف موازيا للمجال المغناطيسي
ينعدم التدفق المغناطيسي**

• ما هي حالات انعدام القوة المغناطيسية المؤثرة علي جسيم في مجال مغناطيسي ؟

- 1- اذا كان الجسيم غير مشحون .
- 2- اذا كان الجسيم مشحون وساكن .
- 3- الجسيم مشحون ويتحرك في اتجاه يوازي خط المجال المغناطيسي $\theta=0$.

• متى تنعدم القوة الكهرومغناطيسية في حالة سلك مستقيم يمر به تيار كهربائي عندما يتحرك السلك باتجاه يوازي المجال المغناطيسي

• اذكر وظيفة كل من ؟

الحلقتان المعدنيتان في المولد الكهربى	نقل التيار من الملف الي الفرشتين
فرشتا الجرافيت في الدينامو	نقل التيار من الملف الي دائرة الحمل الخارجية بالدائرة الخارجية
نصفي الاسطوانة المشقوقه في المحرك	يتبادلا موقعيهما كل نصف دورة وعكس اتجاه التيار في اضلاع الملف ليحافظ علي دورانه في اتجاه واحد

ما هي العوامل التى يتوقف عليها كل من؟

الكمية	العوامل
التدفق المغناطيسي الذي يجتاز حلقة	- شدة المجال المغناطيسي B - مساحة السطح A - الزاوية بين متجه المجال وخطوط المجال θ
اتجاه التيار الحثي في ملف	- حركة المغناطيس بالنسبة للملف أو تغيير أقطاب المغناطيس
اتجاه القوة الدافعة التأثيرية الحثية	- اتجاه الحركة بين المغناطيس والملف (تقريب - إبعاد) - تغيير اتجاه اقطاب الملف
مقدار القوة الدافعة التأثيرية المتولدة في ملف	- شدة المجال المغناطيسي B - مساحة الملف A - زمن قطع الملف لخطوط المجال (أو عدد اللفات ومعدل التغير في التدفق المغناطيسي)
القوة الدافعة التأثيرية المتولدة في ملف المولد (الدينامو)	- عدد اللفات N - مساحة الملف A - السرعة الزاوية ω - شدة المجال B - الزاوية θ
القوة المؤثرة علي جسيم يتحرك داخل مجال مغناطيسي منتظم	- مقدار الشحنة q - سرعة الشحنة v - شدة المجال المغناطيسي B - الزاوية θ

القوة التي يؤثر بها مجال مغناطيسي على تيار كهربائي مستمر	- شدة التيار I - شدة المجال B - الزاوية بين اتجاه التيار في السلك والمجال θ	- طول السلك l - الزاوية بين اتجاه التيار في السلك والمجال θ
اتجاه القوة المغناطيسية في حالة الشحنة	اتجاه السرعة - اتجاه المجال المغناطيسي - نوع الشحنة	
اتجاه القوة المغناطيسية في حالة سلك مستقيم يمر به تيار كهربائي	اتجاه التيار - اتجاه المجال المغناطيسي	
عزم الازدواج في المحرك	- شدة المجال B - عدد اللفات N - مساحة الملف A - شدة التيار I - الزاوية بين متجه مساحة السطح واتجاه المجال / (أو القوة الكهرومغناطيسية - البعد العمودي بين القوتين)	

مقارنات

❖ التدفق المغناطيسي وشدة المجال .

وجه المقارنة	التدفق المغناطيسي Φ	شدة المجال B
التعريف	عدد خطوط المجال التي تخترق سطحاً ما مساحته A بشكل عمودي	عدد خطوط المجال التي تخترق وحدة المساحات من السطح بشكل عمودي
الكمية	عددية	متجهة
الوحدة	$Wb = V.S = Tm^2$	$Wb/m^2 = T$
العلاقة	$\Phi = BA \cos \theta$	

❖ المحرك الكهربائي والمولد الكهربائي .

وجه المقارنة	المحرك الكهربائي	المولد الكهربائي
التعريف (الغرض منه)	جهاز يحول جزء من الطاقة الكهربائية الي ميكانيكية	جهاز يحول جزء من الطاقة الميكانيكية الي طاقة كهربائية
المبدأ الذي يقوم عليه	فرق الجهد المطبق يزود الملف بتيار كهربائي مناسب ينتج عنه قوتين تعملان على ضلعي الملف تشكلا عزم ازدواج ويدور الملف (أو القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك مستقيم يمر به تيار كهربائي)	الحركة المستمرة بين ملف ومغناطيس فتتولد قوة دافعة كهربائية تؤدي الي تولد تيار تأثيري (الحث الكهرومغناطيسي)

❖ القوة المؤثرة على شحنة متحركة والمؤثرة على سلك حامل للتيار .

وجه المقارنة	القوة المؤثرة على شحنة متحركة	القوة المؤثرة على سلك حامل لتيار
التعريف	قوة يؤثر بها مجال مغناطيسي B على شحنة كهربائية q تتحرك بسرعة v	قوة يؤثر بها مجال مغناطيسي B على سلك طوله l يمر به تيار كهربائي i
القانون	$F = BVq \sin \theta$	$F = LIB \sin \theta$
العوامل	- شدة المجال - السرعة - الشحنة - الزاوية	- طول الموصل - شدة التيار - شدة المجال - الزاوية
الزاوية	الزاوية بين اتجاه السرعة واتجاه المجال	الزاوية بين اتجاه التيار واتجاه المجال
اتجاه القوة	يحدد بقاعدة اليد اليمنى وتكون القوة عمودية على المستوى الحامل لاتجاه السرعة والمجال	يحدد بقاعدة اليد اليمنى وتكون القوة عمودية على المستوى الحامل لاتجاه التيار والمجال
تطبيقات	نشر الالكترونات على السطح الداخلي لشاشة التلفاز تخفيف الاشعة الكونية وانحرافها بعيدا عن سطح الارض	المحركات الكهربائية

ركز في موضوع الزاوية هنا

الزاوية θ في قانون التدفق أو المولد أو المحرك	الزاوية θ في قانون القوة المغناطيسية المؤثرة على جسيم مشحون	الزاوية θ في قانون القوة الكهرومغناطيسية في حالة سلك مستقيم يمر به تيار كهربائي
هي الزاوية بين اتجاه المجال المغناطيسي ومتجه المساحة (العمود المقام على السطح)	الزاوية بين اتجاه المجال المغناطيسي واتجاه السرعة (الحركة) v	الزاوية بين اتجاه المجال المغناطيسي واتجاه التيار المار في السلك

ملاحظات هامة

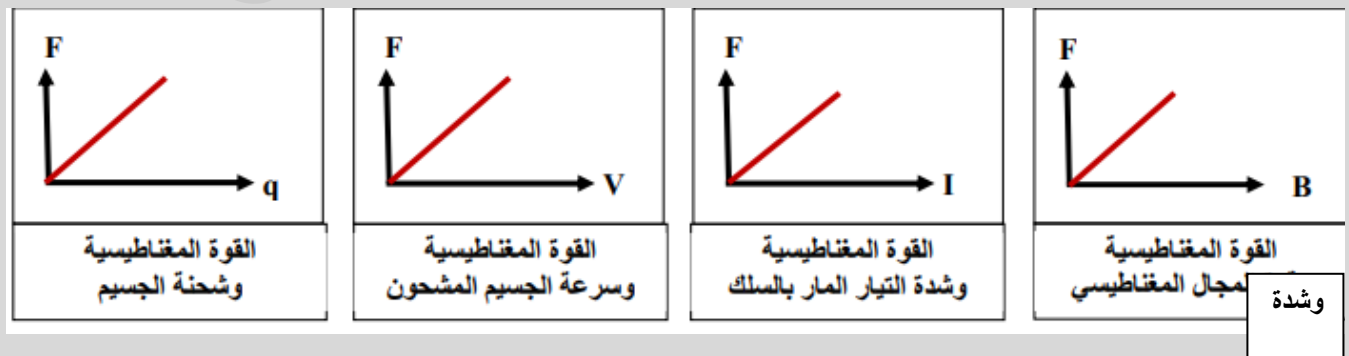
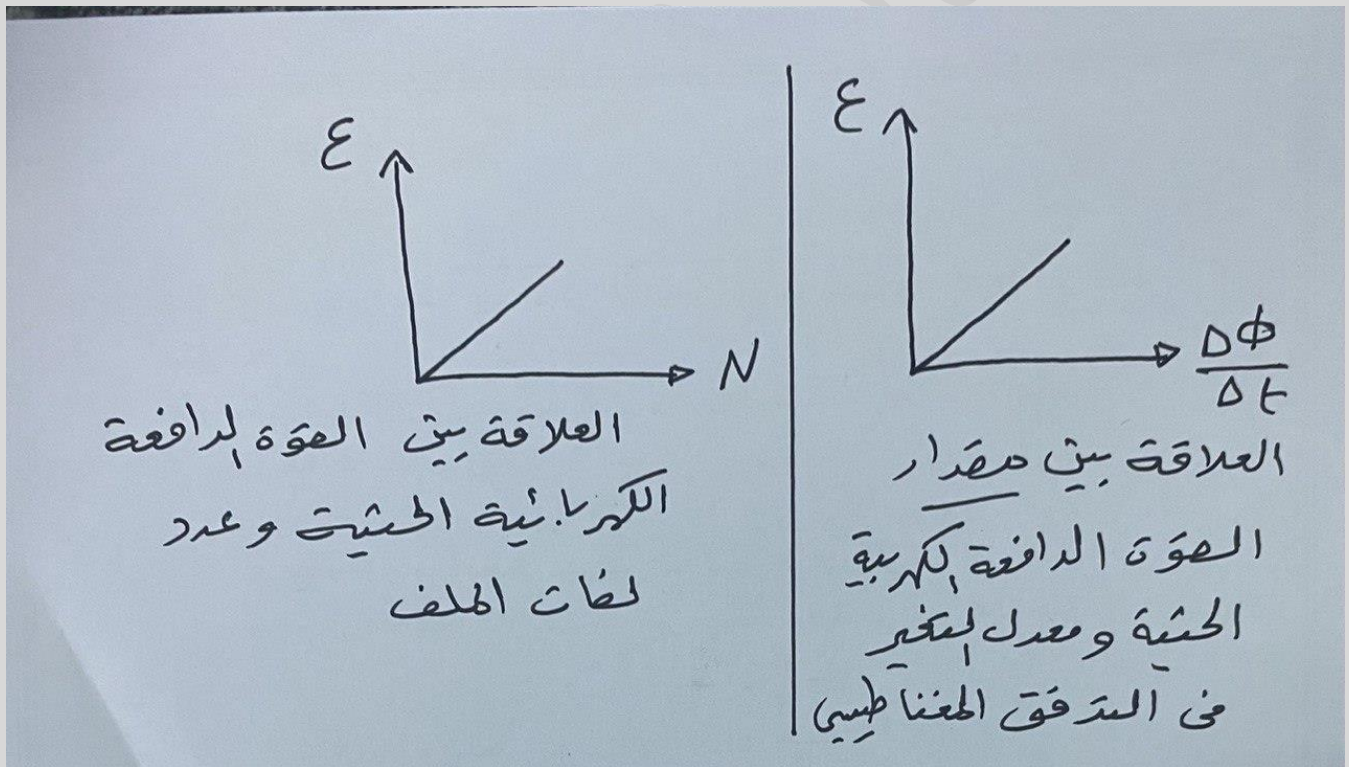
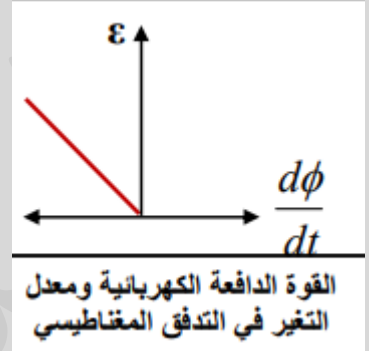
* في حالة الحل بقانون فاراداي لو قال سحب -نزع - أخرج - أبعد الملف (أو توقف أو انعدم المجال أو تلاشى التدفق فعليك التعويض عن ϕ_2 بصفر

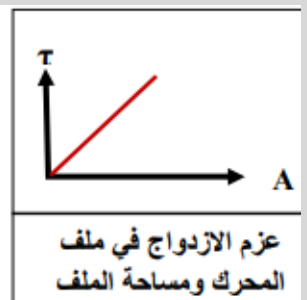
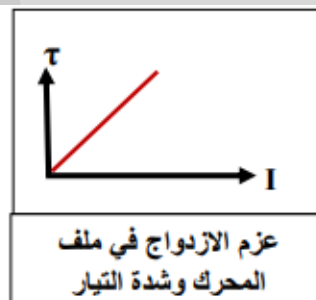
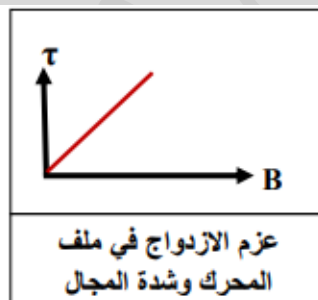
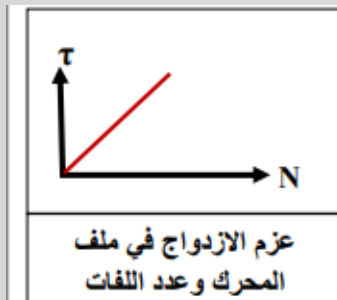
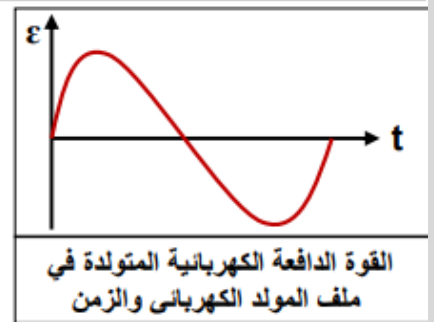
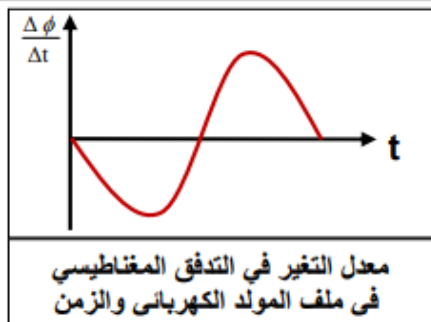
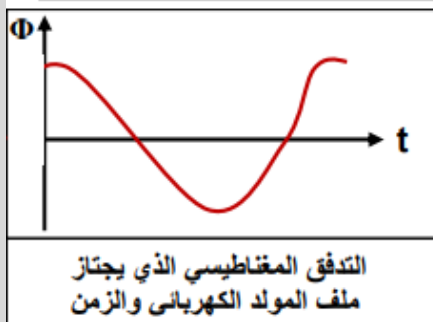
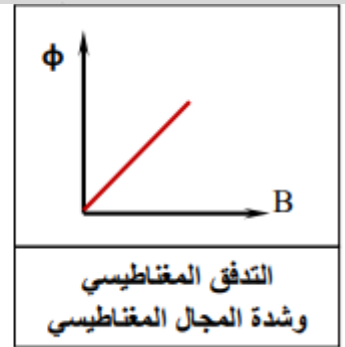
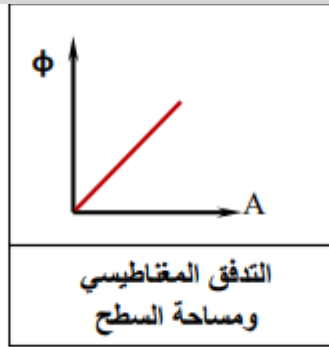
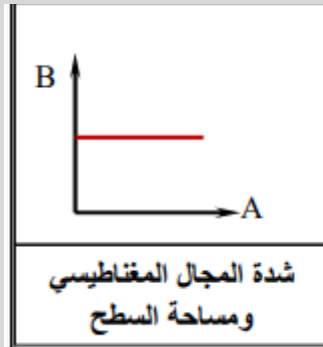
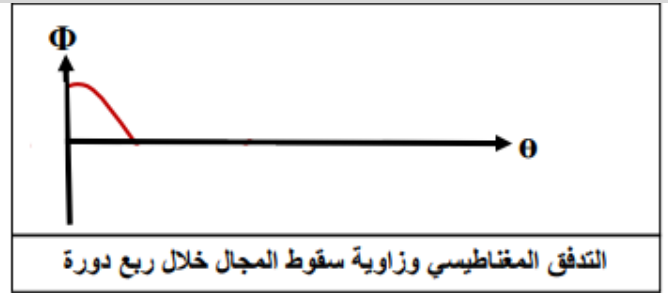
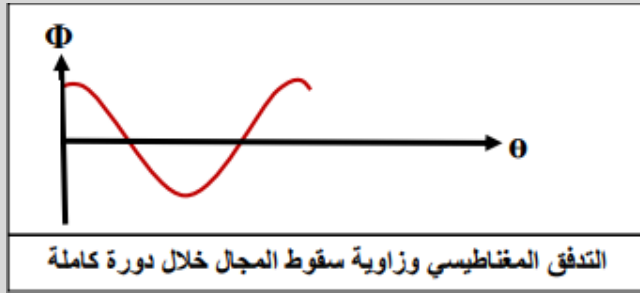
* ولو قال قلب الملف أو أدير 180 درجة أو عكس الإتجاه فاعلم أن $\phi_2 = -\phi_1$

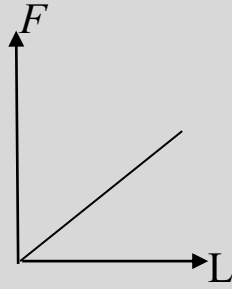
*في حالة التدفق أو القوة الدافعة الكهربائية أو عزم الإزدواج بالمحرك الكهربائي لو قال مستوى الملف أو السطح عمودي على المجال المغناطيسي أي المجال يوازي متجه المساحة فاعلم أن الزاوية صفر

*بينما لو قال لك المجال يوازي السطح أي المجال يتعامد مع متجه المساحة فالزاوية هنا 90

*الملف يميل على المجال أو الملف يصنع زاوية مع المجال فهذه الزاوية التي تعوض بها

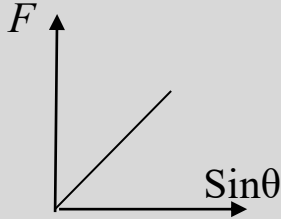






(العلاقة بين القوة الكهرومغناطيسية وطول السلك

الموضوع بالمجال المغناطيسي)



العلاقة بين القوة المغناطيسية وجيب

الزاوية بين اتجاه التيار واتجاه المجال

مسائل

مولد تيار متردد يتألف من ملف مصنوع من (200)لفة مساحة كل منها (0.001 m^2) ومقاومته $(10 \text{ } \Omega)$ موضوع في مجال مغناطيسي منتظم شدته (5 T) ويدور حول محور ثابت بسرعة زاوية مقدارها (50 rad/s) أحسب :

ص32

1- القوة الدافعة الكهربائية بعد (0.01 s) من بدء الدوران .

$$\varepsilon = NBA \omega \sin \omega t = 200 \times 5 \times 0.001 \times 50 \sin(50 \times 0.01) = 23.97 \text{ V}$$

2- القيمة العظمى للقوة الدافعة الكهربائية المتولدة في الملف .

$$\varepsilon = NBA \omega = 200 \times 5 \times 0.001 \times 50 = 50 \text{ V}$$

3- القيمة العظمى لشدة التيار الحثي المتولد في الملف،

$$I_{\max} = \frac{\varepsilon_{\max}}{R} = \frac{50}{10} = 5 \text{ A}$$

مولد تيار متردد ملفه مستطيل طوله $m (0.2)$ وعرضه $m (0.1)$ يتكون من لفه واحدة يدور حول محور مواز لطوله في مجال مغناطيسي منتظم شدته $T (2)$ فيولد قوة محرّكة تأثيرية قيمتها العظمى $V (20)$ وتيار حتى شدته $A (1)$ علماً بأن في لحظة $t = (0) s$ كانت $\theta_0 = (0) \text{ rad}$. احسب:
1- أقل قيمة للسرعة التي يدور بها الملف.

$$\varepsilon_{\max} = N A B \omega \quad 20 = 1 \times (0.1 \times 0.2 \times 10^{-4}) \times 2 \times \omega$$

$$\omega = 500 \text{ rad/s}$$

2- مقدار أكبر قوة كهرومغناطيسية تؤثر في طول سلك الملف

$$F = BIL = 2 \times 1 \times 0.2 = 0.4 \text{ N}$$

، عدد لفاته (50) ملفه ومقاومته $\Omega (4)$ ملفوف حول أنبوبة مجوفة مساحة مقطعها $m^2 (8 \times 10^{-3})$ يخترقه ، مغناطيسي منتظم عمودي على مستوي الملف فإذا زادت شدة المجال من $T (0)$ إلى $T (0.6)$ في زمن $s (0.02)$ احسب:

ص 18

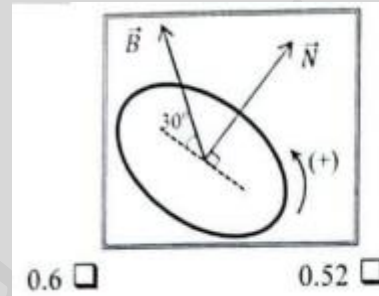
تدار القوة الدافعة الحثية في الملف .

$$\varepsilon = -N A \cos \theta \frac{dB}{dt}$$

$$\varepsilon = -50 \times 8 \times 10^{-3} \cos(0) \frac{(0.6-0)}{0.02} = -12 \text{ V}$$

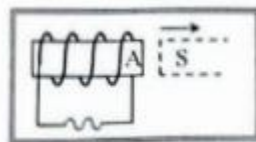
شدة التيار الحثي في الملف .

$$\varepsilon = \frac{-12}{4} = -3 \text{ A}$$



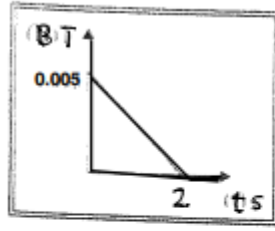
1- في الشكل المجاور إذا عمت أن مساحة سطح اللفة $m^2 (0.2)$ وأن شدة المجال المغناطيسي المنتظم $T (3)$ فإن التدفق المغناطيسي الذي يخترق اللفة بوحدة (Wb) يساوي :
☐ 0.6 ☐ 0.52 ☒ 0.3 ☐ 0

ص 15



2- في الشكل المجاور يتكون عند الطرف (A) للملف قطباً مغناطيسياً شمالياً (N) ص 17

		1- وجه المقارنة
جنوبي (S)	شمالي (N)	نوع قطب المغناطيس المتكون عند الطرف (A) للملف



ضع علامة (✓) في المربع الواقع أمام أنسب إجابة لكل من العبارات التالية :-

1- الشكل المقابل يوضح التغير في شدة المجال المغناطيسي (B) الذي يخترق

عمودياً ملف عدد لفاته (500) لفة ملفوف حول اسطوانة فارغة مساحة

قاعدتها 0.5 m^2 مع الزمن (t) فتكون قيمة القوة الدافعة الحثية المتكونة

ص18

بوحدة (V) تساوي :

☐ 1.25

☐ 125×10^{-3}

☐ 2.5×10^{-3}

☒ 625×10^{-3}

2- مولد تيار متردد يتكون من ملف مصنوع من 300 لفة ومقاومته 20Ω يدور حول محور مواز

لخطوطه داخل مجال مغناطيسي منتظم فكانت القيمة العظمى للقوة الدافعة الكهربائية المتولدة في الملف

240 V فإن القيمة العظمى لشدّة التيار المتردد في الملف بوحدة (A) تساوي : ص27

☐ 1200

☒ 12

☐ 8.33

☐ 2.4

التيار المتردد والإلكترونيات

اهم المصطلحات العلمية

1-التيار المتردد :- تيار يتغير اتجاهه كل نصف دورة ومتغير الشدة لحظيا ومعدل مقدار شدته صفر في الدورة الواحدة .

2-التيار المستمر :- تيار ثابت الشدة والاتجاه .

3-الشدة الفعالة للتيار المتردد :- شدة التيار المستمر الذي يولد نفس كمية الحرارة التي ينتجها التيار المتردد في مقاومة اومية لها نفس القيمة خلال نفس الزمن .

4-ملف حثي نقي :- ملف له تأثير حثي حيث معامل حثه الذاتي كبير ومقاومته الاومية منعدمة .

5-الممانعة الحثية :- ممانعه يبديها الملف لمرور التيار الكهربائي المتردد خلاله .

6-الممانعة السعوية :- ممانعة يبديها المكثف لمرور التيار المتردد خلاله .

7-دائرة الرنين :- دائرة تحوي مقاومة اومية وملف حثي نقي ومكثف ومقاومتها اقل ما يمكن .

8-المقاومة الاومية أو الصرفة :- المقاومة التي تحول الطاقة الكهربائية باكملها الي طاقة حرارية وليس لها حث ذاتي .

9-اشباه الموصلات :- مواد ذات مقاومة معتدلة موصله للكهرباء ولكن بدرجة أقل من الموصلات العادية و يكون فيها اتساع فجوة الطاقة المحظورة اكبر من صفر واقل من 4 eV

10- أشباه الموصلات النقية :- عناصر من المجموعة الرابعة في الجدول الدوري يمكن تغيير درجة توصيلها الكهربائية بتغيير درجة حرارتها أو تطعيمها ويكون اتساع فجوة الطاقة المحظورة أكبر من الصفر وأقل من 4eV .

11- الموصلات :- مواد تتميز بعدم وجود نطاق محظور بين نطاقي التكافؤ والتوصيل . مواد يكون فيها اتساع فجوة الطاقة المحظورة منعدم (صفر)

12- المواد العازلة :- مواد يكون فيها اتساع فجوة الطاقة المحظورة بين eV (4) و (12)

13- نطاق الطاقة :- نطاق تجمع مستويات متقاربة من الطاقة .

14- نطاق التكافؤ : نطاق تجمع مستويات متقاربة من الطاقة يحتوي إلكترونات التكافؤ

15- نطاق التوصيل : نطاق يتشكل من تداخل مستويات تقفز لها الإلكترونات عندما تكتسب طاقة إضافية

16- طاقة الفجوة :- مقدار الطاقة اللازمة للإلكترون لينتقل من نطاق التكافؤ إلى نطاق

التوصيل . (الفرق بين طاقتي نطاق التكافؤ ونطاق التوصيل)

17- أشباه الموصلات السالبة :- نوع من أشباه الموصلات تنتج من تطعيم البلورة النقية لذرات من عناصر لافلزنية خماسية التكافؤ .

18- أشباه الموصلات الموجبة :- نوع من أشباه الموصلات تنتج من تطعيم بلورة شبه الموصل النقي بذرات شوائب ثلاثية التكافؤ

19- الشوائب المانحة :- نوع الشوائب التي تنتج عند إضافة ذراتها إلى البلورة النقية من أشباه الموصلات إلى ظهور إلكترون حر

20- الشوائب المتقبلة :- نوع الشوائب التي تنتج عند إضافتها للبلورة النقية من أشباه الموصلات ظهور ثقب

21- الوصلة الثنائية - الدايمود :- شبه موصل من النوع السالب ملتحم بشبه موصل من النوع الموجب ويطلق السطحان الخارجيان بمادة موصلة من أجل وصلها بأسلاك كهربائية

22- التقويم (تقويم التيار المتردد) :- عملية يتم بها تحويل التيار المتردد إلى تيار مقوم نصف موجي أو نصف موجب

23- تردد الرنين :- التردد الذي عنده تصبح الممانعة الحثية للملف تساوي الممانعة السعوية للمكثف وشدة التيار أكبر ما يمكن

24- التيار المتردد الأنّي (اللحظي) : التيار الذي يسري في المقاومة ويتغير جيبيا بالنسبة للزمن

25- منطقة الإستنزاف أو النضوب :- منطقة خالية من حاملات الشحنة على جانبي منطقة الالتحام

26- حالة التوازن الكهربائي في الوصلة الثنائية :- الحالة التي يمنع المجال الكهربائي E أي زيادة في عدد حاملات الشحنة من الإنتشار عبر منطقة الإستنزاف

- 27- **التوصيل الأمامي (الإنحياز الأمامي) :-** طريقة يوصل فيها القطب الموجب للبطارية بالبلورة الموجبة والقطب السالب للبطارية بالبلورة السالبة ويكون المجالان الكهربائيان الداخلي والخارجي متعاكسان
- 28- **التوصيل الخلفي أو العكسي (الإنحياز العكسي) :-** طريقة يوصل فيها القطب السالب للبطارية بالبلورة الموجبة والقطب الموجب بالبلورة السالبة ويكون المجالان الكهربائيان لهما نفس الاتجاه
- 29- **الاتجاه الإصطلاحي للتيار :-** اتجاه يكون فيه اتجاه التيار من الموجب إلى السالب وهو معاكس لتيار الإلكترونات
- 30- **الرنين الكهربائي :-** الحالة التي يكون فيها شدة التيار أكبر ما يمكن والمقاومة أقل ما يمكن عندما تكون الممانعة الحثية للملف مساوية للممانعة السعوية للمكثف
- 31- **النموذج الجسيمي للضوء :-** نموذج اعتبر فيه العالم نيوتن أن الضوء سيل من جسيمات متناهية الصغر
- 32- **النموذج الموجي للضوء :-** نموذج اعتبر فيه الضوء ظاهرة موجية كما وضح العالم هيجنز
- 33- **تعريف ماكسويل للضوء :-** الضوء إشعاع كهرومغناطيسي ويعتبر جزءا من الطيف الكهرومغناطيسي
- 34- **علم الطيف أو المطيافية :-** العلم الذي يهتم بدراسة العلاقة بين الإشعاع والمادة
- 35- **المطياف :-** جهاز يستخدم لدراسة العلاقة بين الإشعاع والمادة
- 36- **فرضية بلانك :-** الطاقة التي تحملها الموجات الكهرومغناطيسية لا تنبعث ولا تمتص بشكل مستمر ومتصل وإنما على صورة وحدات أو نبضات متتابعة تسمى كمية أو فوتون
- 37- **الفوتون :-** أصغر مقدار من الطاقة يمكن ان يوجد مستقلا وهو نبضات متتابعة منفصلة عن بعضها
- 38- **الطيف الخطي أو الذري :-** طيف مميز للعناصر يختلف من عنصر لآخر
- 39- **النظرية الكلاسيكية :-** نظرية ترى أن الإشعاع يصدر عن الشحنات المهتزة داخل المادة ويكون هذا الانبعاث متصلا
- 40- **ثابت بلانك h :-** النسبة بين طاقة الفوتون وتردده
- 41- **الإلكترون فولت eV :-** الشغل المبذول لنقل إلكترون بين نقطتين فرق الجهد بينهما واحد فولت
- 42- **نظرية أينشتاين للضوء :-** الضوء يتكون من كمات تسمى فوتونات تتحرك بسرعة ثابتة تساوي سرعة الضوء وهي أكبر سرعة يتحرك بها أي شيء حسب النظرية النسبية
- 43- **النيوترينو :-** جسيمات لا شحنة لها ولا تتفاعل مع المواد ولها كتلة تقترب من الصفر
- 44- **زاوية فرق الطور :-** تمثل بيانيا بأقرب مسافة أفقية بين قمتين متتاليتين لمنحنى كل من فرق الجهد وشدة التيار على شاشة راسم الإشارة
- 45- **الضوء :-** إشعاع كهرومغناطيسي يعتبر جزء من الطيف الكهرومغناطيسي
- 46- **الطاقة الإشعاعية :-** الطاقة التي تحملها الموجات الكهرومغناطيسية مثل موجات الضوء والحرارة وأشعة جاما والأشعة السينية واللاسلكي
- 47- **طاقة الفوتون :-** أصغر مقدار من الطاقة يوجد منفصلا

تعليّلات

1-يفضل التيار الكهربى المتردد عن التيار المستمر فى نقل الطاقة الكهربىة ؟

بسبب عدم فقد كبير فى الطاقة اثناء نقله لمسافات بعيدة .

2-سلك المقاومة الاومية ملفوف لفا مزدوجا ؟

حتى ينعلم الحث الذاتى وتتحول الطاقة الكهربائىة بأكملها لحرارىة

3-للمقاومة الاومية قىمة واحدة مهما اختلف التردد بعكس الممانعة الحثىة والسعوىة.

لان المقاومة الاومية لا تتوقف على التردد بينما الممانعة الحثىة تتناسب طرديا مع التردد والممانعة السعوىة تتناسب عكسيا مع التردد .

4-الملف التآثيرى النقى لا يحول اى جزء من الطاقة الكهربىة الى طاقة حرارىة ؟

لان مقاومته الاومىة تساوى صفر وبالتآلى فان الملف يآخذن طاقة مغناطىسىة فى مجاله المغناطىسى .

5-المكثف لا يمرر التيار المستمر (بعد تمام شحنه) بينما يمرر التيار المتردد ؟

فى التيار المستمر تتكآثف الشحانات على لوى المكثف وبسبب وجود المآدة العازلة لا يمرر التيار كما أن تردد التيار يساوى صفر وعلىة تكون مقاومة المكثف لآنهائىة فىجعل الدآرة مفتوحة ، أما فى التيار المتردد تتعآقب عملتى الشحن والتفريغ آلال الدورة الواحدة فىمرر التيار على الرغم من وجود المآدة العازلة .

6-تنعلم الممانعة الحثىة للملف فى دوائر التيار المستمر ؟

لأن التردد للتيار المستمر يساوى صفر وعليه فإن الممانعة الحثية تكون مساوية صفر .

7- تستطيع دائرة الرنين أن تميز بين ترددات الموجات المستقبلة ؟

- تستخدم دائرة الرنين فى الكشف عن الموجات الكهرومغناطىسىة ؟

لآحتوائها على ملف نقى ومكثف يستطيع كل منهما فصل التيارات العالىة عن المنخفضة وذلك حسب X_L و X_C اللتان تتغيران مع تردد التيار بينما المقاومة الاومية لا تتآثر بالتردد

8-يستخدم الملف الحثى فى فصل التيارات العالىة التردد والمنخفضة ؟

لأنه بسبب التناسب الطردى بين الممانعة الحثية والتردد ، فإن الملف الحثى يسمح بمرور التيار منخفض التردد حيث يبدى أمامه ممانعة صغيرة ، بينما لا يسمح بمرور التيار عالى التردد .

9-يستخدم المكثف فى فصل التيارات العالىة التردد عن المنخفضة؟

لأنه بسبب التناسب العكسى بين الممانعة السعوىة والتردد فان الكثف يسمح مرور التيار عالى التردد ولا يسمح بمرور التيار منخفض التردد .

10- يمر أقصى شدة تيار في دائرة الرنين؟

لأنه في دائرة الرنين $X_L = X_C$ لذلك تكون Z أقل ما يمكن .

11- أشباه الموصلات النقية عازلة تقريباً عند درجات الحرارة القريبة من الصفر المطلق ؟

لأن مستوى الطاقة الأخير مكتمل و ترتبط الإلكترونات فيما بينها بروابط تساهمية قوية لتكوين البلورة . أو لأن جميع الإلكترونات موجودة في نطاق التكافؤ

12- عند اجراء التطعيم يراعي ان تكون الشوائب من المجموعة الخامسة او الثالثة ؟ حتى لا يحدث خلل في التركيب البلوري بحيث حجم الذرة متقارب مع حجم ذرة شبه الموصل**13- برفع حرارة الموصل النقي تزداد درجة التوصيل ؟**

حيث تعمل زيادة الحرارة علي إكتساب الكثير من الإلكترونات طاقة كافية فتنتقل الإلكترونات من نطاق التكافؤ الي نطاق التوصيل.

14- بلورة شبه الموصل من النوع السالب متعادلة كهربيا ؟ وكذلك بلورة شبه الموصل الموجب متعادلة كهربيا

لأن مجموع الشحنات الموجبة في بلورتها يساوي مجموع الشحنات السالبة وأثناء التطعيم لا يحدث فقد أو إكتساب .

15- تزداد مقاومة الوصلة الثنائية بشكل كبير عند توصيلها بالدائرة الكهربائية بطريقة الاتجاه العكسي ؟

- عند توصيل الداود توصيلا عكسيا في دائرة تيار مستمر فانه ينقطع مرور التيار الكهربائي فيها (تقريبا) ؟

بسبب تولد مجال كهربائي في نفس اتجاه المجال الداخلي يدفع حاملات التيار للحركة فتتسع منطقة الإستنزاف و تزداد مقاومة الوصلة فتمنع مرور التيار .

16- تسمح الوصلة الثنائية بمرور التيار في حالة التوصيل الأمامي ولا تسمح بمروره في حالة التوصيل العكسي ؟

في التوصيل الأمامي تضيق منطقة الإستنزاف فتقل مقاومة الوصلة اما في التوصيل العكسي تتسع منطقة الاستنزاف فتزداد مقاومة الوصلة .

17- تعمل الوصلة الثنائية كمفتاح كهربائي ؟ أو تعتبر الوصلة الثنائية مقاومة متغيرة

حيث تسمح بمرور التيار في حالة التوصيل الأمامي (مفتاح مغلق) ولا تسمح بمروره في حالة التوصيل العكسي (مفتاح مفتوح) وبالتالي مقاومتها متغيرة حيث تكون صغيرة في الأمامي وكبيرة بالعكسي

18- تستخدم الوصلة الثنائية في تقويم التيار المتردد

لأنها تسمح بمرور التيار في اتجاه واحد فقط وهو الأمامي مما يسمح لأنصاف الذبذبات فقط بالمرور

19- وجود مقاومة أو ممانعة حثية للملف النقي

لأنه يتولد في الملف قوة محرقة كهربائية تأثيرية تعاكس مسببها دائما فتعيق مرور التيار في الملف

20- وجود ممانعة سعوية لمكثف

بسبب تراكم الشحنات على سطحي المكثف وحدوث فرق جهد عكسي يقاوم مرور تيار الشحن الكهربائي

21- وجود مقاومة صرفة أومية تعيق التيار

لأنها تنشأ من تصادم الإلكترونات مع بعضها وذرات الفلز

22- تزداد المقاومة الأومية بزيادة طول السلك

لأن زيادة الطول يزيد من عدد التصادمات بين الإلكترونات وذرات الفلز والمقاومة والطول بينهما تناسب طردي

23- تزداد المقاومة الأومية بنقص مساحة المقطع

لأنه بنقص المساحة يزداد عدد تصادمات الإلكترونات والذرات فتزداد المقاومة والمقاومة والمساحة بينهما تناسب عكسي

24- يسير الثقب في اتجاه المجال الكهربائي

لأن الثقب يلعب دور الشحنة الموجبة التي تتحرك في نفس اتجاه المجال الكهربائي .

25- معدل مقدار شدة التيار المتردد (المتوسط) خلال دورة كاملة يساوي صفر .

لأن معدل التغير في التدفق المغناطيسي خلال دورة كاملة يساوي صفر كما أن التيار يكون موجبا في نصف دورة وسالبا في النصف الآخر

26- عند حساب الممانعة الحثية لملف أو الممانعة السعوية لمكثف لا نستخدم القيم اللحظية

بسبب وجود فرق في الطور بين الجهد والتيار

27- الممانعة الحثية لملف وكذلك الممانعة السعوية لمكثف لا تعتبر مقاومة أومية

لأنه لا تتحول الطاقة الكهربائية إلى حرارية سواء بالملف النقي أو المكثف

28- الممانعة الحثية وكذلك الممانعة السعوية تعملان كبريوسات (مقاومة متغيرة)

لأن كلا منهما يتغير حسب التردد فالتناسب طردي في حالة الممانعة الحثية وعكسي مع الممانعة السعوية

29- مرور التيار المتردد في ملف حث عديم المقاومة لا ينتج عنه فقد في القدرة الكهربائية

لأن الملف يقوم بتخزين الطاقة الكهربائية في شكل طاقة مغناطيسية حيث مقاومة التيار ناتجة عن تولد قوة دافعة كهربية مستحثة عكسية

30- لا تسبب الممانعة السعوية للمكثف فقد في القدرة الكهربائية

لأن المكثف يخزن الطاقة الكهربائية في شكل مجال كهربائي

31- عند مرور تيار كهربائي ذو تردد عالي في مكثف فإن الدائرة تعتبر مغلقة

لأن الممانعة السعوية تتناسب عكسيا مع تردد المصدر ولذلك عند الترددات العالية تكون X_c صغيرة جدا فيمر التيار وتكون الدائرة مغلقة

32- من المستحيل عمليا إنتاج ملف حث عديم المقاومة لأن أي ملف يمتلك ولو قدر ضئيل من المقاومة الداخلية الناتجة عن مقاومة الأسلاك المستخدمة في صناعة الملف

33- متوسط القدرة الكهربائية المستنفذة خلال دورة كاملة للتيار المتردد في ملف حث عديم المقاومة الأومية يساوي صفر لأن الملف يخزن الطاقة الكهربائية خلال الربع الأول من الدورة في صورة طاقة مغناطيسية ثم يفرغها خلال الربع الثاني على صورة طاقة كهربائية وتكرر هذه العملية

34- متوسط القدرة الكهربائية المستنفذة في مقاومة أومية عديمة الحث لا يساوي صفر لأن التيار يبذل شغلا في تحريك الإلكترونات في كلا الاتجاهين حيث أن الشغل لا يتأثر قيمته باتجاه التيار

35- لا يمكن جمع الجهود جبريا في حالة دائرة LCR لأنه في ملف الحث يتقدم الجهد على التيار بزاوية 90 درجة وفي المكثف يتأخر الجهد عن التيار ب90 درجة أما في المقاومة الأومية تكون زاوية فرق الطور صفر وبالتالي تختلف زوايا الطور وبالتالي نتعامل مع الجهود كمتجهات

36- دائرة مكثف مع تيار متردد تستطيع التمييز بين التيارات المترددة والتيارات المستمرة لأن المكثف يسمح بمرور التيارات المترددة العالية ولا يسمح بمرور التيارات المستمرة لأن الممانعة السعوية تكون لا نهائية القيمة في التيار المستمر

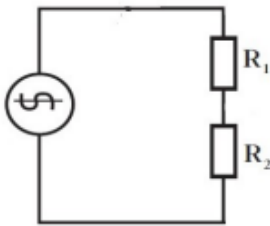
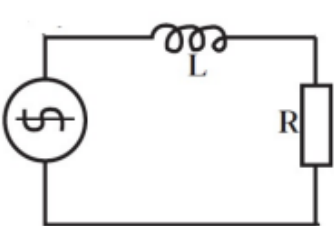
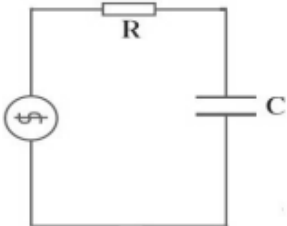
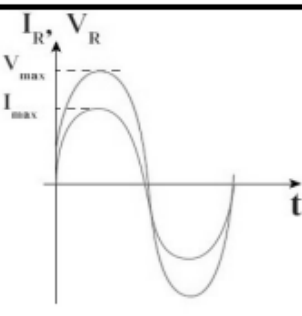
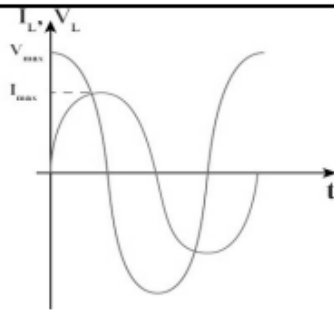
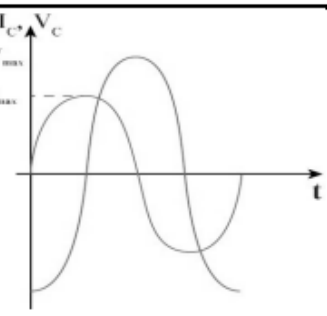
37- دائرة الملف الحثي النقي لا تميز التيار المتردد عن المستمر لأنها تسمح بمرور التيار المتردد المنخفض وتسمح كذلك بمرور التيار المستمر لأن الممانعة الحثية تنعدم مع التيار المستمر فيمر التيار

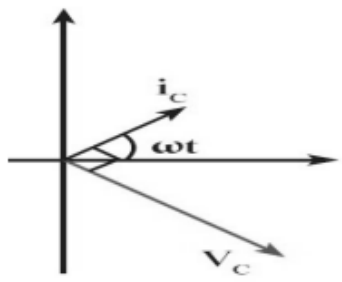
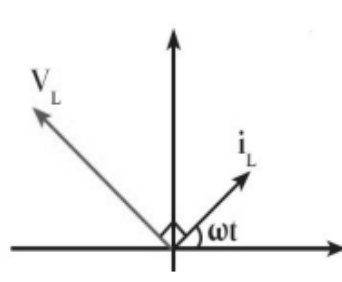
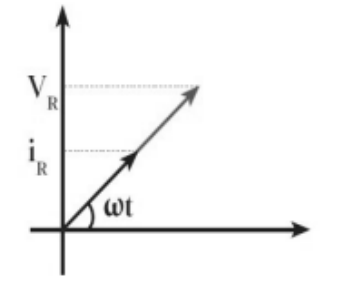
38- عند حساب الممانعة الحثية للملف أو الممانعة السعوية للمكثف لا نستخدم القيم اللحظية بسبب الاختلاف في الطور بين الجهد والتيار

ما هي العوامل التي يتوقف عليها كل من؟

الكمية	العوامل
المقاومة الصرفة لسلك	- نوع مادة السلك . - مساحة مقطعه . - طول السلك . - درجة الحرارة
الممانعة الحثية لملف	1- تردد التيار . 2- معامل الحث الذاتي .
الممانعة السعوية لمكثف	1- تردد التيار . 2- سعة المكثف الكهربائي .
الطاقة المغناطيسية المخزنة في ملف	شدة التيار الفعال معامل الحث الذاتي
الطاقة الكهربائية المخزنة في مكثف	فرق الجهد الفعال سعة المكثف
زاوية فرق الطور	الممانعة الحثية X_L الممانعة السعوية X_C المقاومة الاومية R
تردد الرنين f	معامل الحث الذاتي L سعة المكثف C
تولد زوج (الكترن - فجوة)	أ- اشعاع ضوئي ب- اشعاع كهرو مغناطيسي ج- حرارة
عدد الإلكترونات او الثقوب في شبه الموصل	أ. نوع مادة شبه الموصل. ب. عدد الذرات المانحة ج. عدد الذرات القابلة د- درجة الحرارة
الطاقة الحرارية الناتجة عند مرور تيار في مقاومة اومية	الشدة الفعالة للتيار المتردد - المقاومة الصرفة - زمن مرور التيار
زيادة كفاءة شبه موصل للتوصيل الكهربائي	رفع درجة الحرارة - نسبة التطعيم

مقارنات

دائرة كهربية	1- مقاومتين أوميتين	2- ملف حثي نقي ومقاومة أومية	3- مكثف و مقاومة أومية
التعريف	المقاومة الصرفة : مقاومة تحول الطاقة الكهربائية الى طاقة حرارية وليس لها تأثير حثي	الملف الحثي النقي : الملف الذي له تأثير حثي ومقاومته الاومية معدومة	المكثف : لوحين معدنيين متقابلين بينهما مادة عازلة
رسم الدائرة الكهربائية			
فرق الطور	$\Phi = 0$	$\Phi = + 90$	$\Phi = - 90$
الشكل علي شاشة راسم الإشارة			

			رسم متجه التيار والجهد
$i_C = i_m \sin(\omega t)$	$i_L = i_m \sin(\omega t)$	$i_R = i_m \sin(\omega t)$	معادلة التيار
$V_C = V_m \sin(\omega t - \frac{\pi}{2})$	$V_L = V_m \sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$	$V_R = V_m \sin(\omega t)$	معادلة الجهد
الممانعة السعوية (X_C) : الممانعة التي يبديها المكثف لمرور التيار المتردد خلاله	الممانعة الحثية (X_L) : الممانعة التي يبديها الملف لمرور التيار المتردد خلاله	الممانعة الأومية (R) : الممانعة التي تبديها المقاومة لمرور التيار خلالها	تعريف الممانعة
$X_C = \frac{V_{Cmax}}{i_{Cmax}} = \frac{V_{Crms}}{i_{Crms}}$ $X_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{\omega C}$	$X_L = \frac{V_{Lmax}}{i_{Lmax}} = \frac{V_{Lrms}}{i_{Lrms}}$ $X_L = 2\pi fL = \omega L$	$R = \frac{V_{Rmax}}{i_{Rmax}} = \frac{V_{Rrms}}{i_{Rrms}}$ $R = \frac{\rho L}{A}$	حساب الممانعة

عوامل الممانعة	1- المقاومة النوعية للسلك 2- طول السلك 3- مساحة مقطع السلك	1- تردد التيار (السرعة الزاوية) 2- معامل الحث الذاتي	1- تردد التيار (السرعة الزاوية) 2- سعة المكثف
زيادة تردد التيار للمثلي	الممانعة الأومية لا تتغير	الممانعة الحثية تزداد للمثلي	الممانعة السعوية تقل للنصف
تحول الطاقة الكهربائية	طاقة حرارية مستهلكة	طاقة مغناطيسية مخزنة	طاقة كهربائية مخزنة
حساب الطاقة الناتجة	$E = i_{rms}^2 \cdot R \cdot t$	$U_B = \frac{1}{2} L \cdot i_{rms}^2$	$U_E = \frac{1}{2} C \cdot V_{rms}^2$
عوامل الطاقة الناتجة	1- الشدة الفعالة للتيار المتردد 2- المقاومة الأومية 3- الزمن	1- الشدة الفعالة للتيار المتردد 2- معامل الحث الذاتي	1- فرق الجهد الفعال 2- سعة المكثف

وجه المقارنة:	المواد الموصلة	المواد العازلة	أشباه الموصلات
التوصيل والالكترونات الحرة	توصل التيار لاحتوائها علي وفرة من الالكترونات الحرة	لا توصل التيار لعدم احتوائها علي وفرة من الالكترونات الحرة	لا توصل التيار عند الصفر المطلق
نطاق التوصيل	شبه ممثلئ بالإلكترونات	خالي من الإلكترونات	ممثلئ جزئيا
طاقة الفجوة	لا توجد (صفر) منعدمة	ما بين 4 و 12 ev	أكبر من الصفر وأقل من 4ev
امثلة	الفلزات (حديد-نحاس)	خشب - كوارتز - مطاط	- سيليكون - جرمانيوم
عند رفع درجة الحرارة	ينتقل الكثير من الإلكترونات من نطاق التكافؤ لنطاق التوصيل	تظل الإلكترونات في نطاق التكافؤ	ينتقل قليل من الإلكترونات من نطاق التكافؤ لنطاق التوصيل تاركة ثقوباً

وجه المقارنة :	بلورة شبه الموصل من النوع السالب (N) :	بلورة شبه الموصل من النوع الموجب (P) :
تكافؤ ذرات الشوائب :	خماسية التكافؤ بالمجموعة الخامسة	ثلاثية التكافؤ بالمجموعة الثالثة
نوع حاملات الشحنة الأكثرية	الالكترونات	ثقوب
العدد الكلي لحاملات الشحنة	$Nd + ni + pi$	$Na + ni + pi$
نوع حاملات الشحنة الأقلية:	ثقوب	الالكترونات
اسم الذرة الشائبة :	مانحه	متقبلة
شحنة البلورة	متعادلة	متعادلة

التردد يساوي تردد الرنين	التردد اكبر من تردد الرنين	التردد اقل من تردد الرنين
$X_c = X_l$	$X_l > X_c$	$X_l < X_c$
$V_c = V_l$	$V_l > V_c$	$V_l < V_c$
الجهد والتيار متفقان في الطور	الجهد يسبق التيار في الطور	الجهد يتاخر عن التيار في الطور

دوائر تيار متردد تحوي			
الرسم البياني بين الجهد والتيار			
ماذا يحدث لقراءة الأميتر عند زيادة التردد	تزداد	تقل	لا تتغير
إمكانية إمرار الدائرة للتيار المستمر	لا تمرر	تمرر	تمرر

وجه المقارنة	عند زيادة التردد	عند زيادة الطول الموجي
طاقة الفوتون	تزداد	تقل

2- وجه المقارنة		
نوع (حالة) التوصيل للوصلة الثنائية	الانحياز الأمامي	الانحياز العكسي

نوع المادة من حيث توصيلها للكهرباء	الشكل	اتساع فجوة الطاقة المحظورة
موصلة		0 ev
شبه موصلة		أكبر من 0ev و أصغر من 4 ev
عازلة		يتراوح بين 4 ev و 12 ev

نوع بلورة شبه الموصل	الشكل	حاملات الشحنة الأكثرية	حاملات الشحنة الأقلية
بلورة نقية		عدد الإلكترونات السالبة يساوي عدد الثقوب الموجبة	عدد الإلكترونات السالبة يساوي عدد الثقوب الموجبة
بلورة شبه موصل من النوع السالب		الإلكترونات السالبة	الثقوب الموجبة
بلورة شبه موصل من النوع الموجب		الثقوب الموجبة	الإلكترونات السالبة

وجه المقارنة	التوصيل بطريقة الانحياز الأمامي	التوصيل بطريقة الانحياز العكسي
طريقة التوصيل	يتم تسليط جهد أمامي على الوصلة بحيث يوصل القطب الموجب للبطارية بالبلورة السالبة والموجبة والقطب السالب بالبلورة السالبة	يتم تسليط جهد عكسي على الوصلة بحيث يوصل القطب الموجب للبطارية بالبلورة السالبة والقطب السالب بالبلورة الموجبة
ما يحدث	تندفع حاملات الشحنة نحو الوصلة فيقل اتساع منطقة الاستنزاف	تندفع حاملات الشحنة نحو طرفي الوصلة فيزداد اتساع منطقة الاستنزاف
اتجاه المجال الخارجي E_{ex}	عكس اتجاه المجال الداخلي	في نفس اتجاه المجال الداخلي
حركة حاملات الشحنة	نحو الوصلة (منطقة الاستنزاف)	نحو طرفي الوصلة بعيدا عن الوصلة
منطقة الاستنزاف	تقل	تزداد
مقاومة الوصلة	تقل	تزداد

نماذج الضوء

النموذج الجسيمي	النموذج الموجي
نيوتن هو من أيد النموذج الجسيمي للضوء (حيث اعتبر الضوء يتكون من جسيمات متناهية في الصغر)	* عرف هيجنز الضوء على أنه (ظاهرة موجية) * أكد يونج الظاهرة الموجية وذلك بتجربة التداخل * عرف ماكسويل الضوء على أنه (إشعاع كهرومغناطيسي ويعتبر جزء من الطيف الكهرومغناطيسي) * أنتج هرتز موجات الراديو التي تسلك سلوك الموجات

وحدات قياس طاقة الفوتون	
إلكترون فولت (eV)	جول (J)
الإلكترون فولت (eV) هو الشغل المبذول لنقل إلكترون بين نقطتين فرق الجهد بينهما 1 v .	$1 \text{ eV} = (1.6 \times 10^{-19}) \text{ J}$

ماذا يحدث

- 1- للمقاومة الصرفة عند زيادة التردد أو تغيير نوع التيار
لا تتغير
- 2- للمناعة الحثية للملف النقي عند تغيير التردد للتيار المتردد
تتغير بحيث تزداد مع زيادة التردد وتقل مع نقص التردد
- 3- للمناعة السعوية للمكثف عند تغيير تردد التيار المتردد
تتغير بحيث تزداد مع نقص التردد وتقل مع زيادة التردد
- 4- للمناعة الحثية للملف النقي عند إمرار تيار مستمر
تتعدم
- 5- للمناعة السعوية للمكثف عند إمرار تيار مستمر
تصبح لا نهائية القيمة
- 6- لشدة الفعالة للتيار المتردد عند زيادة القيمة العظمى لشدة التيار
تزداد
- 7- للطاقة الحرارية في المقاومة الصرفة عند زيادة الشدة الفعالة للتيار للمثلين
تزداد لأربعة أمثالها
- 8- للطاقة المغناطيسية في ملف نقي عند زيادة معامل الحث الذاتي أو زيادة الشدة الفعالة للتيار المتردد
تزداد
- 9- للطاقة الكهربائية المخزنة في المجال الكهربائي للمكثف عند زيادة سعة المكثف أو زيادة الجهد الفعال
تزداد
- 10- الجهد والتيار المتردد في دائرة مقاومة صرفة
يتفقدان في الطور

- 10- للجهد والتيار المتردد في دائرة ملف حثي ومقاومة صرفة
يتقدم الجهد على التيار برربع دورة
- 11- للجهد والتيار المتردد في دائرة مكثف ومقاومة صرفة
يتأخر الجهد عن التيار برربع دورة
- 12- للجهد والتيار في دائرة الرنين
يتفقدان في الطور
- 13- للمقاومة الكلية ولشدة التيار في حالة الرنين الكهربى
تصبح المقاومة أقل ما يمكن وشدة التيار أكبر ما يمكن
- 14- لشدة التيار عند زيادة التردد في دائرة ملف حثي ومقاومة أومية
تقل
- 15- لشدة التيار عند زيادة التردد في دائرة مكثف ومقاومة أومية
تزداد
- 16- لمقاومة الوصلة الثنائية في حالة التوصيل الأمامى
تقل
- 17- لمقاومة الوصلة الثنائية في حالة التوصيل العكسى
تزداد
- 18- لشبه موصل حثي عند زيادة نسبة التطعيم
تزداد قدرته على التوصيل الكهربائى
- 19- عند رفع درجة حرارة الموصل فوق الصفر المطلق بقليل
يؤدى ذلك لإكتساب الكثير من الإلكترونات طاقة كافية لتنتقل من نطاق
- 20- التكافؤ لنطاق التوصيل
- 21- لإتساع طاقة الفجوة المحظورة في حالة الموصلات
تتعدم أو تساوى صفر تقريبا
- 22- لإتجاه حركة الثقب بالنسبة للمجال الكهربائى
يكون له نفس إتجاه المجال الكهربائى
- 22- عند تطعيم بللورة السيليكون بعنصر من المجموعة الثالثة
تصبح بللورة من النوع الموجب وتزداد قدرتها على التوصيل الكهربائى
- 23- لإتجاه المجالين الكهربائيين الداخلى والخارجى في حالة التوصيل الأمامى
وكذلك العكسى في الوصلة الثنائية
متعاكسان في الأمامى " ولهما نفس الإتجاه في العكسى

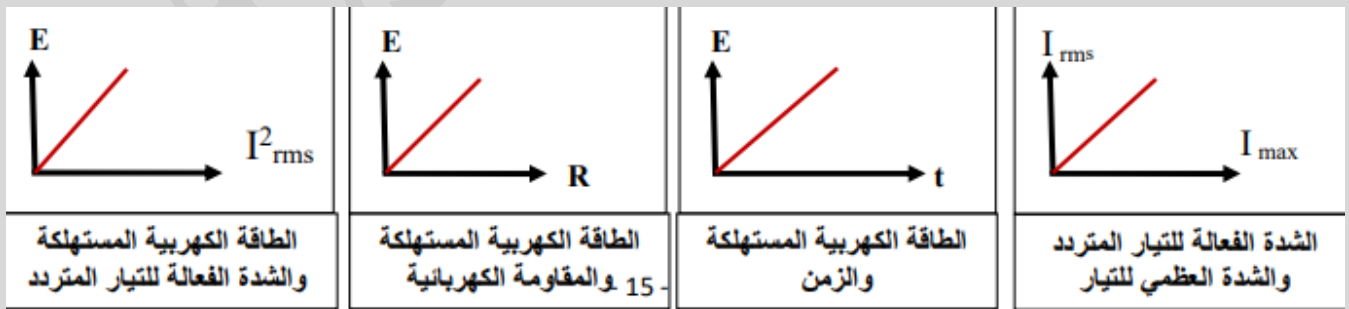
24- لاتساع منطقة الإستنزاف في التوصيل الأمامي والعكسي بالوصلة الثنائية (الدايود)

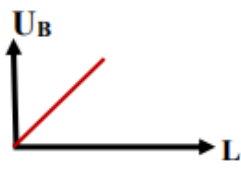
تضيق منطقة الإستنزاف في الأمامي ويزداد الإتساع في العكسي

25- عند توصيل مقاومة ووصلة ثنائية معا وتطبق جهد كهربائي متردد عليهما

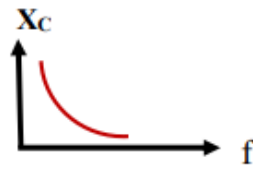
نحصل على نصف الموجة فقط لأن الوصلة تسمح بمرور التيار في اتجاه واحد فقط

الرسم البياني

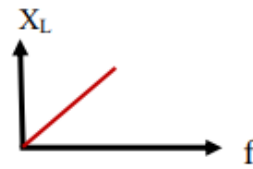




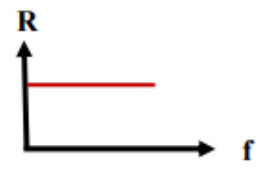
الطاقة المغناطيسية
ومعامل الحث الذاتي للملف



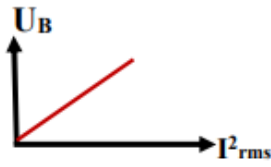
الممانعة السعوية
وتردد التيار



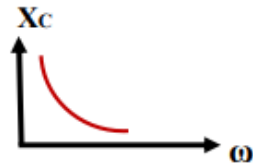
الممانعة الحثية
وتردد التيار



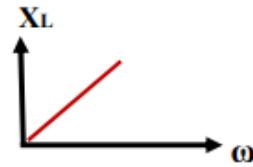
المقاومة الأومية
وتردد التيار



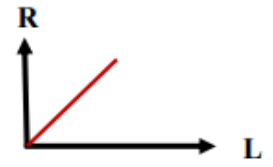
الطاقة المغناطيسية
ومربع الشدة الفعالة للتيار



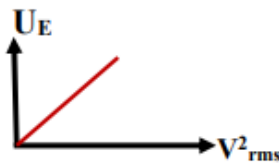
الممانعة السعوية
والسرعة الزاوية للتيار



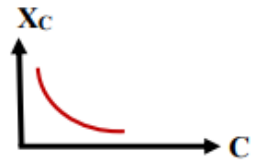
الممانعة الحثية
والسرعة الزاوية للتيار



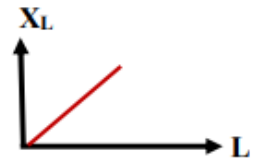
المقاومة الأومية
وطول الموصل



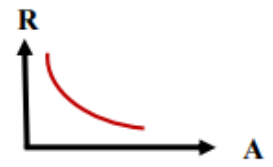
الطاقة الكهربائية المخزنة
ومربع فرق الجهد بالمكثف



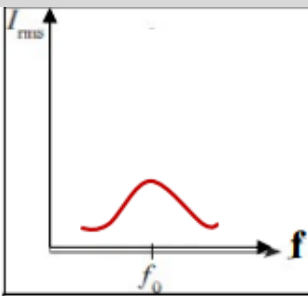
الممانعة السعوية
وسعة المكثف



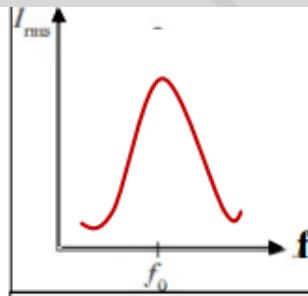
الممانعة الحثية
ومعامل الحث الذاتي



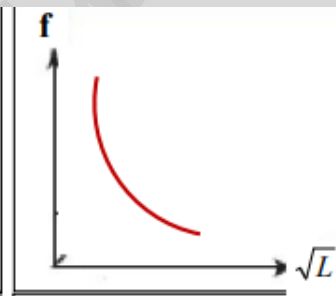
المقاومة الأومية
ومساحة مقطع الموصل



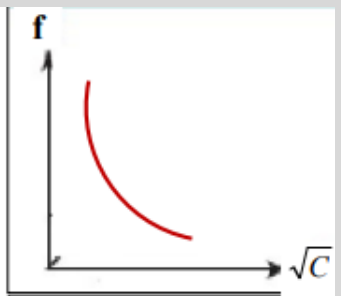
الشدة الفعالة للتيار المتردد
وتردد التيار في مقاومة كبيرة



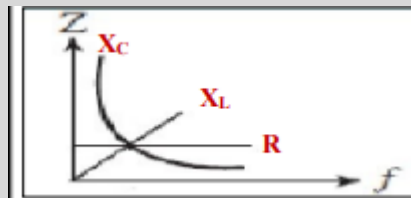
الشدة الفعالة للتيار المتردد
وتردد التيار في مقاومة صغيرة

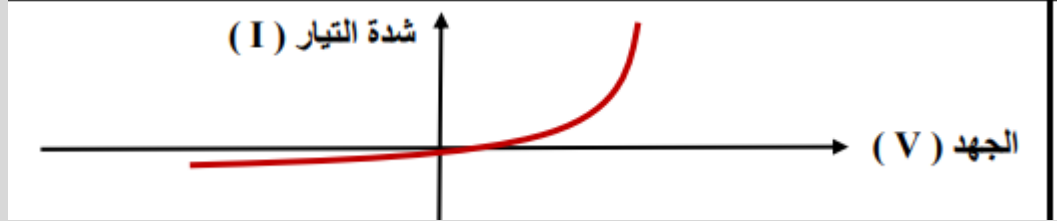


تردد الرنين والجذر التربيعي
لمعامل الحث الذاتي للملف



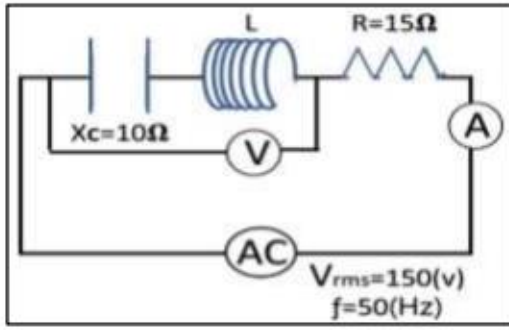
تردد الرنين والجذر التربيعي
للسعة الكهربائية للمكثف





الرسم يعبر عن التوصيل الأمامي والعكسي في الوصلة الثنائية

مسائل



8- الدائرة الموضحة في الشكل ضبطت لتكون في حالة رنين

مع مصدر التيار المتردد احسب:

- قراءة الأميتر تساوي

$$I = \frac{V_{rms}}{R} = \frac{150}{15} = 10 \text{ A}$$

٢- مل الحث الذاتي للملف يساوي

$$X_L = X_C$$

$$2\pi \times 50 \times L = 10$$

$$L = 0.031 \text{ H}$$

٣- قراءة الفولتميتر تساوي

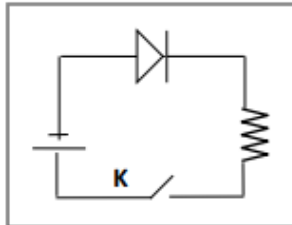
بما ان الدائرة في حالة رنين قراءة الفولتميتر = صفر لان $V_L = V_C$

٤- عند زيادة معامل الحث الذاتي ماذا يحدث مع ذكر السبب:

أ- قراءة الأميتر تقل

السبب نتيجة خروج الدائرة من حالة الرنين ..

وتزداد X_L فتزداد المقاومة فتقل شدة التيار



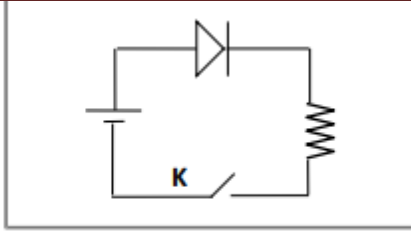
١. ما نوع طريقة التوصيل عند غلق المفتاح k.

توصيل عكسي

2- اشرح بالتفصيل ماذا يحدث عند غلق المفتاح k.

عند غلق المفتاح ينشأ مجال خارجي في نفس اتجاه المجال الداخلي فتزداد شدة المجال الكلي فتزداد (منطقة

الاستنزاف) وتزداد المقاومة الكهربائية للوصلة ولا يمر التيار الكهربائي



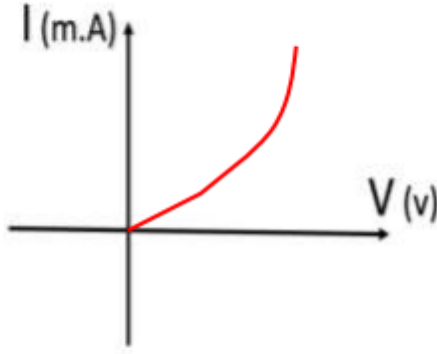
1- يوضح الشكل دائرة وصلة ثنائية:

أ- اشرح بإيجاز سبب مرور التيار الكهربائي في الدائرة الموضحة بالشكل المجاور بعد غلق المفتاح (K)

في التوصيل الأمامي يكون اتجاه المجال الخارجي عكس اتجاه المجال

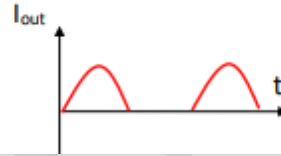
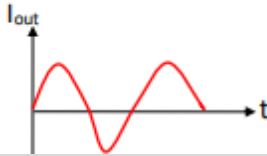
الداخلي ويحدث اندفاع الإلكترونات في البلورة السالبة والثقوب في البلورة الموجبة في اتجاه منطقة الاستنزاف فيقل

اتساع منطقة الاستنزاف فتقل المقاومة ويمر التيار



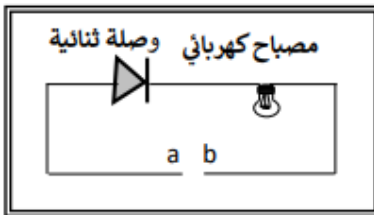
ب- ثم ارسم على المحاور الموضحة العلاقة بين شدة التيار المار في الوصلة الثنائية وفرق الجهد بين طرفي الوصلة

ج - وإذا استبدل منبع التيار المستمر بمنبع تيار متردد فارسم شكل التيار المار في المقاومة R على المحاور الموضحة قبل وبعد استخدام التيار المتردد.



2- وصلة ثنائية موصلة على التوالي مع مصباح كهربائي كما بالشكل،

١- وضح على الرسم طريقة توصيل البطارية بين النقطتين (a, b) لكي يضيء المصباح مع تفسير إجابتك.



عكس اتجاه المجال الداخلي

التيار

توصيل أمامي لأن اتجاه المجال الخارجي

ويقل اتساع منطقة الاستنزاف وتقل المقاومة

٢- إذا استبدلت البطارية بمصدر تيار متردد، ما نوع التيار المار في المصباح مع تفسير إجابتك.

تيار موحد الاتجاه

لأن الوصلة الثنائية تستخدم في تقويم التيار المتردد

6

(ب) حل المسألة التالية :

دائرة توالٍ مؤلفة من مقاومة أومية 4Ω ، وملف تأثيري نقي له معامل حث ذاتي $0.03H$ ، ومكثف
ممانعته السعوية 3Ω ومتصلة بمصدر جهد متردد جهده الفعال $50V$ وتردده $\left(\frac{100}{\pi}\right) Hz$ ، احسب:

ص 50-53

1

$$X_L = 2\pi fL = 2\pi \times \frac{100}{\pi} \times 0.03 = 6 \Omega$$

0.5

0.25

0.25

1

2- المقاومة الكلية في الدائرة .

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{4^2 + (6 - 3)^2} = 5 \Omega$$

0.5

0.25

0.25

3- الشدة الفعالة لتيار الدائرة.

$$i_{rms} = \frac{V_{rms}}{Z} = \frac{50}{5} = 10 A$$

1

0.25

0.25



دائرة توالٍ مؤلفة من مقاومة أومية 4Ω ، وملف تأثيري نقي ممانعته الحثية 9Ω ، ومكثف ممانعته
السعوية 6Ω ومتصلة بمصدر جهد متردد جهده الفعال $20V$ ، احسب:

ص 50-53

1- المقاومة الكلية في الدائرة .

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{4^2 + (9 - 6)^2} = 5 \Omega$$

1

0.5

0.25

0.25

2- الشدة الفعالة لتيار الدائرة.

$$i_{rms} = \frac{V_{rms}}{Z} = \frac{20}{5} = 4 A$$

1

0.5

0.25

0.25

3- زاوية الطور (ϕ) بين الجهد الكلي وشدة التيار.

$$\tan \Phi = \frac{X_L - X_C}{R} = \frac{9 - 6}{4} = \frac{3}{4}$$

$$\Phi = 36,86^\circ$$

1

0.25

0.5

8- إذا قفز إلكترون ذرة الهيدروجين من المستوى الذي طاقته تساوي $eV (-0.544)$ إلى مستوى طاقته

ص 7

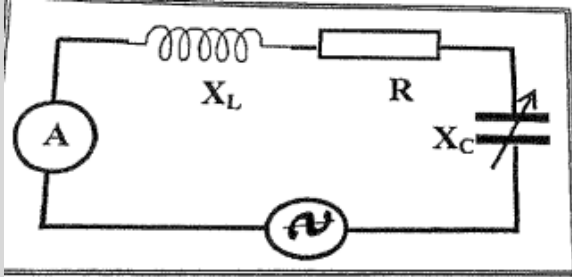
تساوي $eV (-3.4)$ فإن تردد الفوتون المنبعث بوحدة (Hz) يساوي:

$$6.92 \times 10^{14} \quad \square$$

$$82 \times 10^{14} \quad \square$$

$$1.32 \times 10^{14} \quad \square$$

$$7.32 \times 10^{14} \quad \square$$



في الشكل المقابل دائرة تيار متردد تحتوي على ملف حثي نقي X_L ممانعته الحثية 6Ω ومقاومة أومية 8Ω ومكثف X_C مستو ممانعته السعوية 10Ω ومصدر جهد متردد جهده

ص 53

الفعال $V (20)$ احسب:
1- المقاومة الكلية للدائرة.

$$Z = \sqrt{(R)^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{8^2 + (6 - 10)^2} =$$

$$Z = 8.94 \Omega$$

الشدة الفعالة للتيار عندما تصبح الدائرة في حالة الرنين.

$$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{R} = \frac{20}{8} = 2.5 A$$

دائرة توالٍ تحتوي على مقاومة أومية $R = (8) \Omega$ وملف نقي ممانعة الحثية $X_L = (10) \Omega$ ، ومكثف ممانعته السعوية $X_C = (4) \Omega$ ومتصلة بمصدر جهد متردد جهده الفعال $V (40)$. احسب:

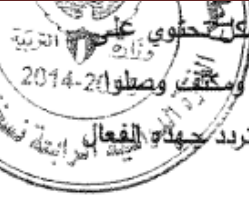
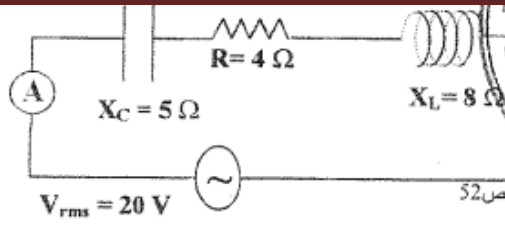
ص 53

1- المقاومة الكلية للدائرة (Z)

$$Z = \sqrt{(R)^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{(8)^2 + (10 - 4)^2} = 10 \Omega$$

2- الشدة الفعالة للتيار في حالة الرنين .

$$I = \frac{V_{rms}}{R} = \frac{40}{8} = 5 A$$



دائرة التيار المتردد المبينة بالشكل تحتوي على
مقاومة صرقة وملف حثي نقي ومكثف وصلوا 2014-2015
على التوالي مع مصدر جهد متردد جهلا الفعال
(20) V احسب :

1 - المقاومة الكلية للدائرة .

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{(4)^2 + (8 - 5)^2} = 5\Omega$$

2- شدة التيار الفعالة المارة بالدائرة .

$$I = \frac{V_{rms}}{Z} = \frac{20}{5} = 4 A$$

3- سعة المكثف الذي يوضع بدلاً من المكثف الأول والذي يجعل الدائرة في حالة رنين
مع التيار المتردد المغذي لها علماً بأن تردد التيار ($\frac{50}{\pi}$) Hz .

$$X_L = X_C \Rightarrow 8 = \frac{1}{\omega C} \Rightarrow C = \frac{1}{2\pi \times \frac{50}{\pi} \times 8} = 1.25 \times 10^{-3} f$$

نماذج الذرة ونظرية الكم

المصطلحات العلمية :

- 1- (**النيوتريو**) جسيمات لا شحنة لها ولا تتفاعل مع المواد ولها كتلة تقترب من الصفر
- 2- (**الضوء**) اشعاع كهرومغناطيسي ويعتبر جزء من الطيف الكهرومغناطيسي
- 3- (**علم الطيف أو المطيافية**) العلم الذي يهتم بدراسة العلاقة بين الاشعاع والمادة
- 4- (**المطياف**) جهاز يستخدم لدراسة العلاقة بين الاشعاع والمادة
- 5- (**الطاقة الإشعاعية**) الطاقة التي تحملها الموجات الكهرومغناطيسية مثل موجات الضوء، الحرارة، اللاسلكي الأشعة السينية ، وأشعة جاما
- 6- (**الفوتونات**) نبضات متتابعة ومتصلة من الطاقة الاشعاعية منفصلة عن بعضها البعض
- 7- (**طاقة الفوتون**) أصغر مقدار من الطاقة يمكن أن يوجد منفصلاً
- 8- (**ثابت بلانك**) النسبة بين طاقة الفوتون وتردده
- 9- (**التأثير الكهروضوئي**) انبعاث الإلكترونات من فلزات معينة , نتيجة سقوط ضوء له تردد مناسب
- 10- (**الإلكترونات الضوئية**) الإلكترونات المنبعثة من سطح فلز معين عند سقوط ضوء له تردد مناسب

- 11- (الباعث) لوح معدني حساس للضوء تنبعث منه الإلكترونات عند سقوط ضوء له تردد مناسب
- 12- المجمع : هو سطح مقابل للباعث يجمع الإلكترونات المنبعثة من الباعث بعد سقوط ضوء مناسب لتحريرها
- 13- (دالة الشغل) أقل مقدار للطاقة اللازمة لتحرير الإلكترون من سطح فلز
- 14- (جهد القطع أو جهد الإيقاف) أكبر فرق جهد بين السطح الباعث والمجمع يؤدي الى إيقاف الإلكترونات المتحررة من الباعث
- 15- (تردد العتبة) هو أقل تردد يلزم لتحرير الإلكترون من سطح الفلز

التعليات :

- 1- طاقة حركة الإلكترونات المنبعثة يعتمد على تردد الضوء وليس شدته.
لأن الفوتون الواحد عند سقوطه على سطح فلز يعطي طاقته الكاملة التي تتناسب مع تردده إلى إلكترون واحد ليخرج من الفلز بينما زيادة تردد الضوء يؤدي إلى زيادة طاقة الحركة للإلكترونات وفقاً للمعادلة $KE = h(f - f_0)$
- 2- تزداد الطاقة الحركية للإلكترونات الضوئية بزيادة تردد الضوء الساقط عليه.
لان عند زيادة تردد الضوء تزداد طاقة الفوتونات الساقطة، فقسم من طاقة الفوتون تكون كافية لتحرير الإلكترون والقسم الآخر يكتسبه الإلكترون كطاقة حركية وفقاً للمعادلة $KE = h(f - f_0)$

- 3- مستخدماً تفسير أينشتاين لماذا يستطيع الضوء الأزرق الخافت انبعاث الكترونات من سطح حساس للضوء بينما لا يستطيع ضوء أحمر ساطع فعل ذلك.
- لأن تحرر الالكترونات يتوقف على تردد الضوء وليس على شدته. تردد الضوء الأزرق أعلى من تردد الضوء الأحمر.
- 4- يبعث الضوء الساطع الكترونات أكثر من ضوء خافت له نفس التردد
- لأن الضوء الساطع يملك عدد فوتونات أكبر لذلك يكون عدد الالكترونات المحررة أكبر وعدد الالكترونات المنبعثة يتناسب مع شدة الضوء الساقط
- 5- لا يستطيع الضوء الساقط ان يحرق الكترونات من سطح الفلز إذا كان تردد ضوءه اقل من تردد العتبة
- لأن طاقته تكون أقل من دالة الشغل فتكون طاقته غير قادرة على انتزاع الالكترونات من الفلز وتزويده بطاقة حركية
- 6- لا يشترط حدوث انبعاث كهروضوئي نتيجة سقوط ضوء على الفلز
- من معادلة أينشتاين ($E = KE + \Phi$) لابد أن يكون طاقة الضوء الساقط أكبر من أو تساوي دالة الشغل للفلز حتى يتحرر.

- 1- عجزت النظرية الكلاسيكية عن تفسير الطيف المنبعث من ذرة الهيدروجين.
- لأن الطيف المنبعث من الهيدروجين طيف غير متصل وذلك غير ما توقعت النظرية الكلاسيكية
- 2- انبعاث الطيف غير المتصل من الغازات حسب نظرية أينشتاين .
- لأنه ينتج عن انتقال الإلكترون من مستوى طاقة أعلى إلى مستوى طاقة أقل
- والفرق بين طاقة المستويين ينبعث في صورة فوتون له تردد محدد

7- جهد القطع هو الجهد اللازم لإيقاف الإلكترونات

لأنه يسبب تكون مجال كهربائي يعاكس حركة الإلكترونات بين السطحين فيبطئ سرعتها حتى تتوقف

ثانياً - سقط ضوء أحادي اللون شدته وتردده (f) على سطح باعث للإلكترونات، فلم تنبعث منه إلكترونات،

أ- هل يمكن أن تنبعث من هذا السطح إلكترونات عند زيادة شدة الضوء الأحادي اللون نفسه الساقط تدريجياً.

لا، لأن عند زيادة الشدة للضوء لا تزداد طاقة الفوتونات الساقط أبداً.

ب- هل يمكن أن تنبعث من هذا السطح إلكترونات عند زيادة تردد الضوء الساقط تدريجياً.

نعم، لأن عند زيادة التردد تزداد الطاقة للفوتونات الساقطة فتتمكن في لحظة ما على تحرير الإلكترونات.

العوامل التي يتوقف عليها :

أ) دالة الشغل (تردد العتبة) : نوع مادة الفلز

ب) جهد الإيقاف وكذلك طاقة حركة الإلكترونات المنبعثة وكذلك سرعة الإلكترون المنبعث :

(طاقة الضوء أو تردده أو طوله الموجي) - (دالة الشغل أو تردد العتبة أو نوع مادة الفلز)

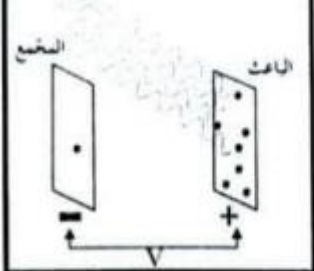
ج) عدد الإلكترونات المنبعثة : شدة الضوء (سطوع الضوء أي عدد الفوتونات)

ماذا يحدث

3- لمقدار فرق جهد القطع (V_{cut}) عند زيادة تردد الضوء الساقط على الباعث ؟

يزداد

100 ص




1 - عند زيادة شدة ضوء أحمر يسقط على معدن لا تنبعث منه إلكترونات ؟

لا تنبعث منه الإلكترونات

١. لتحرر الإلكترونات من سطح فلز عند سقوط ضوء ذو تردد أقل من تردد العتبة لهذا الفلز

لا تتحرر

٢. لتحرر الإلكترونات من سطح فلز عند سقوط ضوء ذو تردد يساوي تردد العتبة لهذا الفلز

تتحرر دون أن تكتسب طاقة حركية

٣. لطاقة حركة الإلكترونات المنبعثة من سطح فلز عند سقوط ضوء ذو تردد أكبر من تردد العتبة لهذا الفلز

تزيد طاقتها الحركية

٤. للقيمة المطلقة (مقدار) جهد القطع عند زيادة تردد الضوء الساقط على الفلز البعاث.

يزيد

٥. لطاقة الفوتون بزيادة الطول الموجي

تقل

٦. لسرعة الفوتون إذا زادت طاقته

لا تتغير

مقارنات

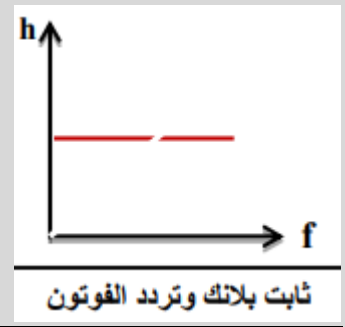
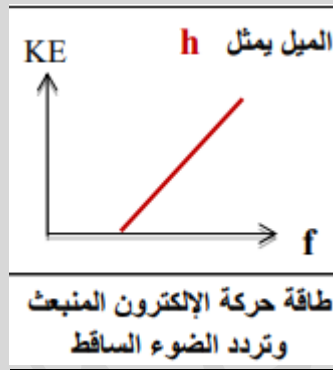
عند سقوط ضوء ذو تردد مناسب على سطح فلز بعث :

وجه المقارنة	زيادة تردد الضوء الساقط على الفلز الحساس مع بقاء الشدة ثابتة	زيادة شدة الضوء الساقط على الفلز الحساس
عدد الإلكترونات المنبعثة في الثانية الواحدة	لا يتغير	يزيد
سرعة الإلكترونات المنبعثة	تزيد	لا تتغير
القيمة المطلقة لجهد القطع	تزيد	لا تتغير

نماذج الضوء	النموذج الجسيمي	النموذج الموجي
تعريف الضوء	الضوء سيل من جسيمات متناهية الصغر	الضوء إشعاع كهرومغناطيسي
العلماء المؤيدين	نيوتن - اينشتين	هرتز - هيجنز - يونج - ماكسويل
طرق تدعيم النموذج	ظاهرة التأثير الكهروضوئي	تداخل الضوء - إنتاج موجات الراديو
وجه المقارنة	النظرية الكلاسيكية	نظرية بلانك
الطيف الصادر من المادة	طيف متصل	طيف متقطع (غير متصل)

وجه المقارنة	النظرية الكلاسيكية	فرضيات بلانك
طبيعة الطاقة الإشعاعية	الاشعاع يكون متصلاً	فرضيات بلانك

الرسم البياني



<u>علاقة طاقة حركة الإلكترون المنبعث والمنبعث وتردد الضوء الساقط على الفلز</u>	<u>علاقة طاقة حركة الإلكترون المنبعث والقيمة المطلقة لجهد القطع</u>	<u>علاقة دالة الشغل وتردد العتبة</u>
<u>علاقة التردد والطول الموجي</u>	<u>علاقة طاقة الفوتون والطول الموجي</u>	<u>علاقة طاقة الفوتون وتردده</u>

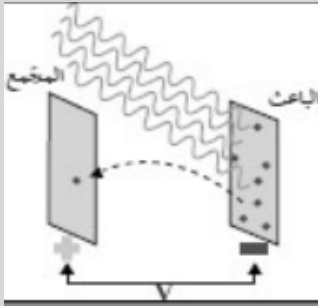
١- سقط إشعاع الكهرومغناطيسية تردده (f) على سطح فلز دالة الشغل له 3eV فانطلقت الإلكترونات من سطحه طاقتها الحركية العظمى 2eV فإذا استبدل الإشعاع الساقط بإشعاع آخر تردده $(2f)$ فإن الطاقة الحركية للإلكترونات المنبعثة تساوي بوحدة (eV) تساوي:

5 □

6 □

4 □

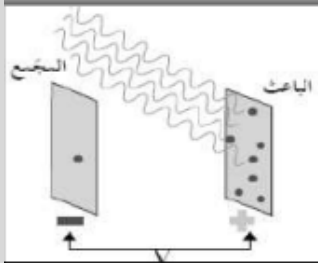
7 ☒



في تجربة لينارد لوح حساس للضوء يسمى الباعث و سطح آخر يسمى المجمع ماذا يحدث عند سقوط ضوء فوق بنفسجي على الباعث .

نشاط

الحدث : يحدث انبعاث الكترونات من الباعث إلى المجمع وينحرف مؤشر الميكروأميتر
السبب : لأن الضوء يعطي الإلكترونات طاقة أكبر من طاقة التحرير فيتولد تيار



في الشكل تم عكس أقطاب البطارية على سطح الباعث والمجمع .

نشاط

الحدث : يحدث إيقاف الكترونات المنبعثة من الباعث
السبب : لأن ينشئ مجال كهربائي يعاكس حركة الإلكترونات ويبطئ سرعتها
وتتوقف عند جهد الإيقاف أو جهد القطع

الأحمر - البرتقالي - الأصفر - الأخضر - الأزرق - النيلي - البنفسجي	
أقل تردد (f)	التردد يزداد
أقل طاقة (E)	الطاقة تزداد
أكبر طول موجي (λ)	الطول الموجي يقل
أكبر تردد (f)	
أكبر طاقة (E)	
أقل طول موجي (λ)	

سقط ضوء تردده 10^{15} Hz على سطح فلز دالة الشغل له $J (5.94 \times 10^{-19})$ فإذا علمت أن ثابت بلانك يساوي $J.s (6.6 \times 10^{-34})$ وأن شحنة الإلكترون تساوي $C (1.6 \times 10^{-19})$ ، احسب:

ص 99 ، 100



$$KE = h.f - \Phi$$

$$KE = 6.6 \times 10^{-34} \times 10^{15} - 5.94 \times 10^{-19} = 6.6 \times 10^{-20} \text{ J}$$

1 - الطاقة الحركية للإلكترونات المنبعثة.

2- مقدار جهد القطع .

$$V_{cut} = \frac{KE}{e} = \frac{6.6 \times 10^{-20}}{1.6 \times 10^{-19}} = 0.41 \text{ V}$$

سقط ضوء تردده 6.8×10^{14} Hz على سطح لوح معدني حساس للضوء، فانبعث منه إلكترونات بطاقة حركية تساوي $J (1.3 \times 10^{-19})$ ، فإذا علمت أن ثابت بلانك $(h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J.s})$ احسب:

ص 100

$$E = hf = 6.6 \times 10^{-34} \times 6.8 \times 10^{14} = 4.488 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$hf_0 = E - KE$$

$$f_0 = \frac{4.488 \times 10^{-19} - 1.3 \times 10^{-19}}{6.6 \times 10^{-34}} = 4.83 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

سقط شعاع ضوئي أحادي اللون طوله الموجي $m (2 \times 10^{-7})$ على سطح معدني حساس للضوء دالة شغله 4.2 eV . علماً بأن $(h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J.S} , c = 3 \times 10^8 \text{ m/s})$. احسب .

1- طاقة الفوتون الساقط.

$$E = h \frac{c}{\lambda} = 6.6 \times 10^{-34} \times \frac{3 \times 10^8}{2 \times 10^{-7}} = 99 \times 10^{-20} \text{ J}$$

3- مقدار فرق الجهد بين سطح المجمع والباعث الذي يمنع الإلكترونات من الانتقال بينهما .

$$V_{\text{cut}} = \frac{KE}{e} = \frac{E - \phi}{e}$$

$$V_{\text{cut}} = \frac{99 \times 10^{-20} - 4.2 \times 1.6 \times 10^{-19}}{1.6 \times 10^{-19}} = 1.98 \text{ V}$$

سقط ضوء أحادي اللون تردده $(10^{15}) \text{ Hz}$ على سطح من الرصاص تردد العتبة له $(9.99 \times 10^{14}) \text{ Hz}$.

احسب :

1- طاقة الفوتون الساقط .

$$E = hf = 6.6 \times 10^{-34} \times 10^{15} = 6.6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

2- الطاقة الحركية للإلكترون المنبعث.

$$KE = E - \Phi = 6.6 \times 10^{-19} - (6.6 \times 10^{-34} \times 9.99 \times 10^{14}) = 6.6 \times 10^{-22} \text{ J}$$