

المرشد
د. إبراهيم العجمي

كلمات المفهوم

المنهج كامل

P H Y S I C S



الطبعة
٦

كتاب متكامل

إعداد الاستاذ



قناة تعليمية تقدم لكم

1

الملازم الدراسية وال الوزارية

2

المراجعات المركزية

3

الكتب المنهجية

4

الامتحانات و الملخصات الدراسية

5

الأخبار مع التحفيزات و النصائح

• • •
• • •
• • •
• • •
• • •

Telegram Bot



@EDIRQBot

Telegram Channel



@SadsHelp

Telegram Group



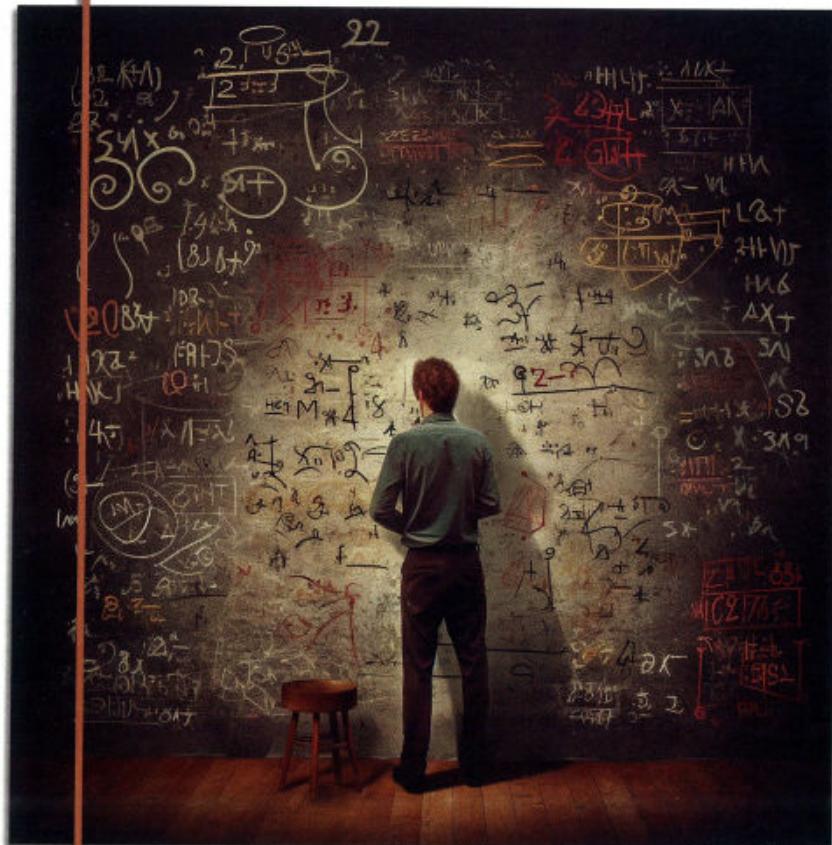
@SadsGroup

Telegram : @SadsHelp



الفصل الأول - المتسه

الفصل الأول



المتسه





اساسيات البادئات وكميتها

ستي $c = 10^{-2}$

ملي $10^{-3} = m$

ميكرو $\mu = 10^{-6}$

نانو $n = 10^{-9}$

بيكو $P = 10^{-12}$

امسح الكووار
لمشاهدة الشرح

كيلو $K = 10^3$

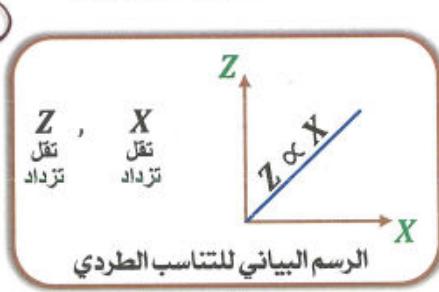
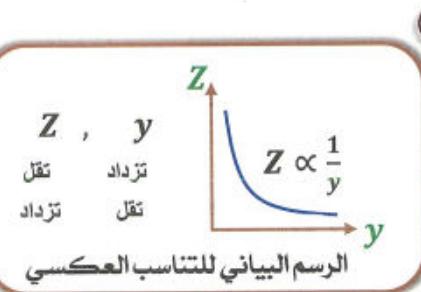
ميكا $M = 10^6$



النسبة الطردي (الخطي) والنسبة العكسي

$$\text{Let } Z = \frac{X}{y} \quad \begin{array}{l} Z \propto X \\ Z \propto \frac{1}{X} \end{array}$$

يتناصف مع البسط طردياً ومع المقام عكسيًا وعندما يكون التناصف مع أحد المتغيرات فإن الآخر يكون ثابت.



المساحات المهمة التي يجب على الطالب حفظها

$$A = X \cdot y$$

مساحة المستطيل



y العرض

X الطول

$$A = (X)^2$$

مساحة المربع



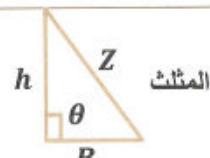
X مربع

$$\begin{aligned} A &= \pi r^2 \\ \text{مساحة الدائرة} &\quad \text{أما نصف قطرها } r \\ &\quad \text{أو قطرها} \end{aligned}$$

r الدائرة

$$A = \frac{1}{2} \times h B$$

$$Z^2 = h^2 + B^2 \quad \text{فيثاغورس}$$



$$\sin \theta = \frac{\text{المقابل}}{\text{الوتر}}, \quad \cos \theta = \frac{\text{المجاور}}{\text{الوتر}}, \quad \tan \theta = \frac{\text{المقابل}}{\text{المجاور}}$$





الموصل الكروي المنفرد المعزول
يمكنه حزن كميته محددة من شحنات

المتسعة : يمكنها من اختزان كميات
كبيرة من الشحنات

يتم حزن الشحنات الكهربائية
 بواسطة

لا يستعمل الموصى الكروي المنفرد المعزول في تخزين الشحنات الكهربائية؟

ـ خـ (٢٠١٧)، تـ خـ (٢٠١٩)، تـ خـ (٢٠١٨)، تـ خـ (٢٠٢٠)

ـ دـ لـ اـ

ج / لأن الموصى الكروي المنفرد المعزول يخزن كمية محددة من الشحنات الكهربائية وأن الاستمرار في الاضافة الشحنات لهذا الموصى ستؤدي إلى زيادة الجهد الكهربائي للموصى وبالتالي يزداد فرق الجهد الكهربائي بينه وبين الهواء فيزداد المجال الكهربائي مما يؤدي إلى حصول تفرغ كهربائي خلال الهواء المحيط به حسب.

$$V = K \times \frac{Q}{r} \rightarrow K = \frac{1}{4\pi \epsilon_0}$$

هل يمكن الاستمرار في اضافة الشحنة على موصى كروي منفرد مشحون ومعزول؟ ولماذا؟

ـ كـ لـ لا يـ مـ كـ نـ. لأن الاستمرار في اضافة الشحنات لهذا الموصى ستؤدي إلى زيادة الجهد الكهربائي للموصى وبالتالي يزداد فرق الجهد الكهربائي فيزداد المجال الكهربائي مما يؤدي إلى حصول تفريغ كهربائي خلال الهواء المحيط به.

$$V = K \times \frac{Q}{r} \rightarrow K = \frac{1}{4\pi \epsilon_0}$$

ملحوظة



يعطى مقدار جهد الموصى الكروي المنفرد المعزول (V) لموصى كروي منفرد ومعزول الذي يمتلك شحنة مقدارها (Q) على بعد معين (r) عن مركز الشحنة بالعلاقة التالية :-

$$V = K \times \frac{Q}{r} \rightarrow K = \frac{1}{4\pi \epsilon_0} = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{الشحنة } Q \\ \text{ثابت التناسب (ثابت كولوم) } K \\ \epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} C^2/N \cdot m^2 \\ \text{ابسلون (السماحية الكهربائية للفراغ)} \end{array} \right\}$$

Telegram : @SadsHelp

دارالنور

الفيزياء



هل يمكن صنع جهاز يستعمل لخزن مقدار كثيرة من الشحنات الكهربائية وتخزن فيه الطاقة الكهربائية؟

ج / نعم يمكن .. وذلك باستعمال نظام يتالف من موصلين معزولين يفصل بينهما عازل (أما الفراغ أو الهواء أو مادة عازلة كهربائياً) . فيكون بمقدوره احتزان شحنات موجبة على أحد الموصلين وشحنات سالبة على الموصى الآخر وهذا ما يسمى بالمتسعة.



عرف المتسعة الكهربائية؟ وما هو رمزها؟ وما هي أشكالها الهندسية؟

ج / المتسعة: هي عبارة عن جهاز يتالف من زوج من الصفات الموصولة يفصل بينهما عازل تستعمل لتخزين الشحنات الكهربائية والطاقة الكهربائية. يرمز للمتسعة الثابتة في الدوائر الكهربائية بالرمز

→ || او ← ||

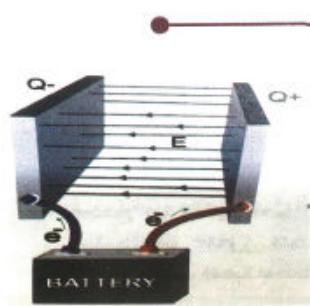
أشكالها:

- 1- متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين.
- 2- متسعة ذات الأسطوانتين المترکزتين.
- 3- متسعة ذات الكرتين المترکزتين.

امسح الكيوبار
لمشاهدة الشرح

ما المقصود بالمتسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين؟

ج / تتألف المتسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين من صفيحتين موصلتين متساويتين معزولتين عن بعضهما ومتوازيتين ومساحة كل منها (A) وتبعان عن بعضهما بالبعد (d) .



كيف يتم شحن المتسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين؟ مع رسم الدائرة التي توضح ذلك؟

ج / يتم شحن المتسعة بربط إحدى الصفيحتين المتوازيتين مع القطب الموجب للبطارية فتظهر عليها شحنة موجبة (+Q) والصفيحة الأخرى تربط مع القطب السالب للبطارية فتظهر عليها شحنة سالبة (-Q) مساوية لها بالمقدار وكلاهما تقعان على سطحين متقابلين للصفيحتين بسبب قوى التجاذب بينهما وهذا يعني أن الصفيحتين تحملان شحنتين متساويتين مقداراً ومختلفتين نوعاً لذلك يكون صافي الشحنة على الصفيحتين يساوي صفر.

لماذا يكون صافي الشحنة على صفيحي متسع مشحون تساوي صفر؟

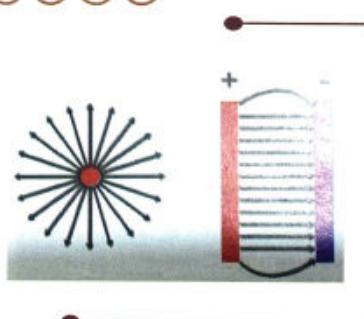
٣/٢٠٢٠م | دار النور

ج / وذلك لأن الصفيحتين تحملان شحنتين متساويتين مقداراً ومختلفتين نوعاً.

Telegram : @SadsHelp



الفصل الأول - المتسعة



لماذا يكون المجال الكهربائي بين صفيحتي متسعة مشحونة؟
مجال منتظم؟

ج / وذلك لأن البعد (d) بين الصفيحتين صغيرا جدا بالمقارنة مع أبعاد الصفيحة الواحدة لذلك يهمل عدم انتظام المجال الكهربائي عند الحافات.

علل، عدم انتظام خطوط المجال الكهربائي عند الحافات بين صفيحتي المتسعة المشحونة والمفصولة؟
ج / بسبب قلة البعد عند الحافات مقارنة بأبعاد الصفيحة الواحدة لذلك يهمل عندئذ عدم الانتظام.

أين تقع الشحنات الموجبة والسلبية في المتسعة؟ ولماذا؟

ج / تقع الشحنات على السطحين المتقابلين للصفيحتين. بسبب قوة التجاذب بين تلك الشحنات.

ما المقصود بالسعة؟ وباي وحدة تمقاس؟

ج / السعة : هي نسبة بين مقدار الشحنة المختزنة (Q) في أي من صفيحتين الى مقدار فرق الجهد الكهربائي (ΔV) بين صفيحتين تمقاس المتسعة بالفاراد. وتعطى بالعلاقة التالية

$$C = \frac{Q}{\Delta V}$$

ما المقصود بالفاراد؟

ج / الفاراد : هي سعة متسعة تخزن شحنة مقدارها واحد كولوم وفرق الجهد بين طرفيها واحد فولط . حيث تكون وحدة قياس الفاراد (farad) كبيرة جدا في معظم التطبيقات العلمية لذلك نستخدم

$$\text{اجزائها} f = \frac{\text{Coulomb}}{\text{Volt}}$$

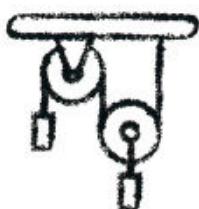
$$[1mf = 10^{-3}f , \quad 1\mu f = 10^{-6}f , \quad 1nf = 10^{-9}f , \quad 1pf = 10^{-12}f]$$

ميزين شحنة المتسعة والشحنة الكلية للمتسعة؟

ج / المقصود بشحنة المتسعة هي شحنة واحدة من صفيحتيها الموجبة أو السلبية، أما الشحنة الكلية شحنة الصفيحتين معا الموجبة والسلبية ومقدارها يساوي صفر.

هل يمكن ان تكون سعة المتسعة صفر؟

ج / كلا لا يمكن ان تكون صفر لان سعة المتسعة تعني حجم المتسعة فإذا كان الحجم صفر معناه لا وجود له بهذه المتسعة



لماذا تكون جميع نقاط الصفيحة الواحدة للمتسعة مشحونة بجهد متساو؟

ج / وذلك لأن صفيحيتي المتسعة مصنوعتان من مادة موصلة ومعزولتان.

Telegram : @SadsHelp

اء

الفيزي

دار المعرفة



هو نسبة فرق الجهد (ΔV) بين صفيحتي المتّسعة الى البعد (d) بين الصفيحتين وأن وحدة المجال الكهربائي هي أما $\frac{V}{m}$. حيث أن العلاقة $E = \frac{\Delta V}{d}$.

ج / علل (المتسعة ذات السعة الأكبر تستوعب شحنة بقدر أكبر) :



لأن سعة المتسعة تعدد مقياساً لقدر الشحنة اي انها تناسب معها طرديا $C \propto Q$.

ما العلاقة بين فرق الجهد الكهربائي (ΔV) وبين صفيحي المتّسعة المشحونة ومقدار الشحنة المخزنة (Q) في أي من صفيحيتها؟



ج / العلاقة بينهما طردية وهذا يعني أن ازيداد مقدار الشحنة (Q) يتسبب في ازيداد مقدار فرق الجهد الكهربائي (ΔV) وحسب

$$C = \frac{Q}{\Delta V}$$

علام يعتمد فرق الجهد بين صفيحي متّسعة مشحونة ثابتة السعة؟



ج / يعتمد على مقدار الشحنة المخزنة في أي من صفيحيتين المتّسعة (تناسب طرديا $\Delta V \propto Q$).

ما مقدار الشحنة المخزنة في أي من صفيحي متّسعة وفرق الجهد بين صفيحيتها عندما لا تكون مشحونة؟



$$Q = 0, \Delta V = 0$$

ج / هي مواد غير موصلة كهربائيا في الظروف الاعتيادية وتعمل على تغيير (تقليل) مقدار المجال الكهربائي الموضوّعة فيه . مثل اللدائن والورق والمسمّع والزجاج.

العازل الكهربائي : (تعريف مهم)

حيث تصنف المواد العازلة كهربائيا إلى نوعين :-

1- العوازل القطبية 2- العوازل الغيرقطبية

أساس عمل العازل؟



ج / تقليل أو تغيير مقدار المجال الكهربائي الموضوّعة فيه.



امسح الكيوبار
لمشاهدة الشرح

الدسترة - اذ دسین محمد





ما الفرق بين العوازل القطبية والغير قطبية؟

١/٢٠٢٣ (٢٠١٧ خـ) تـ ٢/٢٠٢٠ (٢٠١٧ خـ) تـ



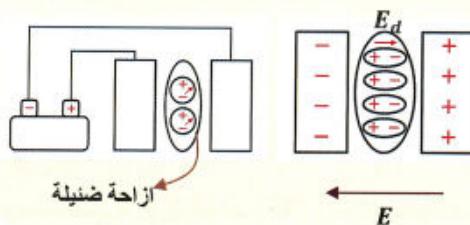
العوازل القطبية

العوازل الغير قطبية

- ① مثل الماء النقي.
- ② تمتلك جزيئاتها عزوما كهربائية ثنائية القطب دائمية.
- ③ يكون التباعد بين مركزي شحنتها الموجبة والسلبية ثابت مثل هذه الجزيئات تسمى دايبيول.

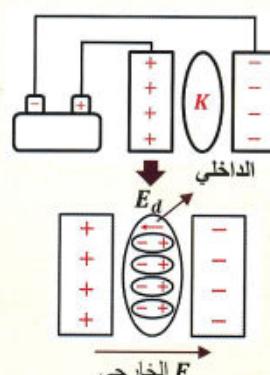
س/ ماذا يحصل (ما تأثير) عند ادخال عازل غير قطبي بين صفيحتي المتسعة؟
 عند ادخال عازل الغير قطبي بين صفيحتي متسعة مشحونة: وأن المجال الكهربائي يعمل على إزاحة مركزي الشحنتين الموجبة والسلبية في الجزيئ الواحدة بازاحة ضئيلة فيتحول الجزء إلى دايبيول كهربائي ونتيجة ذلك تظهر شحنة سطحية موجبة على وجه العازل المقابل للصفيحة السالبة وشحنة سطحية سالبة على وجه العازل المقابل للصفيحة الموجبة وبالتالي يصبح العازل تولдан مجالاً كهربائياً داخل على وجهي العازل تولدان مجالاً كهربائياً داخل العازل (E_d) يعاكس في اتجاه المجال المؤثرين صفيحتين (E) فيعمل على اضعاف المجال الكهربائي الخارجي المؤثر.

$$E_K = E - E_d$$



س، ماذا يحصل (ما تأثير) عند ادخال عازل قطبي بين صفيحتي المتسعة؟
 عند ادخال عازل قطبي بين صفيحتي متسعة مشحونة: فإن المجال الكهربائي يجعل معظم الدايبيولات تصطف بموازاة خطوط المجال الكهربائي المؤثر (E) ونتيجة لهذا يتولد مجال كهربائي داخل العازل (E_d) اتجاهه معاكساً لأنجاه المجال الخارجي المؤثر وقل منه مقدار وبالنتيجة يقل مقدار المجال الكهربائي المحصل (E_K) بين صفيحتي المتسعة.

$$E_K = E - E_d$$



انتبه!! منوع ترسم أي رسم مع المقارنة هذه الرسوم للتوضيح فقط

Telegram : @SadsHelp

اء الفيزياء

دار النور



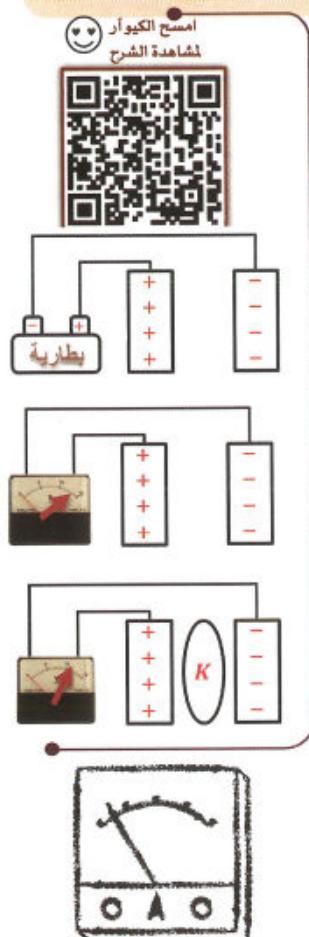
يقل مقدار المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسع عند إدخال مادة عازلة بين صفيحتيها ؟ (2013 ت)
(2015 ت) (2016 ن) (2017 خ) (2019 موصى) (2021 ج)

ج / بسبب تولد مجال كهربائي داخل العازل (E_d) يعاكس بالاتجاه المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسع (E) فيكون المجال المحصل ($E_K = E - E_d$) لذلك يقل بنسبة ثابت العزل للمادة . ($E_K = \frac{E}{K}$)

في أي نوع من أنواع العوازل الكهربائية تظهر شحنة سطحية على وجهها عند إدخال مجال كهربائي خارجي ؟ مع ذكر العلاقة الرياضية ؟ (2014 ن)
ج / في حالة العوازل غير قطبية ، ($E_K = E - E_d$)

ما تأثير المجال الكهربائي المنتظم في المواد العازلة القطبية والغير قطبية الموضوعة بين صفيحتي متسعة مشحونة ؟ واجب د3 ت 2015

اذكر نشاط يبين تأثير ادخال العازل الكهربائي بين صفيحتي متسعة مشحونة ومفصولة عن البطارية في مقدار فرق الجهد الكهربائي بينهما وما تأثيره في سعة المتسع ؟ (تجربة فراداي) (3/2013)
(3/2016) (3/2019 ت)



أدوات النشاط

متسعة ذات صفيحتين متوازيتين (عازل بينهما الهواء) غير مشحونة، بطارية فولطيتها مناسبة ، جهاز فولطميتر ، اسلاك توصيل ، لوح من مادة عازلة كهربائية (ثابت عزتها K) .

خطوات النشاط

① تربط أحدقطبي البطارية بأحد الصفيحتين ثم تربط القطب الآخر بالصفيحة الثانية ستشحن أحدي الصفيحتين بالشحنة الموجبة والأخر بالشحنة السالبة.

② تفصل البطارية عن الصفيحتين.

③ تربط الطرف الموجب للفولطميتر بالصفيحة الموجبة وتربط طرفه السالب بالصفيحة السالبة نلاحظ انحراف مؤشر الفولطميتر عند قراءة معينة يعني تولد فرق جهد كهربائي (ΔV) بين صفيحتي المتسع المشحونة في الحالة التي يكون فيها الهواء هو العازل بينهما.

④ تدخل اللوح العازل بين صفيحتي المتسع المشحونة نلاحظ حصول نقصان في قراءة فولطميتر (ΔV) .

الاستنتاج

① بسبب إدخال عازل كهربائي بين صفيحتي متسعة مشحونة يقل فرق الجهد (ΔV) .

② بسبب نقصان فرق الجهد (ΔV) تزداد سعة المتسع.

③ بوجود العازل الكهربائي حيث تزداد سعة المتسع C تزداد بنسبة (K)
فتكون $C_K = KC$

Telegram : @SadsHelp



الفصل الأول - المتسعة

اذكر فائدين عمليتين تتحققان من إدخال مادة عازلة كهربائية تماماً الحيز بين صفيحتي متعدة ذات صفيحتين متوازيتين بدلاً من الفراغ؟

وزاري ١/٢٠١٣ (٣/٢٠١٥)، ١/٢٠١٤ (٣/٢٠١٧)، ١/٢٠١٦ (٢/٢٠١٨)، ١/٢٠١٧ (٢/٢٠١٩)، ١/٢٠١٨ (٢/٢٠٢٠)، ١/٢٠١٩ (٢/٢٠٢١)

ج / الأولى : زيادة سعة المتسعة $C_K = KC$.

الثانية : منع انهيار الكهربائي المبكر للعزل بين صفيحتيها عند تسليط فرق جهد كبير بين صفيحتيها.

علل (يحدد مقدار أقصى فرق جهد كهربائي يمكن أن تعمل عنده المتسعة)؟

وزاري

ج / نعم ضروري جداً ، لأنه في حالة الاستمرار في زيادة مقدار فرق الجهد المسلط بين صفيحتيها يتسبب ذلك في ازدياد مقدار المجال الكهربائي بين صفيحتين إلى حد كبير جداً ، قد يحصل عنده انهيار الكهربائي العازل نتيجة لعبور شرارة كهربائية خلاله فتتفرق عنده المتسعة من جميع شحنتها . وهذا يعني تلف المتسعة.

ما تفسير زيادة سعة المتسعة المشحونة والمتفصلة عن المصدر بدخول مادة عازلة بين صفيحتيها بدلاً من الهواء؟

ج / وذلك بسبب تولد مجال كهربائي داخل المادة العازلة (E_d) يعاكس اتجاه المجال الأصلي بين صفيحتي المتسعة (E) فيضعف المجال المحصل بين صفيحتين ($E_K = E - E_d$) حيث ($E_K = E - E_d$) ويقل فرق الجهد بين الصفيحتين لأن البعد ثابت حيث ($\Delta V = E \cdot d$) فتزداد سعة المتسعة لأنها تتاسب عكسياً مع فرق الجهد بين الصفيحتين .

هي أقصى مقدار لمجال كهربائي يمكن أن تتحمله المادة قبل حصول الانهيار الكهربائي للعزل . وتعد قوة العزل الكهربائي مادة بأنها مقاييس لقابليتها في صمود أمام المجال الكهربائي المسلط عليها ووحداتها هي ($\frac{V}{m}$ فولط / متر) .

قوة العزل الكهربائي

١/٢٠١٨ (٣/٢٠١٧)، ١/٢٠١٧ (٣/٢٠١٨)، ١/٢٠٢٠ (١/٢٠١٩)، ١/٢٠١٨ (١/٢٠١٩)



واجب قارن بين العزل الكهربائي وقوة العزل الكهربائي؟ (٢٠٢٠)

هو نسبة بين سعة المتسعة بوجود العازل C_K وسعتها بوجود الفراغ أو الهواء . C .

وهو كمية مجردة من الوحدات $[K = \frac{C_K}{C}]$.

ثابت العزل الكهربائي

ما هي العوامل التي تعتمد عليها سعة المتسعة C ذات الصفيحتين المتوازيتين؟

وزاري ١/٢٠١٣ (٢/٢٠١٧)، ١/٢٠١٧ (٢/٢٠١٨)، ١/٢٠١٨ (٢/٢٠١٩)، ١/٢٠٢٠ (٢/٢٠٢١)

ج / تعتمد على :

١. المساحة السطحية (A) المقابلة لكل من الصفيحتين ، وتناسب معها طردياً ($C \propto A$) .

٢. البعد d بين صفيحتين وتناسب معها عكسياً ($C \propto \frac{1}{d}$) .

٣. نوع الوسط العازل بين صفيحتين K تزداد سعة المتسعة عند إدخال مادة عازلة بين الصفيحتين بدل الفراغ أو الهواء ($C_K = KC$) .





امسح الكيبورد
لمشاهدة الشرح

ملخصة

يمكن حساب سعة المتسعه ذات الصفيحتين المتوازيتين وفق العلاقة التالية:

① تعطى سعة المتسعه اذا كان الفراغ او الهواء عازلا بين صفيحتين بالعلاقة التالية:

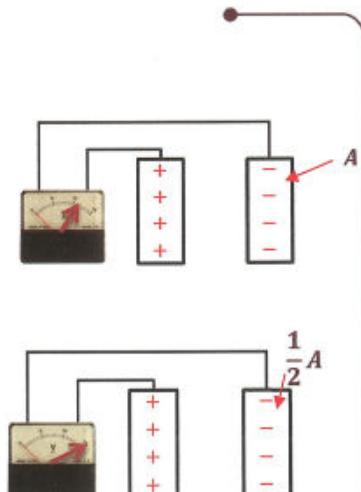
$$C = \frac{\epsilon_0 A}{d} \quad (\text{سعة المتسعه بدلالة الابعاد الهندسية})$$

يمكن حساب سعة المتسعه في حالة وجود مادة عازلة كهربائيه ثابت عزلها K بين صفيحتين بدلا من الفراغ او الهواء بالعلاقة التالية:

$$C_K = K \frac{\epsilon_0 A}{d} \quad (\text{بوجود عازل كهربائي})$$

وضح علميا كيف يتغير مقدار سعة المتسعه C ذات صفيحتين متوازيتين عند تغير المساحة سطحية A المقابلة للصفيحتين؟

خطوات النشاط



① نربط طرفي الفولطميتر بين صفيحيتي متسعه مشحونه بشحنة مقدارها (Q) مفصولة عن مصدر الفولطية.

② عندما تكون المساحة السطحية المقابلة لصفيحيتي المتسعه تساوي (A) تكون قراءة الفولطميتر عند تدريجه معينة فيكون فرق الجهد بين صفيحتين يساوي ΔV .

③ عند تقليل المساحة سطحية المقابلة للصفيحتين الى نصف ما كانت عليه (أي $\frac{1}{2} A$) وذلك بازاحة احدى الصفيحتين جانبا (معبقاء مقدار شحنة ثابتة) نلاحظ ازدياد قراءة الفولطميتر الى ضعف ما كانت عليه مما يؤدي الى نقصان السعة.

الاستنتاج

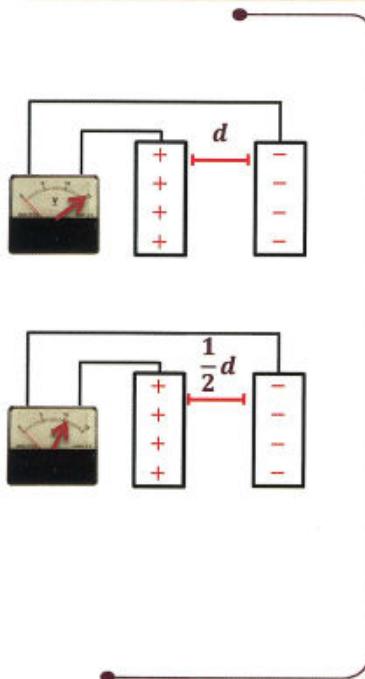
- بنقصان المساحة المقابلة للصفيحتين (A) يزداد فرق الجهد (ΔV)
- بزيادة فرق الجهد (ΔV) تقل السعة (C) مع ثبوت شحنة (Q) ، وفق العلاقة اي أن السعة (C) لمتسعه ذات صفيحتين متوازيتين تتاسب طرديا مع المساحة (A) المقابلة للصفيحتين والعكس صحيح.

Telegram : @SadsHelp



الفصل الأول - المتسعة

وضح علمياً كيف يتغير مقدار سعة متسعة C ذات صفيحتين متوازيتين عند تغيير البعد d بين صفيحتين متوازيتين؟ (2019/3/2022)



خطوات النشاط

- ١) نربط طرف الفولطميتر بين صفيحيتي متسعة مشحونة بشحنة مقدارها (Q) مفصولة عن مصدر الفولطية.
- ٢) عندما يكون البعد الابتدائي بين صفيحيتي متسعة هو (d) تشير قراءة الفولطميتر الى مقدار معين لفرق الجهد ΔV بين صفيحتين مشحونتين بشحنة معينة Q .
- ٣) عند تقريب الصفيحتين مع بعضهما البعض الى بعد ($\frac{1}{2}d$) (مع بقاء مقدار الشحنة ثابتة) نلاحظ أن قراءة الفولطميتر تقل الى نصف ما كانت عليه أي ($\frac{1}{2}\Delta V$).

الاستنتاج

- بنقصان البعد بين صفيحتين d يقل فرق الجهد ΔV
- بنقصان فرق الجهد تزداد سعة C مع ثبوت شحنة Q وفق العلاقة $C = \frac{Q}{\Delta V}$
- بنقصان البعد سوف تزداد السعة أي أن سعة C تتتناسب عكسيًا مع البعد d بين صفيحتين والعكس صحيح.

(اآن ننتقل إلى ملزمة المسائل لنأخذ المجموعة الأولى للمسائل)



ربط المتساعات (توازي، توالى)



ما الفائدة العلمية من ربط المتساعات (١) على التوازي (٢) على التوالى؟

وتأري ١/٢٠١٨, ٢/٢٠٢١, ٣/٢٠١٩, ٤/٢٠٢٠

١- للحصول على فرق جهد ثابت وشحنة كبيرة وسعة مكافئة كبيرة المدار (سعة كبيرة بسبب الزيادة الحاصلة في المساحة السطحية المقابلة للمجموعة المتوازية) حيث لا يمكن الحصول على ذلك باستعمال متسعة واحدة.

٢- للحصول على شحنة ثابتة وسعة قليلة وفرق جهد كبير (فرق جهد كبير يتوزع على طرفي المجموعة المتوازية قد لا تتحمله المتسعة المنفردة).

امض الكوار
لشاشة الشرح



علل ازدياد مقدار سعة المكافئة لمجموعات المتساعات المربوطة على التوازي؟

وتأري ١/٢٠١٧, ٢/٢٠١٦, ٣/٢٠١٧

ج / وذلك بسبب زيادة المساحة السطحية المقابلة لصفيحيتي المتسعة المكافئة للمجموعة المتوازية (C_{eq}) بثبوت البعد بين صفيحتين ونوع عازل.

ملزمة السادس علمي

ملزمة السادس علمي

ملزمة السادس علمي



ملزمة السادس علمي



علل نقصان مقدار سعة المكافنة لجموعة متsequات مربوطة على التوالي؟

وزاري 2014/1/2016/2/2018/ت/تمهيدى



ج / وذلك بسبب زيادة البعد بين صفيحتي المجموعة المكافنة للمجموعة متsequات $C \propto 1/d$ بثبوت المساحة السطحية المقابلة ونوع العازل.

لماذا يكون مقدار الشحنة الكلية في ربط التوالي يساوي مقدار الشحنة المختزنة في أي من صفيحتي كل متsequة؟



ج / لأن جهد الصفيحتين الوسطيتين متساوي فيها صفيحتان موصلتان مع بعضهما بسلك توصيل لذلك يعتبران موصل واحد سطحه هو سطح متساوي الجهد ، ظهر عليهما شحنتان متساوietan مقداراً ومختلفتان نوعاً بطريقة الحث.

متsequتان مختلفتان في السعة وفرق الجهد والشحنة ربطتا على التوازي . ما الذي يحصل لفرق الجهد وكيف تتوسع الشحنة؟



ج / فرق الجهد المتsequتين يتساوى لأن الربط على التوازي وأن شحنة المتsequة تتناسب مع سعتها فالمتسعة ذات سعة الأكبر ستكون شحنتها أكبر والعكس صحيح.

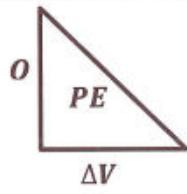
الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي



عند نقل كمية من الشحنات الكهربائية من موقع إلى آخر يحتاج إنجاز شغل على تلك الشحنات ويخزن هذا الشغل على شكل طاقة كامنة كهربائية ($PE_{electric}$) في المجال الكهربائي بين الموقعين.

كيف يمكن حساب الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي ($PE_{electric}$) للمتسعة بين صفيحتين؟

ج / وذلك برسم مخطط بياني لمقدار الشحنة المختزنة (Q) على أي من الصفيحتين وفرق الجهد الكهربائي ΔV بينهما.



من خلال حساب مساحة المثلث $\frac{1}{2} \times \text{القاعدة} \times \text{الارتفاع}$ ، حيث أن القاعدة تمثل (ΔV) والارتفاع يمثل (Q) فيمكن حساب الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي $PE_{electric}$ كما يلي:

$$[PE_{electric} = \frac{1}{2} \Delta V \times Q] \quad \text{الرئيسي}$$

$$[PE_{electric} = \frac{1}{2} C(\Delta V)^2 \quad \& \quad PE_{electric} = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}] \quad \leftarrow \quad \text{نستخرجهن من الرئيسي}$$

- تقادم الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بالجول (J)

$$Power(P) = \frac{PE_{electric}}{\text{time } (t)}$$

- تقادم القدرة بالوات (watt)

ما هي العوامل التي تعتمد عليها الطاقة المخزونة في المجال الكهربائي للمتسعة؟

ج / ① الشحنة (Q) . ② فرق الجهد (ΔV) . ③ السعة (C) .



السؤال المزعج

س اثبت أن الطاقة المخزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي متسعة مشحونة و مفصولة عن المصدر الشاحن تقل نسبة K لووضع عازل ثابت عزله (K) بين صفيحتيها غير الفراغ أو الهواء؟

ج /

$$\because Q_K = Q , \quad \Delta V_K = \frac{\Delta V}{K}$$

$$\frac{PE_K}{PE} = \frac{\frac{1}{2}\Delta V_K \cdot Q_K}{\frac{1}{2}\Delta V \cdot Q} = \frac{\Delta V_K \cdot Q_K}{\Delta V \cdot Q}$$

$$\therefore \frac{PE_K}{PE} = \frac{\frac{1}{2}\Delta V \cdot Q_K}{\Delta V \cdot Q} \longrightarrow \frac{PE_K}{PE} = \frac{1}{K}$$

$$PE_K = \frac{PE}{K}$$



امسح الكيوبار
لمشاهدة الشرح

س اثبت أن الطاقة المخزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي متسعة مشحونة تزداد K من المرات لو وضع عازل ثابت عزله (K) بين صفيحتيها غير الفراغ أو الهواء والمتسعة لا زالت متصلة بال مصدر؟

ج /

$$\because \Delta V_K = \Delta V , \quad C_K = KC ,$$

$$\frac{PE_K}{PE} = \frac{\frac{1}{2}C_K \cdot (\Delta V_K)^2}{\frac{1}{2}C \cdot (\Delta V)^2} = \frac{C_K}{C} = \frac{KC}{C} = K$$

$$PE_K = K PE$$

س 12 الكتاب / متسعة ذات صفيحتين موازيتين عازل بين صفيحتها شحنت بواسطة بطارية ثم فصلت عنها وعندما ادخل لوح عازل كهربائي ثابت عزله $2 = K$ بين صفيحتها ، ماذا يحصل لكل من الكميات الآتية للمتسعة (مع ذكر السبب) :



(a) الشحنة المخزنة في أي من صفيحتيها . (b) سعتها .

(c) فرق الجهد بين صفيحتها . (d) المجال الكهربائي بين صفيحتها .

(e) الطاقة المخزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتها .

ج / (a) الشحنة المخزنة تبقى ثابتة لأن المتسعة مفصولة عن البطارية .

(b) سعتها تزداد إلى ضعف على وفق العلاقة : $C_K = KC = 2C$

(c) فرق الجهد بين صفيحتين يقل إلى نصف ما كان عليه على وفق العلاقة :

$$\Delta V_K = \frac{\Delta V}{K} = \frac{1}{2} \Delta V$$

- (قسمة) ← تقل - (ضرب) ← تزداد

د (d) يقل المجال الكهربائي إلى نصف ما كان عليه على وفق العلاقة :

$$E_K = \frac{E}{K} = \frac{1}{2} E$$

هـ (e) تقل الطاقة إلى نصف ما كانت عليه على وفق العلاقة :

$$\begin{aligned} \frac{PE_K}{PE} &= \frac{\frac{1}{2}Q_K \Delta V_K}{\frac{1}{2}Q \Delta V} \\ &= \frac{\frac{1}{2} \Delta V}{\Delta V} = \frac{1}{2} \end{aligned}$$

$$P \cdot E_K = \frac{1}{2} P \cdot E$$





س 13

الكتاب / متسعة ذات صفيحتين متوازيتين الهواء عازل بين صفيحتها ربطت بين قطبي بطارية وعندما ادخل عازل كهربائي بين صفيحتها ثابت عزله ($K = 6$) ولتسعة ما زالت موصولة بالبطارية ماذا يحصل لكل من الكميات الآتية للمتسعة (مع ذكر السبب) :

(a) فرق الجهد بين صفيحتها . (b) سعتها .

(c) شحنة مختزنة في أي من صفيحتها . (d) المجال الكهربائي بين صفيحتها .

(e) الطاقة المخزنة في مجال كهربائي بين صفيحتها .

ج / (a) فرق الجهد بين صفيحتها يبقى ثابتا ويساوي فرق جهد بطارية لأن المتسعة لم تنزل موصولة بالبطارية .

(b) سعة المتسعة تزداد بنسبة ثابت العزل الكهربائي ($K = 6$) .

(c) شحنة المتسعة تزداد بنسبة ثابت عزل كهربائي ($K = 6$) .

(d) المجال الكهربائي يبقى ثابتا بثبوت كل من الجهد الكهربائي والبعد بين صفيحتين على وفق العلاقة :

$$E = \frac{\Delta V}{d}$$

(e) الطاقة المخزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتها تزداد بنسبة ثابت العزل ($K = 6$) :

$$\left[\frac{PE_K}{PE} = \frac{\frac{1}{2}C_K \cdot (\Delta V_K)^2}{\frac{1}{2}C \cdot (\Delta V)^2} \right]$$

$$\frac{PE_K}{PE} = \frac{C_K}{C} = \frac{6C}{C} = 6$$

ج تم اختصار فرق الجهد لأن $\Delta V_K = \Delta V$ لأن المتسعة متصلة بالبطارية

$$\therefore P \cdot E_K = 6P \cdot E$$

ملاحظة

$$E = \frac{\Delta V}{d} \quad \begin{matrix} \text{ثابت} \\ \text{ثابت} \end{matrix}$$

$$E = \frac{\Delta V}{d} \quad \begin{matrix} \text{ثابت} \\ \text{يزداد} \end{matrix}$$

$$E = \frac{\Delta V}{d} \quad \begin{matrix} \text{ثابت} \\ \text{يقل} \end{matrix}$$

$$E = \frac{\Delta V}{d} \quad \begin{matrix} \text{متغير} \\ \text{ثابت} \end{matrix}$$

$$E = \frac{\Delta V}{d} \quad \begin{matrix} \text{ثابت} \\ \text{متغير} \end{matrix}$$



(ا) ان ننتقل الى ملزمة المسائل لاذخ المجموعة الثانية والثالثة والرابعة للمسائل)



اخبر نفسك وزاريات

(2/2021)

س/ متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين الهواء عازل بين صفيحتها شحنت بواسطة بطارية ثم فصلت عنها، وعندما ادخل لوح عازل ثابت عزله (K = 3) بين صفيحتها، ماذا يحصل لكل من المجال الكهربائي والطاقة المخزنة بين صفيحتها بعد ادخال العازل؟ (مع ذكر السبب)



(1/2021)

س/ وضح تأثير ادخال مادة عازلة كهربائية، ثابت عزلها (K = 2) بين صفيحتي متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين مشحونة ومفصولة عن البطارية بدلًا من الهواء في: ١) فرق الجهد ٢) الطاقة المخزنة؟

(2/2014)

س/ متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين الهواء عازل بين صفيحتها ربطت الى بطارية ادخل عازل ثابت عزله (K = 4) والمتسعة ما زالت موصولة بالبطارية ماذا يحصل لكل من الكمييات الادية مع ذكر السبب ١) فرق الجهد ٢) السعة

(1/2018 خـ) (2018/1/2)

س/ نفس السؤال (السابق) أعلاه ولكن (K = 6)؟
(2020/٢٤)

س/ ماذا يحصل مع ذكر السبب: الطاقة المخزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة المشحونة والمفروضة عن المصدر عند ادخال عازل ثابت عزله (K = 2) بين صفيحتها؟

بعض أنواع المتسعات :-



ما هي انواع المتسعات؟ وما هي استعمالاتها؟ وبماذا يمتاز كل نوع؟

المتسعة الالكتروليتية

(1/2016, 1/2020, 1/2020)

- **م تتألف:** تتألف من صفيحتين احدهما من الالミニوم والآخر من عجينة الكتروليتية، وتتولد المادة العازلة من التفاعل العاصل بين الالミニوم والالكتروليت وتتألف الصفائح بشكل اسطواني
- **تمتاز:** بأنها تحمل فرق جهد عالي، وأيضاً توضع علامات على طرفيها للدلالة على قطبيها
- **الاستعمالات:** تستعمل في الأجهزة الكهربائية والالكترونية



المتسعة متغيرة السعة ذات الصفائح الدوارية

(3/2017, 3/2020, 3/2020)

- **م تتألف:** تتألف من مجسمتين من الصفائح بشكل انصاف اقراص احداهما ثابتة والاخرى تدور حول محور ثابت، وتربط بين قطبي بطارية عند شحنها، وتربط على التوازي
- **تمتاز:** (تتغير سعة هذه المتسعة اثناء الدوران نتيجة لتغير مساحة الصفائح ، ويفصل بين كل صفيحتين الهواء)
- **الاستعمالات:** تستعمل في دائرة التغذيم في اللاسلكي والمذياع



المتسعة ذات الورق

(2/2017, 1/2019, 1/2020)

- **تمتاز:-**
- 1- صغر حجمها.
- 2- كبيرة مساحة الصفائح
- الاستعمالات:-
- تستعمل في الاجهزه الكهربائية والالكترونية





ما الفرق الأساسي بين دائرة تيار مستمر تحتوي على مقاومة فقط ودائرة تيار مستمر تحتوي على مقاومة ومتسرعة؟

3/2020 وزارة

ج / دائرة المقاومة يكون تيارها ثابتًا (لا يتغير بمرور الزمن) لفترة زمنية معينة، بينما يكون التيار في دائرة المقاومة والمتسرعة متغيرة مع الزمن.



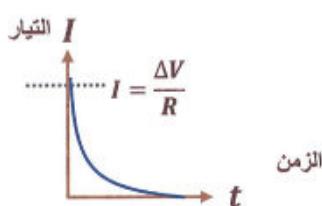
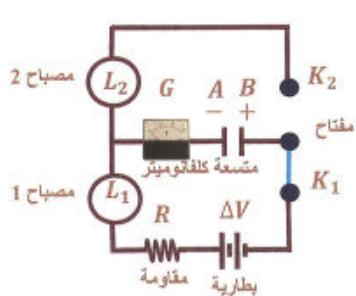
23/2023 وزارة

دائرة C-R : هي دائرة تيار مستمر تتالف من مقاومة ومتسرعة ويكون تيارها متغير مع الزمن

اذكر نشاط توضح فيه عملية شحن المتسرعة؟

(1/2015) (1/2016) (2016/ت) (3/2019) (1/2019) (3/2019) (1/2023)

أدوات النشاط



امض الكيبوار
لمشاهدة الشرح

بطاريه فولطيتها مناسبة كلفانوميتر (G) صفره في وسط تدريجه متسرعة (C) ذات صفيحتين متوازيتين (B, A) مفتاح مزدوج (K) مقاومة ثابتة (R) مصباحان متsequلان (L_1, L_2) اسلاك توصيل.

خطوات النشاط

نربط الدائرة الكهربائية كما في الشكل بحيث نجعل المفتاح (K) في الموقع (1) وهذا يعني أن المتسرعة مربوطة بالبطاريه لغرض شحنها. فنلاحظ انحراف مؤشر الكلفانومتر لحظيا الى جانب صفر التدرجية، نحو اليمين مثلاً ثم تعود بسرعة الى الصفر مع ملاحظة توهج المصباح L_1 بضوء ساطع لبرهة من الزمن ثم ينطفئ وankan البطاريه غير مربوطة في الدائرة وبذلك تتم عملية الشحن.

الاستنتاج

أن تيار لحظيا قد انساب في الدائرة يسمى تيار الشحن يبدأ بمقدار كبير لحظة اغلاق الدائرة ويتناقص مقداره الى الصفر بسرعة بعد اكتمال شحن المتسرعة.

بعد اكتمال عملية شحن المتسرعة يصبح جهد كل صفيحة مساوي لجهد قطب البطاريه المتصل بها وهذا يعني أن فرق الجهد بين صفيحيتي المتسرعة يساوي فرق الجهد بين قطبي البطاريه وفي هذه الحالة ينعدم فرق الجهد على طرفي المقاومة مما يجعل التيار في المقاومة يساوي صفرًا





الفصل الاول - المتسعة

في دائرة شحن المتسعة، ما هو سبب رجوع مؤشر الكلفانوميتر الى الصفر؟

وزاري | ٢٠١٤/١/٢٠١٥، ٢٠١٥/١/٢٠١٦، ٢٠١٦/١/٢٠١٧



بصيغة اخرى اعل (المتسعة الموضعية) في دائرة التيار المستمر تعدد مفتاحاً مفتوحاً؟

ج / لأنه بعد اكتمال عملية شحن المتسعة يصبح فرق الجهد بين صفيحتي المتسعة يساوي فرق الجهد بين قطبي البطاريه وفي هذه الحالة ينعدم فرق الجهد على طرفي المقاومة مما يجعل التيار في المقاومة يساوي صفراء.

ما مقدار تيار شحن المتسعة لحظة غلق الدائرة؟ وهل يستمر بهذا المقدار؟ ولماذا؟

ج / يكون تيار الشحن في مقداره الاعظم لحظة غلق الدائرة . كلا لأن مقداره يتناقص الى الصفر بسرعة عند اكتمال شحن المتسعة لتساوي فرق الجهد بين صفيحتي المتسعة وفرق الجهد بين قطبي البطاريه وبالتالي ينعدم فرق الجهد على طرفي المقاومة.

اذكر نشاط يوضح كيفية تفريغ المتسعة؟ (٢٠٢٣/١)

أدوات النشاط

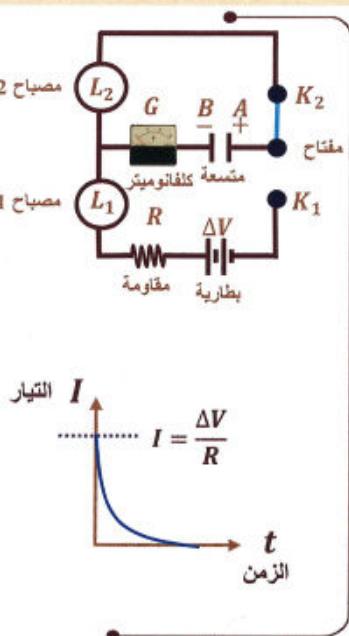
بطارية فولطيتها مناسبة كلفانوميتر G صفره في وسط التدريجية
متسرعة C ذات صفيحتين متوازيتين (A, B) مفتاح مزدوج (K) مقاومة ثابتة R مصباحان متماثلان (L_1, L_2) اسلاك توصيل.

خطوات النشاط

نربط الدائرة الكهربائية كما في الشكل بحيث نجعل المفتاح (K) في الموضع (2) وهذا يعني ربط صفيحتي المتسعة مع بعضها بسلك موصل وبهذا تتم عملية التفريغ المتسرعة من شحنته أي تعادل شحنته صفيحيتها . فنلاحظ انحراف مؤشر الكلفانومتر لحظيا الى جانبي الآخر من صفر التدريجية (نحو اليسار) ثم تعود بسرعة الى الصفر نلاحظ توهج المصباح L_2 بضوء ساطع لبرهة من الزمن ثم

الاستنتاج

أن التيار لحظيا قد انساب في الدائرة الكهربائية يسمى تيار التفريغ ويختلاشى بسرعة (يساوي صفراء) عندما لا يتوافر فرق جهد بين صفيحيتي المتسعة اي عندما ($\Delta V_{AB} = 0$).



ارسم مخطط الدائرة كهربائية (مع تأثير على الاجزاء) توضح فيها عملية تفريغ المتسعة؟

وزاري | ٢٠١٣/٢/٢٠١٤، ٢٠١٤/٢/٢٠١٥



ج / الرسم موجود مع نشاط التفريغ

في دائرة تفريغ المتسعة، ما هو سبب رجوع مؤشر الكلفانوميتر الى الصفر؟

ج / لأنه بعد اكتمال عملية تفريغ المتسعة يصبح فرق الجهد بين صفيحيتي المتسعة مساوي للصفر وهذا يجعل تيار الدائرة (تيار التفريغ) يساوي صفراء.

ما مقدار تيار تفريغ المتسعة لحظة غلق الدائرة؟ وهل يستمر بهذا المقدار؟ ولماذا؟

ج / يكون تيار تفريغ في مقداره الاعظم لحظة اغلاق الدائرة ((لحظة ربط صفيحيتي المتسعة بعضها بواسطة سلك موصل)) كلا لأن مقدار يهبط الى الصفر بسرعة بعد اتمام عملية التفريغ لأنعدام فرق جهد بين صفيحيتي المتسعة ($0 = \Delta V$).





بعض تطبيقات العلمية للمتسعة



اذكري بعض التطبيقات العلمية للمتسعة؟ وما الفائدة العملية من كل تطبيق؟

التطبيق	الفائدة العملية
① المتسعة الموضوعة في منظومة المصباح الومضي في آلة التصوير الكاميرا.	تجهز المصباح بطاقة تكفي لتوهجه بصورة مفاجئة بضوء ساطع. العام الدراسي ٢٠١٨/٢٠١٩ (٣)، (٤)، (٥)، (٦)، (٧)، (٨)، (٩)، (١٠)، (١١).
② المتسعة الموضوعة في اللاقطة الصوتية.	تحويل الذبذبات الميكانيكية الى ذبذبات كهربائية وبالتردد نفسه. (٢)، (٣)، (٤)، (٥)، (٦)، (٧)، (٨)، (٩)، (١٠)، (١١).
③ المتسعة الموضوعة في جهاز تحفيز وتنظيم حركة عضلات القلب.	تفرغ طاقتها الكبيرة والمخزنة فيها في جسم المريض بفترة زمنية قصيرة جداً بواسطة الصدمة الكهربائية وبالتالي تحفز قلب المريض وتعيد نظام عمله.
④ المتسعة الموضوعة في لوحة مفاتيح الحاسوب.	عند الضغط على المفتاح يقل البعد بين الصفيحتين فتزداد سعتها وهذا يجعل الدوائر الالكترونية الخارجية تتعرف على المفتاح الذي تم الضغط عليه.

① المتسعة الموضوعة في منظومة المصباح الومضي في آلة التصوير الكاميرا : بعد شحنها بوساطة البطارية الموضوعة في المنظومة تجهز المصباح بطاقة تكفي لتوهجه بصورة مفاجئة بضوء ساطع في أثناء تفريغ المتسعة من شحنتها . الفائدة العملية منها تجهز المصباح بطاقة تكفي لتوهجه بصورة مفاجئة بضوء ساطع .

② المتسعة الموضوعة في اللاقطة الصوتية : حيث تكون احدى صفيحتيها صلبة ثابتة والآخر مرنة الحركة وصفحيتان تكونان عند فرق جهد كهربائي ثابت فالموجات الصوتية تسبب في اهتزاز الصفيحة المرنة الى الامام والخلف فيتغير مقدار سعة المتسعة تبعاً للتغير البعد بين صفيحتها ويتردد الموجات الصوتية وهذا يعني تحول الذذبذبات الميكانيكية الى ذذبذبات كهربائية . الفائدة العملية منها تحول الذذبذبات الميكانيكية الى ذذبذبات كهربائية وبالتردد نفسه .

③ المتسعة الموضوعة في جهاز تحفيز وتنظيم عضلات القلب : ويستعمل هذا الجهاز لنقل مقادير مختلفة ومحددة من الطاقة الكهربائية الى المريض الذي يعاني من اضطرابات في حركة عضلات قلبه عندما يكون غير قادر على ضخ الدم فيلجاً الطبيب الى استعمال صدمة كهربائية تحفز قلبه وتعيد انتظام عمله فالمتسعة المشحونة والموجودة في الجهاز تفرغ طاقتها المخزنة التي تتراوح بين ($10J - 360J$) في جسم المريض لمدة زمنية قصيرة جداً . الفائدة العملية منها : تفريغ طاقتها الكهربائية الكبيرة والمخزنة فيها في جسم المريض بفترة زمنية قصيرة جداً (بطريقة الصدم الكهربائية) تحفز قلبه وتعيد انتظام عمله

④ المتسعة الموضوعة في لوحة مفاتيح الحاسوب : توضح متسعة تحت كل حرف من الحروف في لوحة المفاتيح إذ يثبت كل مفتاح بالصفيحة متحركة تمثل احدى صفيحتي المتسعة والصفيحة الاخرى مثبتة في قاعدة المفتاح وعند الضغط على المفتاح يقل البعد الفاصل بين صفيحتي المتسعة فتزداد سعتها وهذا يجعل الدوائر الالكترونية الخارجية تتعرف على المفتاح الذي تم ضغطه . الفائدة العملية : عند الضغط على المفتاح يقل البعد بين صفيحتي المتسعة فتزداد سعتها وهذا يجعل الدوائر الخارجية تتعرف على المفتاح الذي تم الضغط عليه .





الفصل الأول - المتسعة

م/ متألف المتسعة الموضعية في اللاقطة الصوتية؟ وازاي

ج/ تتألف من صفيحتين حيث تكون احدى صفيحتها صلبة ثابتة والآخرى مرنة حرة العركة والصفيحتان تكونان عند فرق جهد ثابت.

ما مصدر الطاقة الكهربائية المجهزة للجهاز الطبي المستعمل لتوليد الصدمة الكهربائية لغرض تحفيز و إعادة انتظام عمل القلب؟ وازاي

ج/ من الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة الموضعية في الجهاز.

ماذا يحصل عند الضغط على احد مفاتيح الحاسوب؟

ج/ يقل بعد فتزداد السعة للمتسعة وهذا يجعل الدائرة الكهربائية الخارجية تتعرف على المفتاح الذي تم الضغط عليه.

ما العامل الذي يتغير في المتسعة في لوح المفاتيح في جهاز الحاسوب أثناء استعمالها؟

ج/ يتغير بعد (عند الضغط يقل بعد) فتزداد السعة للمتسعة الموضعية تحت ذلك المفتاح. مما يجعل الدائرة الكهربائية الخارجية تتعرف على المفتاح الذي تم الضغط عليه.



حلول فكر : الفصل الأول - المتسعات

فكرة

يقول صديقك أن المتسعة المشحونة تخزن شحنة مقدارها C_1 ، وأنت تقول أن المتسعة المشحونة تكون شحنتها الكلية تساوي صفر ومدرسك يقول أن كلامكما قوله صحيح !

وضح ذلك ؟



ج/ أن شحنة المتسعة تعني شحنة واحدة من صفيحتيها أما شحنة الصفيحة الموجبة أو شحنة الصفيحة السالبة أما الشحنة الكلية للمتسعة فتعني شحنة الصفيحتين الموجبة والسالبة لذلك فإن الشحنة الكلية تساوي صفر حيث :-

$$Q_T = +Q + (-Q) = 0$$

فكرة

ما طريقةربط مجموعة المتسعات ؟

a) لكي نحصل على سعة مكافئة كبيرة المقدار يمكن بوساطتها تخزين شحنة كهربائية وبفرق جهد واطئ لا يمكن الحصول على ذلك باستعمال متسعة واحد .



b) لكي يكون بالامكان وضع فرق جهد كبير عبر طرفي المجموعة قد لا تتحمله المتسعة الفردية .

ج/ a) نربط المجموعة على التوازي فتزداد السعة المكافئة للمجموعة (C_{eq}) وتصبح أكبر من أكبر سعة في المجموعة أما فرق الجهد الكلي (ΔV_T) فيكون ثابت يساوي فرق الجهد كل متسعة من المتسعات .

$$C_{eq} = C_1 + C_2 + C_3$$

$$\Delta V_T = \Delta V_1 = \Delta V_2 = \Delta V_3$$

b) نربط المجموعة على التوالى فتقل سعتها المكافئة (C_{eq}) وتصبح أصغر من أصغر سعة في المجموعة أما فرق الجهد (ΔV_T) فهو مجموع فروق الجهد للمتسعات المتواالية لذلك فهو أكبر من فرق الجهد على طرفي كل متسعة من المتسعات .

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

$$\Delta V_T = \Delta V_1 + \Delta V_2 + \Delta V_3$$



Telegram : @SadsHelp

الفيزياء

دار المعرفة

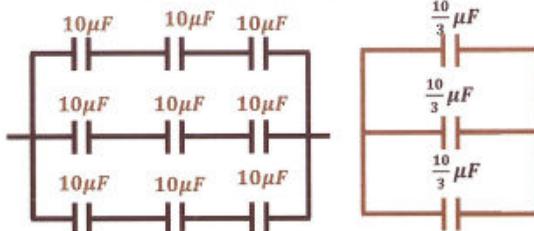


إذا طلب منك ربط تسع متسعات متماثلة سعة كل منها ($10\mu F$) جماعياً مع بعض للحصول على سعة مكافئة مقدارها ($10\mu F$) وضح طريقة الربط؟ وارسم مخططاتتين فيه ذلك.

ج يمكن الحصول على ذلك بطريقتين :-
طريق الأولى : أن نربط مجموع عالم سعات بثلاث صفوف متوازية وفي كل صف ثلاثة متسعات متوازية.

$$\frac{1}{C'} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} = \frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10} = \frac{3}{10} \rightarrow C' = \frac{10}{3}\mu F$$

$$C_{eq} = C' + C' + C' = \frac{10}{3} + \frac{10}{3} + \frac{10}{3} = \frac{30}{3} \rightarrow C_{eq} = 10\mu F$$



امسح الكواد
لمشاهدة الشرح



الثبات أو اشتراكات الفصل الأول



ش أثبت أن السعة المكافئة لمجموعة متسعات مربوطة على التوازي تساوي مجموع سعتها؟

$$Q_T = Q_1 + Q_2 + \dots \quad , \quad \Delta V \text{ متساوية} \quad , \quad C_{eq} = ?$$

ج

$$Q_T = Q_1 + Q_2 + \dots$$

$$\Delta V_T = \Delta V_1 = \Delta V_2 = \dots \quad \text{بما أن } Q = C\Delta V$$

$$C_{eq}\Delta V = C_1\Delta V + C_2\Delta V \quad] \div \Delta V$$

$$C_{eq} = c_1 + c_2$$

ش أثبت أن مقلوب السعة المكافئة C_{eq} لمجموعة متسعات مربوطة على التوالى تساوي مجموع مقلوب سعاتها؟

$$\Delta V_T = \Delta V_1 + \Delta V_2 + \dots \quad , \quad Q \text{ متساوية} \quad , \quad C_{eq} = ?$$

ج

$$\Delta V_T = \Delta V_1 + \Delta V_2 + \dots$$

$$\text{بما أن } \Delta V = \frac{Q}{C} \text{ وأن } \Delta V = \frac{Q}{C_1} = \frac{Q}{C_2} = \dots$$

$$\frac{Q_T}{C_{eq}} = \frac{Q}{C_1} + \frac{Q}{C_2} + \dots \quad] \div Q$$

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots$$

ش ارجع الفاراد إلى وحداتها الرئيسية حسب النظام العالمي ؟ SI

$$F = \frac{C}{V} = \frac{C}{I} = \frac{C^2}{J} = \frac{C^2}{N.m} = \frac{C^2}{\frac{Kg.m}{s^2}.m} = \frac{C^2 s^2}{Kg.m^2}$$

الدستاذ حسين محمد





السؤال ١: علم يعتمد الخاصة في الفصل الأول

١) عالم يعتمد فرق الجهد بين صفيحتي متسللة ثابتة السعة ؟
ج / يعتمد على الشحنة في أي من صفيحتي المتسللة (تناسب طردي $Q \propto \Delta V$).

٢) عالم يعتمد ثابت العزل الكهربائي ؟
ج / يعتمد على نوع المادة العازلة.

جدول يوضح مقدار ثابت العزل الكهربائي وقوية العزل الكهربائي للمواد المستعملة عملياً :

قوية العزل الكهربائي dielectric strength	ثابت العزل الكهربائي dielectric constant	المادة material
-----	1.00000	الفراغ vacuum
3×10^6	1.00059	الهواء الجاف (air) 1atm (عند ضغط واحد جو)
12×10^6	6.7	المطاط rubber
14×10^6	3.4	النيلون nylon
16×10^6	3.7	الورق paper
24×10^6	2.56	لدائن البوليستيرين Polystyrene plastic
14×10^6	5.6	زجاج البايركس Pyrex glass
15×10^6	2.5	زيت السيليكون Silicon oil
60×10^6	2.1	تفلون Teflon
-----	80	الماء النقى pure water 20°C
8×10^6	300	السترونيوم Strontium
$(150 - 220) \times 10^6$	3---6	الميكا Mica

٣) عالم يعتمد سعة المتسللة ذات الصفيحتين المتوازيتين ؟

ج / تعتمد على (١) المساحة السطحية المتقابلة $A \propto C$.

(٢) البعد بين الصفيحتين $\frac{1}{d} \propto C$.

(٣) نوع المادة العازلة $C_K \propto KC$.





الفصل الأول

س 1 أختير العبارة الصحيحة لكل من العبارات التاليّة



امسح الكيواي
لشاشة الشرح

توضيح

- ١) متّسعة ذات صفيحتين متوازيتين مشحونة ومفصولة عن البطاريتا الهواء يملاً الحيزين

صفيحتيّهما أدخلت مادة عازلة ثابت عزّلها ($K = 2$) فملاً الحيز بين صفيحتين فأن مقدار

المجال الكهربائي (E_K) بين صفيحتيها بوجود مادة العازلة مقارنة مع مقدار (E) في

حالة الهواء يصيّر :-

$$\frac{E}{2} \quad d$$

$$E \quad c$$

$$2E \quad b$$

$$\frac{E}{4} \quad a$$

$$E_K = \frac{E}{K} = \frac{E}{2}$$

- ٢) وحدة (Farad) تستعمل لقياس سعة المتّسعة وهي لا تكافي إحدى الوحدات الآتية :-

$$\frac{J}{V^2} \quad d$$

$$Coulomb \times V^2 \quad c$$

$$\frac{Coulomb}{V} \quad b$$

$$\frac{Coulomb^2}{J} \quad a$$

راجع اشتقاد الفاراد

توضيح

- ٣) متّسعة ذات صفيحتين متوازيتين ، سعتها C قربت صفيحتيها من بعضها حتى صار البعد بينهما $\frac{1}{3}$ ما كان عليه فأن مقدار سعتها الجديدة يساوي : (أتميدي 2017)

$$9C \quad d$$

$$3C \quad c$$

$$\frac{1}{9}C \quad b$$

$$(\frac{1}{3}C) \quad a$$

توضيح $3C \propto \frac{1}{\frac{1}{3}d}$

- ٤) متّسعة مقدار سعتها $20\mu F$ لكي تخزن طاقة في مجالها الكهربائي مقداره $2.5J$ يتطلّب ربطها بمصدر فرق جهد مستمر يساوي : (مشابه 2 / 2016)

$$250KV \quad d$$

$$500V \quad c$$

$$350V \quad b$$

$$150V \quad a$$

توضيح $PE = \frac{1}{2}Q\Delta V \rightarrow PE = \frac{1}{2}C\Delta V^2 \rightarrow 25 \times 10^{-1} = \frac{1}{2}20 \times 10^{-6}(\Delta V)^2$

$$25 \times 10^{-1} = 10^{-5}(\Delta V)^2 \rightarrow \Delta V^2 = \frac{25 \times 10^{-1}}{10^{-5}} = 25 \times 10^4 \rightarrow \Delta V = 5 \times 10^2$$

$$\Delta V = 500 V$$

- ٥) متّسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين ($50\mu F$) الهواء العازلا بين صفيحتيها إذا أدخلت مادة عازلة بين صفيحتيها أزدادت سعتها بمقدار ($60\mu F$) فأن ثابت عزل تلك المادة يساوي :

$$2.2 \quad d$$

$$1.1 \quad c$$

$$0.55 \quad b$$

$$0.45 \quad a$$

توضيح $C = 50\mu F$ ، $C_K = 50\mu + 60\mu = 110\mu F$

$$K = \frac{C_K}{C} = \frac{110\mu F}{50\mu F} = \frac{110}{50} = \frac{11}{5} = 2.2$$



٦) وانت في المختبر تحتاج لتسعة سعتها $10\mu F$ والمتوافر لديك مجموعة من المتسعات المتماثلة من ذات السعة $15\mu F$ فأن عدد المتسعات التي تحتاجها وطريقة الربط التي تختارها هي :

- a العدد 4 تربط جميعها على التوازي.
- b العدد 6 تربط جميعها على التوازي.
- c العدد 3 اثنان منها على التوازي ومجموعهما تربطها مع الثالثة على التوازي.
- d العدد 3 اثنان منها تربط على التوازي ومجموعهما تربطهما مع الثالثة على التوازي.

يجب حل كل اختيار لمعرفة الاختيار الصحيح

٧) متسعة ذات صفيحتين متوازيتين ربطت صفيحتيema بين قطبي بطارية تجهز فرق جهد ثابت فإذا أبعدت صفيحتين عن بعضهما قليلاً معبقاء البطارية موصولة بالصفيحتين فأن مقدار مجال الكهربائي بين صفيحتين :

a يزداد والشحنة المخزنة في أي من صفيحتيها تزداد .

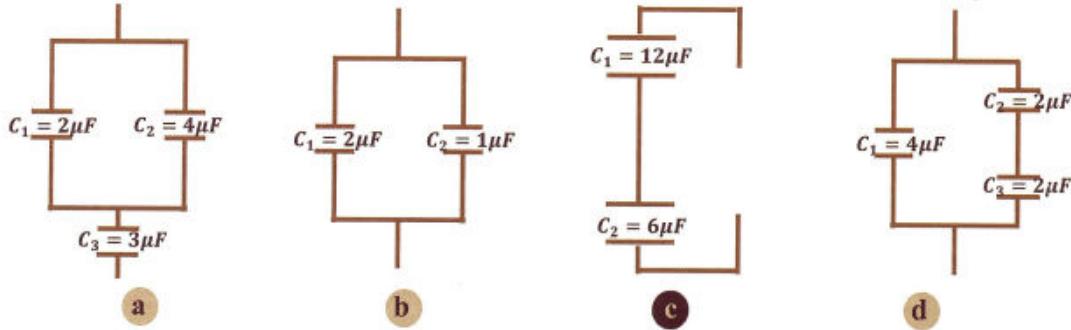
b يقل والشحنة المخزنة في أي من صفيحتيها تقل .

c يبقى ثابتـاً والشحنة المخزنة في أي من صفيحتيها تبقى ثابتـة .

d يبقى ثابتـاً والشحنة المخزنة في أي من صفيحتيها تزداد .

توضيح بما أن بعد ازداد بين الصفيحتين فأن المجال الكهربائي يقل حسب العلاقة $[E = \frac{\Delta V}{d}]$ وبالتالي فأن الشحنة تقل أيضاً بنقصان المجال الكهربائي .

٨) للحصول على أكبر مقدار سعة مكافئة لمجموعة المتسعات في الشكل (١) نختار الدائرة المربوطة في الشكل :



توضيح للمطالـب

- a $C_{1,2} = C_1 + C_2 = 2\mu + 4\mu = 6\mu F$
 $C_{1,2,3} = \frac{C_{1,2} \cdot C_3}{C_{1,2} + C_3} = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = \frac{18}{9} = 2\mu F$
- b $C_{eq} = C_1 + C_2 = 2\mu + 1\mu = 3\mu F$
- c $C_{eq} = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2} = \frac{12 \times 6}{12 + 6} = \frac{72}{18} = 4\mu F$
- d $C_{2,3} = \frac{C_2 \cdot C_3}{C_2 + C_3} = \frac{2 \times 2}{2 + 2} = \frac{4}{4} = 1\mu F$
 $C_{eq} = C_{2,3} + C_1 = 1\mu + 4\mu = 5\mu F$

نستخرج لـ كل دائرة C_{eq}
 وإذا الدائرة تحتاج توحيد
 ربط يجب أن نوحد الربط
 وبعد استخراج C_{eq} نرى أيها
 أكبر

Telegram : @SadsHelp

اء

الفيزي

دار المعرفة



٩) متسعان (C_1, C_2) ربطتا على التوالي ومجموعهما يربط بين قطبي بطارية وكان مقدار سعة الأولى أكبر من سعة الثانية وعند مقارنة فرق الجهد بين صفيحتي المتسمة الأولى (ΔV_1) مع فرق جهد المتسمة (ΔV_2) نجد أن :

- a . $\Delta V_2 > \Delta V_1$
- b . $\Delta V_2 < \Delta V_1$
- c . $\Delta V_2 = \Delta V_1$

d . كل الاحتمالات السابقة يعتمد على شحنة كل منها.

١٠) ثلاثة متسمات (C_1, C_2, C_3) مربوطة مع بعضها على التوازي ومجموعتها يربط بين قطبي بطارية كان مقدار سعتها $C_1 > C_2 > C_3$ وعند مقارنة مقدار شحنات Q_1, Q_2, Q_3 المختزنة في أي من الصفيحتي كل متسمة نجد أن

- a . $Q_3 > Q_2 > Q_1$
- b . $Q_1 > Q_3 > Q_2$
- c . $Q_1 > Q_2 > Q_3$
- d . $Q_3 = Q_2 = Q_1$

امض الكوار

لمشاهدة الشرح



٢) عند مضاعفة فرق الجهد الكهربائي بين صفيحتي متسمة ذات سعة ثابتة وضح ماذا يحصل لكل مقدار:

a . الشحنة المختزنة (Q) في أي من صفيحتيها ؟ (خ ١ / ٢٠١٣ ، نازحين ١ / ٢٠١٥)
ج / تتضاعف الشحنة لأنها تتناسب طردية مع فرق الجهد بشروط السعة وفقاً للعلاقة التالية :

$$Q = C \times \Delta V$$

$$Q \propto \Delta V$$

b . الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتين ؟ (١ / ٢٠١٣ ، ٣ / ٢٠١٤)

ج / الطاقة المختزنة تصبح أربعَةَ أمثال ما كانت عليه لأن الطاقة المختزنة تتناسب طردية مع مربع فرق الجهد بشروط سعة المتسمة وفقاً للعلاقة : ($PE = \frac{1}{2} C \times \Delta V^2$)

$$\frac{PE_2}{PE_1} = \frac{\frac{1}{2}C(\Delta V_2)^2}{\frac{1}{2}C(\Delta V_1)^2} = \frac{4\Delta V_2^2}{\Delta V_1^2} = 4 \longrightarrow PE_2 = 4PE_1$$

تصبح أربعَةَ أمثال ما كانت عليه

متسمة مشحونة فرق الجهد بين صفيحتيها عاليا جدا (على الرغم من أنها مقصولة عن مصدر الفولطية) تكون مثل هذه المتسمة لفترة زمنية طويلة خطرة عن لمسها باليد . ما تفسير ذلك ؟ ذكر الأجراء اللازم اتخاذه لكي تتمكن من أن تلمس المتسمة بيدك بأمان ؟

٣)

ج / خطورتها تكمن في أن مقدار الشحنة المختزنة في أي من صفيحتيها كبير جدا لأن فرق جهدها كبير ($Q = C \times \Delta V$) وعند لمس هذه المتسمة باليد مباشرة تتفرغ من شحنتها لأن اليد مادة موصلة بين صفيحتين ولذلك تلمس المتسمة بأمان يجب تفريغها من شحنتها أولا وذلك بربط صفيحتيها ببعضهما بسلك موصل مغلف بمادة عازلة أو نستعمل المفرغ الكهربائي أو الملفك .



الفصل الأول - المتسعة

لـ 4 متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين (الهواء عازلا بين صفيحيتها) وضح كيف يتغير مقدار سعتها بتغيير كل من العوامل الآتية مع ذكر العلاقة الرياضية التي تستند عليها في جوابك ؟ a) المساحة السطحية للصفيحتين. b) البعد بين صفيحيتين. c) نوع وسط العازل بين الصفيحتين. (خارج ١/٢٠١٣)

- ج / استناداً إلى العلاقة التالية فأن: $\frac{A}{d} = C \in K$ فأن :
- a) تتناسب سعة المتسعة طردياً مع مساحة السطحية للصفيحتين بثبوت الوسط العازل والبعد بين صفيحيتين $(C \propto A)$.
 - b) تتناسب سعة المتسعة تناوباً عكسياً مع البعد بين صفيحيتين بثبوت المساحة السطحية وتوع الوسط العازل $(C \propto \frac{1}{d})$.
 - c) تزداد سعة المتسعة بإدخال مادة عازلة كهربائية بين صفيحيتين بدلاً من الهواء أو الفراغ بثبوت المساحة السطحية (A) والبعد (d) حيث $C_K = KC$.

لـ 5 أرسم مخطط الدائرة الكهربائية (مع التأشير على أجزائها) توضح فيها :
a) عملية شحن المتسعة. b) عملية تفريغ المتسعة من شحنها.

ج / الرسم موجود في الملحمة (2/2013) (2/2014) (2/2015) (3/2015) (1/ن) (2/2016) (1/ن) (2/2017) (2/2018) (3/2018) (2/2019) (2/2020) (2/2021).

لـ 6 لديك ثلاثة متسعات متماثلة سعة كل منها C ومصدر للفولطية المستمرة فرق الجهد بين قطبيه ثابت المقدار.
أرسم مخطط الدائرة الكهربائية تبين فيه الطريقة المناسبة لربط المتسعات الثلاث جميعها في الدائرة للحصول على أكبر مقدار للطاقة الكهربائية يمكن اخترانه في المجموعة، ثم اثبت أن الترتيب الذي تختاره هو الأفضل.

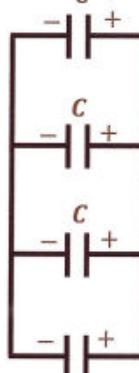
ج / نربط المتسعات على التوازي مع بعضهما بين قطبي البطاريه للحصول على سعة مكافئة كبيرة المقدار.

$$C_{eq} = C + C + C = 3C$$

$$PE = \frac{1}{2} C (\Delta V)^2$$

$$\therefore \frac{PE_T}{PE} = \frac{C_{eq}}{C} \longrightarrow \frac{PE_T}{PE} = \frac{3C}{C}$$

$$\frac{PE_T}{PE} = 3 \longrightarrow PE_T = 3PE$$



بما ان المتسعات متماثلة فان
خطوة الحل لأذابات الطاقة
تزداد تكون كالتالي

$$\frac{PE_T}{PE}$$

أي أن الطاقة المخزنة بين صفيحتين المتسعة المكافئة للمجموعة تصبح ثلاثة أمثال الطاقة المخزنة للمتسعة الواحدة وهذا هو الربط (الترتيب) الأفضل.



Telegram : @SadsHelp

أ

الفيزي

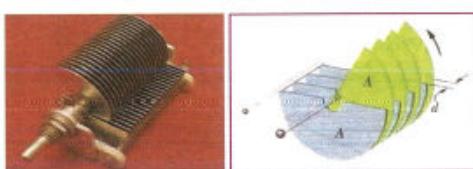
دار النور



س 7

هل المتسعة مؤلفة للمتسعة متغيرة السعة ذات الصفائح الدوارة الموضحة في الشكل تكون مربوطة مع بعضها على التوازي ؟ أم على التوازي ؟ وضح ذلك . (2024 / تميادي)

ج / على التوازي . اذا تتألف من مجموعتين من الصفائح أحدهما ثابتة والاخري متحركة يمكن تدويرها حول محور وعندما يراد شحن المتسعة تربط مجموعة الصفائح الثابتة بأحد قطبي البطارية ومجموعة الصفائح الدوارة يمكن أن تربط بالقطب الآخر فتكون احدى المجموعتين بجهد موجب والمجموعة الاخرى بجهد سالب وهذه ميزة الربط على التوازي



س 8

ربط المتسعة C_1 بين قطبي بطارية ، وضح ماذا يحصل ؟ لمقدار كل فرق جهد بين صفيحتي المتسعة C_1 والشحنة المختزنة فيها لو ربطت متسعة أخرى غير مشحونة مع متسعة C_1 (مع بقاء البطارية في الدائرة) وكانت طريقة الربط : أولا : على التوازي مع C_1 ؟ ثانيا : على التوازي مع C_1 ؟

ج / أولا : فرق الجهد بين صفيحتيها يبقى ثابتا وبما أن سعتها ثابتة لذلك فالشحنة تتبع ثابتة لثبتوت فرق الجهد والسعة وفقا للعلاقة :

$$\therefore \Delta V_T = \Delta V_1 = \Delta V_2 \quad (Q_1 = C_1 \times \Delta V)$$

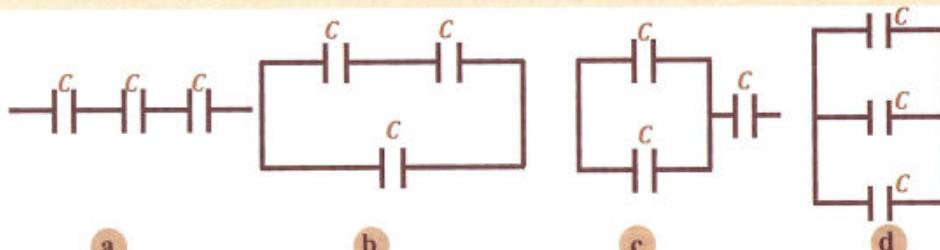
ثانيا : فرق الجهد بين صفيحتيها سيقل لأن فرق الجهد الكلي سيتوزع على المتسعين :

$$\therefore \Delta V_T = \Delta V_1 + \Delta V_2 \longrightarrow \Delta V_1 = \Delta V_T - \Delta V_2$$

شحنتها سوف تقل بسبب نقصان فرق جهدها على وفق العلاقة : $Q_1 = C_1 \Delta V_1$ حيث $Q_1 \propto \Delta V_1$ حيث $Q_1 = C_1 \Delta V_1$

س 9

في الشكل (39) المتساعات الثلاث متماثلة ، رتب الاشكال الاربعه بالترتيب من اكبر مقدار للسعة المكافئة للمجموعة الى اصغر مقدار للسعة المكافئة



ج / (d) > (b) > (c) > (a)

a) $\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C} + \frac{1}{C} + \frac{1}{C} \longrightarrow \frac{1}{C_{eq}} = \frac{3}{C} \longrightarrow [C_{eq} = \frac{C}{3}] = 0.3C$

توضيح للطالب

b) $C_{1,2} = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2} = \frac{C^2}{2C} = \frac{C}{2}$

$C_{eq} = C_{1,2} + C_3 = \frac{C}{2} + C \longrightarrow [C_{eq} = \frac{3C}{2}] = 1.5C$

c) $C_{1,2} = C + C = 2C$

$C_{eq} = \frac{2C \cdot C}{2C + C} = \frac{2C^2}{3C} \longrightarrow [C_{eq} = \frac{2}{3} C] = 0.6C$

d) $C_{eq} = C + C + C$

[$C_{eq} = 3C$]

Telegram : @SadsHelp



الفصل الأول - المتسعة

س 10 (ت / 2018)

- a اذكر ثلاثة تطبيقات عملية للمتسعة ووضح فائدة العملية من استعمال تلك المتسعة في كل تطبيق :
- ج 1. المتسعة الموضوعة في منظومة المصباح الومضي في آلة التصوير : تجهز المصباح بطاقة تحكمي لتهجهه بصورة مفاجئة بضوء ساطع في أثناء تفريغ المتسعة . (ت / 2017, 2, 2014, ت / 2018).
- ج 2. المتسعة الموضوعة في اللاقطة الصوتية : تعمل على تحويل ذبذبات الميكانيكية الى الذبذبات كهربائية وبالتردد نفسه .
- ج 3. المتسعة الموضوعة في جهاز تحفيز وتنظيم حركة عضلات القلب : تحفز القلب المريض وتعيد انتظام عمله .

- b متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين مشحونة ومفصولة عن البطارية لو ملأ الحيز بين صفيحتيها بالماء النقى بدلا من الهواء فأن مقدار فرق الجهد الكهربائي بين صفيحتيها سينخفض . ما تعليل ذلك ؟
- ج بما أن المتسعة مفصولة عن المصدر فأن إدخال العازل يسبب نقصان مقدار المجال الكهربائي بين الصفيحتين بنسبة ثابت العزل K فيقل فرق الجهد بنسبة ثابت العزل K أيضا لأن :

$$E_K = \frac{E}{K} \quad \Delta V_K = \frac{\Delta V}{K}$$
$$\therefore \Delta V \propto E \quad (d = \text{constant})$$

- c اذكر فائدتين عمليتين تتحققان من إدخال مادة عازلة كهربائية تملأ الحيز بين صفيحي متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين بدلا من الفراغ ؟ (1 / 2013, 3 / 2015)
- ج 1) زيادة سعة المتسعة وفقا للعلاقة $C_K = KC$
- ج 2) منع الانهيار الكهربائي المبكر للعوازل بين صفيحتيها عند تسليط فرق جهد كبير بين صفيحتيها .

- d ما العامل الذي يتغير في المتسعة الموضوعة في لوحة مفاتيح في جهاز الحاسوب أثناء استعمالها ؟ (نازحين 1 / 2015)
- ج بعد بين الصفيحتين (يقل بعد عند الضغط على المفتاح) فتزداد سعتها وهذا يجعل الدوائر الالكترونية الخارجية تتعرف على المفتاح الذي تم الضغط عليه .

- e ما المصدر الطاقة الكهربائية المجهزة للجهاز الطبي المستعمل لتوليد صدمة كهربائية لغرض تحفيز وإعادة انتظام عمل قلب المريض ؟
- ج الطاقة المخزنة في المجال الكهربائي بين صفيحي المتسعة الموضوعة في الجهاز .

- f ما التفسير الفيزيائي لكل من :

1. ازدياد مقدار سعة المكافحة لمجموعة المتسعات المربوطة على التوازي ؟
- ج وذلك بسبب زيادة المساحة السطحية المقابلة لصفيحي المتسعة المكافحة لمجموعة المتسعة المتوازية ($C \propto A$) بثبوت المساحة .

2. نقصان مقدار سعة المكافحة لمجموعة متسعات مربوطة على التوالى ؟
- ج / وذلك بسبب زيادة البعد بين صفيحي المتسعة المكافحة لمجموعة المتسعة المتوازية متوازية ($C \propto \frac{1}{d}$) بثبوت المساحة السطحية المقابلة ونوع العازل .

Telegram : @SadsHelp

اء

الفيزي

دار النور



س 11 علل ما ياتي : (مهم جداً جداً)

- a المتسعة الموضوعة في دائرة التيار المستمر تعد مفتاحاً مفتوحاً؟ (2015 / 2) .
ج / لأنه بعد اكتمال شحن المتسعة يتساوى فرق الجهد بين صفيحتيها مع فرق جهد البطارية ($\Delta V_C = \Delta V_b$) وهذا يجعل فرق الجهد على طرفي المقاومة في الدائرة يساوي صفر وعند ذلك يكون التيار الدائرة يساوي صفر.

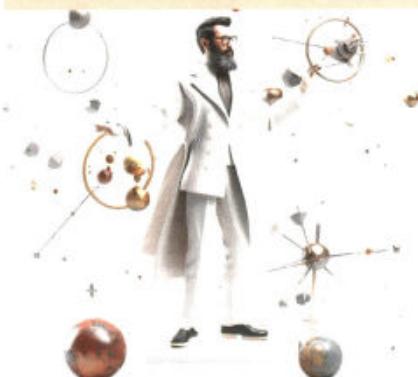
- b يقل مقدار المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة عند إدخال مادة عازلة بين صفيحتيها؟ (ت / 2013 ، ت ، 2015 ، ن / 2015) .
ج / وذلك بسبب تولد مجال كهربائي داخل العازل (E_d) معاكس للمجال الأصلي بين صفيحتي المتسعة (E) فيكون المجال المحصل ($E_K = E - E_d$) لذلك يقل بنسبة ثابت العزل للمادة ($E_K = \frac{E}{K}$) .

- c يحدد مقدار أقصى فرق جهد كهربائي يمكن أن تعمل عنده متسعة؟ (2013 / 2) .
ج / لأنه في حالة الاستمرار في زيادة مقدار فرق الجهد المسلط بين صفيحتيها يتسبب ذلك في ازدياد مقدار المجال الكهربائي بين صفيحتين إلى حد كبير جداً، قد يحصل عنده انفجار الكهربائي العازل نتيجةً لعبور شرارة كهربائية خلاله فتترعرع عندئذ المتسعة من جميع شحنتها. وهذا يعني تلف المتسعة.

س 12 متسعة ذات صفيحتين متوازيتين الهواء عازلاً بين صفيحتيها شحنت بواسطة بطارية ثم فصلت عنه وعندها ادخل لوح عازل كهربائي ثابت عزله $K = 2$ بين صفيحتيها ماذا يحصل لكل من الكميات الآتية للمتسعة مع ذكر السبب؟

- a شحنة مخزنـة في أي من صفيحتيها .
b سعتها c فرق الجهد بين صفيحتيها .
c المجال الكهربائي بين صفيحتيها .
d الطاقة المخزنـة في مجال الكهربائي بين صفيحتيها .
ج / راجع الحل في المزمعة .

س 13 متسعة ذات صفيحتين متوازيتين الهواء عازلاً بين صفيحتيها ربطت بين قطبي بطارية، وعندما ادخل عازل كهربائي بين صفيحتيها ثابت عزله $K = 6$ والمتـسعة ما زالت موصولة بالبطارية، ماذا يحصل لكل الكميات الآتية للمتسعة مع ذكر السبب؟



- a فرق الجهد بين صفيحتيها .
b سعتها .
c شحنة المخزنـة في أي من صفيحتيها .
d المجال الكهربائي بين صفيحتيها .
e طاقة المخزنـة في مجال كهربائي بين صفيحتيها .
ج / راجع الحل في المزمعة .

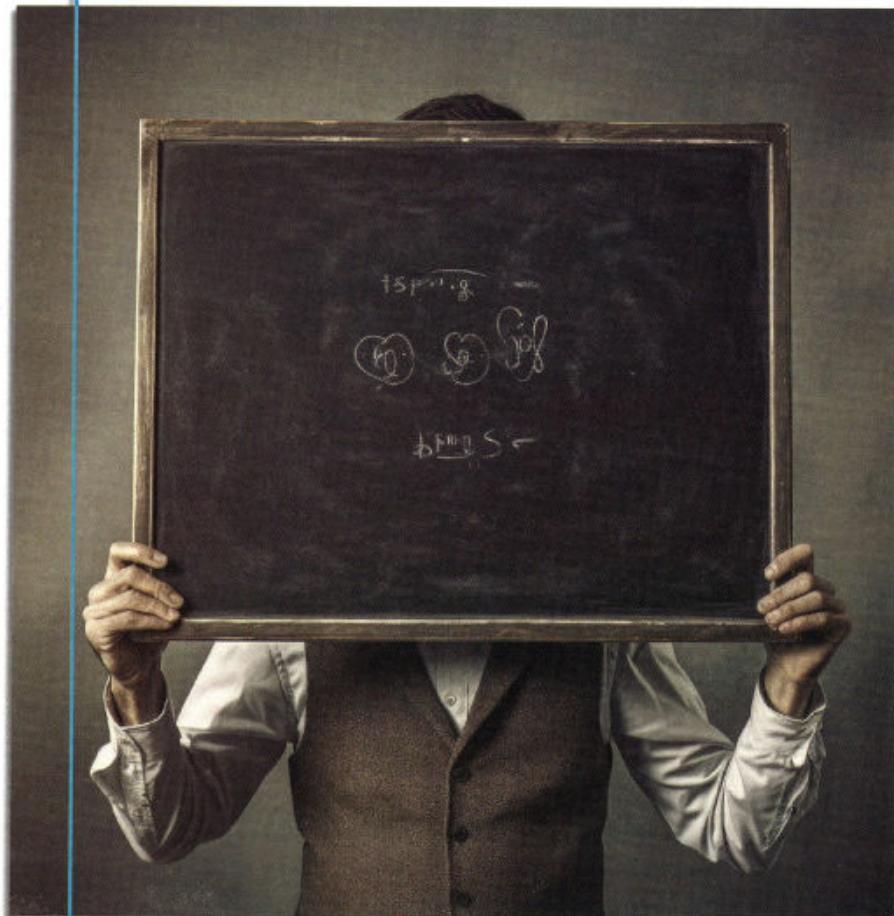
Telegram : @SadsHelp



الثاني

الفم

الفم - الفم الثاني



الدُّرُسُ الْكَهْرُوبِيَّةُ مُفَنَّاطِيسي

Telegram : @SadsHelp

الإجابة

الفيزياء

دار النور



اذكر بعض استعمالات المغناطيس الكهربائي :

الجواب يُستعمل المغناطيس الكهربائي في رفع قطع الحديد الثقيل، وفي معظم الأجهزة الكهربائية مثل (المولد، المحرك، مولد الصوت، التسجيل الصوتي و.....)



امض الكيبوár
لمشاهدة الشرح



أين تتشكل المجالات المغناطيسية؟

الجواب 1- تتشكل حول الشحنات الكهربائية المتحركة. 2- تتشكل حول المغناط الدائمة



ماذا يحصل لو تحرك جسم مشحون داخل مجال كهربائي منتظم؟

سؤال

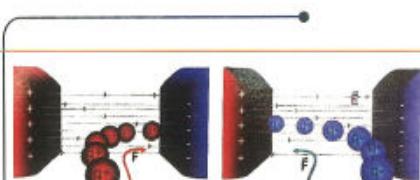
الجواب إذا تحرك جسم مشحون بشحنه q^+ باتجاه عمودي على خطوط مجال كهربائي (E) منتظم فإن الجسم سوف يتاثر بقوة كهربائية F_E بمستوى موازي لخطوط المجال الكهربائي (انظر إلى الشكل a).

قانون القوة الكهربائية

$$F_E = q E$$

تذكر

الله



القوه الكهربائيه وتقاس بوحدة (N نيوتن)

شحنه الجسيم وتقاس بوحدة (كولوم)

المجال الكهربائي ويقاس بوحدة (نيوتون/كولوم)

ماذا يحصل لو تحرك جسم مشحون داخل مغناطيسي منتظم؟

سؤال

الجواب إذا تحرك جسم مشحون بشحنه موجبة q^+ (وسرعه v) باتجاه عمودي على خطوط مجال مغناطيسي منتظم كثافه فيشه (B) فسوف يتاثر هذا الجسم بقوة مغناطيسية (F_B) وبمستوى عمودي على ذلك الفيصل وسينحرف الجسم عن مساره الأصلي ويتخذ مسارا دائري وذلك لكون القوى المغناطيسية تؤثر باتجاه عمودي على متجه السرعة v (انظر للشكل b)



قانون القوة المغناطيسية

$$F_B = qvB \sin \theta$$



القوه المغناطيسية وتقاس بوحدة نيوتن

سرعه الجسم وتقاس بوحدة

كثافه الفيصل المغناطيسي (شدة المجال) وتقاس بوحدةTesla

$$T = \frac{wb}{m^2} = \frac{N}{A.m}$$

الصيغة الاتجاهية للقوى المغناطيسية هذه تعطى بالعلاقة الآتية :

$$\bar{F}_B = q(\bar{V} \times \bar{B})$$

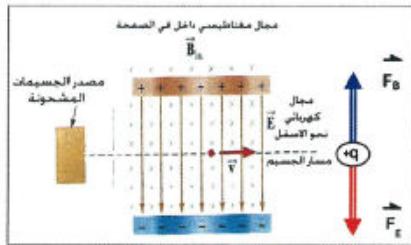
الدكتور حسين محمد





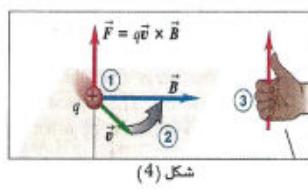
ماذا يحصل لجسيم مشحون بشحنة موجبة لو تحرك باتجاه عمودي على كل من مجال كهربائي منتظم ومجال مغناطيسي منتظم متوازيين مع بعضهما وفي آن واحد؟

الجواب : سيتأثر الجسم بالقوىتين كلاهما القوة الكهربائية والمغناطيسية أي بمجموع القوتين والتي تسمى قوة لورنتز .



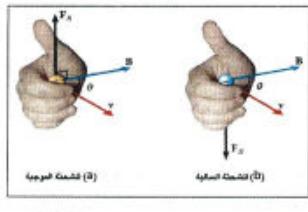
ملخصة

علمـا ان الرمز (X) يدلـ على ان الـكمـيـة الفـيـزـيـائـيـة متـجـهـة نحوـ الدـاخـلـ يـعـيـدـا عـنـ النـاظـرـ كـمـاـ وـيـسـتـخـدـمـ الرـمـزـ (●) للـدـلـالـةـ عـلـىـ انـ الـكـمـيـةـ الفـيـزـيـائـيـةـ متـجـهـةـ نحوـ الـخـارـجـ بـاتـجـاهـ النـاظـرـ



كيف يمكن تعين اتجah القوة المغناطيسية؟

الجواب : يمكن تعين القوة المغناطيسية بتطبيق قاعدة الكف اليمنى (تدور أصابع الكف اليمنى من اتجاه السرعة نحو اتجاه المجال المغناطيسي B فيشير الإبهام الى اتجاه القوة المغناطيسية F_B)

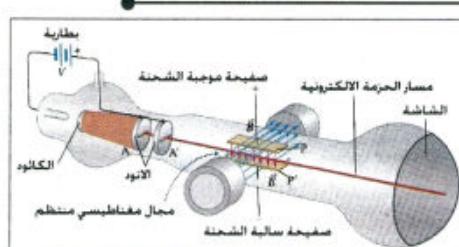


وهي مجموعـةـ القـوـةـ الـكـهـرـبـائـيـةـ F_E ـ الـقـيـرـثـ فـيـهـ الـمـجـالـ الـكـهـرـبـائـيـ وـالـقـوـةـ الـمـغـنـاطـيـسـيـةـ F_B ـ الـقـيـرـثـ فـيـهـ الـمـجـالـ الـمـغـنـاطـيـسـيـ وـتـقـاسـ بـوـحدـةـ (ـنيـوتـنـ).

قوة لورنتز (Lorentz force)

وتـسـتـمـرـ فـيـ التـطـبـيقـاتـ الـعـلـمـيـةـ وـمـنـ اـمـثلـهـ:ـ أـنـبـوـبـةـ الـأـشـعـةـ الـكـاـثـوـدـيـةـ لـلـتـحـكـمـ فـيـ مـسـارـ الـحـزـمـةـ الـإـلـكـتـرـوـنـيـةـ السـاقـطـةـ عـلـىـ الشـاشـةـ.

وزاريـةـ الـعـلـمـ وـالـتـكـنـوـلـوـجـيـاتـ



شكل (7) (للاطلاع)

Telegram : @SadsHelp

أ

الفيزياء

دار الدارج



تذكر

القوة المغناطيسية F_B تؤثر دائماً باتجاه عمودي على المستوى الذي يحتوي كل من (v, B)

لحساب مقدار القوة المغناطيسية F_B نطبق العلاقة الآتية :- $F_B=q v B \sin \theta$

حيث أن θ الزاوية بين متوجه السرعة v ومتوجه كثافة الفيصل المغناطيسي B.



ملاحظة مهمة جداً

❖ اذا كانت السرعة v عمودية على كثافة الفيصل B فأن ($\theta=90^\circ$) وهذا يؤدي الى ($\sin 90^\circ = 1$) وبذلك تكون القوة المغناطيسية في مقدارها الأعظم وتعطى بالعلاقة الآتية :- $F_B=q v B$

❖ اذا كانت السرعة v موازية على كثافة الفيصل المغناطيسي B فأن ($\theta=0^\circ$) وهذا يؤدي الى ($\sin 0^\circ = 0$) وفي هذه الحالة تنتهي القوة المغناطيسية، أي ان ($F_B=0$)

هو عدد خطوط المجال المغناطيسي (التي تنبع من الشمال الى الجنوب) ويقاس بوحدة الوبير(web).

الفيصل المغناطيسي :

هو عدد خطوط المجال المغناطيسي الى وحدة المساحة ووحدة قياسه تسلا (T).

كثافة الفيصل المغناطيسي B :

واجب وضع كيف يمكنك علمياً معرفة فيما اذا كان مجالاً مغناطيسياً أم مجالاً كهربائياً موجوداً في حيز معين؟

وزاري 1/2014 ، 1/2017 ، 2/2018 ، 2/2020

هي ظاهرة توليد قوة دافعة كهربائية محشورة وتيار محثث في دائرة كهربائية مغلقة ((حلقة موصولة او ملف سلكي)) نتيجة لحصول تغير في الفيصل المغناطيسي الذي يخترق الدائرة لوحدة الزمن.

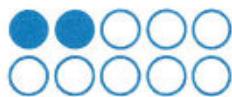
مرور تيار كهربائي في موصل يولد حوله مجال مغناطيسي.

أكتشاف اورستد :

(قصة للاطلاع) لذا يعد اورستد اول من وجد العلاقة بين الكهربائية والمغناطيسية بعد اكتشاف اورستد كثير ما تساءل العلماء عن امكانية التوصل الى حقيقة معاكسه لذلك ، وهي هل بإمكان مجال مغناطيسي ان يولد تيار كهربائي في دائرة كهربائية؟ أجاب العالم فراداي في إنكلترا والعالم هنري في أمريكا (كل على انفراد) عن هذا التساؤل : امكانية توليد تيار كهربائي في حلقة موصولة مقفلة (أو ملف أو سلك موصل) وذلك بواسطة مجال مغناطيسي كتغير يواجة تلك الحلقة أو الملف .

الدكتور حسين محمد





الفصل الثاني

لماذا لا يتولد تيار كهربائي عند وجود ساق مغناطيسي في حالة سكون نسبته الى الملف من سلك موصى بـ أميتر رقمي؟

الجواب : وذلك لأن الفيصل المغناطيسي B والذى يخترق الملف لا يتغير مع الزمن.

ماذا يحدث عند دفع ساق مغناطيسي نحو ملف من سلك موصى وبموازاة محورة مربوطة بين طرفي أميتر رقمي ؟

الجواب : نلاحظ أن الأميتر يشير إلى أنساب تيار في الدائرة ويكون باتجاه معين، وذلك بسبب حصول

تزايد في الفيصل المغناطيسي الذي يخترق الملف في أثناء اقتراب المغناطيس من الملف.

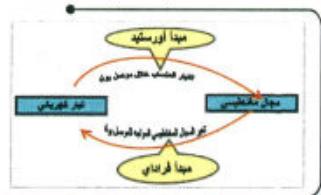


أكتشاف فراداي Faradays Discovery

يتولد تيار محتث في دائرة كهربائية مغلقة (مثل ملف سلكي

استنتاج فراداي: أو حلقة موصولة) فقط عندما يحصل تغير في الفيصل

$$\text{المغناطيسي الذي يخترق تلك الدائرة لوحدة الزمن} = \frac{\Delta \Phi B}{\Delta t}$$



وضح بمخطط العلاقة بين مبدأ فراداي ومبدأ أورست ؟

الجواب :

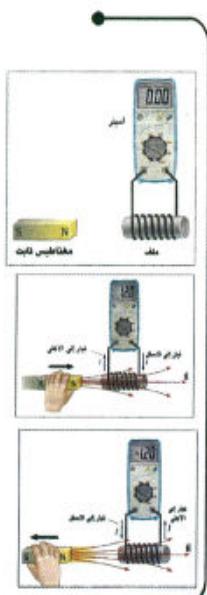
اذكر تجربة توضح فيها استعمال المجال المغناطيسي في توليد تيار كهربائي؟

أدوات النشاط

(ملف من سلك موصى مربوط بين طرفي أميتر رقمي ، ساق مغناطيسي قطبيها الشمالي مواجه لأحدى وجهي الملف)

خطوات التجربة

- نربط الدائرة كما في الشكل حيث يظهر في الشكل ساق مغناطيسي وملفا من سلك موصى مربوط بين طرفي أميتر رقمي .



- عندما يكون الساق في حالة سكون نسبته الى الملف نلاحظ أن قراءة الاميتر - صفر

- والسبب هو أن الفيصل المغناطيسي B الذي يخترق الملف لا يتغير مع الزمن وذلك لعدم توافق الحركة النسبية بين المغناطيس والملف لهذا لا يناسب تيار في الدائرة .

- عندما ندفع الساق المغناطيسي نحو الملف بموازاة محورة بحيث القطب الشمالي مواجه لأحدى وجهي الملف نلاحظ انحراف انحراف مؤشر الأميتر باتجاه معين مشيرا الى انساب تيار في الدائرة وسبب ذلك (هو حصول تزايد في الفيصل المغناطيسي ΦB الذي يخترق الملف لوحدة الزمن)

- عندما تبتعد الساق المغناطيسي عن الملف بالسرعة نفسها بموازاة محورة بحيث القطب الشمالي مواجه لأحدى وجهي الملف نلاحظ انحراف انحراف مؤشر الأميتر باتجاه معاكس .

الاستنتاج

نستنتج من ذلك هو تولد تيار كهربائي يسمى التيار المحتث $Iind$ في حالة حصول تغير في الفيصل المغناطيسي $\Delta \Phi B$ الذي يخترق الملف لوحدة الزمن .

Telegram : @SadsHelp

أراء

الفيزياء

دار العرجي



ماذا فشلت جميع المحاولات التي سبقت تجربة فراداي في تولد تيار كهربائي بواسطه مجال مغناطيسي ؟
الجواب : وذلك لأن جميع المحاولات السابقة تعتمد في تجاربها على مجالات مغناطيسية ثابتة.

ماذا يحصل اذا تغير الفيصل المغناطيسي لوحدة الزمن الذي يخترق حلقة موصولة مغلقة ؟ 2013/تمهيد
الجواب : يتولد تيار محتث في تلك الحلقة.

ما هو الشرط الأساس لتولد تيار محتث (ind) وقوة دافعه كهربائية محتثة (ind E) ؟
الجواب : وجود حركة نسبية بين المغناطيس والملف (اقتراب أو ابعاد) لكي يحصل تغير في الفيصل المغناطيسي ($\Delta\Phi$) بالنسبة للزمن.

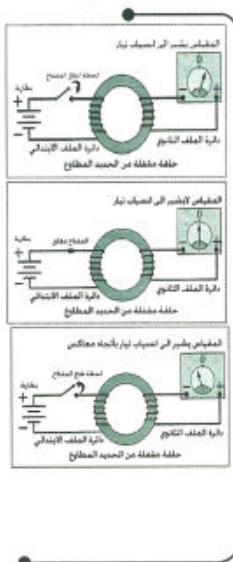
ماذا لا يتولد تيار محتث في دائرة مغلقة تحتوي ملف وأميتر عند عدم وجود حركة نسبية بين الملف والساقي المغناطيسي ؟
الجواب : وذلك لعدم حصول تغير في الفيصل المغناطيسي الذي يخترق الملف بالنسبة للزمن.

ماذا ينساب تيار محتث في دائرة مغلقة تحتوي ملف وأميتر عند وجود حركة نسبية بين الملف والساقي المغناطيسي ؟
الجواب : وذلك بسبب حصول تغير في الفيصل المغناطيسي الذي يخترق الملف بالنسبة للزمن.

اذكر تجربة توضح اكتشاف واستنتاج فراداي في ظاهرة الحث الكهرومغناطيسي ؟



امضي الكيبوار
لمشاهدة الشرح



(ملفين يتألفان من سلكين مجوفين حول حلقة مغلقة من الحديد المطاوع ، بطارية ، مفتاح ، كلفانوميتر).

خطوات التجربة

- تربط أحد الملفين على التوالي مع بطارية ومفتاح (يمثل الملف الابتدائي) ثم تربط الملف الآخر مع جهاز الكلفانوميتر (يمثل الملف الثانوي)
- لاحظ فراداي عند لحظة إغلاق المفتاح المريوط مع الملف الابتدائي انحراف مؤشر القیاس المريوط في الملف الثانوي باتجاه معين ثم رجوعه الى تدريجة الصفر.
- ان انحراف مؤشر الكلفانوميتر دليل على انسياپ تيار في دائرة الملف الثانوي يسمى (التيار المحتث) على الرغم من عدم توفر بطارية في الملف الثانوي وأن عودة مؤشر القیاس الى الصفر بعد إغلاق المفتاح كان بسبب ثبوت التيار في دائرة الملف الابتدائي اي لا يحصل تغير في الفيصل المغناطيسي بالنسبة للزمن $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$
- عند فتح المفتاح المريوط مع الملف الابتدائي لاحظ العالم فراداي انحراف مؤشر القیاس ولكن الى الجانب الاخر اي باتجاه معاكس للحضة إغلاق المفتاح ثم عودته الى الصفر.

الاستنتاج (سؤال / ماذا استنتج فراداي في تجربة ؟)

تولد تيار محتث في دائرة كهربائية مغلقة فقط عندما يحصل تغير في الفيصل المغناطيسي الذي يخترق تلك الدائرة لوحدة الزمن

فسر فشل جميع المحاولات التي سبقت تجربة فراداي في تولد تيار كهربائي بواسطه مجال مغناطيسي لأن تلك المحاولات تعتمد على مجالات مغناطيسية ثابتة فقط.

الدستاذ حسين محمد



Telegram : @SadsHelp



الفصل الثاني

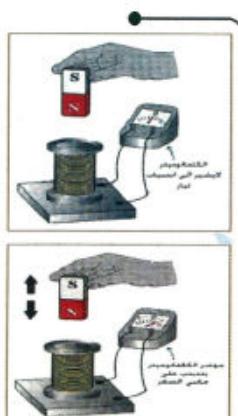
اذكر نشاط يوضح فيه ظاهرة الحث الكهرومغناطيسية ؟ (٢٠١٧/١/٢٠١٩، ٢٠١٨/١/٢٠١٩، ٢٠١٩/٢/٢٠٢٠، ٢٠٢١/١/٢)

أدوات النشاط

ملفان سلكيان مجوفان مختلفان في اقطارهما يمكن ادخال احدهما في الآخر ، كلفانوميتر صفره في الوسط التدريجيّة ، ساق مغناطيسية ، أسلاك توصيل ، بطارية ، مفتاح كهربائيّ .

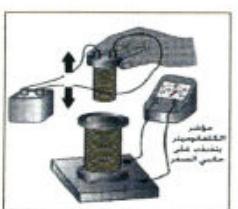
خطوات التجربة

أولاً :



- تربط طرف في أحد الملفين بواسطة أسلاك التوصيل مع الكلفانوميتر
- نجعل الساق المغناطيسية وقطبيها الشمالي مواجه للملف في حالة السكون بالنسبة للملف سنجد أن مؤشر الكلفانوميتر يبقى ثابتا عند الصفر التدريجي أي لا يشير إلى انسياط تيار كهربائي في دائرة الملف (لاحظ الشكل)
- ندفع الساق المغناطيسية نحو وجه الملف (أي في حالة اقتراب من الملف) نجد أن مؤشر ينحرف باتجاه معين وعند سحب الساق بعيد عن وجهه الملف ينحرف المؤشر باتجاه معاكس وهذا يدل على انسياط تيار محثث في الحالتين (اقرابة أو ابعاد الساق عن وجه الملف).

ثانياً :



- تربط طرف الملف الآخر (ويسمى بالملف الابتدائي) بين قطبي البطارية بواسطة أسلاك توصيل للحصول على مغناطيس كهربائي.
- نحرك الملف المتصل بالبطارية (الملف الابتدائي) أمام وجه الملف الثانوي المتصل بالكلفانوميتر بتقريريه مرة أخرى من وجه الملف الثانوي وأبعاده مرة أخرى وبموازاة محورة سنجد أن مؤشر الكلفانوميتر سينحرف على أحد جانبي الصفر مرة وباتجاه معاكس مرة أخرى وبالتعاقب مشيرا إلى انسياط تيار محثث في دائرة الملف الثانوي ثم عودته إلى الصفر عند عدم حصول توفر الحركة النسبية بين الملفين (لاحظ الشكل)



- تربط مفتاح كهربائي في دائرة الملف الابتدائي ونجعله مفتوحا
- ندخل الملف الابتدائي في جوف الملف الثانوي ونحافظ على ثبوت أحد الملفين بالنسبة إلى الآخر فلا نلاحظ انحراف المؤشر في هذه الحالة وهذا يؤدي إلى عدم انسياط تيار محثث في دائرة الملف الثانوي
- نغلق ونفتح المفتاح في دائرة الملف الابتدائي ، نجد أن مؤشر الكلفانوميتر يتذبذب بانحرافه على جانبي الصفر باتجاهين متعاكسين فقط في لحظتي اغلاق وفتح المفتاح في دائرة الملف الابتدائي وعلى التعاقب مشيرا إلى انسياط تيار محثث في دائرة الملف الثانوي خلال تلك الحظتين.

الاستنتاج

١. تستحدث قوة دافعة كهربائية (ind) في دائرة كهربائية مقفلة (حلقة موصولة أو ملف سلكي) فقط عند حصول تغير في الفيصل المغناطيسي الذي يخترق تلك الدائرة لوحدة الزمن على الرغم من عدم توفر بطارية في تلك الدائرة .

٢. إن قطبية القوة الدافعة الكهربائية المحثثة (ind) واتجاه التيار المحثث (ind) في الدائرة الكهربائية ياتجاه معين عند تزايد الفيصل المغناطيسي الذي يخترقها ويكونان باتجاه معاكس عند تناقص الفيصل .

Telegram : @SadsHelp

اء

الفيزي

دار المعرفة



اخبر نفسك وزاريات

(1/2020)

3. وحدة قياس كثافة الفيصل المغناطيسي هي :

$$(\text{web}^* \text{sec}, \frac{\text{Web}}{\text{m}^2}, \frac{\text{web}}{\text{sec}}, \text{web})$$

(3/2016)

..... 2. وحدة $\left(\frac{\text{N}}{\text{C}}\right)$ هي وحدة قياس

(3/2016)

س/ ما الكمية الفيزيائية التي تُقاس بوحدة $\left(\frac{\text{Web}}{\text{m}^2}\right)$ ؟

(2015) ت انبارات

-1 $\left(\frac{\text{Web}}{\text{m}^2}\right)$ هي الوحدات الأساسية لقياس

الفيصل المغناطيسي - معامل الحث الذاتي - كثافة الفيصل المغناطيسي

(2015) ت

2. وحدة قياس كثافة الفيصل المغناطيسي هي :

$$(\text{web}^* \text{sec}, \frac{\text{web}}{\text{sec}}, \text{web})$$



القوة الدافعة الكهربائية الحركية Emotinal

3/2015

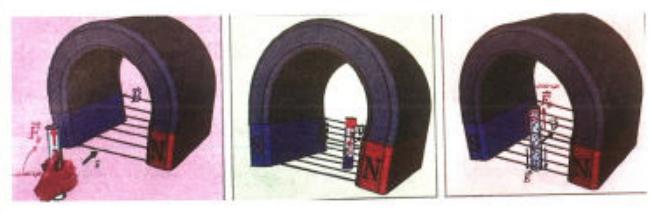
ما المقصود بالقوة الدافعة الكهربائية الحركية؟ وزاري
الجواب : هي فرق جهد كهربائي محثث متولد على طرفي ساق موصولة نتيجة حركة هذه الساق داخل مجال مغناطيسي منتظم (او بسبب تغير الفيصل المغناطيسي) وهي حالة خاصة من حالات الحث الكهرومغناطيسي وتُقاس بوحدة (volt).

- عندما تتحرك ساق موصولة طولها (L) بسرعة (v) في مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيصله (B) بحيث تكون الزاوية بين متجه السرعة ومتوجه كثافة الفيصل تساوي (θ) فسوف تتولد على طرفي الساق قوة دافعة كهربائية محثثة حركية ($Emot$) وتعطى وفق العلاقة الآتية :

$$Emot = VBL \sin \theta$$



امسح الكوادر
لمشاهدة الشرح



فكرة

ماذا لو انعكست حركة الساق الموصولة في المجال المغناطيسي؟

الجواب : نعم تنعكس قطبيّة القوة الدافعة الكهربائية المحثثة الحركية $Emot$ المتولدة على طرفي الساق وذلك سبب انعكاس اتجاه القوة مغناطيسية F_B المؤثرة على شحنات وفقاً لقاعدة الكاف اليمني .

الدكتور حسين محمد



Telegram : @SadsHelp



الفصل الثاني

ملحظة مهمة جداً

- 1- اذا كان الـ $B \perp V$ فأن $\theta = 90^\circ$ فتولد اعظم قوة دافعة كهربائية حركية لأن $(\sin 90^\circ = 1)$
 $\epsilon_{mot} = VBL$ فيصبح القانون $E_{mot} = VBL$
- 2- عندما تكون $V // B$ فأن $\theta = 0^\circ$ فلاتولد قوة دافعة كهربائية حركية لأن $(\sin 0^\circ = 0)$ أي ان $E_{mot} = 0$
 $(\epsilon_{mot} = 0)$ أي ان $\Delta V = 0$

علام تعتمد القوة الدافعة الكهربائية الحركية المولدة على طرفي ساق؟

وزاري ٢٠١٣، ٢٠١٤، ٢٠١٥، ٢٠١٦، ٢٠١٧



الجواب: 1- السرعة، 2- طول الساق، 3- كثافة الفيض، 4- وضعية الساق (θ).
أي ان الجواب يكون حسب القانون الرياضي $E_{mot} = VBL \sin \theta$.



التيار المحت

التيار المحت

هو التيار الذي يتولد نتيجة حصول تغير في الفيض المغناطيسي (Φ_B) لوحدة الزمن والذي يخترق دائرة كهربائية مغلقة (حلقة موصلة أو ملف سلكي). التيار المحت I_{ind} = $\frac{\epsilon_{mot}}{R} = \frac{VBL}{R}$

يرمز للتيار المحت بالرمز I_{ind} . ووحدة قياسه هي (الامبير - A).

كيف يمكن زيادة التيار المحت والمولد في دائرة مغلقة تحتوي على ملف سلكي يخترقه فيض مغناطيسي؟ أو علام يعتمد التيار المحت (العلام يعتمد بدون كلمة زيادة)؟



امسح الكيوار
لشاهدة الشرح

1- زيادة سرعة الحركة النسبية بين القطب المغناطيسي والملف.

2- زيادة عدد لفات الملف.

3- زيادة مقدار الفيض المغناطيسي الذي يخترق الملف.

4- زيادة النفوذية المغناطيسية لدائرة جوف الملف (حيث أن دخال قلب من الحديد المطاوع في جوف الملف بدلًا من الهواء يتسبب في ازدياد كثافة الفيض المغناطيسي).

ما الاجراء العلمي المطلوب اتخاذه لكي ينساب تيار محت في ساق متحركة داخل مجال مغناطيسي؟
الجواب: الاجراء المطلوب هو أنضع الساق في دائرة كهربائية مغلقة وتم هذه العملية بجعل الساق تنزلق بسرعة (V) نحو اليمين على طول سكتة موصلة بشكل حرف (U) مربوطة بمصباح كهربائي على التوالي وتثبت السكتة على منضدة أفقية وبهذا الترتيب نجد أن الساق والسلك والمصباح سيشكلون دائرة كهربائية مغلقة.

$$I_{ind} = \frac{\epsilon_{mot}}{R}$$

Telegram : @SadsHelp

الفيزياء

دار الدارج



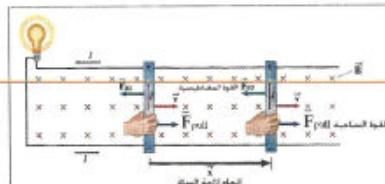
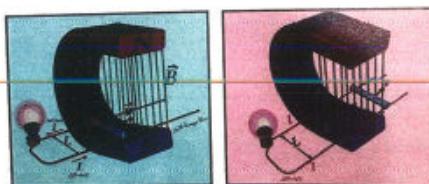
ملاحظة

نتيجةً لأنسياب تيار متحث في الساق باتجاه عمودي على الفيض المغناطيسي فان F_{B2} تؤثر في الساق وهذه القوة تعطى بالعلاقة الآتية:-

$$F_{B2} = ILB$$

بتطبيق قاعدة الكف اليمني نجد أن القوة (F_{B2}) تؤثر باتجاه عمودي على الساق نحو اليسار أي باتجاه معاكس لاتجاه السرعة (V) التي تتحرك بها الساق لذا فان هذه القوة تعمل على عرقله حركة الساق فتسبب تباطؤ حركة الساق ، ولكي يجعل هذه الساق تتحرك بسرعة ثابتة تحت هذه الظروف يتطلب تسليط قوة خارجية (F_{pull}) لسحب الساق نحو اليمين ومقدار هذه القوة يعطى في العلاقة الآتية :

$$F_{pull} = F_{B2} = ILB$$



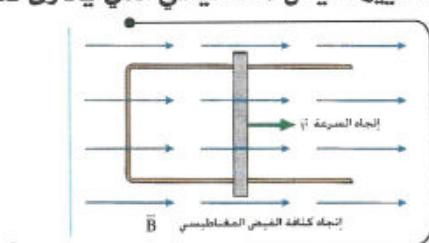
ما هو العامل الواجب توفره لتوليد تيار متحث في دائرة مغلقة؟

الجواب: هو حصول تغير في الفيض المغناطيسي الذي يخترق الملف لوحدة الزمن.

ما الذي يتطلب توافره بدائرة مغلقة لتوليد a) تيار كهربائي b) تيار متحث؟

الجواب: a) ونادي 2016

- a- يتطلب توافر مصدر للقوة الكهربائية تجهزها بطارية مثلاً أو يجهزها مولد في تلك الدائرة.
- b- توافر قوة دافعة كهربائية متحثة والتي تتولد بوساطة تغير الفيض المغناطيسي الذي يخترق تلك الدائرة لوحدة الزمن.



فكرة

هل ينساب تيار متحث في الدائرة الموضحة في الشكل (15) اذا كان جوابك نعم ، عين اتجاه التيار المحتث فيها .



الحث الكهرومغناطيسي وبدأ حفظ الطاقة

ملاحظة

ان عملية سحب الساق الموصولة بازاحة معينة داخل مجال مغناطيسي تعني انه قد انجز شغل في تحريك الساق.

هل يعد الحث الكهرومغناطيسي تطبيقاً لقانون حفظ الطاقة وضح ذلك؟



الجواب: نعم ، لأن المعدل الزمني للشغل المنجز في تحريك الساق الموصولة خلال المجال المغناطيسي يساوي المعدل الزمني للقدرة المتبددة في المقاومة الكلية لهذه الدائرة.

الدكتور حسين محمد





ملاحظة

ادخال قلب من الحديد المطاوع في جوف الملف بدلاً من الهواء يتسبب في ازدياد كثافة الفيصل المغناطيسي.

هي المعدل الزمني للشغل المنجز وحدة قياسها ال (واط - watt)

وتعطى بالعلاقة الآتية :-

القدرة :

$$P = \frac{\text{work}}{\text{time}}$$

$$(mot \times I) P = V \times I \quad \text{أو} \quad P = I^2 R$$

قوانين القدرة



الفيصل المغناطيسي

الجواب: ما هو العامل الأساسي لتوليد قوة دافعة كهربائية محشّة في حلقة موصولة أو ملف سلكي ؟
حصول تغيير في الفيصل المغناطيسي الذي يخترق دائرة (حلقة موصولة أو ملف سلكي) لوحدة الزمن.

• مقدار الفيصل المغناطيسي $\Phi_B = BA \cos\theta$

• حيث أن : مقدار التغيير في الفيصل المغناطيسي $\Delta\Phi_B = \Delta(BA \cos\theta)$

A - مساحة السطح (مستوى حلقة أو مستوى ملف) وهي كمية قياسية (مقدارية) ووحدتها m^2 .

B - الفيصل المغناطيسي ووحدته (Weber) (Web) وهي كمية مقدارية .

C - كثافة الفيصل المغناطيسي أو شدة المجال المغناطيسي وهو من الكميات الاتجاهية ووحدته (Tasla) (T).

D - هي الزاوية المحصورة بين متجه مساحة A ومتوجه كثافة الفيصل المغناطيسي B.



ما هي العوامل التي يعتمد عليها الفيصل المغناطيسي ؟

الجواب: يعتمد على 1- كثافة الفيصل المغناطيسي . 2- مساحة السطح.

3- الزاوية بين متجه كثافة الفيصل ومتوجه مساحة السطح .

• عزيزي الطالب تستطيع ان تستنتج الجواب من قانون الفيصل المغناطيسي $\Phi_B = BA \cos\theta$

ما هي الطرق التي يمكن بواسطتها الحصول على تغيير في الفيصل المغناطيسي لغرض توليد قوة دافعة كهربائية ؟

2023 ● **وادي** **كهربائية ؟**

الجواب:

1- تغيير قياس الزاوية θ بين متجه المساحة A ومتوجه كثافة الفيصل المغناطيسي B (مثل دوران ملف ثواء المولد الكهربائي داخل مجال مغناطيسي منتظم).

2- تغيير مساحة الحلقة المواجهة للفيصل المغناطيسي (B) المنتظم وذلك بعكس الحلقة او شدها من جانبها المتقابلين فتقل بذلك مساحتها

3- تحريك الحلقة الموصولة بمستوى عمودي على الفيصل المغناطيسي المنتظم (دفع حلقة لإدخالها في مجال مغناطيسي منتظم او سحبها لإخراجها منه). تحريك الساق المغناطيسية نسبة لحلقة او ملف سلكي .



Telegram : @SadsHelp

أاء

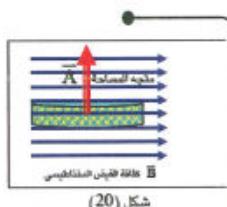
الفيزياء

دار النور

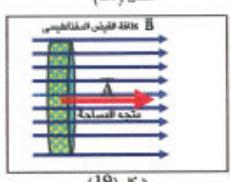


الجواب:

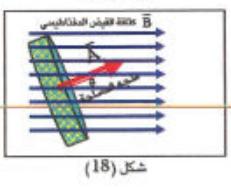
- دورت حلقة موصولة داخل مجال مغناطيسي منتظم وضح متى يكون الفيصل المغناطيسي :-
1. اكبر ما يمكن؟ 2. صفر؟ 3. نصف قيمته العظمى (متوسط الفيصل)؟



شكل (20)



شكل (19)



شكل (18)

- 1- عندما يكون متوجه كثافة الفيصل المغناطيسي \vec{B} عمودي على مستوى الحلقة أي ان متوجه كثافة الفيصل يوازي متوجه المساحة وبمعنى ادق الزاوية بين متوجه كثافة الفيصل المغناطيسي ومتوجه المساحة = $\theta=0^\circ$

$$\Phi_B = BA \cos\theta$$

اعظم (اكبر) ما يمكن.

- 2- عندما يكون متوجه كثافة الفيصل المغناطيسي \vec{B} يوازي مستوى الحلقة أي ان (متوجه كثافة الفيصل عمودي على متوجه المساحة) وبمعنى ادق (الزاوية بين متوجه كثافة الفيصل المغناطيسي ومتوجه المساحة = $90^\circ - \theta = 90^\circ$)

$$\Phi_B = BA \cos\theta$$

$\Phi_B = BA \cos 90^\circ = 0$ لا يوجد فيصل مغناطيسي .

- 3- عندما يكون متوجه كثافة الفيصل المغناطيسي \vec{B} يصنع زاوية مقدارها 30° مع مستوى الملف أي ان (الزاوية بين متوجه كثافة الفيصل ومتوجه المساحة مقدارها 60°)

توضيح

عندما يعطي زاوية في السؤال ويقول مع مستوى الملف يجب ان تستخرج زاوية جديدة مع متوجه المساحة وذلك (الزاوية الجديدة = $90^\circ - \text{الزاوية المعطاة في السؤال}$)

$$\theta = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ \quad \Phi_B = BA \cos\theta = BA \cos 60^\circ$$

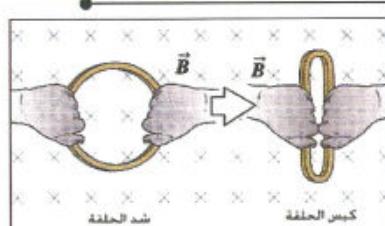
$$\Phi_B = BA \left(\frac{1}{2} \right) = \frac{AB}{2} \quad \text{نصف قيمته العظمى .}$$

ماذا يحصل لقطر الفيصل المغناطيسي الذي يخترق حلقة موصولة؟ ولماذا؟
عند كبس او شد الحلقة من جانبيها المتقابلين؟



الجواب: يقل مقدار الفيصل المغناطيسي الذي يخترق الحلقة لأن عملية الكبس والشد تعمل على تقليل المساحة للحلقة المواجهة للفيصل المغناطيسي فأن التغير في الفيصل يعطى بالعلاقة الآتية:-

$$\Delta A = A_2 - A_1 \rightarrow \Delta \Phi_B = -\Delta AB \cos \theta$$



الاستاذ حسين محمد



Telegram : @SadsHelp



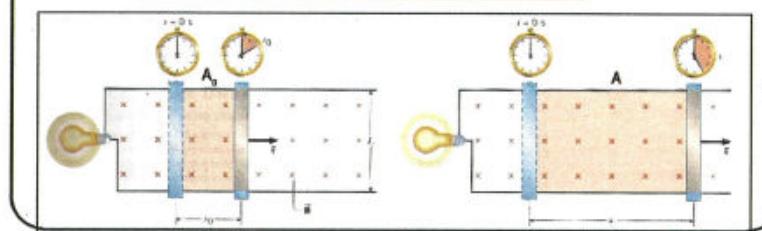
الفصل الثاني

هل بالإمكان زيادة المساحة الموجهة للفيض المغناطيسي؟ ووضح ذلك

الجواب : نعم بالإمكان زيادة المساحة وذلك بإزاحة الساق (الموضع في الشكل) نحو اليمين فتتغير المساحة من A_1 إلى A_2 ومنها نجد $\Delta A = A_2 - A_1$ حيث أن ΔA بهذا فإن التغير بالفيض المغناطيسي يعطى كالتالي :-



$$\Delta\Phi_B = \Delta AB \cos \theta$$



ماذا يحصل لمقدار الفيض المغناطيسي الذي يخترق حلقة عند تحريرك هذه الحلقة بشكل عمودي على مجال مغناطيسي منتظم؟



الجواب : يتغير مقدار الفيض المغناطيسي الذي يخترق الحلقة بالنسبة للزمن في أثناء دخول الحلقة في المجال المغناطيسي في أثناء خروجها من ذلك المجال.

فكرة

لو ثبت الساق المغناطيسية (مع بقاء قطبها الجنوبي مواجهها لأحد وجهي الملف) ثم دفع الملف نحو الساق وبموازاة محوره هل ينعكس اتجاه التيار المحتث في الملف؟ أم يكون بالاتجاه نفسه للتيار المتولد في حالة دفع الساق المغناطيسية نحو وجه الملف؟ ما تفسير ذلك؟

الجواب : يبقى اتجاه التيار المحتث نفسه في الحالتين لأن عند تقريب القطب الجنوبي للساق نحو الملف أو تقريب الملف نحو القطب الجنوبي في الحالتين تحصل زيادة بالفيض المغناطيسي فيتولد تيار محتث في الملف ولكن اتجاهه يولد في وجه الملف المقابل للساق قطبا جنوبياً لكي يتناقض مع القطب الجنوبي للساق لذلك سوف يحصل تناقض أو اضعاف في الفيض المتزايد.

يجب الان ننتقل الى ملزمة المسائل ونأخذ المجموعة الاولى (ساق او سلك)



Telegram : @SadsHelp

إم

الفيزي

دار النسخ



قانون فراداي Faradays Law

قانون فراداي في الحث الكهرومغناطيسي وينص على ((مقدار القوة الدافعة الكهربائية المحتشة E_{ind}) في حلقة موصولة او ملف سلكي يتناسب طرديا مع المعدل الزمني للتغير في الفيصل المغناطيسي الذي يخترق الحلقة او الملف).



امض الكووار
لشاشة الشرح

$$E_{ind} \propto \frac{\Delta \Phi_B}{\Delta t}$$

الصيغة الرياضية لقانون فراداي هي :

- للحلقة الموصولة

$$E_{ind} = - \frac{\Delta \Phi_B}{\Delta t}$$

- للملف السلكي

$$E_{ind} = - N \frac{\Delta \Phi_B}{\Delta t}$$

مم

- 1- الإشارة السالبة في قانون فراداي وضعت وفقا لقانون لنز للدلالة على قطبية القوة الدافعة الكهربائية المحتشة وهذه القطبية تحدد الاتجاه الذي ينساب فيه التيار المحتث في الحلقة أو الملف.
- 2- نستنتج من قانون فراداي في الحث الكهرومغناطيسي بأنه تنشأ قوة دافعة كهربائية محتثة في حلقة موصولة أو ملف سلكي فقط عندما يحصل تغير في الفيصل المغناطيسي بالنسبة للزمن.
- 3- عند ربط الملف الى دائرة خارجية مقفلة مقاومتها الكلية (R) سوف ينساب تيار في هذه الدائرة يدعى (بتيار المحتث) ويعطى بالعلاقة الآتية : $I_{ind} = \frac{E_{ind}}{R}$



قانون لنز Lenz's Law

ما المقصود بقانون لنز ؟ وزارة



او ما تأثير المجال المغناطيسي المحتث الذي يولده التيار المحتث في المجال المغناطيسي المؤثر؟

الجواب : ((التيار المحتث في دائرة كهربائية مقفلة يمتلك اتجاهها بحيث ان مجاله المغناطيسي يكون معاكسا بتأثيره لتغير في الفيصل المغناطيسي الذي ولد ذلك التيار))



امض الكووار
لشاشة الشرح

ما الفائدة العملية من قانون لنز ؟



الجواب : 1) لتحديد اتجاه التيار المحتث في دائرة كهربائية مقفلة.
2) يعتبر من تطبيقات قانون حفظ الطاقة.

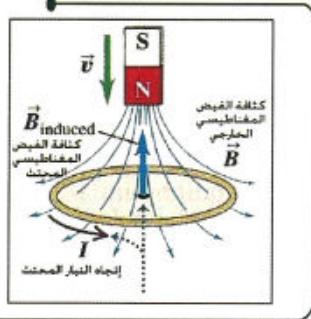
الدستاذ حسين محمد





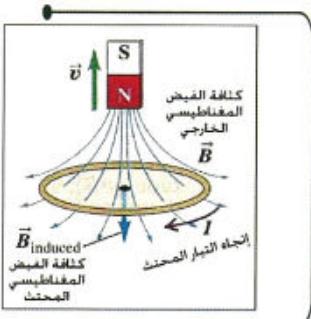
الفصل الثاني

ماذا يحصل عند تقارب قطب شمالي من احد وجهي حلقة موصولة مغلقة ويعادل محورها العمودي على وجهها والمدار من مركزها؟



الجواب: يزداد الفيصل المغناطيسي الذي يخترق الحلقة ($\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} > 0$) بزيادة مقدار كثافة الفيصل المغناطيسي ويكون اتجاهه اتجاه كثافة الفيصل المؤثر لذا يكون اتجاه التيار المحت معاكساً لاتجاه دوران عقارب الساعة (وفق قاعدة الكف اليمنى) فيولد مجالاً مغناطيسياً محتلاً اتجاهه نحو الأعلى معاكساً لاتجاه المجال المغناطيسي المؤثر (لكي يحاول ان يقاوم التزايد في الفيصل المغناطيسي الذي ولد التيار المحت) فيولد في وجه الحلقة المقابلة للقطب الشمالي (N) قطباً شماليّاً (N) فيتناقض مع القطب الشمالي المقترب منه وفق قانون لنز.

ماذا يحصل عند ابعاد قطب شمالي من احد وجهي حلقة موصولة مغلقة ويعادل محورها العمودي على وجهها والمدار من مركزها؟



الجواب: يتناقض مقدار كثافة الفيصل المغناطيسي الذي يخترق الحلقة ($\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} < 0$) فيتناقض مقدار كثافة الفيصل المغناطيسي المؤثر لذا يكون اتجاه التيار المؤثر مع دوران عقارب الساعة (وفقاً لقاعدة الكف اليمنى) فيتولد مجال مغناطيسي محتلاً اتجاهه نحو الأسفل باتجاه المجال المغناطيسي المؤثر (لكي يحاول ان يقاوم التناقض في الفيصل المغناطيسي الذي ولد التيار المحت) فيولد وجه الحلقة المقابل للقطب الشمالي (N) قطباً جنوبياً (S) فيتجاذب مع القطب الشمالي المبعد عنه وفق قانون لنز.

انتبه !!!

اذا تم السؤال بهذه الصيغة (كيف يمكن للتيار المؤثر ان يولـد مجالاً مغناطيسياً محتلاً يعاكس بتأثيره المسبـبـ الذي ولـدهـ) نقوم بالإجابة عن هذا السؤال بكتابـةـ الجـواـيـنـ أـعـلـامـ.

ملاحظة : عند الاقتراب سيتولد قطب مشابهـ وعند الابتعادـ يتولد قطب مخالفـ.

ماذا يعد قانون لنز تطبيقاً لقانون حفظ الطاقة؟ وزاري مكرر

الجواب: لأن في حالـيـ الـابـتـعـادـ وـالـاقـتـرـابـ للمـغـناـطـيسـ عنـ الـحـلـقـةـ الـمـوـصـلـةـ يتـطـلـبـ إـنجـازـ شـفـلـ مـيـكـانـيـكيـ فـتـتـحـولـ اـمـاـ عـلـىـ شـكـلـ قـوـةـ تـنـافـرـ(ـفـيـ الـاقـتـرـابـ)ـ اوـ قـوـةـ تـجـاذـبـ (ـفـيـ الـابـتـعـادـ)ـ وـقـدـ يـتـحـولـ هـذـاـ الشـفـلـ إـلـىـ نـوـعـ اـخـرـ مـنـ الطـاـقـةـ فـيـ الـحـلـمـ.

23/2023 وزاري

كيف تميز بين كثافة الفيصل المغناطيسي المحت B_{ind} وكثافة الفيصل المغناطيسي المؤثر B ؟

الجواب: كثافة الفيصل المغناطيسي الخارجي او المؤثر التغير في فيصله يولد التيار المحت وفق (قانون فراداي) بينما كثافة الفيصل المغناطيسي المحت B_{ind} ولد التيار وهو يعاكس بالتأثير المسبب الذي ولده وفق قانون لنز.





اختبار نفسك وزاريات

(2/2016 ، 1/2018 ، 2/2018)

(3/2020)

س/ ما الفائدة العملية من تطبيق قانون فراادي في الحث الكهرومغناطيسي؟ وكيف يعد تطبيقاً لقانون حفظ الطاقة؟

(2/2021)

(2/2013 ، 3/2013 ، 2014/1 ، 2015)

(3/2018 ، 1/2018 ، 2017)

س/ ما تأثير المجال المغناطيسي الذي يولده التيار المحت (Bind) في العامل الأساسي الذي ولد التيار؟

س/ اذكر نص قانون لنز؛ وما الفائدة العملية من تطبيقه؟

(2015/1 ، 2017/1 ، 2020/2)

س/ يعد قانون لنز تطبيقاً من تطبيقات حفظ الطاقة؟

يجب ان ننتقل الى ملزمة المسائل ونأخذ المجموعة الثانية (ملف او حلقة)



الاشتقاقات



الجواب

اثبت رياضياً ان القدرة المكتسبة تساوي القدرة المتبددة ؟

أو اثبت ان مبدأ الحث الكهرومغناطيسي يخضع لقانون حفظ الطاقة ؟

$$\text{القدرة المكتسبة} \rightarrow P = \frac{W}{t} = \frac{F_{\text{pull}} \times x}{t} = F_{\text{pull}} \times v = ILB \times v = \frac{vBL}{R} \times vBL = \frac{v^2 B^2 L^2}{R}$$

$$\text{القدرة المتبددة} \rightarrow P_{\text{diss}} = I^2 \times R = \left(\frac{vBL}{R}\right)^2 \times R = \frac{v^2 B^2 L^2}{R^2} \times R = \frac{v^2 B^2 L^2}{R}$$

نستنتج أن القدرة المكتسبة - القدرة المتبددة (اذن ح. لـ Emot يخضع لقانون حفظ الطاقة)



الجواب

اشتق العلاقة الرياضية لحساب القوة الدافعة الكهربائية الحركية Emot ؟

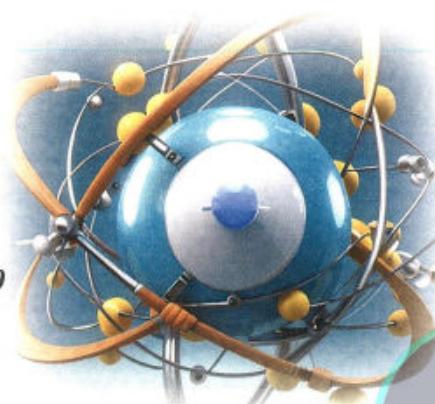
$$E = \frac{\Delta V}{L} \quad \text{يجب ان نعرف ان}$$

$$FE = FB \quad \text{بما ان}$$

$$q \div (qE = qvB \sin \theta) \rightarrow (E = vB \sin \theta)$$

$$\left(\frac{\Delta V}{L} = vB \sin \theta \right) \rightarrow (\Delta V = vBL \sin \theta)$$

$$\Delta V = Emot \quad \text{وبما ان} \rightarrow Emot = vBL \sin \theta$$



الدكتور حسين محمد

Telegram : @SadsHelp



الفصل الثاني

عند دوران ملف مساحته (A) وبسرعة زاوية (w) داخل مجال مغناطيسي كثافته (B) فإذا كان الفيصل يعطي بشكل دالة جيب تمام ($\phi_B = AB \cos wt$) حيث تعطى (E_{ind}) على طرفي ملف بشكل دالة جيبية ($E_{ind} = NAB w \sin wt$) وضح ذلك بطريق رياضية؟ وزاري مكرر الجواب.

$$\phi_B = AB \cos \theta \quad \text{بما ان الملف يدور بسرعة زاوية } (w)$$

$$\phi_B = AB \cos wt \quad \text{اذا } \theta = wt \text{ حيث أن}$$

$$\frac{\Delta \phi_B}{\Delta t} = -AB w \sin wt \dots \dots \dots (1) \quad \text{نشتق بالنسبة للزمن}$$

يصبح لدينا المعدل الزمني للتغير في الفيصل.

$$E_{ind} = -N \frac{\Delta \phi_B}{\Delta t} \dots \dots \dots (2) \quad \text{من معادلة او قانون فراداي}$$

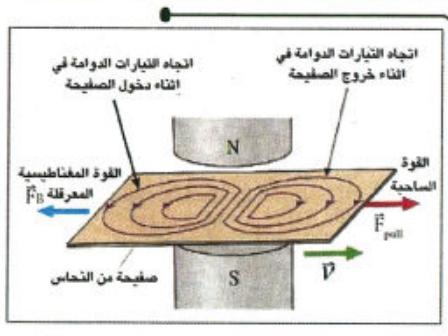
$$E_{ind} = -N(-AB w \sin wt) \quad \text{نعرض معادلة رقم (2) في معادلة رقم (1)}$$

« نستنتج القوة الدافعة الكهربائية المحتسبة الآتية »



2/2018

التيارات الدوامة



هي تيارات كهربائية تتولد داخل الصفائح المعدنية الموصولة نتيجة لتغير الفيصل المغناطيسي المؤثر عليها مع الزمن وتتخذ مسارات دائيرية مغلقة ومتمركزة وتقع في مستوى كل صفيحة وبمستويات عمودية على الفيصل المغناطيسي ϕ_B المسبب لها.

سبب تولدها وكيف تكون؟

هي الحركة النسبية بين الفيصل المغناطيسي ϕ_B والصفائح (الموصلات) المترتبة بتغير الفيصل المغناطيسي وفق قانون فراداي في الحث الكهرومغناطيسي وهذه التيارات تتخذ مسارات دائيرية مغلقة ومتمركزة وتقع بمستويات عمودية على الفيصل المغناطيسي ϕ_B المسبب لها هذه التيارات بالتيارات الدوامة.



ما هي مسار التيارات الدوامة؟ مسارها؟

الجواب: فقدان طاقة بشكل حرارة في الأجهزة التي تتولد فيها على وفق قانون جول.

كيف يمكن تقليل مقدار الطاقة المتبددة التي تسببها التيارات الدوامة في قلب من الحديد للملفات؟

1/2017 ، 1/2015 ، 3/2016



الجواب: لغرض تقليل مقدار الطاقة المتبددة بشكل حرارة (كما في المحولات) يصنع القلب بشكل صفائح من الحديد المطاوع معزولة عن بعضها ومكبوسة كبساً شديداً، وترتبط بموازاة الفيصل المغناطيسي المتغير الذي يختلفها فتزداد بذلك المقاومة الكهربائية إلى حد كبير داخل تلك الصفائح ويقل تبعاً لذلك مقدار التيارات الدوامة.

للصف السادس العلمي



Telegram : @SadsHelp

اء

الفيزي

دار المعرفة



في معظم الملفات يصنع القلب بشكل سيقان متوازنة من الحديد المطاوع معزولة عن بعضها البعض عزلة كهربائية ومكبوسة كبساً شديداً بدلاً من قلب الحديد مصنوع كقطعة واحدة . ما الفائدة من ذلك؟

2/2014

وزاري

الجواب لتنقلي تأثير التيارات الدوامية . فتقل خسارة القدرة الناتجة عنها وبذلك تقل الطاقة الحرارية الناتجة عنها ، وهذا يعمل على زيادة كفاءة المحول ولا تسرب في تلفها .

شريحة من النحاس وضعت بين قطبي مغناطيس كهربائي منتظم فيضه كبيرة وبمستوى شاقولي وكان مستوى الصفيحة عمودياً على الفি�ض المغناطيسي ، وعندما سحبت الصفيحة أفقياً بسرعة معينة لأخرجها من المجال وجد أن عملية السحب تتطلب تسلیط قوة معينة ويزداد مقدار القوة الساحبة بازدياد تلك السرعة ما تفسير الحالتين ؟ أستله الكتاب

الجواب نتيجة للحركة النسبية بين الصفيحة المعدنية والفيفيض المغناطيسي تتولد تيارات دوامة في سطح الصفيحة المعدنية على وفق فراداي في الحث الكهرومغناطيسي تتولد قوة مغناطيسية (F_B) معرقلة لاتجاه حركة الصفيحة على وفق قانون لنز . وبازدياد مقدار تلك السرعة تزداد القوة المغناطيسية (F_B) :

$$\text{المعرقلة} = F_B \quad (\text{الساحبة})$$

صفيحة من النحاس وضعت بين قطبي مغناطيس كهربائي فيضه B وتنبغي نحو الأسفل موضوعة بمستوى شاقولي وكان مستوى الصفيحة عمودياً على الفيفيض المغناطيسي . ما سبب توليد تيارات دوامة ؟ ثم عين اتجاه الدوامة في الصفيحة واتجاه القوة المغناطيسية المتولدة

1- اثناء دخول الصفيحة في مجال المنتظم (جانب الايسر) ؟
2- اثناء خروج الصفيحة من المجال المغناطيسي المنتظم (جانب اليمين) ؟
ج: نتيجة للحركة النسبية بين الصفيحة المعدنية والفيفيض المغناطيسي تتولد تيارات دوامة في سطح الصفيحة المعدنية على وفق قانون فراداي في الحث الكهرومغناطيسي وبالنتيجة تظهر قوة مغناطيسية معرقلة لاتجاه حركة الساق (F_B) تتجه نحو اليسار وتكون معاكسه القوة الساحبة للسااق (F_{pull}) .

1- اثناء دخول الصفيحة في مجال المنتظم (جانب الايسر)
يتزايد الفيفيض المغناطيسي الذي يخترق الصفيحة لذا يكون اتجاه التيارات الدوامة معاكساً لدوران عقارب الساعة لكي تولد فيضاً مغناطيسياً محثثاً (\bar{Bind}) يعاكس الفيفيض المغناطيسي المسبب الذي ولد تلك التيارات على وفق قانون لنز . فيكون اتجاه الفيفيض المغناطيسي المحثث نحو الأعلى (لكي يعمل على اضعاف المجال المغناطيسي المؤثر المتزايد)

2- اثناء خروج الصفيحة من المجال المغناطيسي المنتظم (جانب اليمين) ؟
يتناقص الفيفيض المغناطيسي المؤثر الذي يخترق الصفيحة لذا يكون اتجاه التيارات الدوامة باتجاه لدوران عقارب الساعة لكي تولد فيضاً مغناطيسياً محثثاً (\bar{Bind}) يعاكس الفيفيض المغناطيسي المسبب الذي ولد تلك التيارات على وفق قانون لنز . فيكون اتجاه الفيفيض المغناطيسي المحثث نحو الأسفل (لكي يعمل على تقويه المجال المغناطيسي المؤثر المتناقص)

الاستاذ حسين محمد



Telegram : @SadsHelp



الثاني

الفصل

اذكر بعض المجالات التي تستثمر فيها تيارات الدوامة؟

الجواب:



1- في مكابح بعض القطارات الحديثة ذات الوسادة الهوائية.

2- في كاشفات المعادن المستعملة حديثاً في نقاط التفتيش الامنية وخاصة في المطارات.

علام يعتمد عمل كاشفات المعادن؟

الجواب: يعتمد عمل كاشفات المعادن على ظاهرة الحث الكهرومغناطيسي التي تسمى غالباً الحث النبضي.

ما الفائدة العملية من كاشفات المعادن؟

الجواب:



1- تستعمل في نقاط التفتيش الامنية وخاصة المطارات.

2- تستعمل للسيطرة على اشارات الضوئية المنصوبة في تقاطعات بعض الطرق البرية.



اذكر بعض المجالات التي تستثمر فيها تيارات الدوامة؟ ووضح كلًا منها : (اسئلة الفصل)

الجواب:



1- في مكابح بعض القطارات الحديثة ذات الوسادة الهوائية :

اذا توضح ملفات سلكية ، كل منها يعمل كمغناطيسي كهربائي) مقابل قضبان السكة ففي الحركة الاعتيادية لا ينساب تيار كهربائي في تلك الملفات ، ولا يقف القطار عن حركة تغلق الدوائر الكهربائية لتلك الملفات ، فينساب تيار كهربائي في الملف وهذا التيار يولد مجال مغناطيسي قوي يمر خلال قضبان الحديد للسكة ، ونتيجة للحركة النسبية بين المجال المغناطيسي والقضبان تتولد تيارات دوامة فيها ، وعلى وفق قانون لenz تولد هذه التيارات مجالاً مغناطيسياً يعرقل تلك الحركة وهو السبب الذي ولدها فيتوقف القطار عن الحركة.

2- في كاشفات المعادن المستعملة حديثاً في نقاط التفتيش الامنية وخاصة في المطارات :

يعتمد عمل كاشفات المعادن على ظاهرة الحث الكهرومغناطيسي التي تسمى غالباً الحث النبضي يحتوي جهاز كاشف المعادن على ملفين سلكيين أحدهما يستعمل كمرسل والآخر كمستقبل ، يسلط فرق جهد متناوب على طرفي ملف الارسال فينساب في الملف تيار متناوب ، والذي بدوره يولد فيضاً مغناطيسياً متناوباً ، فعند مرور اي جسم موصل معدني (لا يشترط يكون بشكل صفيحة) بين المستقبل والمرسل ، سوف تتولد تيارات دوامة في ذلك الجسم المعدني فتعمل التيارات الدوارة المحشنة في الجسم المعدني على عرقلة التغير الحاصل في فيض المغناطيسي المتولد في ملف الاستقبال وهذا يتسبب في تقليل التيار الابتدائي المقاوم بالمستقبل في حالة وجود الهواء بين الملفين ، وبهذا التأثير يمكن الكشف عن وجود القطع المعدنية في الحقائب اليدوية او في ملابس الشخص ، تستعمل كاشفات المعادن ايضاً للسيطرة على الاشارات الضوئية المنصوبة في تقاطعات بعض الطرق البرية.

ماذا يحصل ولماذا لو سحبت صفيحة من النحاس افقياً بين قطبي مغناطيسي كهربائي فيضه منتظم؟

الجواب: تتولد تيارات دوامة على سطح الصفيحة بسبب الحركة النسبية بين الصفيحة وكثافة الفيض.

الفيض:



سورة المسافر

الطبعة الأولى

الطبعة الأولى

ادس العلمي

Telegram : @SadsHelp

أداء

الفيزياء

دار النور



وضح بنشاط كيفية تقليل التيارات الدوامة في الموصلات؟ وماذا تستنتج من هذا النشاط؟

أدوات النشاط

- بندولان متماثلان لكل منها يشكل صفيحة من مادة موصلة ضعيفة التمغناطيسية من الالミニوم مثلـ . مثبتـه بطرق ساق حقيقية من المادة نفسها . إحدى الصفحـتين مقطـعة بشـكل شـرائـفـ.



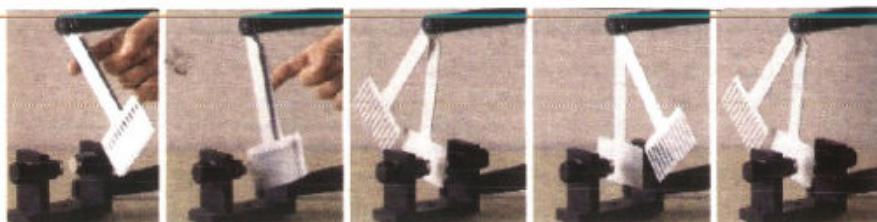
امسح الكيوبـر
لشاهـدة الشرح

- مغناطـيس دائـم قـوي (كـثـافـة فـيـضـة عـالـيـة)

- حـاملـ.

خطوات التجربة

- اسحب الصـفيـحتـين جـانـبـاً باـزاـحةـ مـتسـاوـيـةـ إـلـىـ أحـدـ جـانـبـيـ موقعـ استـقـرارـهـماـ.
 - تـنـزـكـ الصـفـيـحـتـينـ فـيـ آـنـ وـاحـدـ لـتـنـهـزـ كـلـ مـنـهـمـ بـعـرـيـةـ بـيـنـ قـطـبـيـ المـغـناـطـيسـ.
- نـجـدـ انـ الـبـنـدـولـ الـذـيـ تـنـاـلـفـ مـنـ صـفـيـحـةـ الـكـامـلـةـ (غـيرـ مـقـطـعـةـ)ـ يـتـوـقـفـ عـنـ الـحـرـكـةـ فـيـ اـثـنـاءـ مـرـوـرـهـ خـلـالـ
- الفـجـوةـ بـيـنـ الـأـخـرـ تـسـتـمـرـ باـاهـتـازـازـ عـلـىـ جـانـبـيـ مـنـطـقـةـ الـمـجـالـ الـمـغـناـطـيـسيـ ذـهـابـاـ وـايـابـاـ وـلـكـنـ بـتـبـاطـؤـ قـلـيلـ.



الاستنتاج

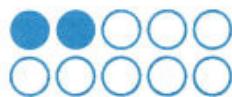
- التـيـارـاتـ الدـوـامـةـ المـتـولـدةـ فـيـ الصـفـيـحـةـ الـغـيرـ مـقـطـعـةـ تـكـوـنـ كـبـيرـةـ الـمـقـدـارـ فـيـ اـثـنـاءـ دـخـولـهـ الـمـجـالـ الـمـغـناـطـيـسيـ بـيـنـ الـقطـبـيـنـ فـتـكـوـنـ باـتجـاهـ معـيـنـ نـتـيـجـةـ حـصـولـ تـزاـيدـ فـيـ فـيـضـ الـمـغـناـطـيـسيـ الـذـيـ يـخـتـرـقـهـ لـوـحـةـ مـنـ الزـمـنـ $(\frac{\Delta \theta_B}{\Delta t})$ ـ (عـلـىـ وـقـقـ قـانـونـ فـرـادـيـ)ـ وـتـكـوـنـ باـتجـاهـ مـعـاـكـسـ فـيـ اـثـنـاءـ خـرـوجـهـ مـنـ الـمـجـالـ نـتـيـجـةـ حـصـولـ تـناـقـضـ فـيـ الـفـيـضـ الـمـغـناـطـيـسيـ $(\frac{\Delta \theta_B}{\Delta t})$ ـ فـتـولـدـ فـيـ الـحـالـتـيـنـ قـوـةـ مـغـناـطـيـسـيـةـ (\bar{F}_B) ـ تـعرـقـ حـرـكـةـ الصـفـيـحـةـ (عـلـىـ وـقـقـ قـانـونـ لـنـزـ)ـ وـبـالـنـتـيـجـةـ تـتـلاـشـيـ سـعـةـ اـهـتـازـازـ الصـفـيـحـةـ وـتـتـوـقـفـ عـنـ الـاهـتـازـازـ.

- إـمـاـ الـتـيـارـاتـ الدـوـامـةـ المـتـولـدةـ فـيـ الصـفـيـحـةـ بـشـكـلـ شـرـائـفـ تـكـوـنـ صـغـيرـةـ مـقـدـارـ جـداـ فـيـكـوـنـ تـأـثـيرـهـاـ فـيـ اـهـتـازـازـ الصـفـيـحـةـ ضـعـيفـاـ جـداـ.

ما مصير اهتزاز الصفيحة الكاملة (غير المقطوعة) داخل مجال مغناطيسي بعد توقفها عن الحركة؟

الجواب تتحول إلى طاقة حرارية بسبب التيارات الدوامة (وفق قانون جول)





اختبار نفسك وزيارات

2/2020 , 2/2016

س/ كيف تعمل التيارات الدوامات على كبح اهتزاز الصفيحة المعدنية المهززة عموديا على مجال مغناطيسي منتظم؟

1/2018

س/ اذكر بعض المجالات التي تستثمر فيها التيارات الدوامة موضحا واحدة منها؟

1/2020 خـق . 3/2017 موصل .

س/ وضح كيف تستثمر التيارات الدوامة في مكافحة بعض القطارات الحديثة؟

2/2013 , 2/2017

س/ وضح بنشاط كيفية تقليل التيارات الدوامة في الموصلات؟

2/2018

س/ ما المقصود بالتيارات الدوامات وما سبب نشوئها؟

1/2016

س/ ماذا يحصل ؟ ولماذا ؟ لو سحبت صفيحة من النحاس افقيا بين قطبي مغناطيسي كهربائي كثافة فيه منتظم؟

1/2015 , 3/2016

س/ هل يمكن تقليل الخسائر الطلاقة التي تسببها التيارات الدوامة المتولدة في قلب الحديد للملفات او المحولات؟

وضح ذلك

ت/ 2014

س/ اذكر بعض المجالات التي تستثمر فيها التيارات الدوامة؟



المولدات الكهربائية Electrical generators

هو جهاز يعمل على تحويل الطاقة الميكانيكية (الحركية) إلى طاقة كهربائية بتأثير مجال مغناطيسي.

المولد الكهربائي :

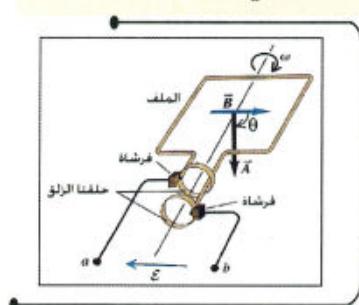
انواع المولدات الكهربائية :

1- مولد التيار المتناوب (ac)

أ- أحادي الطور.

ب- ثلاثي الطور

2- مولد التيار المستمر (dc)



٤ - مولد التيار المتناوب ac (احادي الطور)

ما يتالف مولد التيار المتناوب (ac) احادي الطور ؟

1- ملف النواة.

2- حلقتا زلق.

3- فرشتان من الكاريون.

4- مجال مغناطيسي منتظم.

يربط طرق في ملف النواة حلقتا معدنيتان بحلقتين الزلق وتوصلان مع الدائرة الخارجية بوساطة فرشتان من الكاريون.



امسح الكيوب
لمشاهدة الشرح

أ

الفيزي

دار النور



علام تعتمد ذروة الفولطية (الفولطية العظمى) المولدة على طرفي ملف يدور بسرعة زاوية منتظمة داخل مجال مغناطيسي منتظم؟

الجواب : تعتمد على:

-1 عدد لفات الملف (N).

-2 مساحة اللفة الواحدة (A).

-3 كثافة الفيض المغناطيسي (B).

-4 السرعة الزاوية (ω).



متى تكون الفولطية المحتشة والمولدة من تدوير ملف نواة المولد جيبيّة الموجة؟

الجواب :

-1 عندما تدور النواة بسرعة زاوية منتظمة.

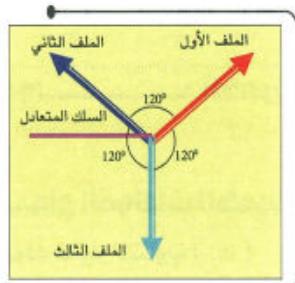
-2 عندما يكون الفيض المغناطيسي منتظم.

ماذا ينتج من تدوير ملف بسرعة منتظمة وداخل مجال مغناطيسي منتظم؟

الجواب :

تنتج فولطية محتشة متناوبة جيبيّة الموجة

b- مولد تيار المتناوب ذي الاطوار الثلاثة



الجواب : يتتألف من ثلاثة ملفات حول النواة تربط ربطاً نجمياً. تفصل بينهما زوايا متساوية قياسها (120°) وتربط اطرافها الاخرى مع سلك يسمى بالسلك المتعادل (او الخط الصفرى) والتيار الخارج من هذا المولد ينسل بثلاث خطوط.

الفائدة العلمية منها:

انه يجهز تياراً متناوباً ذاتا مقداراً أكبر من التيار الذي يجهزه مولد المتناوب احادي الطور.

ما الغرض من زيادة عدد ملفات مولد التيار المتناوب؟ وزاري 2018

الجواب : للحصول على تيار ذات قيمة اكبر من الذي يولده مولد التيار احادي الطور.

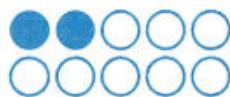
ما الفرق بين مولد التيار المتناوب ذو الاطوار الثلاثة ومولد التيار المتناوب ذو الطور الواحد من حيث التركيب؟

الجواب : مولد التيار المتناوب ذو الاطوار الثلاثة يتكون من دوران ثلاثة ملفات تفصل بينها زوايا متساوية القياس قياس كل منها (120°)، بينما مولد التيار المتناوب ذو الطور الواحد يتكون من دوران ملف واحد.

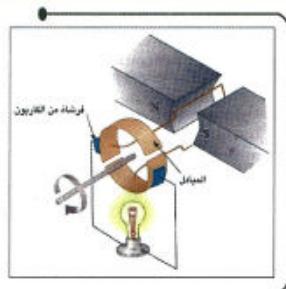
ما الفائدة العلمية من الفرشاتين في المولد الكهربائي؟

الجواب : لفرض ربط الملف مع الدائرة الخارجية.





C - مولد التيار المستمر (dc)



يتركب من نفس أجزاء مولد التيار المتناوب (ملف النواة اقطاب المجال . فرشاتين من الكاريون) ولكن باستبدال حلقتا الزلق بحلقة معدنية واحدة تتالف من نصفين معزولين عن بعضهما عزلاً كهربائياً تسميان المبادل.

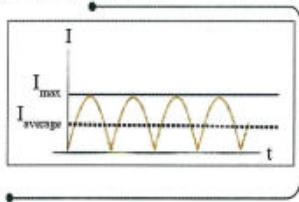
كيف يتم جعل المتناوب في اتجاه المولد ؟

الجواب : وذلك باستبدال حلقتا الزلق بحلقة معدنية واحدة تتالف من نصفين معزولين عن بعضهما عزلاً كهربائياً تسميان المبادل.

ما هو المبادل ؟ وما الفائدة العملية منه ؟

الجواب : المبادل : هي عبارة عن حلقة معدنية واحدة تتالف من نصفين معزولين عن بعضهما عزلاً كهربائياً ويت Manson فرشاتين من الكاريون لغرض ربط الملف مع الدائرة الخارجية ويكون عدد قطع المبادل ضعف عدد ملفات المولد التيار المستمر.

الفائدة العملية منه : جعل التيار المناسب في الدائرة الخارجية للملف باتجاه واحد (يحافظ على اتجاه دائماً) ويكون التيار الناتج من هذا المولد تيار نبضي متغير المقدار وثابت الاتجاه . حيث يعطى المقدار المتوسط لهذا التيار بالعلاقة التالية :



$$I_{average} = 0.636 I_{max}$$

ما العلاقة بين عدد قطع المبادل وعدد ملفات تيار المستمر ؟

الجواب : عدد قطع المبادل ضعف عدد ملفات التيار المستمر (عدد القطع = 2 عدد ملفات)

هل يمكن جعل التيار الخارج من المولد التيار المستمر ذي الملف الواحد اقرب الى تيار النضيدة (ثابت المقدار تقريباً ؟ (تميدي) 2024)

الجواب : نعم يمكن . وذلك بزيادة عدد ملفات حول النواة تحصر بينهما زوايا متساوية .

ما الغرض من زيادة عدد ملفات نواة مولد التيار المستمر ؟

الجواب : لجعل التيار خارج منه اقرب إلى تيار النضيدة أي ثابت المقدار تقريباً

ما الفرق بين التيار المستمر وتيار النضيدة (البطاريه) ؟

الجواب : النضيدة \rightarrow ثابت الشدة والاتجاه المستمر \rightarrow متغير الشدة ثابت الاتجاه .



المحركات الكهربائية للتيار المستمر



motor الكهربائي: هو جهاز يعمل على تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية (حركية)، بوجود مجال مغناطيسي.

- (يتراكب) محرك التيار المستمر من نفس أجزاء مولد التيار المستمر (ملف النواة - اقطاب مجال مغناطيسي - فرشتان من الكاريون) إلا أنه يعمل عكس عمل (عمل المولد الكهربائي للتيار المستمر) حيث يجهز تيار مستمر من مصدر فولطية خارجي فيمر التيار إلى ملفه من خلال المتبادل.
- فالحلقة الموصولة المقفلة بذلك من ان تولد عند دورانها في المجال المغناطيسي تزود بتيار من تيار بمصدر فولطية (بطارية مثلاً) فتعمل القوى المغناطيسية المؤثرة على الحلقة على تدويرها داخل المجال المغناطيسي بتأثير عزم يسمى (عزم المزدوج)



القوة الدافعة الكهربائية المحشطة المضادة في المحرك (ε_{back})

هي فولطية محشطة تتولد على طرفي ملف نواة المحرك أثناء دورانها داخل المجال المغناطيسي وتكون مضادة للفولطية الموضعية طبقاً لقانون لنز.

$$\varepsilon_{back} = -N \frac{\Delta \phi_B}{\Delta t}$$

يمكن حسابها بتطبيق العلاقة الآتية :-

- الإشارة السالبة في قانون تعني ان القوة الدافعة الكهربائية المضادة في المحرك الكهربائي تعاكس المسبب الذي ولدها ((أي أنها تعاكس المعدل الزمني للتغير في الفيصل المغناطيسي)) حسب قانون لنز.
- اما التيار المنساب في دائرة المحرك فيمكن بتطبيق العلاقة الآتية :

$$I = \frac{V_{applied} - \varepsilon_{back}}{R}$$

حيث أن :-

V_{applied} : الفولطية الموضعية (المطبقة) على دائرة المحرك (الفولطية المستمرة المسلطة على طرفي ملف نواة المحرك)

ε_{back} : القوة الدافعة الكهربائية المحشطة المضادة على طرفي ملف نواة محرك.
R : مقاومة نواة المحرك

الجواب لأنها معاكسة للمسبب الذي ولدها (أي معاكسة للمعدل الزمني للتغير في الفيصل المغناطيسي) وفقاً لقانون لنز.

ما هو العوامل التي تعتمد عليها مقدار الدافعة الكهربائية المضادة في المحرك؟ (2024/تمهيد)
الجواب تعتمد على :-

1- سرعة دوران النواة (أي المعدل الزمني للتغير في الفيصل المغناطيسي لوحدة الزمن).

2- عدد لفات الملف. 3- مساحة اللفة الواحدة 4- كثافة الفيصل المغناطيسي

الجواب ما الذي يحدد مقدار التيار المنساب في دائرة المحرك الكهربائي؟

المحرك هو الذي يحدد مقدار التيار المنساب في دائرة المحرك الكهربائي.

$$I = \frac{V_{app} - \varepsilon_{back}}{R}$$



اختر نفسك وزاريات

1/2015 , 1/2013 , 1/2017 ت ، 1/2015 ت

3/2014

س/ علام يعتمد مقدار القوة الدافعة الكهربائية المحتثة المضادة في المحرك الكهربائي؟

س/ ميتالف مولد التيار المتناوب ذي الاطوار الثلاثة؟ وما الفندة العملية منه؟ موضحا ذلك بالرسم؟

3/2017

س/ ما الفائدة العلمية من مولد التيار المتناوب ثلاثي الاطوار؟

3/2020

س/ علام يعتمد المقدار الأعظم للقوة الدافعة الكهربائية المحتثة (ذروة الفولطية)؟

3/2019 خـق ، 1/2020 ت ، 2/2018 ن

س/ ما الغرض (الفائدة) من زيادة عدد ملفات نواة المولد الكهربائي للتيار المستمر؟

1/2017 ان ، 1/2015 ان

س/ هل يمكن؟ وكيف؟ جعل التيار الخارج من مولد التيار المستمر ذي الملف الواحد أقرب إلى تيار النسيمة؟

يجب الان ننتقل الى ملزمة المسائل ونأخذ المجموعة الثالثة (ملفي دور - مولد)

المجموعة الثالثة: هي الصفة التي يمتلكها الملف عندما ينساب تيار متغير في الملف الذي ينتج عنه تغير الفيض المغناطيسي وتولد قوة دافعة كهربائية محتثة تعرقل التغير في التيار وتسمى بتأثير المحاثة للملف او الحث.

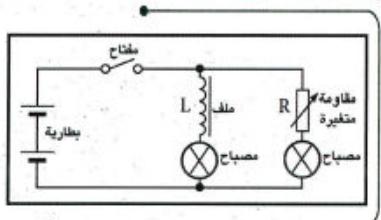


اشرح تجربة تأثير المحاثة للملف؟ مع رسم الدائرة الكهربائية للمحاثة؟
هل ان التغير في الفيض المغناطيسي الناتج عن تغير التيار المنساب في الملف يمكنه توليد قوة دافعة كهربائية في ذلك الملف؟ ووضح ذلك؟

أدوات النشاط

مصابحان متماثلان - بطارية - مقاومة متغيرة - ملف - مفتاح - اسلاك توصيل.

خطوات التجربة



1- نربط مصباحاً متماثلاً على التوازي مع بطارية ثم نربط مقاومة متغيرة (R) على التوازي مع احد المصباحين ونربط ملف مقدار المقاومة متغيرة (R) على التوازي مع المصباح الاخر حيث ان الملف في جوفه قلب من الحديد المطاوع لزيادة الفيض المغناطيسي لكي يكون تأثيره واضحا .

2- عندما نغلق المفتاح في الدائرة نلاحظ ان كل المصباحين يتوجهان متواجدين في الشدة بعد وصول التيار مقداره ثابت ولكن لا يصلان ذلك في آن واحد بل هناك تأخير ملحوظ في الزمن اللازم لتوهج المصباح المربور على التوازي مع الملف توجهاً كاملاً عن الزمن اللازم لتوهج المصباح المربور على التوازي مع المقاومة المتغيرة توجهاً كاملاً .

الاستنتاج

أن سبب هذا التباطؤ في توجه المصباح المربور على التوازي مع الملف يعزى إلى الحث الذاتي التي يمتلكها الملف والتي يمتلكها الملف والتي تسمى تأثير المحاثة للملف.



الحث الذاتي



هي ظاهرة توليد قوة دافعة كهربائية محشطة ذاتية في ملف نتيجة لتغير التيار المار فيه وتكون معاكسه للمسبب الذي ولدتها وفقاً لقانون لنز 1/2017.

القوة الدافعة الكهربائية المحشطة الذاتية E_{ind} في الملف :

ان القوة الدافعة الكهربائية المحشطة الذاتية المتولدة في الملف نتيجة لتغير التيار المنساب فيه (تغير التيار في الملف يتسبب في حصول تغير في الفيصل المغناطيسي الذي يخترق الملف) تحسب بتطبيق العلاقة الآتية :-

$$E_{ind} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t} \quad \leftarrow \quad \Delta I = I_2 - I_1$$

حيث ان :-

: L

: $\frac{\Delta I}{\Delta t}$

: E_{ind}

معامل الحث الذاتي للملف ويكون موجب دائماً .

المعدل الزمني لتغير التيار

القوة الدافعة الكهربائية المحشطة الذاتية .

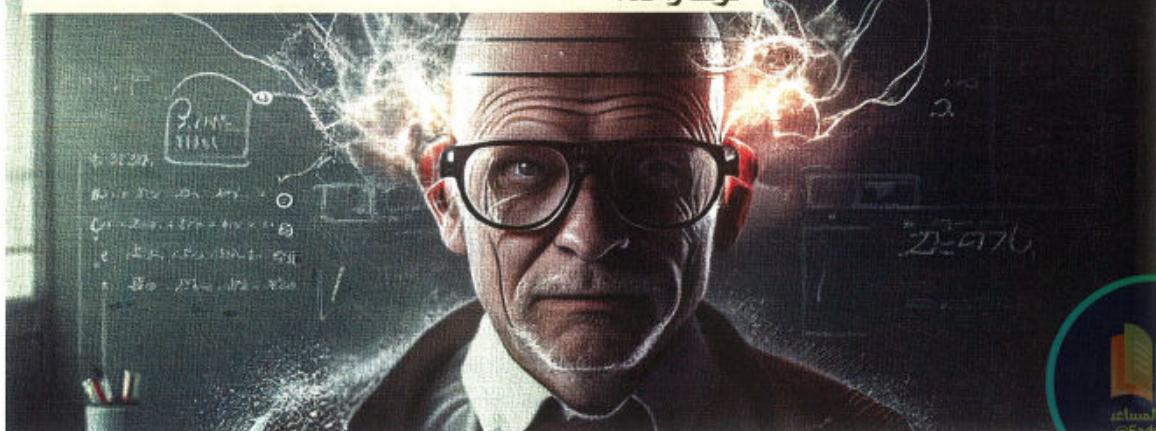
هو نسبة بين القوة الدافعة الكهربائية المحشطة في الملف إلى المعدل

معامل الحث الذاتي : الزمني لتغير التيار في الملف نفسه . وحدة قياس معامل الحث الذاتي (L) هي الهنري (Henry) وتختصر (H) 1/2018 .

ويموجب التعريف يمكن حساب معامل الحث الذاتي في ملف بتطبيق العلاقة الآتية :-

$$L = \frac{E_{ind}}{\frac{\Delta I}{\Delta t}}$$

هو وحدة قياس معامل الحث الذاتي لملف إذا تغير فيه بمعدل أمبير لكل ثانية تولد قوة دافعة كهربائية محشطة على طرفيه مقدارها فولط واحد .



الاستاذ حسين محمد



ما هي العوامل التي يعتمد عليها معامل الحث الذاتي للفل؟

الجواب يعتمد على: وزارة [3/2013, 3/2017]

1- عدد لفات الملف

2- حجم الملف

3- الشكل الهندسي للملف

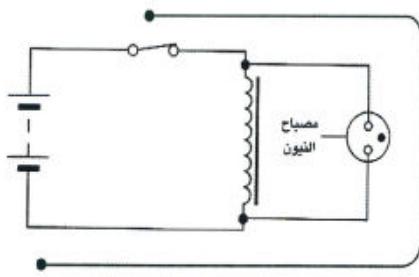
4- النفوذية المغناطيسية مادة قلب الملف

اختر: معامل الحث الذاتي لا يعتمد على [وزارة [2/2021, 3/2029, 3/2020, 3/2019, 3/2018, 3/2017, 3/2016, 3/2015, 3/2014]]

عدد لفات الملف / الشكل الهندسي للملف / المعدل المزمن للتغير في التيار المدفوع في الملف. النفوذية المغناطيسية للوسط في جوف الملف) واجب

اشرح نشاط يوضح تولد القوة الدافعة الكهربائية الذاتية E_{ind} على طرفي الملف؟ بتجربة مصباح النيون
1- تمييدي، 2016/1/2021، 2018/1/2021، 2019/1/2021

اشرح بتجربة ظاهرة الحث الذاتي؟



أدوات النشاط

- بطاريات ذات فولطية 9V
- مفتاح ملف سلكي في جوفه قلب من الحديد المطاوع
- مصباح نيون يحتاج (80V) ليتوهج.

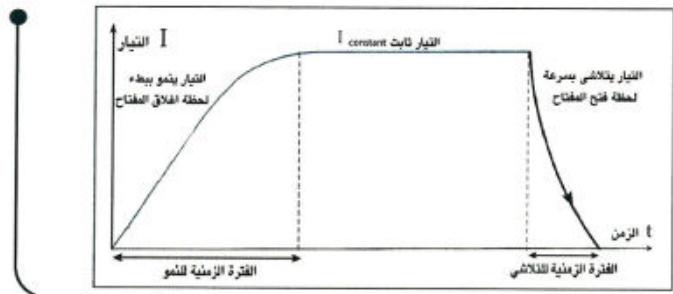
خطوات التجربة

- نربط الملف والمفتاح والبطارية على التوالي مع البعض.
- نربط مصباح النيون على التوازي مع الملف.
- نلقي دائرة الملف والبطارية بواسطة المفتاح لا تلاحظ توهج المصباح.
- نفتح دائرة الملف والبطارية بواسطة المفتاح نلاحظ توهج مصباح النيون بضوء ساطع لبرهة قصيرة من الزمن على الرغم من فصل البطارية عن الدائرة.

الاستنتاج

أولاً: عدم توهج مصباح النيون لحظة إغلاق المفتاح كان سبب الفولطية الموضوعة على طرفيه لم تكن كافية لتهجه وذلك لأن نمو التيار من الصفر إلى مقداره الثابت يكون بطيناً نتيجة لتولد قوة دافعة كهربائية محشطة في الملف تعرقل المسبب لها على وفق قانونLenz.

ثانياً: توهج مصباح النيون لحظة فتح المفتاح كان بسبب تولد فولطية كبيرة على طرفيه تكفي لتهجه وتفسير ذلك هو نتيجة التلاشي السريع للتيار خلال الملف تتولد على طرفي قوة دافعة كهربائية محشطة ذاتية كبيرة المقدار فيعمل الملف في هذه الحالة كمصدر طاقة يجهز المصباح بفولطية تكفي لتهجه.



أ

الفيزي

دار النورج



لماذا يكون زمن تنامي (تزايد) من الصفر إلى مقداره الثابت كثيراً في الملف؟

الجواب: وذلك بسبب خاصية الحث الذاتي للملف وتولد قوة دافعة كهربائية ذاتية بقطبية معاكسة للفولطية الموضعية (المطبقة) على الملف، فهي تعرقل التزايد في التيار.

لماذا يكون زمن التلاشي (تناقص) التيار من المقدار الأعظم إلى الصفر قصيراً؟

الجواب: وذلك بسبب تولد قوة دافعة كهربائية محشة ($Eind$) على طرفي الملف بالقطبية نفسها للفولطية الموضعية (المطبقة) على الملف فتزداد سرعة تلاشي التيار وكذلك بسبب ظهور فجوة هوائية بين جزئي المفتاح يجعل مقاومة الدائرة كبيرة جداً.

(عل) يتوجه النيون المربوط على التوازي مع الملف بضوء ساطع لبرهة قصيرة من الزمن لحظة فتح المفتاح على رغم من فصل البطارية عن الدائرة، ولا يتوجه عند إغلاق المفتاح؟

الجواب: أن الفولطية الموضعية على طرفي مصباح عند غلق غير كافية لتهجمه وذلك لن نمو التيار من الصفر إلى مقداره الثابت يكون بطيناً نتيجة لتولد قوة دافعة كهربائية محشة كبيرة في الملف تعرقل المسبب لها على وفق قانون لنز.

إما لحظة فتح المفتاح فتولد فولطية كبيرة على طرفي الملف تكفي لتهجه نتيجة التلاشي السريع للتيار خلال الملف تولد على طرفي الملف قوة دافعة كهربائية محشة كبيرة المقدار فيعمل الملف في هذه الحالة كمصدر طاقة يجهز المصباح بفولطية تكفي لتهجه.

اشتق علاقة لحساب القوة الدافعة الكهربائية المحشة الذاتية؟

$$\begin{aligned} N\emptyset_B \propto I &\Rightarrow N\emptyset_B = LI \Rightarrow \Delta(N\emptyset_B) = \Delta(LI) \Rightarrow N\Delta\emptyset_B = L\Delta I \\ N \frac{\Delta\emptyset_B}{\Delta t} &= L \frac{\Delta I}{\Delta t} \Rightarrow -N \frac{\Delta\emptyset_B}{\Delta t} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t} \\ \therefore Eind &= -L \frac{\Delta I}{\Delta t} \Rightarrow Eind = -N \frac{\Delta\emptyset_B}{\Delta t} \end{aligned}$$

الطاقة المخزنة في المحت



هي الطاقة المخزنة في المجال المغناطيسي للمحث تكون بشكل طاقة مغناطيسية وهذه الطاقة تتاسب طردياً مع مربع التيار الثابت (I^2).

الطاقة المخزنة

ويمكن حساب الطاقة المخزنة في المجال المغناطيسي للمحث بتطبيقات العلاقة الآتية:-

$$PE = \frac{1}{2} LI^2$$

حيث أن:

PE: الطاقة المخزنة في المجال المغناطيسي للمحث وتقاس بوحدة الجول (J)

L: معامل الحث الذاتي.

I: التيار المناسب في المحث.

يعتبر المحث ملف مهملاً مقاومته صفر وهذا يعني أن المحث لا يتسبب في ضياع الطاقة.

Telegram : @SadsHelp



الفصل الثاني

الحث المتبادل :

هي ظاهرة توليد قوة دافعة كهربائية محضة في ملف ثانوي (2) نتيجة تغير التيار في الملف الابتدائي لوحدة الزمن.

ماذا يحصل ؟ ولماذا ؟ لو تغير التيار في أحد ملفين متباورين .

أذا تغير تيار كهربائي مناسب في أحد ملفين متباورين يتولد تيار محظوظ في الملف الآخر .

الجواب : اذا تغير تيار كهربائي مناسب في أحد ملفين متباورين يتولد تيار محظوظ في الملف الآخر وعلى وفق ظاهرة الحث المتبادل بين ملفين متباورين فإذا تغير التيار المناسب في الملف الابتدائي لوحدة الزمن يتغير تيار ذلك الفيض $(\emptyset_{B(2)})$ الذي يخترق الملف الثانوي لوحدة الزمن وعلى وفق قانون فراداي في الحث الكهرومغناطيسي تتولد (2) في الملف ذو عدة لفات (N_2) ويمكن أن تعطى (2) بالعلاقة الآتية ..



امسح الكيوار
لشاهدة الشرح

$$\text{Eind}(2) = -N_2 \frac{\Delta \emptyset_{B(2)}}{\Delta t}$$
$$\text{Eind}(2) = -M \frac{\Delta I_1}{\Delta t}$$

M : معامل الحث المتبادل بين ملفين متباورين

اثبت أن $= -M \frac{\Delta I_1}{\Delta t} = \text{Eind}(2)$ مع الشرح لكل خطوة ؟

اشتق علاقة لحساب قوة كهربائية الدافعة المحظوظة المتولدة على طرفي الملف الثانوي عندما يناسب تيار متغير مع الزمن في ملف الابتدائي ؟

الجواب : عندما يمر تيار في الملف الابتدائي I_1 يولد مجالاً مغناطيسيًا وفيه قيمة المغناطيسي \emptyset_{B1} الذي يخترق الملف الثانوي وقد تبين عملياً أن الفيض المغناطيسي \emptyset_{B2} أي :

$$\emptyset_{B2} \propto I_1$$

وبهذا يكون الفيض المغناطيسي الذي يخترق جميع لفات الملف الثانوي ذي عدد لفات N_2 يتتناسب طردياً مع التيار المناسب في الملف الابتدائي أي أن

$$N_2 \emptyset_{B(2)} \propto I_1$$

ثابت التناسب يسمى معامل الحث المتبادل (**M**) بين ملفين متباورين فيكون :-

$$N_2 \emptyset_{B(2)} = MI_1$$

وعندما يتغير التيار في الملف الابتدائي بمعدل زمني $\left(\frac{\Delta I_1}{\Delta t}\right)$ يتغير الفيض المغناطيسي الذي يخترق الملف الثانوي

بمعدل زمني $\left(\frac{\Delta \emptyset_{B2}}{\Delta t}\right)$ وبما أن $\left(\frac{N \emptyset_{B(2)}}{\Delta t}\right)$

لذلك يمكن كتابة بالعلاقة الآتية :

$$\text{Eind}(2) = -M \frac{\Delta I_1}{\Delta t}$$

علام يعتمد الفيض المغناطيسي الذي يخترق الملف الثانوي ؟

يعتمد على مقدار التيار المناسب في الملف الابتدائي ويتناسب معه طردياً .



Telegram : @SadsHelp

لـ

الفيزياء

دار النور



معامل الحث المتبادل (M) بين ملفين متجاورين

هو نسبة القوة الدافعة الكهربائية المختصة في ملف الثانوي إلى المعدل الزمني للتغير في التيار الملف الابتدائي ($Eind(2)$)

معامل الحث المتبادل (M)
بين ملفين متجاورين

$$M = + \frac{Eind(2)}{\frac{\Delta I_1}{\Delta t}}$$

2/2015

وزاري

الجواب يعتمد على:

- ثوابت الملفين ($L_1 - L_2$) اي (حجم كل ملف وشكل الهندسي لكل ملف وعدد حلقات كل ملف والنفوذية المغناطيسية للمادة في جوف كل ملف).
- وضعية كل ملف.
- الفاصلة بين الملفين.

ماذا يحصل عند وجود قلب من الحديد مغلق بين الملفين ؟

ماذا يحصل عندما يكون الملفان المتجاوري ملفوفين على قلب مغلق من الحديد المطاوع ؟

الجواب يحصل اقتران مغناطيسي تام بين الملفين كما في حالة المحولة الكهربائية فأن معامل الحث المتبادل بين ملفين يعتمد فقط على ثوابت الملفين ويعطي بالعلاقة التالية :

$$M = \sqrt{L_1 \times L_2}$$

متى يكون الترابط تام بين ملفين متجاوريين ؟

الجواب عندما يلف الملفان على قلب مغلق من الحديد المطاوع .



أين تستثمر ظاهرة الحث المتبادل (الفائدة العلمية لظاهرة الحث المتبادل) ؟

الجواب تستثمر ظاهرة الحث المتبادل في استعمال

جهاز تحفيز مغناطيسي خلال الدماغ (TMS)

ما هو أساس عمل جهاز التحفيز المغناطيسي خلال الدماغ ؟

الجواب ظاهرة الحث المتبادل .

كيف يعمل جهاز التحفيز المغناطيسي خلال الدماغ ؟

الجواب وذلك بتسلیط تيار متغير مع الزمن على الملف الابتدائي الذي يمسك على المنطقة دماغ المريض .

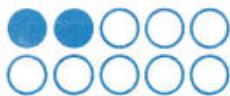
فالمجال المغناطيسي المتغير والمتولد بواسطته هذا الملف يخترق دماغ المريض مولداً قوة دافعة كهربائية محشطة

فيه وهذه بدورها تولد تياراً محثتاً يشوش الدوائر الكهربائية في الدماغ وبهذه الطريقة تعالج بعض

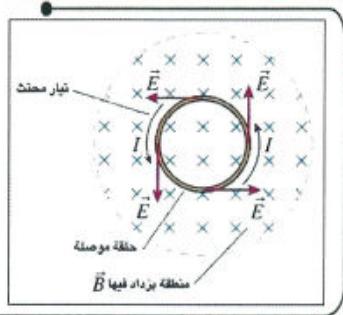
الامراض النفسية مثل الكآبة .



الاستاذ حسين محمد



المجالات الكهربائية المحتلة



ما سبب حركة الشحنات الكهربائية داخل حلقة موصلة ساكنة نسبة إلى فيض مغناطيسي متغير المقدار؟
الجواب: سبب الحركة هو تولد مجال كهربائي محنت يؤثر في هذه الشحنات كهربائية باتجاهات مماسية دائمة.



ما المقصود أو قارن بين المجالات الكهربائية المستقرة والمجالات الكهربائية غير المستقرة؟
الجواب: المجالات الكهربائية المستقرة : هي مجالات تنشأ بواسطة شحنات الكهربائية الساكنة.
المجالات الكهربائية غير المستقرة : هي مجالات الكهربائية التي تنشأ بواسطة التغيرات في فيض المغناطيسي.



بعض التطبيقات العملية لظاهرة الحث الكهرومغناطيسي

اذكر بعض التطبيقات العملية لظاهرة الحث الكهرومغناطيسي؟

الجواب: 1- بطاقة الائتمان. 2- القيثار الكهربائي. 3- الطباخ الحديثي.



3-الطباخ الحديثي

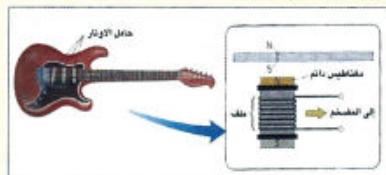
مبدأ العمل: هي ظاهرة الحث الكهرومغناطيسي (التيارات الدوامية)
كيفية العمل: يوضع ملف سلكي تحت سطح العلوي للطباخ ينساب فيه تيار متناوب ويبحث هذا التيار مجالاً مغناطيسياً متناوباً ينتشر نحو الخارج ويمورر التيار المتناوب خلال قاعدة الاناء اذا كان مصنوعاً من المعدن تتولد تيارات دوامة في قاعدة الاناء المعدني وبذلك تسخن قاعدة الاناء فيغلي الماء الذي يحتويه.

اما اذا كان الوعاء من زجاج فلا تتولد تيارات دوامة في قاعدته لأن الزجاج مادة عازلة ولا يسخن الماء الذي يحتويه عندما تلامس السطح العلوي للطباخ حتى لا تشعر بساخونة السطح



2-القيثار الكهربائي

مبدأ العمل: هي ظاهرة الحث الكهرومغناطيسي.
 سهل يمكن توليد تيار محنت متناوب بواسطة اوتار القيثار الكهربائي؟
كيفية العمل: حيث تتمغز اوتار القيثار الكهربائي المعدنية (مصنوعة من مواد فير ومغناطيسية) اثناء اهتزازها بواسطة ملفات سلكية يحتوي كل منها بداخلة ساق مغناطيسية توضع هذه الملفات في مواضع مختلفة تحت الاوتار المعدنية للقيثار الكهربائي وعندما تهتز هذه الاوتار يستحدث تيار كهربائي متناوب ترددده يساوي تردد الاوتار ثم يوصل الى مضخم.



1-بطاقة الائتمان

مبدأ العمل: هي ظاهرة الحث الكهرومغناطيسي
كيفية العمل : عند تحريك بطاقة الائتمان (بطاقة خزن المعلومات) المغفنة امام ملف سلكي يستحدث تيار كهربائي ثم يضخم هذا التيار ويجعل الى نیضات للفوطة تحتوي المعلومات.



Telegram : @SadsHelp

الفيزياء

دار النور - ج



اذا يحصل عندما تهتز او تردد القيثار الكهربائي ؟ ..

الجواب : يستحدث تيار كهربائي متذبذب تردداته يساوي تردد الاوتار ثم يصل إلى المضمخ .

يفعل الماء داخل الاناء المعدني الموضوع على سطح العلوى لطبخ حتى ولا يغلي الماء الذي في داخل اناء زجاجي موضوع مجاور له وعلى السطح العلوى للطبخ نفسه ؟ (علل ذلك) مهم
الجواب : عندما يوضع تحت سطح علوى للطبخ ملف سلكي ينساب فيه تيار متذبذب ويحدث هذا التيار مجالاً مغناطيسيّاً متذبذباً ينتشر نحو الخارج وبمرور التيار خلال قاعدة الاناء المصنوع من المعدن تتولد تيارات دوامية في قاعدة الاناء فيغلّي الماء الموضوع فيه بينما الوعاء المصنوع من الزجاج لا تتولد فيه تيارات دوامية في قاعدته (لأن الزجاج مادة عازلة) فلا تتولد فيه حرارة ولا يسخن الماء الذي يحتويه .

لا تشعر بسخونّة السطح العلوى للطبخ حتى عند لمسه باليد ؟

الجواب : وذلك بسبب عدم تولّد تيارات دوامية تخترق اليد .



اخبر نفسك وزاريات

2014/2/ن , 2015/3/ن , 2016/1/ن , 2016/3/خ ق , 3/2019 ، 2/2020

على / يتوجه مصباح النيون المربوط على التوازي مع الملف بضوء ساطع لبرهة قصيرة من الزمن لحظة فتح المفتاح على الرغم من فصل البطارية عن الدائرة . ولا يتوجه عند إغلاق المفتاح ؟

س / اختر : معامل الحث الذاتي لا يعتمد على عدد لفات الملف . الشكل الهندسي للملف . المعدل الزمني للتغير في التيار المناسب في الملف . النفوذية المغناطيسية للوسط في جوف الملف)

2020

س / ماذا يحصل مع ذكر السبب : معامل الحث الذاتي عند ازدياد المعدل الزمني للتغير في التيار المناسب في الملف ؟

3/2020

س / اختر : تتحقق ظاهرة الحث الذاتي في ملف معين عندما (تسحب ساق مغناطيسية بعيداً عن وجه الملف . يوضع ملف بجوار ملف آخر ينساب فيه تيار . ينساب في هذا الملف تيار كهربائي متغير لوحدة الزمن)

2015/1/ت , 2016/1/خ ق , 2/2017 , 2018/2/ت , 2020/1/ت

3/2014

على / يتوجه مصباح النيون المربوط على التوازي مع الملف بضوء ساطع لبرهة قصيرة من الزمن لحظة فتح المفتاح على الرغم من فصل البطارية عن الدائرة ؟

1/2013

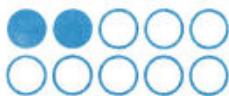
على / عند تغيير تيار كهربائي مناسب في ملف يتولد تيار محثّث في ملف مجاور له ؟ او اذا تغير تيار كهربائي مناسب في احد ملفين متلاصرين يتولد تيار محثّث في الملف الآخر او (ماذا يحصل لو تغير التيار المناسب في احد ملفين متلاصرين ؟ ولماذا ؟)

1/2021

س / اشرح نشاط يوضح تولّد قوة دافعة كهربائية محثّثة ذاتيّة على طرفي الملف ؟ او اشرح نشاط او تجربة توضح ظاهرة الحث الذاتي لمحث ؟

الدستاذ حسين محمد

Telegram : @SadsHelp



الفصل الثاني

3/2018 , 3/2020

س/ اذكر بعض التطبيقات العملية لظاهرة الحث الكهرومغناطيسي موضحا واحدا منها؟

1/2019 , 2/2020

س/وضح كيف يتم التعرف على المعلومات المخزونة في بطاقة الائتمان؟ (او كيف تعمل بطاقة الائتمان وفقاً لظاهرة الحث الكهرومغناطيسي في اظهار المعلومات؟

1/2014

س/ علل: يغلي الماء داخل الاناء المعدني الموضوع على سطح علوى لطباخ حشى ولا يغلي الماء الذى داخل اناء زجاجي موضوع مجاور له وعلى السطح العلوى للطباخ نفسه؟

2016 ت

علل/ لا نشعر بساخونية السطح العلوى للطباخ الحشى عند لمسه باليدي؟

2/2015

س/ علام يعتمد معامل الحث المتبادل بين ملفين بينهما ترابط مغناطيسي تام؟

2/2020 يجب على الطالب كتابة الجوابين

س/ علام يعتمد معامل الحث المتبادل M ؟

3/2020

س/ علام يعتمد معامل الحث المتبادل بين ملفين اذا كان الملفان في الهواء؟

3/2016 خـق

س/ اين تستثمر ظاهرة الحث المتبادل؟ وضح ذلك؟

2013 صـل , 2017 خـق , 3/2017 صـل

2019 ت

س/ ما المقصود بال المجال او المجالات الكهربائية المحتشة (غير مستقرة)؟

1/2020 مؤجلين , 3/2017 , 1/2019

س/ (ما المقصود او قارن او ميز بين المجالات الكهربائية المستقرة والغير مستقرة؟

يجب الان ننتقل الى ملزمة المسائل ونأخذ المجموعة الرابعة (حث ذاتي - طاقة مختزنة)

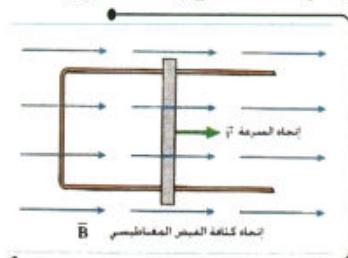
فـكـر

• لو انعکس اتجاه المجال المغناطيسي هل تنعکس قطبية القوة الدافعة الكهربائية المحتشة الحركية

$E_{indtional}$

الجواب : نعم تنعکس قطبية القوة الدافعة الكهربائية المحتشة الحركية $Emot$ المتولدة على طرفي الساق وذلك سبب انعکاس اتجاه القوة مغناطيسية F_B المؤثرة على شحنات وفقاً لقاعدة الحکف اليمني .

• هل ينساب تيار في دائرة الموضحة في الشكل اذا كان جوابك نعم عين اتجاه شدة التيار المحتث فيها؟



الجواب : لا ينساب تيار محثث في الدائرة لأن اتجاه سرعتها v يكون موازياً لاتجاه كثافة الفيصل المغناطيسي \bar{B} وبالتالي تكون الزاوية المحصورة بين متوجهين v و \bar{B} تساوي صفر ($\theta = 0^\circ$) وأن $\sin 0^\circ = 0$) وفقاً اتجاه كثافة فيصل مغناطيسي \bar{B} للعلاقة الآتية :

$$F_B = q v B \sin \theta = q v B \sin 0^\circ = 0$$

وبيـان مقدار القوة المغناطيسية يساـوي صـفر لـذلك لا تـتحرك الشـحنـات دـاخـلـ السـاقـ فـلا يـنسـابـ تـيـارـ محـثـثـ .



امسح الكيوار
لشاهـدةـ الشـرحـ



ادسـ الـعـلـمـيـ



افرض أن ساقاً مغناطيسية سقطت سقوطاً حرّاً نحو الأسفل وهي بوضع شاقولي وتحتها حلقة واسعة من النحاس مغلقة ومثبتة أفقياً بأهمال مقاومة الهواء

- 1- اسقط هذه الساق بتعجيل يساوي تعجيل الجاذبية الأرضية أمبير منه ؟ أم أصغر منه ؟
- 2- عين اتجاه القوة المغناطيسية التي تؤثر فيها الحلقة على ساق في أثناء اقتراب ساق من الحلقة ؟

الجواب

- 1- تسقط الساق بتعجيل أقل من تعجيل جاذبية الأرضية . بسبب تولد قطب مغناطيسي شمالي محثث في وجه الحلقة في أثناء اقتراب القطب الشمالي منها لذا تتأثر الساق بقوة تناقض تعرقل حركتها وفقاً لقانون لنز فيقل تعجيلاً .
- 2- يكون اتجاه القوة التي تؤثر بها الحلقة عبر ساق نحو الأعلى (قوة معرقلة للمسبب الذي ولد التيار المحثث على وفق قانون لنز) .

السؤال الثاني (على ماذا يعتمد)



س 1 القوة المغناطيسية المؤثرة في جسم مشحون يتحرك داخل مجال مغناطيسي ؟

الجواب : يعتمد على :-

- 1- مقدار شحنة الجسم ($+q$)
- 2- سرعة الجسم المتحرك (V)
- 3- كثافة الفيض المغناطيسي (B)
- 4- الزاوية (θ) المحصورة بين متجه السرعة (\vec{V}) ومتوجه كثافة الفيض المغناطيسي (\vec{B})

س 2 قوة لورنزو ؟

الجواب : تعتمد على محصلة القوتين الكهربائية والمغناطيسية .

س 3 التيار المحثث المتولد نتيجة الحركة النسبية بين ساق مغناطيسي وملف ؟

الجواب : يعتمد على :-

- 1- زيادة سرعة الحركة النسبية بين القطب المغناطيسي والملف .
- 2- زيادة عدد لفات الملف .
- 3- زيادة مقدار الفيض المغناطيسي الذي يخترق الملف .
- 4- زيادة النفوذية المغناطيسية لمادة جوف الملف (إدخال قلب من الحديد المطاوع في جوف الملف بدلاً من الهواء يتسبب في زيادة كثافة الفيض المغناطيسي) .

س 4 القوة الدافعة الكهربائية المحثثة الحركية او فرق الجهد بين طرفي ساق ؟

الجواب : يعتمد على :-

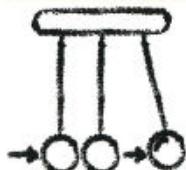
- 1- السرعة (V) التي تتحرك بها الساق
- 2- مقدار كثافة الفيض المغناطيسي (B)
- 3- طول الساق l
- 4- وضعية الساق نسبية للفيض المغناطيسي اي الزاوية (θ) المحصورة بين متجه السرعة (\vec{V}) ومتوجه كثافة الفيض المغناطيسي (\vec{B})

Telegram : @SadsHelp



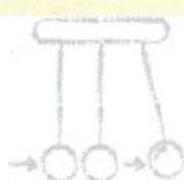
الفصل الثاني

السؤال 5: القوة المغناطيسية الثانية المولدة عمودياً على ساق موصلة متحركة في مجال مغناطيسي ويناسب فيها تيار محثّث؟



الجواب: يعتمد على:-

- 1- طول الساق المتحركة.
- 2- مقدار التيار المنساب في الساق.
- 3- كثافة الفيصل المغناطيسي B.



السؤال 6: الفيصل المغناطيسي الذي يخترق سطح؟

الجواب: يعتمد على:-

- 1- كثافة الفيصل المغناطيسي.
- 2- مساحة السطح.
- 3- الزاوية بين متجه كثافة الفيصل المغناطيسي ومتجه مساحة السطح.

السؤال 7: القوة الدافعة الكهربائية المحتشة في قانون فراداي؟

الجواب: تعتمد على:-

- 1- عدد لفات الملف.
- 2- المعدل الزمني للتغير في الفيصل المغناطيسي.

السؤال 8: قطبية القوة الدافعة الكهربائية المحتشة في قانون فراداي؟

الجواب: يعتمد على:

الفيصل المغناطيسي فيما إذا كان متزايداً أو متناقصاً.

السؤال 9: عمل كاشفات المعادن؟

الجواب: يعتمد على ظاهرة الحث الكهرومغناطيسي والتي تسمى غالباً الحث النبضي.

السؤال 10: ذروة الفولطية؟

الجواب: يعتمد على:

- 1- عدد لفات الملف (N).
- 2- مساحة اللفة الواحدة (A).
- 3- كثافة الفيصل المغناطيسي (B).
- 4- السرعة الزاوية (w).

السؤال 11: مقدار القوة الدافعة الكهربائية المحتشة المضادة E_{back} في المحرك الكهربائي للتيار المستمر؟

الجواب: يعتمد على:

- 1- سرعة دوران النواة (أي المعدل الزمني للتغير بالفيصل المغناطيسي لوحدة الزمن).
- 2- عدد لفات الملف.

السؤال 12: ما الذي يحدد مقدار التيار المنساب في دائرة المحرك الكهربائي للتيار المستمر؟

الجواب: يعتمد على:

الفرق بين الفولطية الموضعية والقوة الدافعة الكهربائية المحتشة المضادة في محرك حسب العلاقة:

$$I = \frac{V_{app} - E_{back}}{R}$$



Telegram : @SadsHelp

أ

الفيزي

دار الدعـوج



س 13 الفيض المغناطيسي الذي يخترق الملف ؟

الجواب . يعتمد على التيار المناسب في الملف (تناسب طردي)

س 14 تغير الفيض المغناطيسي الذي يخترق ملف ؟

الجواب . يعتمد على التغير التيار في الملف (تناسب طردي).



س 15 الفيض المغناطيسي الذي يخترق الملف الثانوي ؟

الجواب . التيار المار في الملف الابتدائي.

س 16 تغير الفيض المغناطيسي الذي يخترق الملف الثانوي ؟

الجواب . يعتمد على التغير التيار المار في الملف الابتدائي.

س 17 معامل الحث الذاتي للملف ؟

الجواب . يعتمد على :

- 1 عدد لفات الملف
- 2 حجم الملف
- 3 الشكل الهندسي للملف
- 4 النفوذية المادة قلب الملف

س 18 الطاقة المغناطيسية المختزنة في الحث على ؟

الجواب . يعتمد على :

- 1 معامل الحث الذاتي للمحث (تناسب طردي).
- 2 مربع التيار المار في المحث (تناسب طردي)

س 19 معامل الحث المتبادل بين ملفين جوفهما هواء ؟

الجواب . يعتمد على :

- 1 ثوابت الملفين (L_2, L_1) أي (حجم كل ملف والشكل الهندسي لكل ملف وعدد حلقات كل ملف والنفوذية المغناطيسية للمادة في جوف كل ملف)
- 2 وضعية كل ملف.
- 3 والفاصلية بين الملفين.

س 20 معامل الحث المتبادل بين ملفين بينهما قلب مغلق من الحديد المطاوع ؟

الجواب . يعتمد على ثوابت الملفين (L_2, L_1) أي (حجم كل ملف والشكل الهندسي لكل ملف وعدد حلقات كل ملف والنفوذية المغناطيسية للمادة في جوف كل ملف)
س واجب // علام يعتمد معامل الحث المتبادل ؟

اشتقاقات الفصل الثاني (الحث الكهرومغناطيسي)



الاستاذ حسين محمد

1- راجع صفحة () ثلاثة اشتقاقات

2- راجع صفحة () اشتقاد $Eind$ للحث الذاتي

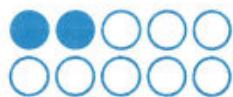
3- راجع صفحة () اشتقاد $Eind$ للحث المتبادل .

1-

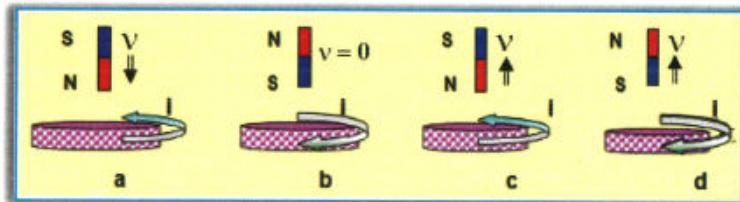
2-

3-

سورة المتساعد
@SadsHelp

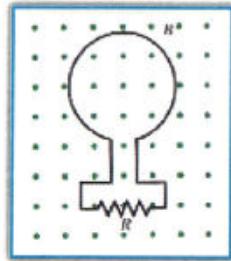


اسئلة الفصل الثاني



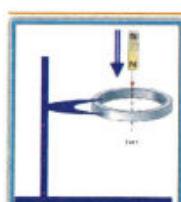
س 1 أختر العبارة الصحيحة لكل من العبارات الآتية :

① أي من الأشكال تبين فيه الاتجاه الصحيح للتيار الكهربائي المحتث في الحلقة الموصولة
(a) الجواب



② في الشكل التالي حلقة من مادة النحاس وضعت في مستوى الورقة ووصلت مع المقاومة R سلط مجال مغناطيسي باتجاه عمودي على مستوى الورقة خارجاً من الورقة في أي حالة من الحالات التالية ينساب تيار محتث في المقاومة R اتجاهه من اليسار إلى اليمين
عند تزايد الفيض المغناطيسي الذي يخترق الحلقة.
عند تناقص الفيض المغناطيسي الذي يخترق الحلقة.
عند ثبوت الفيض المغناطيسي الذي يخترق الحلقة.
جميع الاختيارات المذكورة أعلاه

- a
- b
- c
- d



③ عند سقوط الساق المغناطيسية خلال حلقة واسعة من الالمنيوم موضوعة افقياً بوساطة حامل تحت الساق فإذا نظرت إلى الحلقة من موقع فوقها وباتجاه السهم لتحديد اتجاه التيار المحتث فيها الحلقة يكون :

دائماً باتجاه دوران عقرب ساعة

دائماً باتجاه معاكس لدوران عقرب ساعة

باتجاه دوران عقرب ساعة ثم يكون صفراء للحظة ثم يكون باتجاه معاكس الدوران عقرب ساعة
باتجاه معاكس لدوران عقرب الساعة ثم يكون صفراء للحظة ثم يكون باتجاه دوران عقرب ساعة.

- a
- b
- c
- d

④ عند سقوط ساق المغناطيسية خلال حلقة من الالمنيوم غير مغلقة موضوعة افقياً عن الساق لاحظ الشكل :



تتأثر بقوة تناهـر اثنـاء اقتـرـابـها مـنـ الـحـلـقـةـ ثـمـ تـأـثـرـ بـقـوـةـ تـجـاذـبـ فـيـ اـثـنـاءـ اـبـتـعـادـهاـ عـنـ الـحـلـقـةـ
تـأـثـرـ السـاقـ بـقـوـةـ تـجـاذـبـ اـثـنـاءـ اـقـتـرـابـهاـ مـنـ الـحـلـقـةـ ثـمـ تـأـثـرـ بـقـوـةـ تـنـاهـرـ اـثـنـاءـ اـبـتـعـادـهاـ عـنـ الـحـلـقـةـ

لا تـأـثـرـ السـاقـ بـقـوـةـ فيـ اـثـنـاءـ اـقـتـرـابـهاـ مـنـ الـحـلـقـةـ أوـ فيـ اـثـنـاءـ اـبـتـعـادـهاـ مـنـ الـحـلـقـةـ

تـأـثـرـ السـاقـ بـقـوـةـ تـنـاهـرـ فـيـ اـثـنـاءـ اـقـتـرـابـهاـ مـنـ الـحـلـقـةـ وـكـذـلـكـ تـأـثـرـ بـقـوـةـ تـنـاهـرـ بـقـوـةـ تـنـاهـرـ اـبـتـعـادـهاـ عـنـ الـحـلـقـةـ



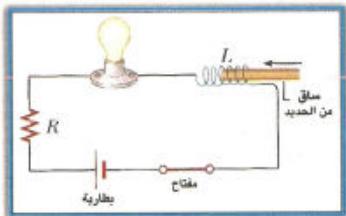
Telegram : @SadsHelp

دار النور

الفيزياء



٥ في الشكل ملف محلي مجوف مربوط على التوالي مع مصباح كهربائي ومقاومة وبطارية ومفتاح . وعندما كان المفتاح في الدائرة مغلقاً كانت شدة توهج المصباح ثابتة إذا دخلت ساقاً من الحديد المطاطع في جوف الملف فان توهج المصباح في اثناء دخول الساق ٢٠١٥/٢ نازحين

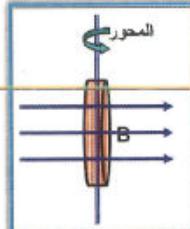


- a يزداد
- b يقل
- c يبقى ثابتاً
- d يزداد ثم يقل

السبب : لأنه سوف تكون E_{ind} بقطبية معاكسة للفولطية على الملف فيقل التيار وفق :-

$$[V_{app} - E_{ind} = I * R]$$

٦ عندما يدور ملف دائري حول محور شاقولي موازي لوجه الملف داخل مجال مغناطيسي كثافة فيضه منتظرمة B افقية لاحظ الشكل ، تولد اعظم مقدار القوة الدافعة الكهربائية E_{max} وعند زيادة عدد لفات الملف الى ثلاثة امثال ما كانت عليه وتقليل قطر الملف إلى نصف ما كان عليه ومضاعفته التردد الدوراني للملف فلن المقدار الاعظم للقوة الدافعة الكهربائية المحتسبة سوف يكون :



- a $\left(\frac{3}{2}\right) E_{max}$
- b $\left(\frac{1}{4}\right) E_{max}$
- c $\left(\frac{1}{2}\right) E_{max}$
- d $3 E_{max}$

توضيح

$$B_2 = B_1, D_2 = \frac{1}{2} D_1, W_2 = 2W_1, N_2 = 3N_1$$

$$\frac{E_{max2}}{E_{max1}} = \frac{N_2 \left(\frac{\pi}{4} D_2^2 \right) B_2 W_2}{N_1 \left(\frac{\pi}{4} D_1^2 \right) B_1 W_1} = \frac{3N_1 \left(\frac{1}{2} D_1 \right)^2 B_1 (2W_1)}{N_1 \left(\frac{\pi}{4} D_1^2 \right) B_1 W_1}$$

$$\frac{E_{max2}}{E_{max1}} = 3 * \frac{1}{4} * 2 = \frac{3}{2}$$

$$E_{max2} = \frac{3}{2} E_{max1}$$

بما أن السؤال بدلالة الرموز فإن
الحل يكون وفق خطة (مثل خطة
الطاقة المخترنة بالفصل الاول)

$$\frac{E_{max2}}{E_{max1}}$$

٧ تتحقق ظاهرة الحث الذاتي في ملف معين عندما :-

نسحب ساق مغناطيسي بعيداً عن وجه الملف

يوضع هذا الملف بجوار ملف آخر ينساب فيه تيار كهربائي متغير المقدار الواحدة الزمن

ينساب في هذا الملف تيار كهربائي متغير المقدار الواحدة الزمن .

تدوير هذا الملف داخل مجال مغناطيسي منتظم .

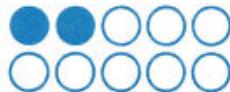
٨ مقدار القوة الدافعة الكهربائية المحتسبة على طرفي ساق موصولة تتحرك نسبتاً إلى مجال مغناطيسي في حالة تكون لا يعتمد على :- ٢٠١٣/١ خ

- a طول الساق
- b قطر الساق

وضعية الساق شبه للفি�ض المغناطيسي
كثافة الفيض المغناطيسي

$$Emot = vBL \sin \theta$$

الاستاذ حسين محمد



٩) عندما تقل السرعة الزاوية لدوران ملف نواة المحرك الكهربائي نتيجةً لازدياد الحمل الموصول مع ملفه تتسبب في هبوط المقدار.

القوة الدافعة الكهربائية المضادة

a الفولطية الموضوعة على طرفي ملف النواة

b التيار المناسب في دائرة المحرك

c فرق الجهد الضائع (*IR*) بين طرفي ملف النواة

١٠) يمكن ان يستحوذ تيار كهربائي في حلقة موصولة ومقفلة في العمليات التالية ما عدا واحد منها فالعملية التي لا يستحوذ فيها التيار هي : ١/٢٠٢٣

a حلقة موصولة ومقفلة تدور حول محور مواز لمستها وعمودي على فيض مغناطيسي منتظم.

b وضع حلقة موصولة ومقفلة ومتوجه مساحتها مواز لفيض مغناطيسي متغير لوحدة الزمن.

c وضع حلقة موصولة ومقفلة ومتوجه مساحتها عمودياً على فيض مغناطيسي متغير لوحدة الزمن.

d حلقة موصولة ومقفلة متوجه مساحتها مواز لفيض مغناطيسي منتظم كبسن من جانبيها المتقابلين.

توضيح $\vec{B} \perp \vec{A}$

١١) وحدة قياس الكثافة الفيض المغناطيسي هي :

a Weber

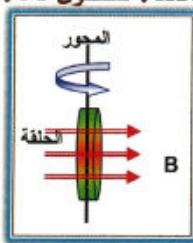
b Weber

c $\frac{S}{m^2}$

d $Weber \cdot S$

$$B = \frac{\emptyset}{A} = \frac{Weber}{m^2} = 1$$

١٢) في الشكل التالي عندما تدور حلقة موصولة حول محور شاقولي مواز لوجها ومار من مركزها والمحور عمودي على فيض مغناطيسي أفقى ومنتظم فإن قطبية القوة الدافعة الكهربائية المحتلة تكون دالة جيبية تتغير مع الزمن وتتعكس مرتين خلال كل :



a دورة واحدة

b ربع دورة

c نصف دورة

d دورتين

١٣) معامل الحث الذاتي للف لا يعتمد على ٣/٢٠١٤ خ , ٢٠١٥

a عدد لفات الملف

b الشكل الهندسي للف

c المعدل الزمني للتغير في التيار المناسب في الملف

d النفوذية المغناطيسية للوسط جوف الملف



Telegram : @SadsHelp

الفيزياء

دار المعرفة



س 2 عل (مهماً جداً)

- a) يتوجه مصباح النيون المريوط على التوازي مع ملف بضوء ساطع لبرهة قصيرة من الزمن لحظة فتح المفتاح على الرغم من فصل البطاريات عن الدائرة ولا يتوجه عند إغلاق المفتاح؟



امسح الكواد
مشاهدة الشرح

الجواب راجع المزمرة

- b) يغلي الماء داخل إناء معدني موضوع على السطح العلوي لطباخ حتى ولا يغلي الماء داخل إناء زجاجي موضوع مجاور له وعلى السطح العلوي للطباخ نفسه؟ (يخص التطبيقي)

الجواب راجع المزمرة

- c) إذا تغير التيار الكهربائي مناسب في أحد الملفين المجاورين يتولد تيار محيث في الملف الآخر؟

الجواب راجع المزمرة

س 3 حيز معين؟

- الجواب يتم ذلك بقذف جسيم مشحون داخل المجال ، فإذا انحرف الجسيم بموازاة المجال في العجز هو مجال كهربائي ، أما إذا انحرف الجسيم المشحون باتجاه عمودي على المجال فإن المجال الموجود هو مجال مغناطيسي.

عند دوران ملف مساحة اللفة الواحدة فيه (A) بسرعة زاوية (ω) داخل مجال مغناطيسي كثافة

فيضة (B) منتظمة فأن الفيض المغناطيسي الذي يخترق اللفة الواحدة يعطى بشكل دائرة جيب تمام $B = BA \cos(\theta)$ [] في حين تعطى القوة الدافعة الكهربائية المحتلة على طرفي هذا الملف بشكل دائرة جيبية $E_{ind} = NBA \sin(\omega t)$ ووضح ذلك بطريقته رياضية.

الجواب راجع الاستدلال الثالث

س 4 ما المقصود بالمجالات الكهربائية غير المستقرة؟

الجواب راجع المزمرة

س 5 اذكر بعض المجالات التي تستثمر فيها التيارات الدوامة؟ ووضح كل منها :

الجواب

1. في مكابح بعض القطارات الحديثة ذات الوسادة الهوائية:

إذا توضح ملفات سلكية (كل منها يعمل كمغناطيسي كهربائي) مقابل قضبان السكة في الحركة الاعتيادية لا ينساب تيار كهربائي في تلك الملفات ، ولإيقاف القطار عن حركة تغلق الدوائر الكهربائية لتلك الملفات ، فينساب تيار كهربائي في الملف وهذا التيار يولّد مجال مغناطيسي قوي يمر خلال قضبان الحديد للسكة ، ونتيجة للحركة النسبية بين المجال المغناطيسي والقضبان تتولد تيارات دوامة فيها ، وعلى وفق قانون ننزوّل هذه التيارات مجالاً مغناطيسيّاً يعرقل تلك الحركة وهو السبب الذي ولدها فيتوقف القطار عن الحركة

2. في كاشفات المعادن المستعملة حديثاً في نقاط التفتيش الأمنية وخاصة في المطارات :

يعتمد عمل كاشفات المعادن على ظاهرة الحث الكهرومغناطيسي التي تسمى غالباً الحث النبضي يحتوي جهاز كاشف المعادن على ملفين سلكيين أحدهما يستعمل كمرسل والآخر كمستقبل ، يسلط فرق جهد متزاوب على طرفي ملف الارسال فينساب في الملف تيار متزاوب ، والذي بدوره يولّد فيضاً مغناطيسيّاً متزاوباً ، فعند مرور أي جسم موصل معدني (لا يشترط يكون بشكل صفيحة) بين المستقبل والمرسل ، سوف تتولد تيارات دوامة في فيض المغناطيسي المتولد في المعدني فتعمل التيارات الدوارة المحتلة في الجسم المعدني على عرقلة التغير الحاصل في فيض المغناطيسي المتولد في ملف الاستقبال وهذا يتسبب في تقليل التيار الابتدائي المقاوم بالمستقبل في حالة وجود الهواء بين الملفين ، وبهذا التأثير يمكن الكشف عن وجود القطع المعدنية في الحقائب اليدوية أو في ملابس الشخص . تستعمل كاشفات المعادن أيضاً للسيطرة على الاشارات الضوئية المنصوبية في تقاطعات بعض الطرق البرية.

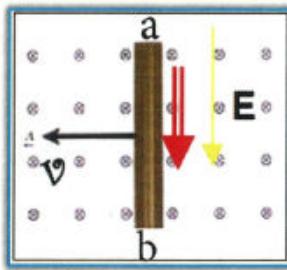
الاستاذ حسين محمد





س 7

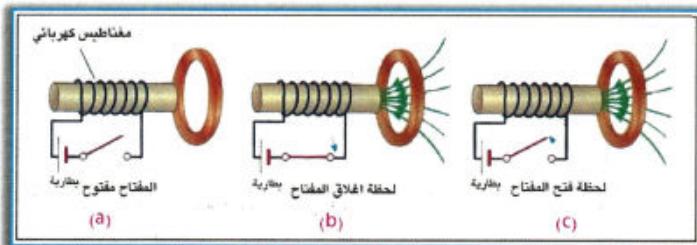
اذا تحركت الساق الموصلة (a b) في الشكل في مستوى الورقة افقيا نحو اليسار داخل مجال مغناطيسي منتظم سلط عموديا على الورقة متوجهها نحو الناظر، يتولد مجال كهربائي داخل الساق يتوجه نحو الطرف (b) أما اذا تحركت هذه الساق نحو اليمين وداخل مجال المغناطيسي نفسه ينعكس اتجاه المجال الكهربائي في داخليها باتجاه الطرف (a) فما تفسر ذلك؟ او بصيغة اخرى (في الشكل حدد اتجاه التيار واذكر اسما المستخدمة لذلك؟)



الجواب عندما تكون حركة الساق نحو اليسار عموديا على الفيصل مغناطيسي فإن القوة المغناطيسية F_B تؤثر في شحنات الموجبة يكون اتجاهها نحو الطرف (a) (على وفق قاعدة الكف اليمنى) فتجمع شحنات موجبة طرف (a) للساق وتساوى في طرف (b) لذا يكون اتجاه المجال الكهربائي E من (a) نحو طرف (b) وينعكس اتجاه حركة الساق نحو اليمين، ينعكس اتجاه F_B لذا يتجمع الشحنات الموجبة في طرف (b) وشحنات السالبة في طرف (a) لذا يكون اتجاه E من (b) نحو (a).

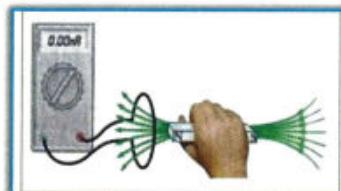
س 8 عين اتجاه التيار المحاث في الحلقة المقابلة في الملف السلكي في الاشكال الثلاثة التالية:

- a في حالة المفتاح مفتوح يكون مقدار التيار صفراء ولا يتواجد تغير في الفيصل المغناطيسي الذي يخترق الملف ($\Delta \Phi_B = 0$). لذا فإن التيار المحاث يساوي صفراء في الملف ($I_{ind} = 0$)
- b في حالة اغلاق المفتاح يحصل تزايد في الفيصل المغناطيسي ($\Delta \Phi_B > 0$) الذي يخترق الملف فأن اتجاه التيار المحاث لحظة نمو التيار يكون باتجاه عكس دوران عقارب الساعة.
- c في حالة فتح الدائرة بالمفتاح يحصل تلاشي في فيصل مغناطيسي ($\Delta \Phi_B < 0$) الذي يخترق الملف فاتجاه التيار المحاث لحظة تلاشي التيار يكون باتجاه لدوران عقارب الساعة.



س 9

افترض ان الملف والمغناطيس الموضح في الشكل كل منهما يتحرك بالسرعة نفسها نسبية الى الارض هل ان الملي أميتر الرقمي (أو الكلفانوميتر) المربوط مع الملف يشير إلى انسيااب تيار في الدائرة وضح ذلك **الجواب** كلا..... لأنه لا ينساب تيار محاث في الدائرة وذلك لعدم توافر حركة نسبية بين المغناطيسي والحلقة تسبب تغيرا في الفيصل المغناطيسي لوحدة الزمن.



Telegram : @SadsHelp

أ

الفيزي

دار النوروج



س 10 ما الكميات الفيزيائية التي تُقاس بالوحدات الآتية :

Henny .e

Tesla .d

$\frac{Weber}{s}$.c

$\frac{Weber}{m^2}$.b

Weber .a

: الجواب

الفیض المغناطیسي (\emptyset_B) بالقياس بوحدة weber

کثافة الفیض المغناطیسي (B) بقياس بوحدة $\frac{Weber}{m^2}$

المعدل الزمني للتغير في الفیض المغناطیسي $\frac{\Delta \emptyset_B}{\Delta t}$ مقياس بوحدة $\frac{Weber}{s}$

کثافة الفیض مغناطیسي (B) تقياس بوحدة Tesla .

معامل الحث الذاتي (L) أو معامل الحث متبادل (M) يقياس بوحدة $\frac{Henry}{A}$

كيف تعمل التيار الدوامى على كبح اهتزاز الصفيحة المعدنية المهتزة عموديا على مجال مغناطيسى منتظم ؟

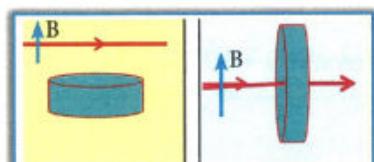
الجواب : يسبب تولد التيار الدوامى في الصفيحة والتي تعمل على توليد مجال مغناطيسى محثث معاكس بتاثيره للمجال المغناطيسى المؤثر ونتيجة لذلك تولد قوة مغناطيسية معرقلة لاتجاه حركة صفيحة داخل مجال فتعمل على كبح اهتزازها (على وفق قانون لenz)

شريحة من النحاس وضعت بين قطبي مغناطيسى كهربائى منتظم کثافة فيضة كبيرة وبمستوى شاقولي وكان مستوى صفيحة عموديا على الفیض مغناطیسي وعندما سحبت الصفيحة افقياً وبسرعة معينة لأخرجتها من المجال وجد أن عملية السحب تتطلب تسليط قوة معينة ، ويزداد مقدار القوة الساحبة بازدياد مقدار تلك السرعة ، ما هو تغير الحالتين ؟

الجواب : نتيجة الحركة النسبية بين الصفيحة المعدنية والفيض مغناطيسى تولد تيار دوامى في سطح الصفيحة المعدنية على وفق قانون فراداي في الحث الكهرومغناطيسى تولد قوة مغناطيسية \vec{F}_B معرقلة لاتجاه حركة الصفيحة على وفق قانون لenz وبازدياد مقدار مقدار تلك السرعة تزداد القوة المغناطيسية \vec{F}_B .

العارقلة F_{pull} = الساحبة

في كل من الشكلين (2,1) سلك نحاسي وحلقة من النحاس مغلقة في اي وضعية يناسب تيار محثث في الحلقة عندما يتزايد التيار الكهربائي المناسب في السلك في كل من الحالتين ؟وضح ذلك ؟



الجواب : ① في الشكل (1) لا يناسب تيار محثث في الحلقة ، لأن کثافة الفیض المغناطيسى B يكون موازيا لمستوى الحلقة فتكون الزاوية θ بين متوجه المساحة \vec{A} وکثافة الفیض المغناطيسى \vec{B} تساوي 90 درجة فيكون :

$\emptyset_B = B A \cos \theta = B A \cos 90^\circ = 0$ وفي هذه الحالة لا يتوافر فيض مغناطيسى يخترق الحلقة.

اما في الشكل 2 يكون اتجاه التيار المحثث باتجاه معاكس لدوران عقارب الساعة لأن المجال المغناطيسى حول السلك يخترق الحلقة ويبكون اتجاهه نحو الاعلى ومتزايدا $\emptyset_B = B A \cos \theta = B A \cos 0^\circ = BA$ اعظم مقدار .

الدستاذ حسين محمد





يتوافر لك سلك ذو طول ثابت وترغب في الحصول على مولد بسيط يجهزك بأعظم مقدار للقوة الدافعة الكهربائية أيتطلب منك أن تجعل السلك بشكل ملف ذي لفة واحدة دائري الشكل؟ أم ملف ذو لفتين دائريتي الشكل؟ أو ملف ذي ثلاث لفات دائري الشكل؟ عند تدوير ملف الذي تحصل عليه بسرعة زاوية معينة داخل مجال مغناطيسي منتظم. وضع أجابتكم؟

س 14

: الجواب

$$\text{اعظم مقدار } \varepsilon_{max} = NABW$$

$$\varepsilon_{max} \propto NA \quad \text{فإن } B, W \text{ فان}$$

$$\frac{\varepsilon_{max2}}{\varepsilon_{max1}} = \frac{N_2 A_2}{N_1 A_1} = \frac{2N_1 * (r_2^2 \pi)}{N_1 * (r_1^2 \pi)} = \frac{2 * \left(\frac{1}{2} r_1\right)^2}{(r_1^2)}$$

$$\frac{\varepsilon_{max2}}{\varepsilon_{max1}} = \frac{2 * \frac{1}{4} r_1^2}{r_1^2} = 2 * \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{\varepsilon_{max2}}{\varepsilon_{max1}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \varepsilon_{max2} = \frac{1}{2} \varepsilon_{max1}$$

تصبح نصف ما كانت عليه

$$\frac{\varepsilon_{max2}}{\varepsilon_{max1}} = \frac{N_2 A_2}{N_1 A_1} = \frac{3N_1 * r_2^2 \pi}{N_1 * r_1^2 \pi} = \frac{3 * \left(\frac{1}{3} r_1\right)^2}{r_1^2} = \frac{3 * \frac{1}{9} r_1^2}{r_1^2}$$

$$\frac{\varepsilon_{max2}}{\varepsilon_{max1}} = \frac{1}{3} \Rightarrow \varepsilon_{max2} = \frac{1}{3} \varepsilon_{max1}$$

تصبح ثلث ما كانت عليه

ملاحظة مهمة :

-1 بما ان السؤال بدلة الرموز لذلك يكون الحل المطلوب على المطلوب .

-2 الحالة الاولى من هذا السؤال يجب ان نعرف الاتي
لكي نحله (ثابته w , B) كما قال في السؤال بأن
 N ثابته وأن $\frac{1}{r} \propto N$ حيث أن :

$$N_2 = 2N_1 \rightarrow r_2 = \frac{1}{2} r_1$$

-3 الحالة الثانية من السؤال كما قلنا بأن $\frac{1}{r} \propto N$

$$\text{فإن } N_2 = 3N_1 \rightarrow r_2 = \frac{1}{3} r_1$$

في معظم الملفات يصنع القلب بشكل سيقان متوازي من الحديد المطاوع معزولة عن بعضها البعض

س 15 عزل كهربائياً ومكبسة كبساً شديداً بدلاً من قلب الحديد مصنوع كقطعة واحدة . ما الفائدة من ذلك؟

: الجواب لتقليل تأثير التيارات الدوامة فتقل خسارة القدرة الناتجة عنها وبذلك تقل الطاقة الحرارية الناتجة عنها وهذا يعمل على زيادة كفاءة المحوله ولا تتسرع في تلفها



إذا كان قانون الفيزياء يقول :

إن الضغط يولد الانفجار، فقانون الاجتماع يقول: إن الضغط يولد النفاق الاجتماعي...

Telegram : @SadsHelp

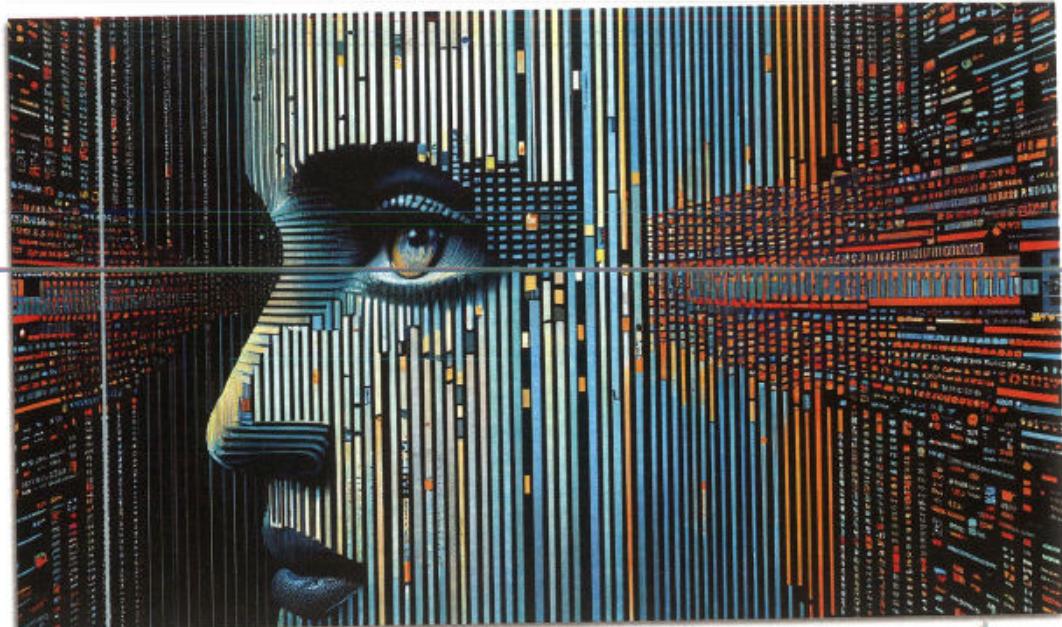
لـ

الفيزي

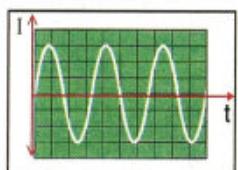
دار المعرفة



الفصل الثان

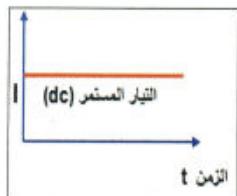


التيار المتلاوب



التيار المتناوب : هو التيار الذي يتغير دوريًا مع الزمن وينعكس اتجاهه مرات عديدة في الثانية الواحدة الناتج من المولد الكهربائي (مصدر متناوب) ويرمز له بـ ac .

- ليكون تردد التيار المتناوب ($F = 50HZ$) في معظم دول العالم ومنها العراق أذ ينعكس اتجاه التيار المتناوب 100 مرة في الثانية الواحدة وفي دول أخرى يكون تردد التيار المتناوب ($F = 60HZ$).



التيار المستمر : هو التيار الذي ينساب في الدوائر الكهربائية المقلدة باتجاه واحد والتي تولدها البطاريات (مصدر مستمر) ويرمز له بـ dc .



امسح الكويا
لمشاهدة الشرح

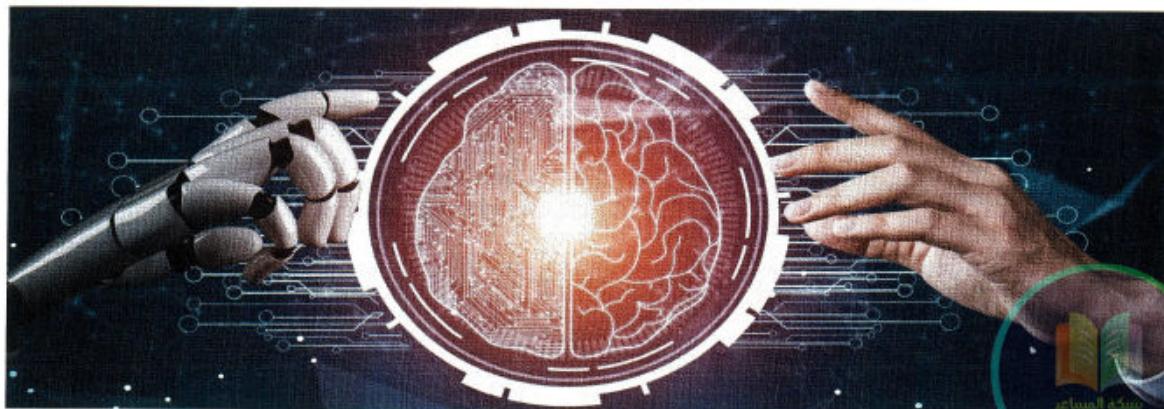
لماذا يفضل استعمال التيار المتناوب في الدوائر الكهربائية؟ (القادمة العلمية للتيار المتناوب)
ج / سهولة نقلة الى مسافات بعيدة بأقل خسائر للطاقة بفولطية عالية وتيار واطي باستخدام المحولات الكهربائية وامكانية تطبيق قانون فرايدي في الحث الكهرومغناطيسي.

كيف تنتقل القدرة الكهربائية في شبكات التوزيع؟ ولماذا؟
ج / ترسل القدرة الكهربائية بفولطية عالية وتيار واطي باستعمال المحولات الرافعة لتقليل الخسارة القدرة التي تظهر في الاسلاك الناقلة ($I^2 R$) والتي تظهر بشكل حرارة.

ملاحظة

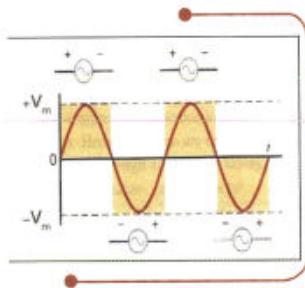
المحولات الرافعة : تستخدم محولات رافعة للفولطية خاصية للتيار في محطات توليد القدرة الكهربائية.

المحولات الخاضبة : تستخدم محولات خاضبة للفولطية رافعة للتيار في مناطق استهلاك القدرة الكهربائية.





دوائر التيار المتناوب



عند دوران ملف بسرعة زاوية منتظمة داخل مجال مغناطيسي منتظم نحصل على فولطية محتشة (V_{ind}) متناظرة جيبية الموجة وتيار متناوب يسري في الدائرة تعطى بالعلاقات التالية :-

$$V = V_m \sin(wt)$$

$$I = I_m \sin(wt)$$



امسح الكيوبار
لشاهدة الشرح

V : يمثل الفولطية المحتشة الانية (اللحظية).

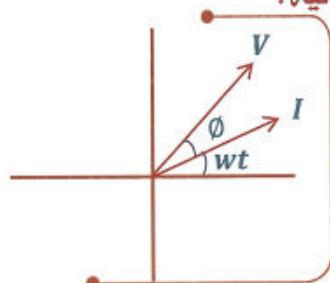
V_m : يمثل اعظم مقدار للفولطية المحتشة ويسمى بذروة الفولطية.

I : يمثل التيار الاني.

I_m : يمثل المقدار الاعظم للتيار المتناوب.

wt : زاوية الطور.

w : التردد الزاوي للمصدر ويساوي $2\pi f$ ويقاس بوحدة $(\frac{rad}{s})$.

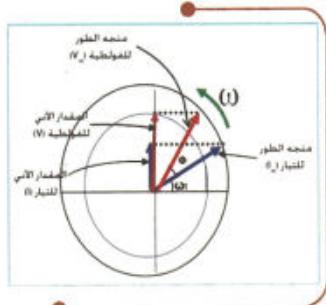


كيف يتم التعامل مع الفولطية المتناوبة والتيار المتناوب في الدوائر الكهربائية؟

- ج / يتم التعامل مع الفولطية المتناوبة والتيار المتناوب في الدوائر الكهربائية عن طريق رسم مخطط يسمى متوجه الطور أو (المتجه الدوار) حيث تمثل الفولطية المتناوبة والتيار المتناوب بمتوجهان طوريان يدوران باتجاه معاكس لدوران عقارب الساعة حول نقطة ثابتة تسمى نقطتا الأصل (0,0) وبتردد زاوي (w) ثابت.
- أن كل من (θ) و (wt) تقيس بالدرجات السينية و (rad).

ما هي صفات المتوجه الدوار؟

- ج / 1- طول المتوجه يمثل المقدار الاعظم للتيار والفولطية.
- 2- مسقط رأس المتوجه على محور الصادات يمثل المقدار الاني للتيار والفولطية.
- 3- الزاوية بين متوجه الطور ومحور السينات تسمى (الطور) والزاوية المحصورة بين متوجه الفولطية ومتوجه التيار تسمى (فرق الطور)

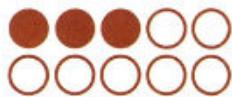


هو الحالة الحركية للجسم المهز من حيث الموضع واتجاه

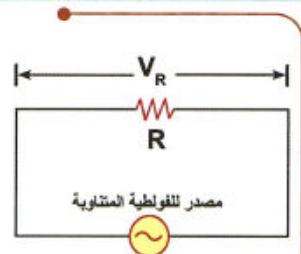
الحركة :

هو التغير في الحالة الحركية للجسم المهز بين لحظتين مختلفتين أو لجسمين في اللحظة نفسها

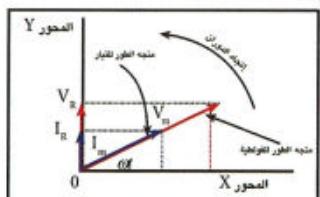
فرق الطور ϕ :



① دائرة تيار متناوب العمل فيها مقاومة حرف (مقاومته مثالية)

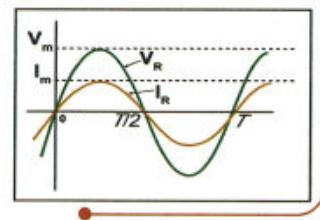
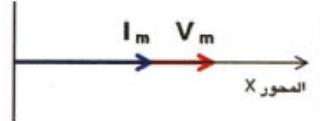


تتمثل بالدائرة الكهربائية : التالية ، حيث يتم ربط مقاومة صرف . مقاومتها مثالية . بين قطبي مصدر للفولطية المتناوبة ، ويرمز لمصدر المتناوب بالرمز ~ .



التمثيل البياني : يتم تمثيل موجة التيار والفولطية بشكل منحني جيبي وكلاهما يتغيران بنفس الطور (طور واحد) حيث تعطى الفولطية المتناوبة والتيار بالعلاقات التالية :

$$V_R = V_m \sin(wt) \quad I_R = I_m \sin(wt)$$



V_R : يمثل المقدار الاني للفولطية في المقاومة (R) .

V_m : يمثل المقدار الاعظم للفولطية في المقاومة (R) .

I_R : يمثل المقدار الاني للتيار المنساب في المقاومة (R) .

I_m : يمثل المقدار الاعظم للتيار المنساب في المقاومة (R) .

- مقدار المقاومة ثابت ($R_{dc} = R_{ac}$) اي انها لا تعتمد على تردد الفولطية وتردد التيار

ما قياس زاوية الطور (wt) لكل من متجه الطور للفولطية (V_m) ومتوجه الطور للتيار (I_m) في الحالة التي يكون عندها ($V_R = V_m$) وكذلك يكون ($I_R = I_m$) ($V_R = V_m$) ووضح ذلك ؟

ج ١. نحصل على ($V_R = V_m$) عندما تكون زاوية الطور تساوي [($wt = \frac{\pi}{2}$)]

$$V_R = V_m \sin(wt) \Rightarrow V_R = V_m \sin\left(\frac{\pi}{2}\right) \Rightarrow V_R = V_m \times 1 \Rightarrow (V_R = V_m)$$

ج ٢. نحصل على ($I_R = I_m$) عندما يكون الطور يساوي [($wt = \frac{\pi}{2}$)]

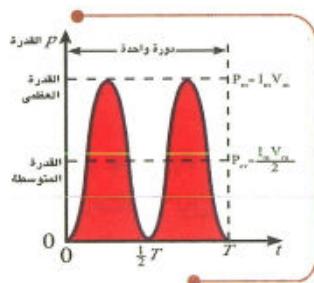
$$I_R = I_m \sin(wt) \Rightarrow I_R = I_m \sin\left(\frac{\pi}{2}\right) \Rightarrow I_R = I_m \times 1 \Rightarrow (I_R = I_m)$$



Telegram : @SadsHelp

دار النورج

الفيزياء



مهم / ما هي صفات القدرة الانية في دائرة المقاومة؟ مع رسم المنحني
ج / 1. موجب دائم لأن متوجه I , V في طور واحد والقدرة جمعها تستهلك
في المقاومة.

2. يكون بشكل منحني جيب تمام ($\cos \theta$).

3. يتغير بين المقدار الأعظم $P_m = I_m V_m$ والصفر.

4. القدرة المتوسطة $P_{av} = \frac{1}{2} P_{max}$ تساوي نصف المقدار الأعظم

علل / التيار المتناوب معدله لدورة كاملة - صفر لكن ينجز شغلا لماذا؟

ج / وذلك لأن الشغل المنجز لا يعتمد على التيار.

علل / منحني القدرة في دائرة التيار المتناوب عندما يكون الحمل مقاومة صرف موجب دائم؟

(2/2014) دوري

ج / لأن الفولطية والتيار بطور واحد لذلك يكونان في النصف الأول موجبان فحاصل ضربهما موجب وسالبان
في النصف الثاني وحاصل ضربهما موجب.

ماذا تعني الأجزاء الموجبة في منحني القدرة في دائرة تحتوي مقاومة صرف؟

ج / تعني أن جميع القدرة تستهلك في المقاومة.

لماذا لا تتساوى القدرة المستهلكة من قبل (I_m) مع القدرة التي ينتجه التيار المستمر له المقدار نفسه؟

ج / لأن التيار المتناوب يتغير دوريا مع الزمن بين (I_m) و (- I_m) ومقداره عند أي لحظة لا يساوي دائما المقدار الأعظم لذلك ينتج قدرة متغيرة مع الزمن بينما التيار المستمر مقداره ثابت فينتج قدرة ثابتة.

هو مقدار التيار المتناوب المساوي للتيار المستمر الذي لو انساب خلال مقاومة معينة فإنه يولد التأثير الحراري نفسه الذي يولده التيار المتناوب المناسب خلال المقاومة نفسها والفترة الزمنية نفسها ويرمز له بـ (I_{eff}).



امض الكيواز
لشاشة الشرح

ماذا تعني العبارة الآتية (أن مقدار التيار المتناوب في الدائرة يساوي (1 A))
ج / تعني أن المقدار المؤثر للتيار (I_{eff}) يساوي (1 A)

ما الذي تقيسه مقاييس التيار المتناوب؟ ومقاييس التيار المستمر؟

ج / أن معظم مقاييس التيار المتناوب (مثل الأميترات والفوبلوميترات) تعمل على قياس المقادير المؤثرة للتيار والفوبلطية.

أما معظم أجهزة قياس التيار المستمر تقيس المقدار المتوسط للتيار المتناوب.

المقاييس	$\frac{\text{لتيار } ac}{\text{لتيار } dc} \rightarrow I_{eff}$
	$\frac{\text{لتيار } dc}{\text{لتيار } ac} \rightarrow I_{av}$



Telegram : @SadsHelp



الث

الفصل الثالث

هل يمكن أن تستعمل أجهزة مقاييس التيار المستمر في دوائر التيار المتناوب؟ وضح ذلك.

وزاري ٢٠١٠/١٤/٢٠١٤/٢/٢٠١٨/٢



ج / كلا لا يمكن استخدامها . لأن معظم أجهزة قياس التيار المستمر (dc) تقيس المقدار المتوسط للتيار المتناوب لذا فإن مؤشرها يقف عند تدريجة الصفر عند وضعها في دائرة التيار المتناوب.

إذا كان التيار المتناوب في الدائرة (4A) فهل يعني ذلك المقدار الأعظم للتيار أو المقدار المؤثر؟ ولماذا؟

ج / كلا لا يعني ذلك المقدار الأعظم للتيار وإنما مقداره المؤثر لأن المقاييس الكهربائية للتيار المتناوب تقيس مقداره المؤثر ولا تقيس مقداره الأعظم.

إذن يجب أن نأخذ مسائل (المقاومة صرف)

أشتق علاقة التيار المؤثر للتيار المتناوب؟

أثبت أن المقدار المؤثر للتيار المتناوب يساوي 0.707 من المقدار الأعظم؟

ج /

$$P_R = I_R \cdot V_R \quad \Leftarrow \quad \text{قانون القدرة}$$

$$P_R = I_{max} \sin(wt) \cdot V_{max} \sin(wt) \quad \Leftarrow \quad I_R \text{ و } V_R \text{ عوضناقيم}$$

$$P_R = I_{max} \cdot V_{max} \sin^2(wt)$$

$$\sin^2(wt) = \frac{1}{2}$$
 بما أن

$$P_{avg} = \frac{1}{2} I_{max} \cdot V_{max} \quad \Leftarrow \quad \text{بما أن } P = V \cdot I \text{ فلن}$$

$$[P_{avg} = \frac{1}{2} P_{max}]$$

$$P_{dc} = P_{avg}$$

$$P_{dc} = \frac{1}{2} P_{max}$$

$$I_{dc}^2 \cdot R = \frac{1}{2} I_{max}^2 \cdot R$$

$$I_{dc}^2 = \frac{1}{2} I_{max}^2 \xrightarrow{\text{بالجذر}} I_{dc} = \frac{1}{\sqrt{2}} I_{max}$$

$$\text{بما أن } I_{eff} = I_{dc}$$

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

بعدندر الطرفين



Telegram : @SadsHelp

دار اللعرج

الفيزياء



اختبار نفسك وزاريات

3/2019 2/2017

علل/ القدرة المتباعدة بواسطة التيار المتناوب له
مقدار اعظم لا تساوي القدرة التي ينتجهما تيار
مستمر يمتلك المقدار نفسه؟ او علل/ تكون
القدرة المتباعدة بواسطة التيار المتناوب له مقدار
اعظم (I_m) لا تساوي القدرة التي ينتجهما تيار
مستمر يمتلك نفس المقدار؟

3/2019 2/2019 1/2015

علل/ يفضل استعمال التيار المتناوب في الدوائر
الكهربائية؟

ت 2019

س/ ما الغرض من ارسال القدرة الكهربائية بفولطية
عالية وتيار واطني باستعمال المحولات الرافعة؟

علل/ ترسل القدرة الكهربائية بفولطية عالية وتيار
واطني باستعمال المحولات الرافعة؟

2/2014

علل/ منحني القدرة الانبية في دائرة التيار المتناوب عندما
يكون الحمل فيها يحتوي مقاومة صرف موجبة دائم؟

3/2020 ، 1/2019 موصى

س/ ماذا يعني ان منحني القدرة في دائرة تيار متناوب العمل
يتالف من مقاومة صرف يكون موجب دائما؟ او ماذا
يعني المنحني الموجب للقدرة في دائرة التيار المتناوب عندما
يكون الحمل في الدائرة مقاومة صرف؟

1/2020 ، 3/2018

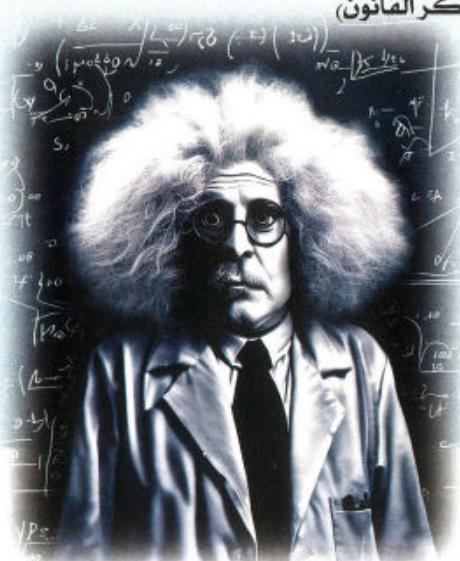
س/ ما المقصود بالمقدار المؤثر للتيار المتناوب؟

2/2018 ، 1/2014

س/ هل يمكن ان تستعمل أجهزة قياس التيار المستمر
في دوائر التيار المتناوب وضح ذلك؟

1/2019 خ

علل/ معظم أجهزة قياس التيار المستمر (dc) يقف
مؤشرها عند تدريجة الصفر عند وضعها في دوائر التيار
المتناوب؟

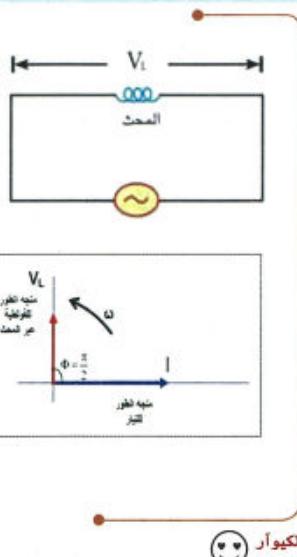


الاستاذ حسين محمد





٢ دائرة تيار متناوب العمل فيها محث صرف



الدائرة الكهربائية : الشكل التالي يبيّن دائرة تيار متناوب تحتوي مصدر للفولطية المتناوبة ومحث صرف (يعني ملف مهملاً للمقاومة) وأن الفولطية والتيار المنساب عبر المحث تعطى بالعلاقات الآتية :

$$V_L = V_m \sin(wt + \frac{\pi}{2})$$

$$I_L = I_m \sin(wt)$$

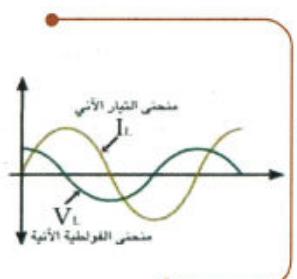


V_L : المقدار الباقي للفولطية عبر المحث (L) .

V_m : المقدار الأعظم للفولطية عبر المحث (L) .

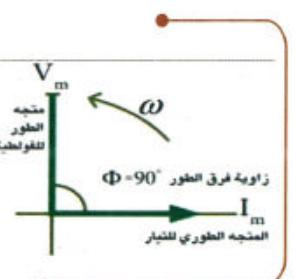
I_L : يمثل المقدار الباقي للتيار المنساب عبر المحث (L) .

I_m : يمثل المقدار الأعظم للتيار المنساب عبر المحث (L) .



التمثيل البياني : يتم تمثيل موجة التيار والفولطية لدائرة تحتوي على محث صرف بشكل منحني جيبي وزاوية فرق الطور بين متوجه الطور للفولطية ومتوجه الطور للتيار يساوي

$$(\phi = \frac{\pi}{2} = 90^\circ)$$



متوجه الطور : متوجه الطور للفولطية V_m محث صرف يسبق متوجه الطور للتيار I_m بفرق طور

$$(\phi = \frac{\pi}{2} = 90^\circ)$$



هي المعاكس للتيار المحسن للتغير في التيار وتقاس بوحدة الأوم X_L (Ω) وتعطى بالعلاقة التالية :

$$X_L = \frac{V_L}{I_L}$$

OR

$$X_L = wL = 2\pi f L$$

مهم جدا جدا

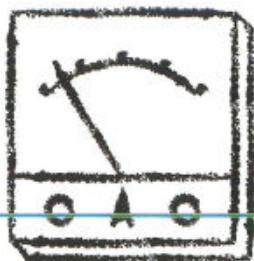
تذكرة
حيث أن :

X_L : رادة الحث تقيس بالأوم (Ω).

w : التردد الزاوي ويقاس بوحدة ($\frac{rad}{s}$).

L : معامل الحث الذاتي يقاس بوحدة الهنري (H).

f : تردد التيار ويقاس بالهرتز (HZ).



مهم / علام يعتمد مقدار رادة الحث (X_L) ؟



ج / تعتمد على مقدار :

① معامل الحث الذاتي للمحث L وتتناسب معه طرديا ($X_L \propto L$) بثبوت تردد الزاوي (w)

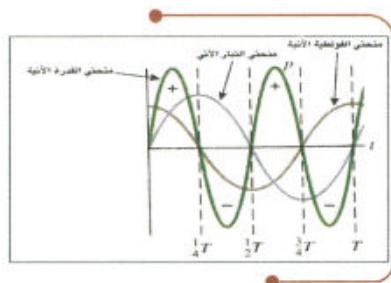
② التردد الزاوي (w) وتتناسب معه طرديا ($X_L \propto w$) بثبوت معامل الحث الذاتي (L)

ما هي وحدة قياس الرادة الحث (X_L) ؟ أثبت ذلك (أسئلة الكتاب) ؟

ج / الوحدة هي الأوم ورمزها (Ω)

$$X_L = 2\pi f L = HZ \text{ Henry} = \left(\frac{1}{sec}\right) \left(\frac{volt \ sec}{A}\right) = ohm (\Omega)$$

القدرة في دائرة تيار متناوب تحتوي محث صرف



الشكل التالي يمثل منحني القدرة المتوسطة لدائرة تيار تحتوي محث صرف حيث (بماذا) يمتاز هذا منحني القدرة في المحث صرف مع الرسم :

(مهم)

① يحتوي أجزاء موجبة وأجزاء سالبة.

② منحني جيبي.

③ ترددتها ضعف تردد التيار والвольطية.

④ متوسط القدرة في المحث الصرف لدورة كاملة أو لعدد صحيح من الدورات تساوي صفر





الفصل الثالث

القدرة المتوسطة لدورة كاملة أو عدد صحيح من الدورات الكاملة تساوي صفر لدائرة تيار متناوب تحتوي محدث صرف؟ ما سبب ذلك؟

ج / أن سبب ذلك، هو عند تغير التيار المنساب في المبحث من الصفر إلى المقدار الأعظم في أحد أرباع الدورة تنتقل الطاقة من المصدر وتختزن في المبحث في المجال مغناطيسي (يمثله الجزء الموجب من منحنى القدرة) وعند تغير التيار من المقدار الأعظم إلى الصفر في الربع الذي يليه تعاد جميع الطاقة إلى المصدر (يمثله الجزء السالب من منحنى القدرة).

لماذا لا تعدد رادة الحث مقاومةً أو ميزةً ولا تخضع لقانون جول الحراري؟
ج / لأنها لا تستهلك قدرة (القدرة المتوسطة تساوي صفر).

س / لماذا لا يبيّد المبحث الصرف قدرة في دائرة التيار المتناوب؟
ج / وذلك لعدم وجود مقاومة في الدائرة.

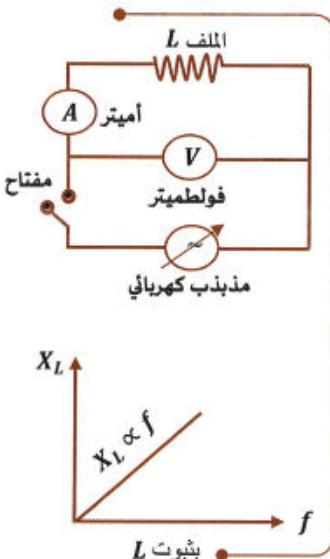
مهم / كيف يعمل الملف؟ ولماذا؟ عند ① (الترددات الواطنة جداً)، عند ② (الترددات العالية جداً).
ج / ① عند الترددات الواطنة جداً يعمل الملف عمل مقاومةً صرف (لأن الملف غير مهملاً)، لأنه عند الترددات الواطنة جداً تقل رادة الحث ($X_L = 2\pi f L$) فهي تناسب طردياً مع تردد التيار ($f \propto X_L$) وقد تصل إلى الصفر عند الترددات الواطنة جداً.

② عند الترددات العالية جداً يعمل الملف عمل مفتاح مفتوح. لأنه عند الترددات العالية جداً تؤدي إلى زيادة رادة الحث (X_L) زيادة كبيرة جداً قد تؤدي إلى قطع تيار الدائرة.

كيف تفسر ازدياد مقدار رادة الحث بازدياد تردد الدائرة؟ أو على وفق قانون لنز؟ (2024/تمهيد)
ج / أن ازدياد تردد التيار المنساب في الدائرة أي ازدياد المعدل الزمني للتغير في التيار ($\frac{\Delta I}{\Delta t}$) فتزداد بذلك القوة الدافعة الكهربائية المحسنة (E_{ind}) في المبحث والتي تعمل على عرقلة المسبب لها ($\frac{\Delta I}{\Delta t} \propto E_{ind}$) على وفق قانون لنز. أي تعرقل المعدل الزمني للتغير في التيار فتزداد نتائجه لذلك رادة الحث التي تمثل تلك المعاكسة التي يبيّدها المبحث للتغير في التيار.

وضح بنشاط تأثير تغير تردد تيار الدائرة (f) في مقدار رادة الحث (X_L) ؟ ثم ارسم الدائرة الكهربائية العملية اللازمة لأجراء هذا النشاط؟

٢٠١٤/١٣/٢٠١٥ / ٢٠١٤/١٢/٢٠١٧ / ت

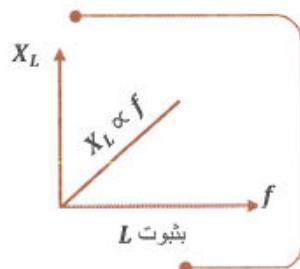


أدوات النشاط
مذبذب كهربائي (مصدر فولطية متناوبة يمكن تغيير تردداته)، أميتر، فولطميتر، ملف مهملاً (محث)، مفتاح كهربائي.

خطوات النشاط
- نربط دائرة كهربائي عملية تتكون من الملف والأميتر والمذبذب الكهربائي على التوالي، ونربط الفولطميتر على التوازي بين طرفي الملف.
- تغلق الدائرة ونبذًا بزيادة تردد المذبذب الكهربائي تدريجيًا مع المحافظة على بقاء مقدار الفولطية ثابتًا (بمراقبة قراءة الفولطميتر) سنلاحظ حصول نقصان قراءة الأميتر في الدائرة بسبب ازدياد مقدار رادة الحث.

الاستنتاج
نستنتج من النشاط أن رادة الحث (X_L) تتناسب طردياً مع تردد التيار (f).
بثبت معامل الحث الذاتي (L).

Telegram : @SadsHelp



ج / حيث يمكن رسم مخطط بياني يمثل العلاقة الطردية بين رادة الحث (X_L) وتردد التيار (f).
ارسم مخطط بياني يبين العلاقة بين رادة الحث (X_L) مع تردد التيار (f) ؟

وزاري 2016.2 د.ت 2014.2 د.ت

وضع بنشاط تغير معامل الحث الذاتي (L) في مقدار رادة الحث (X_L) ؟ ثم أرسم الدائرة الكهربائية العملية اللازمة لأجراء هذا النشاط ؟

2010.1 د.ت 2002.1 د.ت

أدوات النشاط

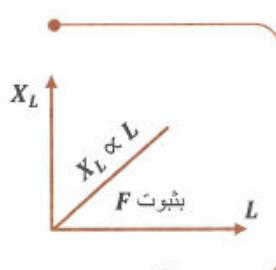
مصدر فولطية ثابت ، قلب من الحديد المطاوع ، أميتر ، فولطميت ، ملف مجوف مهملاً مقاومته (محث) ، مفتاح كهربائي.

خطوات النشاط

- نربط دائرة كهربائية عملية (تألف من الملف والأميتر ومصدر الفولطية على التوالي ونربط الفولطميت على التوازي بين طرفي الملف).
- تغلق الدائرة ونلاحظ قراءة الأميتر.
- ندخل قلب الحديد تدريجياً في جوف الملف مع المحافظة على البقاء مقدار الفولطية بين طرفي الملف ثابتاً (بمراقبة قراءة الفولطميت) ، سنلاحظ حصول نقصان في قراءة الأميتر وذلك بسبب ازدياد مقدار رادة الحث (لأن إدخال قلب الحديد في جوف الملف يزيد من معامل الحث الذاتي للملف).

الاستنتاج

نستنتج من النشاط أن رادة الحث (X_L) تتناسب طردياً مع معامل الحث الذاتي (L) بثبوت تردد التيار (f).



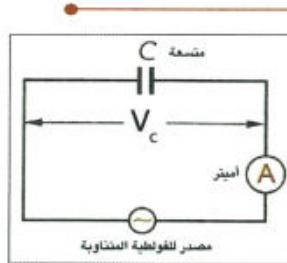
ارسم مخطط بياني يبين العلاقة بين رادة الحث (X_L) مع معامل الحث الذاتي (L) ؟

ج / يمكن رسم مخطط بياني يمثل العلاقة الطردية بين رادة الحث (X_L) ومعامل الحث الذاتي (L).





٣ دائرة تيار متذبذب الحمل فيها متذبذبة ذات سعة صرف

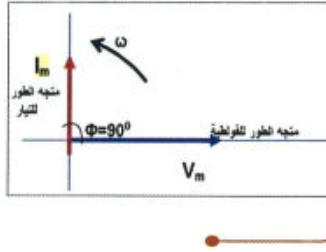


الدائرة الكهربائية : الشكل التالي يبين تيار متذبذب تحتوي على مصدراً للفولطية المتناوبة ومتذبذبة فقط. وأن الفولطية والتيار المنساب عبر المتذبذبة تعطي العلاقة التالية:

$$V_C = V_m \sin(wt)$$

$$I_C = I_m \sin(wt + \frac{\pi}{2})$$

$$P = I_C \cdot V_C$$

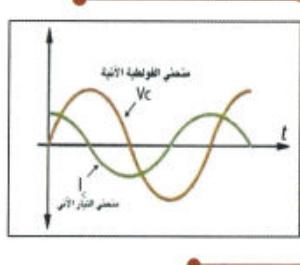


V_C : المقدار الأنوي للفولطية عبر المتذبذبة.

V_m : المقدار الأعظم للفولطية عبر المتذبذبة.

I_C : يمثل المقدار الأنوي للتيار المنساب عبر المتذبذبة

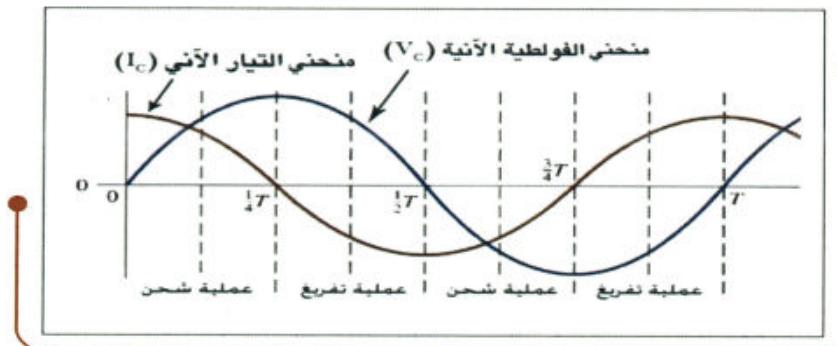
I_m : يمثل المقدار الأعظم للتيار المنساب عبر المتذبذبة.



التمثيل البياني : يتم تمثيل موجة التيار والفولطية لدائرة تحتوي على متذبذبة صرف بشكل منحني جيبي وزاوية فرق الطور بين متجه الطور للفولطية ومتوجه الطور للتيار يساوي

$$\phi = \frac{\pi}{2} = 90^\circ$$

متوجه الطور : متوجه الطور للتيار (I_m) عبر متذبذبة ذات سعة صرف يسبق متوجه الطور للفولطية (V_m) بفرق طور ($\phi = \frac{\pi}{2} = 90^\circ$) أو ربع دورة.





راددة السعة (X_C) : هي المعاكسنة التي تبديها المتسمة للتغير في فولطية الدائرة وتقاس بوحدة الأوم (Ω) وتعطى بالعلاقات التالية :

حيث أن :

$$X_C = \frac{V_C}{I_C}$$

OR

$$X_C = \frac{1}{wC} = \frac{1}{2\pi f C}$$

مهمة جدا

هناك علم واحد فقط ، هو الفيزياء كل شيء آخر هو العمل الاجتماعي.
جيمس دی واتسون

حيث أن :

X_C : رادة السعة تقيس بالأوم (Ω) .

w : التردد الزاوي ويقاس بوحدة ($\frac{rad}{s}$) .

C : سعة المتسمة وتقاس بوحدة الفاراد (F) .

f : تردد التيار ويقاس بالهرتز (Hz) .

علام يعتمد مقدار رادة المتسمة (X_C) ؟
ج / تعتمد على مقدار :

① سعة المتسمة (C) وتناسب معه عكسيًا ($X_C \propto \frac{1}{C}$) بثبوت التردد الزاوي (w) .

② التردد الزاوي (w) وتناسب معه عكسيًا ($X_C \propto \frac{1}{w}$) بثبوت سعة المتسمة (C) .

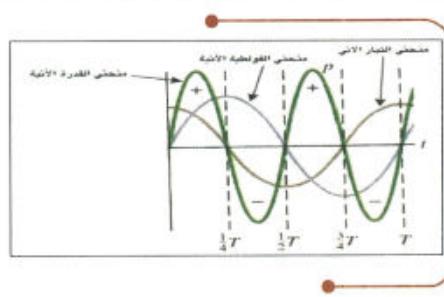
ما هي وحدة قياس رادة المتسمة (X_C) ؟ أثبت ذلك.
ج / الوحدة هي الأوم (Ω)

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{Hz \cdot Farad} = \frac{1}{\left(\frac{1}{sec}\right)\left(\frac{coulomb}{Volt}\right)} = \frac{\cancel{sec} \cdot Volt}{Ampere \cdot \cancel{sec}} = \frac{Volt}{Ampere} = ohm \quad OR \quad \Omega$$

أشتق معادلة التيار لدائرة تيار متذبذب تحتوي متسمة ذات سعة صرف؟ (واجب)



القدرة في دائرة تيار متذبذب تحتوي متسمة ذات سعة صرف :



مهم / ما صفات القدرة الآنية في المتسمة؟ مع الرسم؟

ج / ① يتغير كذالة جيبيه.

② يحتوي أجزاء موجبة وأجزاء سالبة متساوية بالمساحة.

③ تردد ضعف تردد التيار والفولطية.

④ القدرة المتوسطة لدورة كاملة أو لعدد صحيح من الدورات يساوي صفر $P_{av} = 0$.





الفصل الثالث

القدرة المتوسطة لدورة كاملة أو عدد صحيح من الدورات الكاملة تساوي صفر لدائرة تيار متناوب تحتوي

متعددة؟ ما سبب ذلك؟ وزاري 2013/2/2

ج / إن سبب ذلك هو أن المتعددة تشحن خلال الربع الأول من الدورة ثم تفرغ جميع شحنتها إلى المصدر خلال الربع الذي يليه من الدورة ، وبعدها تشحن المتعددة بقطبية معاكسة وتفرغ وهكذا بالتعاقب.

تذكرة

المتعددة ذات سعة صرف لا تبدي (لا تستهلك) قدرة وذلك لعدم توافر في الدائرة مقاومة

هل المتعددة ذات السعة الصرف تبدي القدرة في دائرة التيار المتناوب؟ ولماذا؟

ج / كلا ، أن المتعددة ذات السعة الصرف لا تبدي القدرة في دائرة التيار المتناوب لعدم توافر مقاومة في الدائرة

مهما / كيف تعمل المتعددة؟ ولماذا؟ عند (1) الترددات الواطنة جدا (2) الترددات العالية جدا

وزاري 2016/2/2

ج / ① عند الترددات الواطنة جدا تعمل المتعددة عمل مفتاح مفتوح كما يحصل ذلك عند وجود المتعددة في دائرة التيار المستمر . لأنه عند الترددات الواطنة تزداد رادة السعة إلى مقدار كبير جدا يقطع تيار الدائرة (رادة السعة تتناسب عكسيا مع التردد $X_C \propto \frac{1}{F}$).

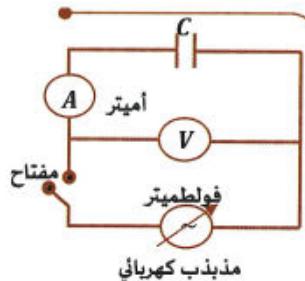
② عند الترددات العالية جدا تعمل المتعددة عمل مفتاح مغلق (تعد المتعددة خارج الدائرة) لأنه عند الترددات العالية جدا تقل رادة السعة وقد تصل إلى الصفر (رادة السعة تتناسب عكسيا مع التردد $X_C \propto \frac{1}{F}$).

ماذا يحصل عند ربط صفيحي متعددة بين طرفي مصدر ذي فولطية متساوية؟

وزاري 1/2/2014

ج / المتعددة سوف تشحن وتفرغ بالتعاقب وبصورة دورية وبذلك تعتبر دائرتها مغلقة.

وضح بنشاط تأثير تغير مقدار تردد فولطية المصدر (f) في مقدار رادة السعة (X_C) ؟ ثم أرسم الدائرة الكهربائية العملية اللازمة لأجراء هذا النشاط؟



أدوات النشاط

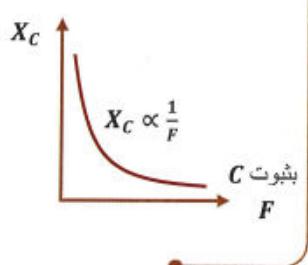
أمبير - فولطيمتر - متعددة ذات صفيحيتين المتوازيتين - مذبذب كهربائي وأسلاك توصيل - مفتاح كهربائي .

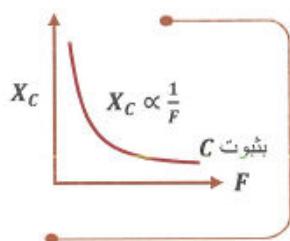
خطوات النشاط

- تربط دائرة كهربائية عملية (تتالف من المتعددة والأمبير والمذبذب الكهربائي على التوالي ، وترتبط الفولطيمتر على التوازي بين صفيحيتي المتعددة).
- نقل الدائرة ونبيذ بزيادة تردد المذبذب الكهربائي مع المحافظة علىبقاء مقدار فرق الجهد بين صفيحيتي المتعددة ثابتا (بمراقبة قراءة فولطيمتر) سنلاحظ ازدياد قراءة الأمبير (ازدياد التيار المنساب في الدائرة مع ازدياد تردد فولطية المصدر).

الاستنتاج

نستنتج من النشاط أن رادة السعة (X_C) تتناسب عكسيا مع تردد فولطية المصدر (f) بثبوت سعة المتعددة (C)





أرسم مخطط بياني العلاقة بين رادة السعة (X_C) وتردد الفولطية؟

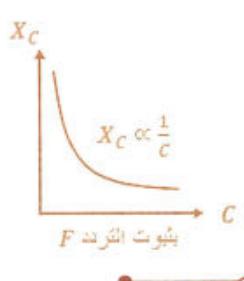
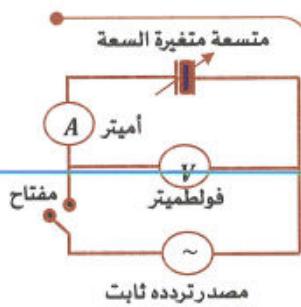
وزاري 2014.2 د.ت. 2014.2 د.ت. تطبيقي



ج / حيث يمثل هذا المخطط البياني العلاقة العكسيّة بين رادة السعة (X_C) تردد فولطية المصدر (f) عندما تحتوي الدائرة على متسعات ذات سعة صرف.

وضح بنشاط تأثير تغير سعة المتسعات (C) في مقدار رادة السعة (X_C) ؟ ثم أرسم الدائرة الكهربائية العملية اللازمة لأجراء هذا النشاط؟

1 د.خ. 2009



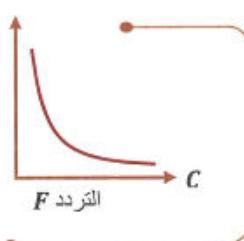
مصدر للفولطية المتداوِيَّة تردد ثابت (ولكن يمكن تغيير مقدار فرق الجهد بين طرفيه) - أميتر - فولطميتـر - متسعات ذات صفيحتين متوازيتين متغيرة السعة - مفتاح كهربائيـ.

خطوات النشاط

- تربط دائرة كهربائية عملية ، تتالف من المتسعـة والأميـتر ومـصدر الفولـطـية عـلـى التـوـالـي وترتـبـ الفـولـطـمـيـر عـلـى التـواـزـيـ بين صـفـيـحـتـيـ المتـسـعـةـ).
- نـفـقـ الدـائـرـةـ ونـلـاحـظـ قـرـاءـةـ الأـمـيـترـ.
- تـزـيدـ مـقـدـارـ سـعـةـ المتـسـعـةـ تـدـريـجيـاـ (وـذـلـكـ يـادـخـالـ لـوحـ مـاـدـةـ عـازـلـةـ كـهـرـبـائـيـاـ بـيـنـ صـفـيـحـتـيـ المتـسـعـةـ)ـ نـلـاحـظـ اـزـديـادـ قـرـاءـةـ الأـمـيـترـ (ـاـزـديـادـ الـتـيـارـ النـسـابـ فيـ الدـائـرـةـ زـيـادـةـ طـرـدـيـةـ مـعـ اـزـديـادـ سـعـةـ المتـسـعـةـ).

الاستنتاج

نستنتج من النشاط أن رادة السعة (X_C) تتناسب عكسيًا مع مقدار سعة المتسعات (C) بثبوت تردد فولطية المصدر (f).



أرسم مخطط بياني يبين العلاقة بين سعة المتسعات ورادـةـ السـعـةـ؟

وزاري 2014



ج / حيث يمثل هذا المخطط البياني العلاقة العكسيّة بين رادة السعة (X_C) وسعة المتسعات (C) بثبوت تردد فولطية المصدر (f) عندما تحتوي الدائرة على متسعات ذات سعة صرف.

الآن يجب ان تأخذ مسائل المبحث والمتسعة



افتبر نفسك وزاريـات

2/2019 , 1/2018 , 2/2017 , 3/2014

س/ربط مصباح كهربائي على التوالي مع محث صرف ومصدر للتيار المتناوب عند أي من الترددات الراوية العالية او الواطنة يكون المصباح اكثـر توهجا (بشبـوت مقدار الفولطـية) وضـح ذلك؟

3/2020

س/نقصان توهج مصباح كهربائي مربوط على التوالي مع محـث صـرف في دائـرة تـيار متـناـوب عند ازديـاد تـرـدد فـولـطـيـة المـصـدر (بـشـبـوت مـقـدـار فـولـطـيـة المـصـدر)؟

1/2021

س/وضـح ما التـغـير : تـوهـج مـصـبـاح مـرـبـوـط في دـائـرة تـيـار مـتـنـاـوب عـنـدما يـرـبـطـهـ مـصـبـاح وـعـلـى التـوـالـيـ ملفـ مـهـمـلـ المـقاـومـةـ؟

2/2021

س/وضـح صـحـ او خـطـأـ مع التـصـحـيـحـ: دـائـرة تـيـار مـتـنـاـوب تحتـويـ مـذـبذـبـ كـهـربـائـيـ فـرقـ جـهـدـهـ ثـابـتـ المـقـدـارـ رـيـطـتـ بـيـنـ طـرـفـيـهـ محـثـ صـرفـ عـنـدـ ازـديـادـ تـرـددـ فـولـطـيـةـ المـذـبذـبـ يـقـلـ مـقـدـارـ التـيـارـ فيـ الدـائـرةـ؟

1/2014 , 3/2015 , 1/2018 , 3/2018 , 1/2014

2/2021

س/اـشـرـ نـشـاطـاـ تـوـضـعـ فيـ تـائـيرـ تـغـيـرـ مـقـدـارـ تـرـددـ فـولـطـيـةـ المـصـدرـ فيـ مـقـدـارـ التـيـارـ فيـ الدـائـرةـ؟

2014/2ن , 2017/1ت , 2019/1ر , 2020/1ت

س/اـشـرـ نـشـاطـاـ تـوـضـعـ فيـ تـائـيرـ تـغـيـرـ سـعـةـ المـتـسـعـةـ فيـ مـقـدـارـ رـادـةـ السـعـةـ المـتـسـعـةـ؟

2014/2ن , 2016/1ت , 2017/1ر , 2018/1ت

س/ما تـأـثـيرـ تـرـددـ فـولـطـيـةـ المـصـدرـ عـلـى رـادـةـ السـعـةـ مـوـضـحـاـ ذـلـكـ بـرـسـمـ المـخـطـطـ الـبـيـانـيـ؟

2016/2ن , 2018/1خـقـ , 2021/1خـقـ

س/مـتـسـعـةـ ذاتـ سـعـةـ صـرـفـ رـيـطـتـ عـلـى مـصـدرـ فـولـطـيـةـ مـتـنـاـوبـ مـتـغـيرـ التـرـددـ وـضـحـ ماـعـلـ المـتـسـعـةـ عـنـدـ التـرـددـاتـ الـعـالـيـةـ جـداـ وـعـنـدـ التـرـددـاتـ الـواـطـنـةـ جـداـ الـفـولـطـيـةـ المـصـدرـ؟

2017/1ن , 2017/2خـقـ

س/اـشـرـ ذـشـاطـتوـ ضـحـ فيـهـ تـائـيرـ تـغـيـرـ تـرـددـ التـيـارـ (f)ـ فيـ مـقـدـارـ رـادـةـ الحـثـ (XL)ـ معـ رـسـمـ الدـائـرةـ الـكـهـربـائـيـةـ وـرـسـمـ المـخـطـطـ الـبـيـانـيـ؟

2014/2ن , 2016/1ت , 2017/1خـقـ

س/بيـنـ بـواسـطـةـ رـسـمـ مـخـطـطـ بـيـانـيـ، كـيـفـ تـغـيـرـ كـلـ مـرـادـةـ الحـثـ معـ تـرـددـ التـيـارـ؟

2014/2ن , 2020/2ر , 2021/1ن

س/اـشـرـ نـشـاطـاـ يـوـضـعـ تـائـيرـ مـعـالـمـ الحـثـ الذـاتـيـ فيـ مـقـدـارـ الـرـادـةـ الـحـثـيـةـ؟

2017/1ن , 2017/3خـقـ

س/علـلـ (اوـ ماـ التـفـ سـيرـ الفـيـزـيـائـيـ)ـ لـازـديـادـ مـقـدـارـ رـادـةـ الحـثـ باـزـديـادـ تـرـددـ التـيـارـ عـلـىـ وـفـقـ قـانـونـ لـنـزـ؟

3/2020

س/ماـعـلـ المـلـفـ فيـ دـائـرةـ تـيـارـ مـتـنـاـوبـ عـنـدـ التـرـددـاتـ الـعـالـيـةـ جـداـ؟ـ وـلـمـذـاـ؟

2018/3خـقـ

س/ماـمـقـدـارـ الـقـدـرـةـ الـمـوـسـطـةـ فيـ دـائـرةـ تـيـارـ مـتـنـاـوبـ تـحـتـويـ عـلـىـ محـثـ صـرـفـ لـدـوـرـةـ كـامـلـةـ اوـ عـدـ صـحـيـحـ مـنـ الدـوـرـاتـ؟ـ وـضـحـ ذـلـكـ؟

2013/2موـصـلـ , 2015/1نـ , 2017/2خـقـ

س/ماـالـذـيـ تمـثـلـهـ كـلـ مـنـ الـأـجـزـاءـ الـمـوجـبةـ وـالـأـجـزـاءـ السـالـبـةـ فيـ مـنـحـيـ الـقـدـرـةـ الـأـنـيـةـ فيـ دـائـرةـ تـيـارـ مـتـنـاـوبـ تـحـتـويـ مـحـثـ صـرـفـ فـقـطـ؟

2017/3موـصـلـ

س/لـمـذـاـ لـاـ تـعـدـ رـادـةـ الحـثـ مـقاـومـةـ اوـمـيـةـ وـلـاتـخـ ضـعـ لـقـانـونـ جـولـ الـحرـارـيـ؟

2/2020

س/ماـمـيـزـاتـ منـحـيـ الـقـدـرـةـ فيـ دـائـرةـ تـيـارـ مـتـنـاـوبـ تـحـتـويـ مـحـثـ صـرـفـ فـقـطـ؟

2017/1خـقـ

س/ماـفـرـقـ بـيـنـ خـواـصـ منـحـيـ الـقـدـرـةـ فيـ دـائـرةـ تـيـارـ مـتـنـاـوبـ تـحـتـويـ مـقاـومـةـ صـرـفـ مـرـةـ وـمـحـثـ صـرـفـ مـرـةـ أـخـرىـ؟

3/2020/1خـقـ , 2013/1نـ

س/اـثـبـتـ انـ رـادـةـ الحـثـ تـقـاسـ بـالـأـوـمـ؟





1/2015 ، 2/2016 ، 1/2016 ، 1/2016 ، 1/2017 ، 2/2013

س/ ماذا يحدث لتوهج مصباح مربوط على التوالي مع متعددة ذات سعة صرف ومصدر للتيار المتداوب عند زيادة التردد لفولطية المصدر؟

1/2014

س/وضح كيف يتغير كل من المقاومة واردة للسعة اذا تضاعف التردد الزاوي للمصدر في دائرة تيار متداوب متوازية الرابط تحتوي على مقاومة متعددة ومصدر؟

3/2020

س/اثبت ان رادة السعة تقادس بالاوم ؟

3/2017

س/اختر: دائرة تيار متداوب تحتوي مذبذب كهربائي فرق جده ثابت المقدار ربطت بين طرفيه متعددة ذات سعة صرف سعتها ثابتة المقدار عند ازيداد تردد فولطية المذبذب

(يزداد مقدار التيار في الدائرة ، يقل مقدار التيار في الدائرة ، ينقطع مقدار التيار في الدائرة)

1/2017 ، 3/2016 ، 2/2013

س/ ما الذي تمثل الأجزاء الموجبة والجزاء السالبة في منحني القدرة الآتية في دائرة تيار متداوب تحتوي فقط متعددة ذات سعة صرف ؟

1/2014

س/ماذا يحصل عندربط صفيحتي المتعددة بين طرفي مصدر ذو فولطية متداوب ؟

3/2019

س/ضع صاح او خطأ مع التصحيح: دائرة تيار متداوب تحتوي مذبذب كهربائي فرق جده ثابت المقدار ربطت بين طرفيه متعددة ذات سعة صرف سعتها ثابتة عند ازيداد تردد فولطية المذبذب يقل مقدار التيار في الدائرة ؟

3/2016

س/ربط مصباح كهربائي على التوالي مع متعددة ذات سعة صرف ومذبذب عند أي من الترددات الزاوية العالية او الواطنة يكون المصباح اكثراً توجهاً وعند أي منها يكون المصباح أقل توهجاً وضح ذلك ؟



الرابط على التوالي

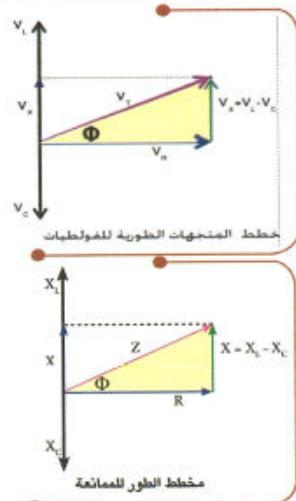
مخطط الفولطية

مقدار التيار متساوي في جميع عناصر الدائرة المتوازية ويساوي التيار الكلي I_T
حيث فرسم التيار محور الاسناد كـ (أساس)

$$I_R = I_L = I_C = I_T = I$$



مخطط المعاانة



المعانعة الكلية في الدائرة (Z) : هي المعاكس المشتركة للمقاومة والراداد وتقاس بوحدة الاوم (Ω)

وتقادس بوحدة الاوم (Ω) وتساوي الفرق بين الرادتين(رادة الحث X_L

الراداد المحاد (X) : رادة السعة

$X_C < X_L$ خواص حثيه ، $X_C > X_L$ خواص سعوية.





الفصل الثالث

 أين تستهلك القدرة في دوائر التيار المتناوب؟ ولماذا؟

ج / تستهلك القدرة في المقاومة فقط وبشكل قدرة حرارية أما في المتسعة والمختل لا يستهلكان قدرة.

 هل يستهلك المختبر الصرف قدرة حقيقة؟ ولماذا؟

ج / كلا . لأن المختبر يخترن الطاقة في مجاله المغناطيسي في أحد أرباع الدورة ثم تعاد إلى المصدر بشكل طاقة كهربائية في الرابع الذي يليه.

 هل تستهلك المتسعة ذات السعة الصرف قدرة حقيقة؟ ولماذا؟

ج / كلا . لأن المتسعة تخزن الطاقة في المجال الكهربائي بين صفيحتيها في أحد أرباع الدورة ثم تعيدها إلى المصدر بشكل طاقة كهربائية خلال الرابع الذي يليه.

 أين تخزن القدرة ؟ في حالة (1) مختبر صرف (2) متسعة ذات سعة صرف.

ج / ① في حالة مختبر صرف : فإن القدرة تخزن في مجاله المغناطيسي في أحد أرباع الدورة ثم تعاد إلى المصدر في الرابع الذي يليه.

② في حالة متسعة ذات سعة صرف : فإن القدرة في المتسعة تخزن في مجالها الكهربائي في أحد أرباع الدورة ثم تعيدها إلى المصدر في الرابع الذي يليه.

هي القدرة المستهلكة في المقاومة الصرف في دائرة تيار متناوب P_{real} درجة الحقيقة : وتقاس بوحدة الواط Watt وتعطى بالعلاقات التالية :

$$P_{real} = I_R \cdot V_R$$

OR

$$P_{real} = (I_R)^2 R$$

OR

$$P_{real} = I_T \cdot V_T \cos \phi$$

هي القدرة الكلية المجهزة للدائرة وتقاس بوحدة فولط - أمبير P_{app} درجة الظاهرة : وتعطى بالعلاقات التالية :

$$P_{app} = I_T \cdot V_T$$

OR

$$P_{app} = (I_T)^2 Z$$

OR

$$P_{app} = \frac{P_{real}}{\cos \phi}$$

هي نسبة القدرة الحقيقة (المستهلكة) P_{real} إلى القدرة الظاهرة الكلية P_{app} ويرمز له $(P.F)$ ويتمزله $(P.F)$ درجة عامل القدرة : وتعطى بالعلاقات التالية :

$$P.F = \frac{P_{real}}{P_{app}}$$

$$P.F = \frac{I_T \cdot V_T \cos \phi}{I_T \cdot V_T}$$

$$P.F = \cos \phi$$

اثبات بأن $P.F = \cos \phi$

أن مقدار عامل القدرة $P.F$ في دائرة التيار المتناوب يتغير على وفق زاوية فرق الطور ϕ في الدائرة.



علام يعتمد مقدار عامل القدرة في دائرة تيار متناوب؟

ج / يعتمد على زاوية فرق الطور $PF = \cos \theta$ بين متجه الطور للفولطية ومتوجه الطور للتيار لأن $PF = \cos \theta$

وزاري متكرر لهم / هل يمكن أن يكون مقدار عامل القدرة أكبر من الواحد الصحيح؟

ج / كلا . لأنه لا يمكن أن تكون القدرة الحقيقة أكبر من القدرة الظاهرية ($P_{real} = \frac{P_{real}}{P_{app}}$)

اختر نفسك وزاريات

ت2016

س / ما العلاقة بين القدرة الحقيقة والقدرة الظاهرية في دوائر التيار المتناوب التي تحتوي على ($R - L - C$) ؟

3/2016

س / ما الكميّات الفيزيائيّة التي تقايس بالوحدات الائتميّة (Volt . Amper) ؟

س / هل يمكن أن يكون عامل القدرة أكبر من الواحد الصحيح؟ ولماذا؟

س / ضع صرح أو خطأ مع التصحيح: دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي محث صرف ومتسعّة ذات سعة

صرف ومقاومة صرف ($R - L - C$) عندما تكون المانعنة الكلية بأصغر مقدار وتيار هذه الدائرة بأكبر مقدار فإن عامل القدرة فيها أكبر من الواحد الصحيح؟

الآن يجب أن تأخذ المجموعة الأولى للمسائل (ربط التوالب)

ملاحظة

❖ تعطى الطاقة المخزونة في المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعّة ذات سعة (C) بالعلاقة التالية :

$$P_{Electric} = \frac{1}{2} \times \frac{Q^2}{C}$$

Q : تمثل مقدار الشحنة المخزنة في أي من صفيحتي المتسعّة .

❖ تعطى الطاقة المخزونة في المجال المغناطيسي لمحث صرف ذي معامل الحث الذاتي (L) بالعلاقة التالية :

$$P_{Electric} = \frac{1}{2} \times LI^2$$

دائرة مغلقة تتالف من ملف معامل حثه الذاتي (L) ومتسعّة ذات سعة صرف (C) وتسمى ($L - C$) محث . متسعّة وأن التيار والفوّلطيّة في هذه الدائرة يتغيّران كذاك جيبيه .

❖ يعطى التردد الطبيعي (F_r) والتردد الزاوي (w_r) للدائرة المهتزّة (دائرة الاهتزاز الكهرومغناطيسي) بالعلاقة التالية :



امض الكيوبار
ل مشاهدة الشرح

$$F_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$$w_r = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$





اًلن يجب ان تأخذ مسألة (التردد الرنيني)

هل ان كل الاسلاك الموصولة التي تحمل تيار تشع موجات كهرومغناطيسية؟ وضح ذلك؟
ج / كلا . فقط تلك التي تحمل تيارا متناوب.

على ماذا يعتمد التردد الطبيعي في دائرة الاهتزاز الكهرومغناطيسي؟
ج / يعتمد على : ① عامل الحث الذاتي للمحث ② سعة الاهتزاز

وضح كيف تم عملية التبادل الطاقة بين المتسعة ذات سعة صرف والمحث الصرف في دائرة الاهتزاز الكهرومغناطيسى؟

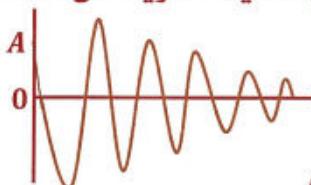
ج / ① عندما يتم شحن المتسعة بكمال شحنتها تكون . الطاقة الكلية في الدائرة قد اخترت في المجال الكهربائي بين صفيحي المتسعة.

② ثم تبدأ المتسعة بتقريغ شحنتها خلال المحث . وفي هذه اللحظة ينساب التيار خلال المحث مولدا مجالا مغناطيسيا وبذلك يكون قسما من الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي للمتسعة والقسم الآخر يخزن في المجال المغناطيسي للمحث .

③ بعد أن تفرغت المتسعة من شحنتها تقريغا كاملا يعني ذلك أن التيار المناسب في المحث يكون عند قيمته العظمى فتختزن جميع الطاقة في المجال المغناطيسي للمحث .

④ بعد ذلك تنسحب المتسعة مرة أخرى فتختزن الطاقة في المجال الكهربائي بين صفيحي المتسعة ثم تفرغ المتسعة لتخزن الطاقة في المجال المغناطيسي للمحث وهكذا يستمر اختران الطاقة بين المتسعة والمحث من غير نقصان وذلك لأن الدائرة لا تحتوي على مقاومة تتسبب في ضياع الطاقة .

هل يمكن أن يستمر اهتزاز الطاقة في دائرة الاهتزاز الكهرومغناطيسي العمليه المحتويه على متسعة وملف؟ ولماذا؟ وضح مخطط لهذا الاهتزاز؟
ج / كلا . لا يستمر اهتزاز الطاقة وذلك لأن الملف يحتوي على مقاومه تعمل على تلاشي سعة اهتزاز الطاقة مع الزمن .



ما مقدار الطاقة المختزنة في المحث عندما تكون المتسعة بكمال شحنتها؟
ج / صفر . عندما تكون الطاقة في المتسعة عند مقدارها (العظمى) .

متى يكون التيار المناسب خلال المحث في دائرة الاهتزاز الكهرومغناطيسي في قيمته العظمى؟
ج / عندما تكون المتسعة قد تفرغت من جميع شحنتها تماما (عندما تكون الطاقة المختزنة في قيمتها العظمى)

لماذا تتغير الطاقة الكهربائية والطاقة المغناطيسية بين الصفر و القيمة العظمى في دائرة الاهتزاز الكهرومغناطيسى؟

ج / وذلك لأن الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحي المتسعة تعتمد على مربع الشحنة (Q^2) والطاقة المختزنة في المجال المغناطيسي للمحث تعتمد على مربع التيار (I^2) .



الرنين والاهتزاز الكهرومغناطيسي

التعرّف

هو توليف الاهتزاز الكهرومغناطيسي مع تردد الاشارة المطلوب تسلمهما (أي جعل تردد دائرة الاستقبال مساوياً بالتردد الاشارة مطلوب تسلمهما)

كيف تتم عملية التوليف بين محطات الاذاعات أو التلفزيون وتردد أجهزة الاستقبال؟ (ما المقصود بالتوليف)



امسح الكبواز
لمشاهدة الشرح

ج / جعل تردد دائرة الاستقبال مساوياً لتردد الاشارة المطلوب تسلمهها وذلك بتغيير سعة المتسعة في الدائرة المهتززة.

ما هو شرط الرنين الكهربائي في دائرة $(C - L - R)$ ؟

ج / هو تساوي رادة الحث ($X_L = \frac{1}{wC}$) مع رادة السعة (X_C) وعندما يكون تردد الدائرة مساوياً لتردد الرنين.

الرنين في دوائر التيار المتناوب

أين تكمن الاهمية العملية لدوائر التيار $(R - L - C)$ متوازية الريط؟

ج / تكمن الاهميتها في الطريقة التي تتجاوب فيها هذا الدوائر مع مصادر ذات ترددات مختلفة والتي تجعل القدرة متوسطة المنتقلة إلى الدائرة بأكبر مقدار. من أمثلتها ..

- كمثال على هذه دوائر التنغير المستعملة في المستقبلات في أجهزة الراديو وهي ببساطة دائرة $(R - C - L)$ متوازية الريط.

ماذا يقصد بالرنين الكهربائي؟

ج / إن اشارة الراديوية عند تردد معين تنتج تيار يتغير بالتردد نفسه في دائرة الاستقبال ويكون هذا التيار بأعظم مقداراً إذا كان تردد دائرة الاستقبال (دائرة التنغير) مساوياً لتردد الاشارة المستلمة وعندما تكون رادة الحث ($X_L = wL$) مساوية لراداة السعة ($X_C = \frac{1}{wC}$) وهذا يجعل ممانعة الدائرة بأقل مقدار ($Z = R$) وتسمى هذه الحالة الرنين الكهربائي.

دائرة التيار المتناوب متوازية الريط $(R - L - C)$ متى يصل تيار هذه الدائرة بأعظم مقدار له؟
ج / يتحقق ذلك عند التردد الرئيسي (مهم) أو يتحقق خلال عملية التوليف بين دائرة الاستقبال (دائرة التنغير) ودائرة الارسال (محطات اذاعة أو تلفاز) أي جعل تردد الدائرة الاستقبال مساوياً لتردد الاشارة المطلوب تسلمهها (وهذه ما يسمى بحالات الرنين).

دائرة تيار متناوب متوازية الريط $(R - L - C)$ كيف يمكن تغير التردد الرئيسي F_r للدائرة؟

ج / وذلك بتغيير أما مقدار سعة المتسعة (C) أو تغير معامل الحث الذاتي (L) للمحث.

واجب / أشتق علاقة لحساب التردد الرئيسي لدائرة $(R - L - C)$ متوازية الريط؟



عامل النوعية Qf : هو نسبة بين مقداري التردد الزاوي الرئيسي w_r ونطاق التردد الزاوي

$$Qf = \frac{w_r}{\Delta w}$$

هو الفرق بين تردد الزاوي عند منتصف المقدار الأعظم للقدرة المتوسطة
نطاق التردد الزاوي $\Delta w = w_2 - w_1$: ($\Delta w = w_2 - w_1$) ونطاق التردد الزاوي يتغير طردياً مع المقاومة R وعكسياً مع معامل الحث الذاتي L .

$$[\Delta w = w_2 - w_1]$$

$$\Delta w = \frac{R}{L}$$

$$\Delta w \propto R$$

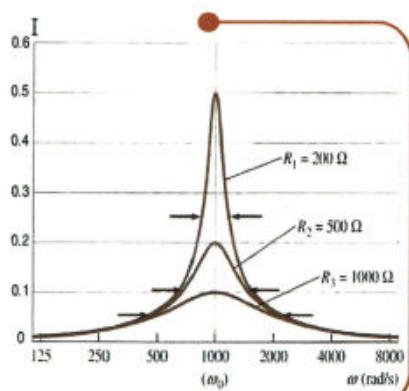
$$\Delta w \propto \frac{1}{L}$$

علام يعتمد Δw

ملخصة

يعطى عامل النوعية Qf مع المقاومة والسعة ومعامل الحث الذاتي بالعلاقة التالية :

$$Qf = \frac{w_r}{\Delta w} \Rightarrow Qf = \frac{\frac{1}{\sqrt{LC}}}{\frac{R}{L}} = \frac{1}{\sqrt{LC}} \cdot \frac{L}{R} = \frac{1}{\sqrt{L}\sqrt{C}} \cdot \frac{\sqrt{L}\sqrt{L}}{R} = \sqrt{\frac{L}{C}} \cdot \frac{1}{R} \Rightarrow Qf = \frac{1}{R} \times \sqrt{\frac{L}{C}}$$



المخطط البياني يبين تأثير (المقاومة R) عند التردد الرئيسي w_r في ربط التوازي.

الاستنتاج

① يبلغ التيار مقدار الأعظم عند التردد الرئيسي لأن (Z المانعة أقل ما يمكن) حيث $I_T = \frac{V_T}{Z}$.

② اذا كانت المقاومة صغيرة مثلا (200Ω) يكون منحني التيار (I) حاداً ومقداره كبير $I \propto \frac{1}{R}$.

③ اذا كانت المقاومة كبيرة مثلا (10000Ω) فأنها تجعل منحني التيار واسعاً ومقداره صغيراً.



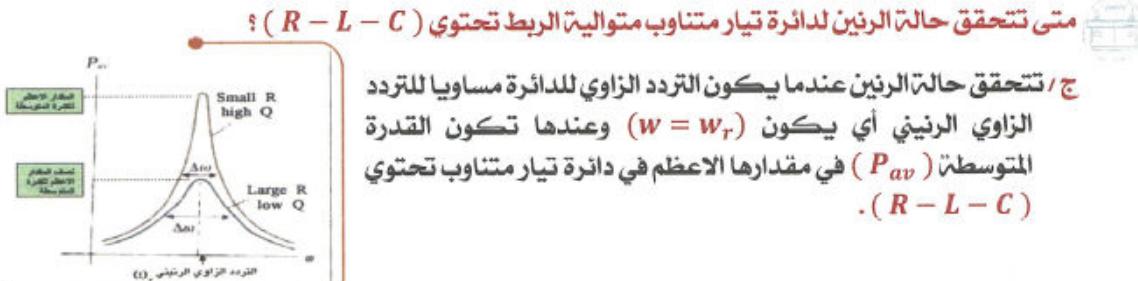
امسح الكيوب
لمشاهدة الشرح





مهم جداً /وضح تأثير مقدار المقاومة الدائرة المتوازية الربط ($R - L - C$) في مقدار منحني التيار عند التردد الرئيسي؟

ج / عندما يكون مقدار المقاومة صغير يكون منحني التيار رفيعاً (حاداً) ومقداره كبيراً . و اذا كانت المقاومة كبيرة فأنها تجعل منحني التيار واسعاً ومقداره صغيراً.



متى تكون القدرة المتوسطة (P_{av}) في مقدارها الأعظم في دائرة تيار متذبذب تحتوي ($R - L - C$) ؟ ج / عند التردد الرئيسي .

علل / يزداد عامل النوعية في الدائرة المتوازية الربط كلما كانت مقاومتها هذه الدائرة صغيرة ؟

والذي ٢٠١٤ / ٣٠-٢٠٠١ / مشابه

ج / لأنّه عندما تكون المقاومة في الدائرة صغيرة المقدار سيكون منحني القدرة المتوسطة حاد جداً فيكون عرض نطاق التردد الزاوي (Δw) صغيراً وبالتالي يكون عامل النوعية (Qf) لهذا الدائرة عالياً . ما تأثير زيادة المقاومة على عامل النوعية ؟

$$Qf = \frac{1}{R} \times \sqrt{\frac{L}{C}}$$

الآن يجب أن نأخذ المجموعة الثانية للمسائل (ربط التوازي رنين)

اختر نفسك وزاريات

3/2019 , 3/2020

خ / 2015

س / ما الذي يحدد (علام يعتمد) التردد الطبيعيلدائرة س / اختر الإجابة الصحيحة :
الاحتياز الكهرومغناطيسي ؟
عامل النوعية يعطي بالعلاقة :

$$Q_f = \frac{1}{R} \times \sqrt{\frac{C}{L}}$$

س / ما الأهمية العملية لدوائر التيار المتذبذب $(R - L - C)$ متوازية الربط ؟

$$Qf = \frac{1}{R} \times \sqrt{\frac{L}{C}}$$

س / ضع صح او خطأ : دائرة تيار متذبذب متوازية الربط تحتوي ($R - L - C$) عندما تكون معاوقة الكلية للدائرة باصغر مقدار وتيار بأكبر مقدار فإن عامل القدرة فيها أكبر من الواحد الصحيح ؟

$$Q \cdot f = R \times \sqrt{LC}$$

1/2016 , 2/2017 , 2/2019

س / ما المقصود بعامل النوعية ؟ وعلام تعتمد ؟



3/2017

س/ علّم يعتمد مقدار التردد المزاوي في الم دائرة
الرنينية؟
الربط كلما كانت مقاومة الدائرة صغيرة؟

1/2018

س/ علّم يعتمد نطاق التردد المزاوي؟
تيار متناوب رنينية متوازية الربط؟

2/2020

س/ ما تأثير زيادة المقاومة على التردد المزاوي وعامل النوعية س/ ما المقصود بـ(نطاق التردد المزاوي)؟
في دائرة تيار متناوب متوازية الربط؟



الربط على التوازي

ان يجب ان نأخذ المجموعة الثالثة لمسائل (ربط التوازي)

الاشتقاقات الخامسة بالكتاب للفصل الثالث



امسح الكيوبار
لمشاهدة الشرح

س1 / أشتق علاقة التيار المؤثر I_{eff} ؟
ج / تابع الجواب صفحة ()

س2 / ما هي وحدة قياس رادة الحث X_L ؟ أثبت ذلك
ج / راجع الجواب صفحة ()

س3 / ما هي وحدة قياس رادة المتسعه C ؟ أثبت ذلك
ج / راجع الجواب صفحة ()

س4 / أشتق معادلة التيار لدائرة تيار متناوب تحتوي متسعه ذات سعة صرف ؟
ج /

$$Q = C \times V_C \quad \Leftarrow \quad \text{من الفصل الأول}$$

$$Q = C V_{max} \sin(wt) \dots \dots (1) \quad \Leftarrow \quad \text{عوضنا قيمة } V_C$$

$$I_C = \frac{\Delta Q}{\Delta t} \dots \dots (2) \quad \Leftarrow \quad \text{من الثالث المتوسط}$$

عرض (1) في (2)

$$I_C = \frac{\Delta [C V_{max} \sin(wt)]}{\Delta t} \quad \Leftarrow \quad \text{معنى } \frac{\Delta}{\Delta t} \text{ اشتقاق لذلك}$$

$$I_C = wC V_{max} \cos(wt) \quad \Leftarrow \quad \text{نشتق القيمة بين الاقواس بالنسبة للزمن}$$

$$I_C = \frac{1}{X_C} V_{max} \cos(wt) \quad \Leftarrow \quad wC = \frac{1}{X_C} \text{ فأن } X_C = \frac{1}{wC}$$

$$I_C = \frac{V_{max}}{X_C} \cos(wt) \quad \Leftarrow \quad \text{المعادلة بصورة أبسط}$$

$$I_C = I_{max} \cos(wt) \quad \Leftarrow \quad \text{بما أن } \frac{V}{X_C} = \frac{V}{I}$$

$$I_C = I_{max} \sin\left(wt + \frac{\pi}{2}\right) \quad \Leftarrow \quad \text{التاويل من } \cos \text{ الى } \sin \text{ خامس علمي رياضيات}$$



Telegram : @SadsHelp



س 5 / أثبت أن القدرة المتوسطة تساوي نصف القدرة العظمى ؟

ج ١

$$P_R = I_R \cdot V_R \quad \Leftarrow \quad \text{قانون القدرة}$$

$$P_R = I_{max} \sin(wt) \cdot V_{max} \sin(wt) \quad \Leftarrow \quad I_R \text{ و } V_R$$

$$P_R = I_{max} \cdot V_{max} \sin^2(wt)$$

بما ان $\sin^2(wt) = \frac{1}{2}$

$$P_{avg} = \frac{1}{2} I_{max} \cdot V_{max} \quad \Leftarrow \quad \text{بما أن } P = V \cdot I$$

$$[P_{avg} = \frac{1}{2} P_{max}]$$

$$P_{avg} = I_{eff} \cdot V_{eff} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}} \times \frac{V_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{P_{max}}{2}$$

س 6 / أشتق علاقت Qf عامل النوعية ؟

ج / راجع الجواب صفحة ()

س 7 / أشتق العلاقة لحساب التردد الرئيسي ($R - L - C$) متوازية الريط وكذلك التردد الزاوي الرئيسي ؟

ج ٢

$$X_L = X_C \quad \Leftarrow \quad \text{شرط الرنين}$$

$$w_r L = \frac{1}{w_r C} \quad \Leftarrow \quad X_C \text{ و } X_L$$

$$w_r^2 LC = 1 \quad \Leftarrow \quad \text{وسطين × طرفين}$$

$$w_r^2 = \frac{1}{LC} \quad \Leftarrow \quad \text{بجذر الطرفين}$$

$$[w_r = \frac{1}{\sqrt{LC}}] \quad \text{نازحين 2016 / ١ التردد الزاوي الرئيسي}$$

$$2\pi F_r = \frac{1}{\sqrt{LC}} \quad \Leftarrow \quad \text{نفس الاشتقاء فقط نعموض قانون } w_r$$

$$F_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \quad \text{التردد الرئيسي}$$

س 8 / أشتق العلاقة بين القدرة الحقيقة والقدرة الظاهرية وعامل القدرة ؟

ج ٣

$$P_{real} = I_R \cdot V_R \dots \dots \dots (1)$$

$$V_R = V_T \cos \phi \dots \dots \text{فإن } \cos \phi = \frac{V_R}{V_T} \quad \text{بما أن}$$

عوض (1) في (2)

$$P_{real} = I_R \cdot V_T \cos \phi$$

$$\text{وبما أن } I_T = I_R = I_C = I_L$$

$$P_{real} = I_T \cdot V_T \cos \phi \quad \Leftarrow \quad \text{عوضنا بدل } I_R \text{ ب لأنهما متساوية}$$

$$P_{real} = P_{app} \cos \phi \quad \Leftarrow \quad \text{بما أن } P_{app} = I_T V_T$$





أسئلة علم تعتمد الخاصة بالفصل الثالث

س 1 رادة الحث له محت ؟

- ج / تعتمد على :
- ① معامل الحث الذاتي للمحث (L) وتناسب معه طردياً بثبوت التردد الزاوي (w) .
 - ② التردد الزاوي (w) وتناسب معه طردياً بثبوت معامل الحث الذاتي (L) .



س 2 رادة السعة المتسعة ؟

- ج / تعتمد على :
- ① سعة المتسعة (C) وتناسب عكسيًا بثبوت التردد الزاوي (w) .
 - ② التردد الزاوي (w) وتناسب معه عكسيًا بثبوت سعة المتسعة (C) .

س 3 نطاق التردد الزاوي ؟

- ج / تعتمد على :
- ① مقاومة الدائرة حيث يتناصف نطاق التردد الزاوي طردياً مع المقاومة.
 - ② معامل الحث الذاتي للملف حيث يتناصف نطاق التردد الزاوي عكسيًا مع معامل الحث الذاتي.

عامل النوعية هي دائرة تيار متناوب متوازية الريط تحتوي مقاومة صرف ومتسعه ذات سعة صرف $R-L-C$. (2013-2-2016) .

ج / عامل النوعية Qf : يعتمد على النسبة بين مقدار التردد الزاوي الرئيسي (w_r) ونطاق التردد الزاوي (Δw) حيث :

$$Qf = \frac{wr}{\Delta w}$$

أو يعتمد عامل النوعية على : مقدار المقاومة (R) وعلى معامل الحث الذاتي (L) وعلى سعة المتسعة على وفق العلاقة :

$$Qf = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$$

س 5 المانع الكلية لدائرة تيار متناوب متوازية الريط تحتوي مقاومة صرف ومحث صرف ومتسعه ذات سعة صرف $R-L-C$ ؟

- ج / يعتمد مقدار المانع الكلية لدائرة تيار متناوب ($R - L - C - R$) على :
- a) مقدار المقاومة (R) .
 - b) مقدار معامل الحث الذاتي (L) .
 - c) مقدار سعة المتسعة (C) .
 - d) مقدار تردد مصدر الفولطية (f) .

$$Z = \sqrt{R^2 + (2\pi f L - \frac{1}{2\pi f C})}$$

س 6 عامل القدرة في دائرة تيار متناوب متوازية الريط تحتوي مقاومة صرف ومحث صرف ومتسعه ذات سعة صرف $R-L-C$ ؟

ج / عامل القدرة $f.P$ يعتمد على نسبة القدرة الحقيقية P_{real} الى القدرة الظاهرية P_{app} (2016-2)

$$Pf = \frac{P_{real}}{P_{app}}$$

أو يعتمد على قياس زاوية فرق طور بين الفولطية الكلية (V_T) والتيار (I) لأن ($Pf = \cos \theta$) أو يعتمد على المقاومة R والممانعة (Z)

$$(Pf = \cos \theta = \frac{R}{Z})$$



Telegram : @SadsHelp

الإجابة

الفيزياء

دار النور - ب



استئناف حلول ملخص

فكراً

ما قياس زاوية الطور (ωt) لكل من متوجه الطور للفولطية (V_m) ومتوجه الطور للتيار (I_m) في الحالة التي يكون
عندما $V_R = V_m$ وكذلك يكون $I_R = I_m$ ؟ ووضح ذلك.
الجواب:

عندما $V_R = V_m$ تكون زاوية الطور $\omega t = \frac{\pi}{2}$
لأن

$$V_R = V_m \sin \omega t$$

$$= V_m \sin \frac{\pi}{2}$$

$$V_R = V_m$$

وكذلك عندما $I_R = I_m$ تكون زاوية الطور $\omega t = \frac{\pi}{2}$

$$I_R = I_m \sin \omega t = I_m \sin \frac{\pi}{2}$$

$$I_R = I_m$$

فكراً

يقول زميلك (ان التيار المؤثر يتذبذب كالدالة الجيبية) . ما رأيك في صحة ما قاله زميلك؟ وإذا كانت العبارة
خاطئة كيف تصحح قوله؟

الجواب:

العبارة خاطئة:

لأن المقدار المؤثر للتيار المتناوب هو مقدار التيار المستمر المساوي للتيار المستمر الذي لو انساب خلال مقاومة معينة فإنه
يولد التأثير الحراري نفسه الذي يولده التيار المتناوب المناسب خلال المقاومة نفسها وللمفترة الزمنية نفسها.



الدكتور حسين محمد



Telegram : @SadsHelp



الفصل الثالث

السؤال ١ الفصل الثالث (التيار المتداوب)

اختر العبارة الصحيحة لكل من العبارات الآتية :

- ١ دائرة تيار متداوب متوازية الربط العمل فيها يتألف من مقاومة صرف (R) يكون فيها مقدار القدرة المتوسطة لدورة كاملة أو لعدد صحيح من الدورات



امسح الكووار
مشاهدة الشرح

a يساوي صفرًا ومتوسط التيار يساوي صفرًا.

b يساوي صفرًا ومتوسط التيار يساوي نصف المقدار الأعظم للتيار.

c نصف المقدار الأعظم للقدرة ومتوسط التيار يساوي صفرًا.

d نصف المقدار الأعظم للقدرة ومتوسط التيار يساوي نصف المقدار الأعظم للتيار.

- ٢ دائرة تيار متداوب متوازية الربط تحتوي محث صرف ومتسعه ذات سعة صرف ومقاومة صرف ($L - C - R$) لا يمكن أن يكون فيها :

a التيار خلال المتسعه متقدما على التيار خلال المحث بفرق طور ($\pi = \emptyset$).

b التيار خلال المتسعه متقدما على التيار خلال المقاومة بفرق طور ($\emptyset = \pi/2$).

c التيار خلال المقاومة والتيار خلال المتسعه يكونان بالطور نفسه ($\emptyset = 0$).

d التيار خلال المحث يتأخر عن التيار خلال المقاومة وبفرق طور ($\emptyset = \pi/2$).

- ٣ في دائرة الاهتزاز الكهرومغناطيسي عند اللحظة التي يكون فيها مقدار التيار صفرًا تكون الطاقة المخزنـة في المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعه فيها :

a صفرًا

b أقصى مقدار

c نصف مقدارها الأعظم

d تساوي ٠.٧٠٧ من مقدارها

- ٤ دائرة التيار المتداوب تحتوي مذبذب كهربائي فرق جهده ثابت المقدار ربطت بين طرفيه متسعه ذات صرف سعتها ثابتة المقدار عند ازدياد تردد فولطية المذبذب :

a يزيد مقدار التيار في الدائرة.

b يقل مقدار التيار في الدائرة.

c ينقطع التيار في الدائرة.

d أي من العبارات السابقة يعتمد على مقدار سعة المتسعه.

- ٥ دائرة تيار متداوب متوازية الربط تحتوي محث صرف ومتسعه ذات سعة صرف ومقاومة صرف ($L - C - R$) فإن جميع القدرة في هذه الدائرة .

a تتبدل خلال المقاومة

b تتبدل خلال المساحة

c تتبدل خلال المحث

d تتبدل خلال ثلاث في الدائرة



٦ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي محث صرف ومتسعه ذات سعة صرف ومقاومة صرف ($L - C - R$) ومذبذب كهربائي عندما يكون تردد المذبذب أصغر من التردد الرئيسي لهذه الدائرة فأنها تملك (تمهيد ٢٠٢٤)

a خواصا حتيا بسبب كون $X_L > X_C$.

b خواصا سعوية بسبب كون $X_L < X_C$.

c خواصاً أومية خالصة بسبب كون $X_C = X_L$.

d خواصا سعوية بسبب كون $X_C > X_L$.

٧ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي محث صرف ومتسعه ذات سعة صرف ومقاومة ($L - C - R$) عندما تكون المانعة الكلية للدائرة بأصغر مقدار وتيار هذه الدائرة بأكبر مقدار فأن مقدار عامل القدرة فيها :

a أكبر من الواحد الصحيح.

b أقل من الواحد الصحيح.

c يساوي صفر.

d يساوي واحداً صحيحاً.

انتبه !!!!

لا يمكن أن يكون عامل القدرة أكبر من الواحد الصحيح لأنه لا يمكن أن تكون القدرة الحقيقة P_{real} أكبر من القدرة الظاهرية P_{app} .

$$PF = \frac{P_{real}}{P_{app}} = \cos \phi$$

٨ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي على ملف غير مهم المقاومة ($L - R$) لجعل عامل القدرة في هذه الدائرة يساوي الواحد الصحيح تربط في هذه الدائرة متسعه على :

a التوالى مع الملف بشرط أن تكون رادة الحث X_C أصغر من رادة السعة X_L .

b التوازي مع الملف بشرط أن تكون الحث X_L تساوى رادة السعة X_C .

c التوالى مع الملف بشرط أن تكون رادة الحث X_L أكبر من رادة السعة X_C .

d التوالى مع الملف بشرط أن تكون رادة الحث X_L تساوى رادة السعة X_C .

٩ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي محث صرف ومتسعه ذات سعة صرف ومقاومة صرف ($L - C - R$) تكون لهذا الدائرة خواص حثية إذا كانت :

a رادة الحث X_L أكبر من رادة السعة X_C .

b رادة السعة X_C أكبر من رادة الحث X_L .

c رادة الحث X_L تساوى رادة السعة X_C .

d رادة الحث X_C أصغر مقاومة.

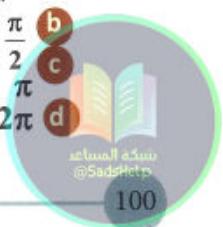
١٠ عند دوران ملف بسرعة زاوية منتظمة داخل مجال مغناطيسي منتظم نحصل على فولطية محشحة متداوقة و يكون اعظم مقدار لها عندما تكون زاوية الطور (wt) تساوى :

a $\frac{\pi}{\sqrt{2}}$

b $\frac{\pi}{2}$

c π

d 2π





امسح الكيواير
للمعاينة الشرح

س 2 أثبت أن كلامن رادة الحث ورادة السعة تتقاس بالألوم؟

ج / راجع الملزمة.

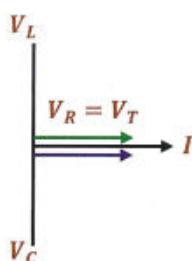
س 3 بين بوساطة رسم مخطط بياني كيف تتغير كل من رادة الحث مع تردد التيار ورادة السعة مع تردد الفولطية.

ج / راجع الملزمة.

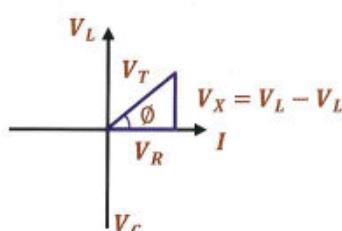
دائرة تيار متواوب تحتوي مقاومة صرف ومحث صرف ومتسعه ذات سعة صرف (R-L-C) مربوطة على التوالى مع بعضها وربطت مجموعتها مع مصدر للفولطية المتداويبة ما العلاقه بين متوجه الطور للفولطية الكلية ومتوجه الطور للتيار في الحالات الآتية ..

- (a) رادة الحث = رادة السعة ($X_L = X_C$) (b) رادة الحث أكبر من رادة السعة ($X_L > X_C$)
 (c) رادة الحث أصغر من رادة السعة ($X_L < X_C$)

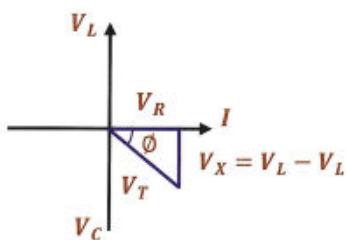
س 4



a ($X_L = X_C$) فأن متوجه الطور للفولطية الكلية ومتوجه الطور للتيار يكونان بطور واحد أي أن : ($\emptyset = 0$) والدائرة لها خصائص مقاومة صرف (أوميّة) وهي حالة الرنين الكهربائي .



b عندما ($X_L > X_C$) فأن متوجه الطور للفولطية الكلية V_T يتقدم عن متوجه الطور للتيار بزاوية فرق طور \emptyset موجبة ، $0 > \emptyset > -\frac{\pi}{2}$ و تكون للدائرة خصائص حشية



c عندما ($X_L < X_C$) فأن متوجه الطور للفولطية الكلية يتاخر عن متوجه الطور للتيار بزاوية فرق طور \emptyset سالبة ، $0 < \emptyset < -\frac{\pi}{2}$ و تكون للدائرة خصائص سعوية .





دائرة تيار متناوب تحتوي مقاومة صرف ومحث صرف ومتعددة ذات سعة صرف ($R - L - C$) على التوالي مع بعضها وربطت مجموعتها مع مصدر للفولطية المتداوبة.وضح كيف يتغير مقدار كل من X_C, X_L, R اذا يتضاعف التردد الزاوي للمصدر؟

س 5

الجواب :

① مقدار R ثابت لا يتغير مع تغير التردد الزاوي w .

② مقدار رادة الحث X_L يتضاعف بمضاعفة التردد الزاوي اي الى ($2w$) لأن :-

$$\frac{X_{L2}}{X_{L1}} = \frac{\frac{w_2 L_2}{w_1 L_1}}{\frac{w_1 L_1}{w_1 L_1}} \quad (L \text{ ثابت})$$

$$\frac{X_{L2}}{X_{L1}} = \frac{w_2}{w_1} = \frac{2w_1}{w_1} = 2$$

$$\therefore X_{L2} = 2X_{L1}$$

③ تقل مقدار رادة السعة X_C الى نصف ما كان عليه بمضاعفة التردد الزاوي اي الى $2w$ لأن :-

$$\frac{x_{c2}}{x_{c1}} = \frac{\frac{1}{w_2 c_2}}{\frac{1}{w_1 c_1}} = \frac{1}{w_2 c_2} * \frac{w_1 c_1}{1} = \frac{w_1}{w_2} = \frac{w_1}{2w_1} = \frac{1}{2}$$

$$x_{c2} = \frac{1}{2} x_{c1}$$

علام يعتمد مقدار كل مما يأتي :-

1. المانعة الكلية لدائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف ومحث صرف ومتعددة ذات سعة صرف (R-L-C) ؟

س 6

2. عامل القدرة في دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف ومحث صرف ومتعددة ذات سعة صرف (R-L-C) ؟

3. عامل النوعية في دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي على مقاومة صرف ومحث صرف ومتعددة ذات سعة صرف (R-L-C) ؟

س 6

الجواب :

① يعتمد مقدار المانعة الكلية لدائرة تيار متناوب ($C - R - L$) على :

(a) مقدار المقاومة (R). (b) مقدار معامل الحث الذاتي L .

(c) مقدار تردد مصدر الفولطية (f). (d) مقدار سعة المتعددة (C). (e) مقدار المانعة الكلية.

وفق العلاقة الآتية :-

$$Z = \sqrt{R^2 + (2\pi f L - \frac{1}{2\pi f C})^2} = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

② عامل القدرة PF يعتمد على نسبة القدرة الحقيقية P_{real} الى القدرة الظاهرية P_{app} .

$$PF = \frac{P_{real}}{P_{app}} = \cos \phi$$

أو يعتمد على قياس زاوية فرق الطور ϕ بين (I, V_T) لأن (ϕ) .

أو يعتمد على R, Z لأن :-

$$PF = \cos \phi \quad , \quad PF = \frac{R}{Z}$$



الفصل الثالث

عامل النوعية QF : يعتمد على النسبة بين مقدار التردد الزاوي الرئيسي w_r ونطاق التردد الزاوي (Δw) :

$$QF = \frac{w_r}{\Delta w} \quad \text{أو يعتمد على } (R.C.L)$$

$$QF = \frac{2\pi fL}{R} = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$$

ما الذي تمثله كل من الأجزاء الموجبة والاجزاء السالبة في منحني القدرة الانية في دائرة تيار متذبذب

تحتوي فقط

س 7

1. محث صرف 2. متذبذة ذات سعة صرف

الجواب :

① محث صرف : الأجزاء الموجبة من المنحني يمثل مقدار القدرة المختزلة في مجال مغناطيسي للمحث عندما تنتقل القدرة من المصدر الى المحث والاجزاء سالبة من المنحني تمثل مقدار القدرة العادة للمصدر عندما تعاد جميع هذه القدرة الى المصدر.

② متذبذة ذات سعة صرف : الأجزاء الموجبة من المنحني تمثل مقدار القدرة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحي المتذبذة (المتسعة) تشحن عندما تنقل القدرة من المصدر الى المتذبذة الاجزاء سالبة من المنحني تمثل مقدار القدرة العادة للمصدر والمتسعة تفرغ شحنها عندما تعاد جميع هذه القدرة الى المصدر.

a) لماذا يفضل استعمال محث صرف في التحكم بتيار التفريغ في مصباح الفلورسنت ولا تستعمل مقاومة صرف ؟

س 8

b) ما مميزات دائرة رنين التوالى الكهربائية التي تحتوي على (مقاومة ومحث صرف ومتذبذة ذات سعة صرف) ومذبذب كهربائي ؟

c) مقدار عامل القدرة في دائرة تيار متذبذب (مع ذكر السبب) اذا كان العمل فيها يتالف من :

1. مقاومة صرف 2. محث صرف 3. متذبذة ذات سعة صرف
4. ملف ومتذبذلة الدائرة متوازية الربط وليس في حالة رنين

a) لأن المحث عندما يكون صرف لا يستهلك (لا يبده) قدرة $(P_{dissipated} = 0)$ بينما المقاومة تبده قدرة $(P_{dissipated} = I^2 R)$.

b) مميزات دائرة رنين التوالى الكهربائية :

1- ترددتها (F) يساوي تردد الرئيسي (F_r) وهذا يجعل $(X_L = X_C)$ وعندئذ تكون رادة $(X = X_L - X_C = 0)$.

2- وكذلك تكون $(V_L = V_C)$ وعندئذ تكون $(V_X = V_L - V_C = 0)$.

3- تمتلك خواص مقاومة أومية صرف لأن $(Z = R)$.

4- متوجه الطور للفولطية V_m ومتوجه الطور للتيار I_m يكونان بطور واحد أي أن زاوية فرق الطور بينهما تساوي صفراء.

5- عامل القدرة PF يساوي الواحد الصحيح : $P_{real} = P_{app}$

6- مقدار القدرة الحقيقة (P_{real}) يساوي مقدار القدرة الظاهرة (P_{app}) :

$$PF = \frac{P_{real}}{P_{app}} = 1 \Rightarrow P_{real} = P_{app}$$

7- التيار المناسب فيها يكون بأكبر مقدار لأن ممانعتها (Z) تكون بأقل مقدار ويعتمد التيار على مقدار المقاومة $(I_R = \frac{V}{R})$.

Telegram : @SadsHelp

الفيزياء

دار النور

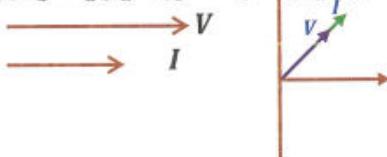


c) عندما يكون الحمل :

1 مقاومة صرف :

$$PF = \cos \phi = 1$$

السبب : متوجه الطور للفولطية ومتوجه الطور للتيار يكونان بطور واحد $\phi = 0$



$$PF = \cos 90^\circ = 0 \quad ②$$

السبب : متوجه الطور للفولطية يسبق متوجه الطور للتيار بزاوية فرق طور $(\phi = 90^\circ)$ توجد معاكسنة للتغير التيار (رادعة الحث)

$$X_L = 2\pi f L$$

$$PF = \cos 90^\circ = 0 \quad ③$$

السبب : متوجه الطور للتيار يسبق متوجه الطور للفولطية بزاوية فرق طور $90^\circ = \phi$ وتوجد معاكسنة لتيار (رادعة السعة)

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C}$$

4 ملف ومتسرعة والدائرة متوازية الريطي ليست في حالة رنين لأن زاوية فرق الطور ϕ تكون :

السبب : توجد ممانعة كلية بالدائرة (Z) وهي معاكسنة مشتركة لمقاومة والرادة.

$$0 < \phi < 90^\circ$$

$$1 > PF > 0$$

$$1 > PF = \cos \phi > 0$$

ما المقصود بكل من :

س 9

2. عامل النوعية
4. دائرة الاهتزاز الكهرومغناطيسية

3.

المقدار المؤثر للتيار المتناوب

1. عامل القدرة

2. المقدار المؤثر للتيار المتناوب

الجواب :

1) عامل القدرة PF : هو نسبة القدرة الحقيقية P_{app} إلى القدرة الظاهرية P_{real}

$$PF = \frac{P_{real}}{P_{app}} = \cos \phi$$

2) عامل النوعية QF : هو نسبة التردد الزاوي الرئيسي w_r إلى نطاق Δw .

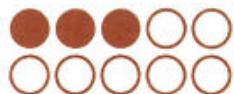
$$QF = \frac{w_r}{\Delta w}$$

$$QF = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$$

3) مقدار المؤثر للتيار المتناوب I_{eff} وهو مقدار التيار في دائرة التيار المتناوب المساوي للتيار المستمر الذي لو انساب خلال مقاومة معينة فإنه يولد التأثير الحراري نفسه الذي يولد التيار المتناوب المناسب خلال المقاومة نفسها وال فترة زمنية نفسها.

$$I_{eff} = \frac{1}{\sqrt{2}} I_m = 0.707 I_m$$

4) دائرة الاهتزازات الكهرومغناطيسية : دائرة مغلقة تتكون من ملف معامل حثه الذاتي (L) ومتسرعة ذات سعة صرف (C) وتسمى ($L - C$) متحث - متسعة وأن التيار والفولطية في هذه الدائرة يتغيران كدالت جيبية

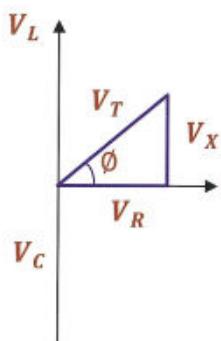


س 10

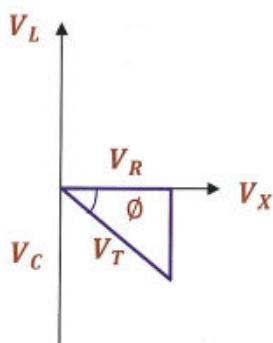
دائرة تيار متذبذب تحتوي مقاومة صرف ومحث صرف ومتذبذبة ذات سعة صرف (R-L-C) على التوالي مع بعضها ربطت مجموعتها مع مصدر للفولطية المتذبذبة وكانت هذه الدائرة في حالة ديندين واضح ما هي خصائص هذه الدائرة؟ وما علاقة الطورين متوجه الطور للفولطية ومتوجه التيار اذا كان تردد الزاوي:

1. أكبر من التردد الزاوي الرئيسي
2. أصغر من التردد الزاوي الرئيسي
3. يساوي التردد الزاوي الرئيسي

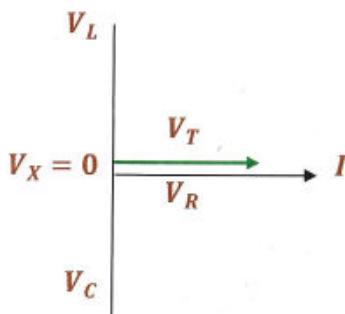
الجواب :



① عندما ($\omega > \omega_r$) تكون للدائرة خصائص حشوية وزاوية فرق الطور θ موجبة وتقع في الربع الأول ومتوجه الطور للفولطية الكلية (V_T) يتقدم عن متوجه الطور للتيار بزاوية فرق طور θ وهذا يجعل $.V_L > V_C$



② عندما ($\omega < \omega_r$) تكون للدائرة خصائص سعيوية وزاوية فرق الطور θ سالبة وتقع في الربع الرابع ومتوجه الطور للفولطية الكلية (V_T) يتاخر عن متوجه الطور للتيار بزاوية فرق طور θ وهذا يجعل $.V_L < V_C$



③ عندما ($\omega = \omega_r$) تكون للدائرة خصائص أوميّة صرفت وزاوية فرق الطور θ تساوي صفر ($\theta = 0$) وهذا يجعل $V_L = V_C$ وتسمى مثل هذه الدائرة بالدائرة الرئيسية.



Telegram : @SadsHelp



س 11

ربط مصباح كهربائي على التوالي مع متعددة ذات سعة صرف ومصدر للتيار المتداوب عند الترددات
الزاوية العالية أم الواطنة يكون مصباح أكثر توهجا ؟ وعند أي منها يكون المصباح أقل توهجا
ويثبت مقدار فولطية المصدر وضح ذلك ؟ (2014 - 3 / 2016 - 1 فازحين)

الجواب :

عند الترددات الزاوية العالية تقل X_C فيزداد التيار في الدائرة لذا يكون مصباح أكثر توهجا عند الترددات الزاوية
المنخفضة (الواطنة تزداد X_C فيقل التيار لذا يكون المصباح أقل توهجا)

$$X_C = \frac{1}{wC}$$

$$X_C \propto \frac{1}{w}$$

$$I_C = \frac{V}{X_C}$$

$$I_C \propto \frac{1}{X_C}$$

س 12

ربط مصباح كهربائي على التوالي مع محث صرف ومصدر للتيار المتداوب عند أي من الترددات الزاوية
العالية أم الواطنة يكون مصباح أكثر توهجا ؟ وعند أي منها يكون أقل توهجا ؟ (يثبت مقدار
الفولطية المصدر) وضح ذلك.

الجواب :

عند الترددات الزاوية العالية تزداد X_L فيقل التيار في الدائرة
يكون مصباح أقل توهجا.

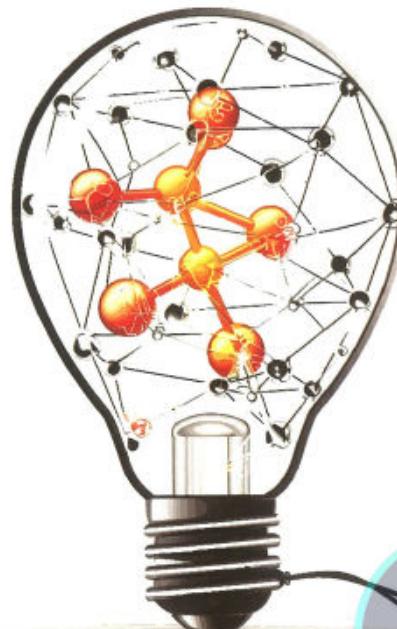
- عند الترددات الزاوية المنخفضة (الواطنة) تقل X_L فيزداد
التيار في الدائرة لذا يكون مصباح أكثر توهجا.

$$X_L = wL$$

$$X_L \propto w$$

$$I_L = \frac{V_L}{X_L}$$

$$I_L \propto \frac{1}{X_L}$$

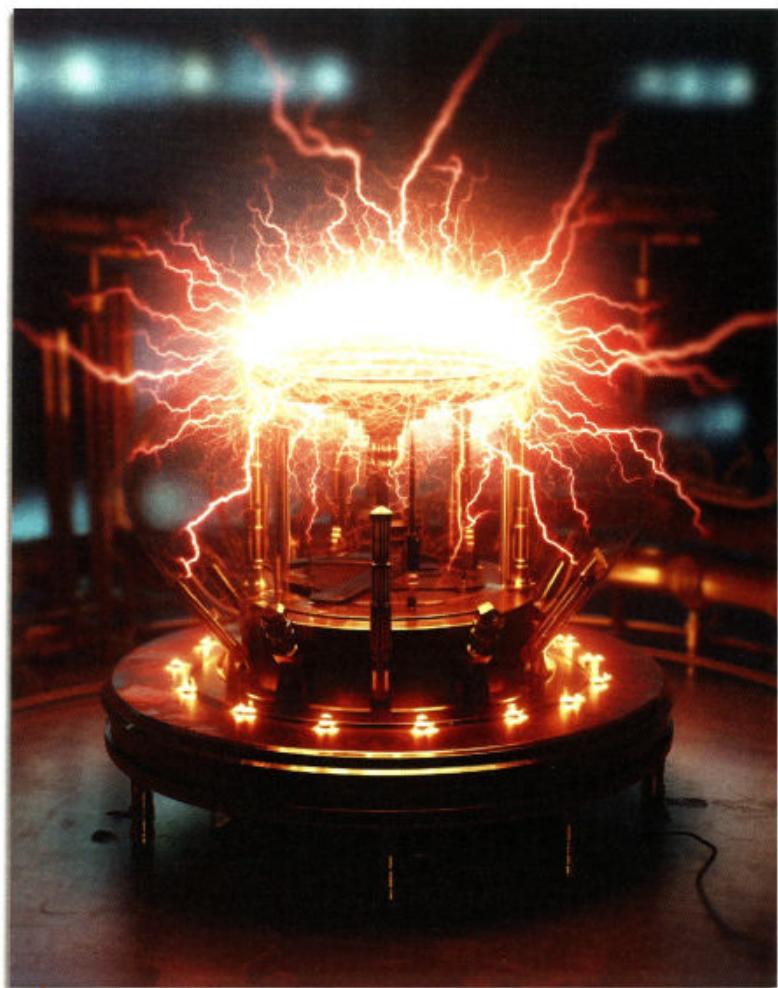


Telegram : @SadsHelp

الفصل الرابع ←



الفصل الرابع



الموجات الكهرومغناطيسية



Telegram : @SadsHelp

اء

الفيزي

دار الاعرج



اذكر انواع الموجات؟ ثم اعط مثال لكل نوع

A) الموجات الميكانيكية : هي الموجات التي تحتاج الى وسط مادي لانتشارها وهذا الوسط المادي اما ان يكون غازا او سائلا او صلبا . وهي على نوعين :

① موجات طويلة

ناتجة عن اهتزاز جزيئات الوسط الناقل لها مثل انتشار الموجات الصوتية في الاوساط المادية المختلفة

② موجات مستعرضة

التي تهتز فيها جزيئات الوسط في تجاه عمودي على تجاه انتشار الموجة مثل موجات الماء . موجات في الجبل

B) موجات الكهرومغناطيسية : هي موجات مستعرضة لا يشترط فيها اي وجود وسط مادي لانتشارها فهي تنتشر في الفراغ وتنتشر في بعض الاوساط المختلفة.



حيث تتالف من مدى واسع من الترددات التي تختلف عن بعضها تبعاً.

① لطريقه توليدها

② مصادرها

③ تقنيه كشفها

④ اختراق الاوساط المختلفة.

○○ ما هي خصائص الموجات الكهرومغناطيسية ؟ ○○

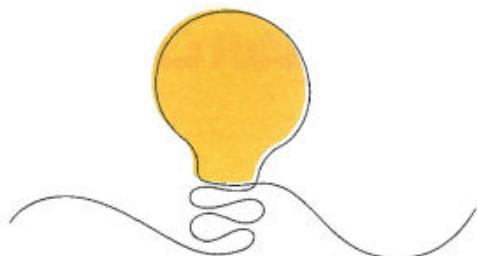
① تنتشر في الفراغ بخطوط مستقيمة وتنعكس وتنكسر وتتدخل وتستقطب وتتحيد عن مسارها .

② تتالف من مجالين كهربائي ومغناطيسي متلازمين ومتغيرين مع الزمن ويمتسبون متعامدين مع بعضهما وعموديين على خط انتشار الموجة ويذبذبان بالطور نفسه .

③ هي موجات مستعرضة لأن المجالين الكهربائي والمغناطيسي يتذذبان عموديا على خط انتشار الموجة الكهرومغناطيسية .

④ تنتشر في الفراغ بسرعة الضوء عند انتقالها في وسط مادي تقل سرعتها تبعاً لخصائص الفيزيائية لذلك الوسط وتتولد نتيجة تذذب الشحنات كهربائية ويمكن توليد بعض منها بواسطة مولد الذبذبات .

⑤ توزع طاقة الموجة الكهرومغناطيسية بالتساوي بين مجالين الكهربائي والمغناطيسي عند انتشارها بالفراغ



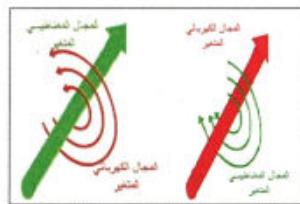
الاستاذ اذ حسین محمد





ماكسويل والنظرية الكهرومغناطيسية

○○○ ما اهم الحقائق التي تمكن من خلالها العالم ماكسويل من ربط القوانين الخاصة المجالات الكهربائية وال المجالات المغناطيسية؟



شكل (2) يمثل الحث الكهرومغناطيسي

- ج/ ① شحنة كهربائية نقطية ساكنة في الفضاء تولد حولها مجالاً كهربائياً تتبع خطوطه من أو إلى موقع تلك الشحنة.
- ② لا يتوفّر قطب مغناطيسي منفرد (لذا فإن خطوط المجال المغناطيسي تكون مغلقة).
- ③ المجال الكهربائي المتغير مع الزمن يولد حوله مجالاً مغناطيسياً متغيراً مع الزمن وعمودياً عليه ومتقناً معه في الطور.
- ④ المجال المغناطيسي المتغير مع الزمن يولد حوله مجالاً مغناطيسياً متغيراً مع الزمن وعمودياً عليه ومتقناً معه في الطور.

○○○ ما هو استنتاج ماكسويل؟

ج/ استنتج أن المجالين الكهربائي والمغناطيسي المتغيرين مع الزمن ومتلازمين يمكن أن يتشاران في الفضاء بشكل موجة تسمى الموجة الكهرومغناطيسية.
وتنتشر جميع الموجات الكهرومغناطيسية في الفراغ بسرعة الضوء ($3 \times 10^8 \frac{m}{s}$) وقد وجد ماكسويل أن المجال المغناطيسي لا ينشأ فقط عن تيار التوصيل الاعتيادي وإنما يمكن أن ينشأ من مجال كهربائي متغير مع الزمن.

○○○ مم ينشأ المجال المغناطيسي؟

- ج// ① تيار توصيل اعтикаي
- ② مجال كهربائي متغير مع الزمن

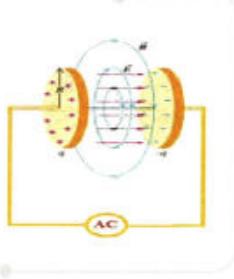
○○○ ما هي أصول نشوء الموجة الكهرومغناطيسية؟

ج/ إن أصل نشوء الموجة الكهرومغناطيسية هي شحنات الكهربائية المتذبذبة

○○○ أذكر مثال يوضح كيفية توليد مجال مغناطيسي متغير من مجال كهربائي متغير مع الزمن؟

ماذا يحصل عند ربط صفيحتي متضاعفة بين طرفي مصدرة ذي فولطية متساوية؟

زندي (1/2014)



ج/ عندما نربط صفيحتي متضاعفة عبر مصدر ذي فولطية متساوية فإن المجال الكهربائي المتغير مع الزمن بين صفيحتيها يولد تياراً كهربائياً والذي بدوره يولد مجالاً مغناطيسياً متغيراً مع الزمن وعمودياً عليه.





ما المقصود بتيار الازاحة؟ وتيار التوصيل الاعتيادي؟ وبماذا يختلفان؟

(هو التيار الناتج من تغير المجال الكهربائي في الفراغ ويرمز له I_d)
ويتناسب تيار الازاحة (I_d) مع المعدل الزمني للتغير في المجال الكهربائي ($\frac{\Delta E}{\Delta t}$) حيث ان تيار الازاحة يرافق الموجة الكهرومغناطيسية المنتشرة في الفضاء بخلاف تيار التوصيل الذي ينتقل خلال الموصل فقط.

هو المعدل الزمني لدور شحنة في مقطع موصل وينتتج من شحنات متراكمة وينتقل من خلال الموصل فقط ووحدة قياسه هي الامبير . (A)

$$I = \frac{q}{t}$$

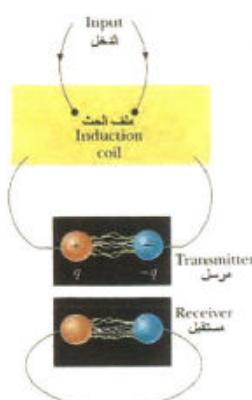
مذكرة

تيار الازاحة يرافق الموجة الكهرومغناطيسية بينما تيار التوصيل ينتمي خلا الموصل فقط وهذا هو الفرق بينهما



توليد الموجات الكهرومغناطيسية من الشحنات المعلقة

من هو أول عالم تمكّن من توليد الموجات الكهرومغناطيسية؟ وضح ذلك او اشرح تجربة هيرتز لتوليد الموجات الكهرومغناطيسية؟



ج / تمكّن العالم هيرتز من توليد الموجات الكهرومغناطيسية وذلك من خلال احداث شارة كهربائية بين قطبي الملف الثانوي لجهاز ملء الحث (لاحظ الشكل) عند توافر انحدار جهد كافٍ بينهما وقد نجح في استقبال هذه الموجات في الفجوة بين نهايتي حلقة معدنية

اذ لاحظ : تولد شارة بين طرفي الحلقة عند وضع معين من غير وجود اسلاك توصل بين المرسل والمستقبل

وقد لاحظ هيرتز ان الشارة لا يتم استقبالها الا اذا كانت الحلقة ذات قطر محدد موضوعة في وضع يكون فيه الخط الفاصل بين طرفي فتحتها يوازي الخط الواصل بين القطبين الذي يولد الشارة .

ما الشرط اللازم للحصول على الشارة الكهربائية في جهاز هرتز؟

ج / ① ان تكون الحلقة ذات قطر محدد

② موضوعة بحيث يكون الخط الفاصل بين طرفي فتحتها يوازي الخط الواصل بين قطبي (المرسل) الذي يولد الشارة .

ما زا يتولد حول (1) الشحنة النقطية الساكنة (2) الشحنة النقطية المتحركة بسرعة ثابتة
 (3) الشحنة الموجلة

- ج/ ① تتولد حولها مجالاً كهربائياً
 ② تتولد مجالين كهربائي ومتناطقي ثابتين
 ③ تتولد مجالين كهربائي ومتناطقي متذبذبين ينتشران في الفضاء

اخبر نفسك وزاريات

ما اهم الحقائق التي تمكن من خلا لها العالم
 ماك سويل من ربط القوانين الخاصه المجالات الكهربائية وال المجالات المغناطيسية؟
 ① ما هي خصائص الموجات الكهرومغناطيسية
 ② ما المقصود بتيار الازاحة وبماذا يختلف عن تيار التوصيل؟
 ③ ما هي خصائص الموجات الكهرومغناطيسية عملياً؟



كيف يمكن توليد الموجات الكهرومغناطيسية عملياً؟
 يتم توليد الامواج الكهرومغناطيسية بواسطه ساقان معدنيان يسميان (ثنائي القطب الكهربائي)، مريوطان الى مصدر فولتية متساوية (مذبذب كهربائي).
 وكما يلى عملية توليد الموجات الكهرومغناطيسية

<p>٤</p> <p>في الربع الثالث من موجة الفولتية (emf) تتعكس قطبية ثنائية القطب فيتولد مجال كهربائي اتجاهه معاكس لاتجاهه السابق ويتوارد مجال مغناطيسي اتجاهه معاكس لاتجاهه السابق وهكذا تتكرر العملية.</p>	<p>٣</p> <p>عندما تبدأ القوة الدافعة الكهربائية (emf) بالتناقص ينعكس اتجاه حركة الشحنات اذ تتحرك الشحنات الموجية وال والسالبة باتجاه بعضها البعض فتسقاب نهايتها خطوط المجالين فت تكون حلقة مغلقة عند وصول الشحنة الموجية وال والسالبة الى نقطتي بدء حركتها فتقفل الموجة وتثبت في الفضاء.</p>	<p>٢</p> <p>في اللحظة التي تبلغ فيها القوة الدافعة الكهربائية (emf) مقدارها الاعظم تصل الشحنات الى طرفي الساقين البعيديين فتصبح سرعهما صفراء.</p>	<p>١</p> <p>عند غلق الدائرة يشحن احد الساقين بشحنة موجبة والآخر بشحنة سالبة فيتولد مجال كهربائي ينبع من الشحنة الموجبة وينتهي بالشحنة السالبة فيتولد مجال مغناطيسي عمودي على المجال الكهربائي (حسب مبدأ ماكسويل)</p>
--	--	---	--

من هذا التتابع في التغيرات التي تطرأ على مجالين الكهربائي ومغناطيسي تتكون حلقات مغلقة لخطوط القوة الكهربائية والمغناطيسية في مستويات متعمادة تنتشر بعيداً عن ثنائي القطب الكهربائي تمثل جهات موجات كهرومغناطيسية.



Telegram : @SadsHelp

اء

الفيزي

دار النورج

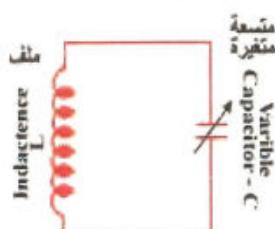


ما هما الجهازان الاساسيان اللذان تعتمد عليهما عملية الارسال والتسلل؟



ج) دائرة المهتزة (دائرة ريني)

الهوائي

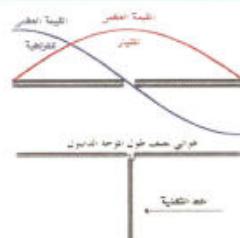


م تتألف الدائرة المهتزة؟ مع رسم شكل لها؟

ج) تتألف الدائرة المهتزة من ملف **I** مهمل المقاومة الاولية يتصل مع متسعه متغيرة السعة **C** ويمكن لهذه الدائرة ان تولد تردد رينينا **f_r** من خلال عملية التوليف.

- ان تردد الدائرة المهتزة يحسب وفق العلاقة الآتية :

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{2C}}$$



م ي تكون الهوائي؟ مع رسم مخطط يوضح توزيع الفولطية؟

ج) يتكون من سلكين معدنيين متصلين بمحاذين يربطان الى مصدر فولطية متباينة يشحن السلكان بشحنتين متساويتين بالقدر و مختلفتين بال النوع ويستخدم في بث او تسلل الامواج الراديوية.

علام يعتمد قدرة الهوائي في الارسال والاتساع؟

ج) تعتمد على ① مقدار الفولطية لجهزة للهوائي
② تردد الاشارة المرسلة او المستلمة

متى يتحقق الهوائي ارسالا او استقبلا اكبر طاقة للإشارة؟ ولماذا؟

ج) عندما يكون طول الهوائي يساوي نصف طول الموجة المرسلة او المستلمة لأن مقدار الفولطية اقل ما يمكن عند نقطتها تغذية الهوائي.

وضح انه عندما يكون طول الهوائي نصف طول الموجة المرسلة او المستلمة فانه يتحقق اكبر طاقة للإشارة؟ او ما هو عمل الهوائي نصف طول موجة؟

ج) بسبب وجود زاوية فرق طور بين التيار المتدفق والفولطية مقدراها **90°** تكون الفولطية عند نهاية الهوائي في قيمتها العظمى (**V_{max}**) ويكون التيار عند منتصف الهوائي (نقطة تغذية قطبي الهوائي) يكمن التيار في قيمته العظمى (**I_{max}**) عندما تكون المانعمة قليلة في هذه النقطة لذلك يمكن تغذية الهوائي بأعظم قدرة من الدائرة المهتزة مقارنة مع اي طول اخر.

ما الفائدة العملية من تأريض احد اقطاب الهوائي في عملية ارسال وتسلل الموجات؟ او ما هو عمل الهوائي رباع طول موجة؟



شكل (14) يوضح الهوائي المزدوج وكيفية توزيع القولطية والتيار على طول سلك الهوائي والارض.

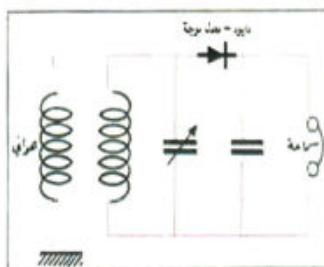
ج/ يمكن تأريض احد اقطاب الهوائي ليكون هوائي ارسال او استقبال بطول رباع طول موجة (رباع طول موجة) حيث تعمل الارض على تكوين صورة لجهد القطب بالطول نفسه وبذلك يتكون قطب اخر في الارض بطول رباع طول موجة لتكميل خواص هوائي نصف الموجة. ويسمى مثل هذا الهوائي بـ **(هوائي رباع الموجة)**

قارن بين الهوائي نصف الموجي وهوائي رباع؟

الهوائي رباع الموجي	الهوائي نصف الموجي
١ طوله رباع طول الموجة	١ طوله نصف طول موجة
٢ احد قطبيه متصل بالأرض(مفترض)	٢ اقطابه غير متصلة بالأرض(غير مفترض)
٣ عند النهاية المفترضة تكون القولطية اقل ما يمكن والتيار هي اعظم ما يمكن وعند النهاية الطليقة تكون القولطية اعظم ما يمكن ويكون التيار اقل ما يمكن.	٣ تكون القولطية في قيمتها العظمى عند نهايتي الهوائي والتيار في قيمته العظمى عند منتصف الهوائي.

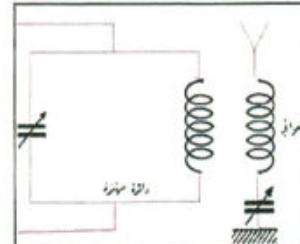
ما هي الاجزاء الاساسية لجهاز التسلل مع الرسم؟

- ج/ 1. دائرة مهتزة : وتتكون من ملف ومتسرعة السعة.
2. هوائي : يحتوي سلك معدني مرتبطة بالملف



ما هي الاجزاء الاساسية لجهاز الارسال مع الرسم (2024/تمهيدی)

- ج/ 1. دائرة مهتزة : تحتوي على ملفاً ومتسرعة متغيرة السعة.
2. هوائي : يحتوي ملفاً يوضع مقابلًا لملف الدائرة المهتزة ومتسرعة متغيرة السعة متصلة بسلك معدني حراً أو موصلاً بالأرض



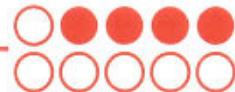
جهاز لرسل الموجات الكهرومغناطيسية

Telegram : @SadsHelp

دار النور

اء

الفيزي



ج/ وضع طريقة عمل دائرة التسلم؟

- ١) يستقبل الهوائي الموجات الكهرومغناطيسية من الفضاء . اذ تؤدي فيه تياراً متزاوباً تردد يساوي تردد تلك الموجات.



امض الكيواز
لشاشة الشرح

- ٢) يولد التيار المحتث المتزاوب المار في ملف هوائي اشارة كهربائية ترددتها يساوي تردد التيار المحتث والتي عمل الهوائي على تسلمهها.

- ٣) يتم تغيير سعة المنسنة في الدائرة المهززة الى ان تصل الى حالة الرنين وعندما يتولد في ملف الدائرة المهززة تيار محتث متزاوب يتردد مساوي التيار المار في الهوائي.

ج/ وضع طريقة عمل دائرة الارسال؟

- ١) عندما تغذى الدائرة المهززة بالطاقة تبدأ بالعمل وتولد موجات الاشارة الكهربائية ويمكن التحكم في ترددتها عن طريق تغيير سعة المنسنة في الدائرة المهززة (او معامل الحث الذاتي للملف).

- ٢) تولد موجات الاشارة الكهربائية التي تبنيها الدائرة تيار محتث متزاوب في ملف هوائي ويتردد ويساوي تردد موجات الاشارة الكهربائية التي تولدها الدائرة المهززة

- ٣) التيار المحتث يولد قوة دافعة كهربائية بنفس تردد التيار وتولد والتي تولد الموجات الكهرومغناطيسية.

ج/ ماذا يتولد اذا استقبل الهوائي الموجات؟ او ماذا يتولد عند اعتراض ملف الهوائي المذيع؟

ج/ تولد فيه تياراً متزاوباً تردد تردد تلك الموجات

اخبر نفسك وزاريات

- ٥) ماذا يتولد اذا استقبل الهوائي الموجات الكهرومغناطيسية من الفضاء في دائرة التسليم؟
- ٦) ما هي الاجزاء الاساسية لجهاز الارسال؟ مع الرسم
- ٧) ارسم الاجزاء الاساسية لجهاز التسلم؟

١) علام يعتمد قدرة الهوائي في الارسال والاستلام؟

٢) متى يتحقق الهوائي ارسالا او استقبالا أكبر طاقة للإشارة؟ ولماذا؟

٣) علام يعتمد قدرة الهوائي في الارسال والاستلام؟

٤) ما الفائد العملية من تاريخ اخذ اقطاب الهوائي في عملية ارسال وتسلم الموجات؟

الآن يجب ان تأخذ مجموعة مسائل (المجموعة الكلية)

الدسترة اذ حسي نحمد





الكشف عن الموجات الكهرومغناطيسية ذات التردد الراديوى

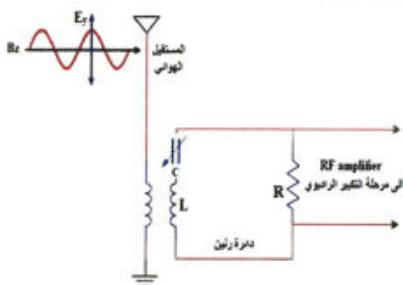
عدد طرق الكشف عن الموجات الكهرومغناطيسية ذات التردد الراديوى ؟

- ج/ ① الكشف عن الموجات الكهرومغناطيسية بواسطة مجالها الكهربائي
② الكشف عن الموجات الكهرومغناطيسية بواسطة مجالها المغناطيسي

وضح كيف يتم الكشف عن الموجات الكهرومغناطيسية بواسطة مجالها الكهربائي ؟ مع الرسم او (يقول وضح بنشاط)

ج/

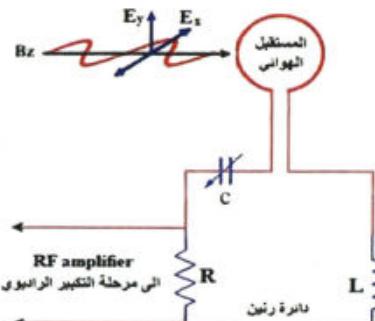
- ① تربط دائرة كهربائية مكونة من دائرة مهتزة (ملف ومتعدمة متغيرة) الهوائي ملفه يوضع مقابل ملف الدائرة المهززة
- ② حيث يعمل المجال الكهربائي (E_y) على جعل الشحنات تهتز في الهوائي
- ③ عندما يكون تذبذب (E_y) موجب فإن قمة الهوائي تكون موجبة ثم تتعكس قطيرية الهوائي في اللحظة التالية مباشرة
- ④ يتكرر انعكاس متوجه المجال الكهربائي في الموجة يجعل الشحنة تتحرك الى اعلى واسفل الهوائي بشكل يعتمد على الزمن
- ⑤ خلال هذه العملية يبحث التيار المتغير جهدا مهتزرا في الدائرة الرئينية المرتبطة بالهوائي بواسطة الحث المتبادل
- ⑥ عند تغير مقدار السعة للحصول على حالة الرنين بين تردد الموجة وتتردد الدائرة سنحصل على اشارة الموجة الكهرومغناطيسية المستلمة



وضح كيف يتم الكشف عن الموجات الكهرومغناطيسية بواسطة مجالها المغناطيسي ؟ مع الرسم او (يقول وضح بنشاط)

ج/

- ① تربط دائرة كهربائية تتكون من دائرة مهتزة (ملف ومتعدمة متغيرة) ومن هوائي مكون من سلك موصل بشكل حلقة
- ② لكون المجال المغناطيسي للموجة الكهرومغناطيسية متغيرة مع الزمن فتتولد قوة دافعة كهربائية محثثة في حلقة الهوائي
- ③ يتطلب أن يكون مستوى حلقة الهوائي بوضع عمودي على اتجاه الفيض المغناطيسي
- ④ يمكن التوليف مع الاشارة المستلمة في الهوائي عن طريق دائرة الرنين بواسطة سعة المتعددة الموجودة في الدائرة.



Telegram : @SadsHelp

دار النور

الفيزياء



لماذا يختلف جهاز الاستقبال أجهزة الراديو الصغيرة لمحطات الإذاعة؟

ج/ وذلك لاختلاف اتجاهات تلك الأجهزة لأنه يتطلب أن يكون مستوى حلقة الهوائي عموديا على اتجاه الفيبر المغناطيسي.



امسح الكيوب
لمشاهدة الشرح

ما المقصود بالتضمين؟ وما أنواعه؟

ج/



هو تحميل إشارة معلومات(صورة او صوت او مكالمة هاتفية) ذات تردد واطئ (تسمى موجة محمولة) على موجة عالية التردد (تسمى موجة حاملة).

التضمين:

أنواعه: ① تضمين تماضي ② تضمين رقمي

ما المقصود بالتضمين التماضي؟ وما هي أنواعه؟
ج/

هو عبارة عن تغيير لأحد خواص موجة التيار العالي التردد حيث لا يمكن تشفيره ولا يمكن تقليل المؤثرات الخارجية.

أنواعه: ① التضمين السعوي AM ② التضمين التردد FM ③ التضمين الطوري PM

① التضمين السعوي AM :

هو تغيير في سعة الموجة الحاملة كدالة خطية مع سعة الموجة المحمولة على وفق تردد الاشارة المحمولة.

② التضمين التردد FM :

هو تغيير في تردد الموجة الحاملة كدالة خطية مع تردد الموجة المحمولة على وفق سعة الموجة المحمولة.

③ التضمين الطوري PM :

هو تغيير في طور الموجة الحاملة كدالة خطية مع سعة الموجة المحمولة على وفق تردد الاشارة المحمولة.

التضمين الرقمي: هو تضمين يمكن اجراءه على الموجة لفرض تقليل التأثيرات الخارجية وزيادة على امكانية تشفيرها.

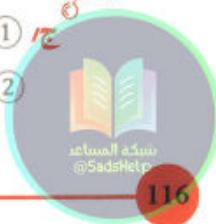
مذكرة مهمة

- اذا قارن بين اي تضمين مع تضمين اخير المقارنة هو اعطاء تعريف التضامين المطلوب مقارنتها.....

ما الفرض من اجراء تضمين رقمي على الموجة المضمنة تضمنا تماضيا؟

ج/ ① للتقليل من التأثيرات الخارجية عليها.

② لإمكانية تشفيرها.





مدى الموجات الراديوية

ما هي أنواع الموجات الكهرومغناطيسية الراديوية وما هي مناطق تردداتها؟

1. منطقة الترددات المنخفضة جداً (VLF) (3KHZ – 30KHZ) وتستثمر في الملاحة البحرية.
2. مجال الترددات المنخفضة (LF) (30KHZ – 300KHZ) وتستثمر في الملاحة البحرية.
3. منطقة الترددات المتوسطة (MF) (300KHZ – 3MHZ) وتستثمر غالباً في البث الإذاعي المعتمد.
4. منطقة الترددات العالية (HF) (3MHZ – 30 MHZ) وتستثمر في الاتصال بين الطائرات والسفن وغيرها.
5. منطقة الترددات العالية جداً (VHF) (30MHZ – 300MHZ) وتستثمر في بعض أجهزة التلفاز والإرسال الإذاعي وأنظمة التحكم بالحركة الجوية وأنظمة اتصالات الشرطة وغيرها.



انتشار الموجات الكهرومغناطيسية

لحساب سرعة انتشار الموجات الكهرومغناطيسية في الأوساط المختلفة تستخدم المعادلة الآتية:

$$v = \frac{1}{\sqrt{\mu\epsilon}}$$

حيث أن:

- v = سرعة الموجات الكهرومغناطيسية في الأوساط المختلفة وتقاس بـ $(\frac{m}{s})$.
- ϵ' = السماحية الكهربائية للوسط وتقاس بوحدة (فاراد/متر) ويرمز لها (F/m) .
- μ' = النفاذية المغناطيسية للوسط وتقاس بوحدة (هنري/متر) ويرمز لها (H/m) .

ان قيمة الثوابت (السماحية الكهربائية والنفاذية المغناطيسية) في الفراغ يساوي:

$$\epsilon' = 8.854 \times 10^{-12} F/m$$

$$\mu' = 4\pi \times 10^{-7} H/m$$

لذلك يمكن حساب سرعة الضوء (C) في الفراغ كما يلي:

$$C = \frac{1}{\sqrt{\mu' \epsilon'}} = \frac{1}{\sqrt{4\pi \times 10^{-7} \times 8.854 \times 10^{-12}}} = \frac{1}{\sqrt{4(3.14) \times 8.854 \times 10^{-19}}}$$

$$\frac{1}{\sqrt{12.5663 \times 8.854 \times 10^{-19}}} = 2.997964 \times 10^8 m/s$$

بعد التقريب تصبح سرعة الضوء في الفراغ $3 \times 10^8 m/s$

ما الذي يحدد سرعة انتشار الموجات الكهرومغناطيسية في الأوساط المختلفة؟ (2024/تميادي)

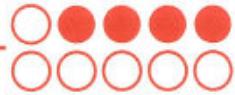
- ① السماحية الكهربائية (ϵ') للوسط الذي تنتشر خلاه.

$$v = \frac{1}{\sqrt{\mu\epsilon}}$$

2

- ② النفاذية المغناطيسية (μ') للوسط الذي تنتشر خلاه.





عدد طرائق انتشار الموجات

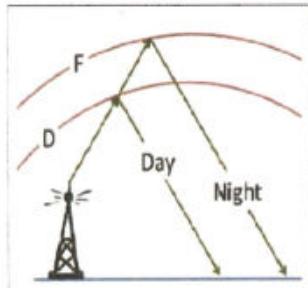
موجات فضائية

موجات سماوية

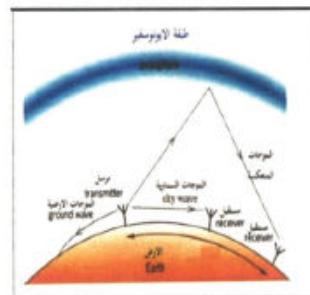
موجات ارضية

وهي موجات دقيقة تنتشر بخطوط مستقيمة ولا تتعكس عن طبقة الايونوسفير بل تنفذ من خلالها) وتشمل جميع الترددات التي تزيد عن (30MHZ اي نطاق الترددات العالية جدا.

- استثمار هذه الموجات في عملية الاتصال بين القارات باستعمال اقمار صناعية في مدار متزامن مع دوران الارض حول محورها (يطلق عليه توسيع) لتعمل كمعيدات محطات لتقوية الاشارة واعادة ارسالها وهذا هو الغرض من الاقمار الصناعية



وتشمل جميع الترددات التي تقع بين (2-3 MHZ) ويعتمد هذا النوع من الاتصالات على وجود طبقة الايونوسفير وهي طبقات عالية التأين اذ تعكس الموجات السماوية الى الارض وتكون طبقة الايونوسفير عاليه التأين عند منتصف النهار وقليل والتأين في اثناء الليل (تحتفي الطبقات المتلائمة والتزيبة من الارض في اثناء الليل) والتي تسمى (طبقة D) وتبقى (طبقة F) وتعمل هذه الطبقات على عكس بعض انواع الموجات الراديوية لذلك تكون اثناء الليل او ضع من النهار.



هي الموجات التي وتنطلق قريبا من سطح الارض وتتخذ عند انتشارها مسارا قريبا من سطح الارض وينحني مسار انتشارها مع انحناء سطح الارض ومدى ترددتها بين (2MHZ – 530KHZ)

- استفید من هذه الظاهرة لبناء انظمة الاتصالات محدودة وذلك لمحدودية قدرة بث ارسال هذه الموجات.



عزيزي الطالب هذه الموجات تأتي اما تعاريف او مقارنات.....



اضغط الكيوبار
للمشاهدة الشرح



ما الغرض من الاقمار الصناعية؟

ج/ تعمل على استقبال الاشارة ضعيفة ل تقوم ب تقويتها ثم تعيد ارسالها الى الارض مرة اخرى ل تستلمها محطات ارضية اخرى على بعد الاف الكيلومترات.

لماذا يكون مدى استلام الموجات الراديوية أقل أثناء النهار عما هو في أثناء الليل؟

ج/ لأنه في أثناء النهار يكون انعكاس الموجات الراديوية من الطبقة السفلية (D - layer) والمسؤول عن توهين الموجات الراديوية فيكون التسلل غير واضح بينما في الليل واضحا لأن انعكاس الموجات الراديوية يكون من الطبقة العليا (F - layer) اذا تختفي الطبقة السفلية (D - layer) من طبقة الايونوسفير في أثناء الليل.

علام يعتمد بث الموجات الراديوية بطريقة الموجات السماوية؟

ج/ على وجود طبقة الايونوسفير وهي عالية التأين تقوم بعكس الموجات السماوية في الارض.

اين يمكن ان تستثمر الموجات الفضائية او ما الفائدة العملية للموجات الفضائية؟

ج/ تستثمر هذه الموجات في عملية الاتصال بين القارات وذلك باستعمال اقمار صناعية (تتابع في مدار متزامن مع دوران الارض حول محورها وهي تعمل كمعيدات (محطات لتقوية الاشارة واعادة ارسالها) ل تستلمها محطات ارضية اخرى على بعد الاف الكيلومترات.

ما عمل طبقة الايونوسفير عند بث الموجات الراديوية بطريقة الموجات السماوية؟

ج/ تعمل على عكس بعض انواع الموجات الراديوية الموجهة اليها من محطات البث الارضية الى الارض.

اخبر نفسك وزاريات

⑤ ما هي انواع التضمين التماشي؟

⑥ هل يمكن ارسال الموجات السمعية من الهوائي الى مسافات بعيدة؟ ولماذا؟

① علام تعتمد سرعة انتشار الموجات الكهرومغناطيسية في الاوساط المختلفة؟

② ما الفرق بين التضمين السعوي والتضمين التردد؟

③ ما المقصود بالتضمين وما هي انواعه؟

④ اذكر الفرق بين التضمين التماشي والرقمي؟





بعض تطبيقات الموجات الكهرومغناطيسية

الهاتف الجوال (النقل)

التحسس النائي (الاستشعار عن بعد)

الرادر

ما المقصود بالرادر؟

ج/ تعني الكشف وتحديد البعد بواسطة الموجات الراديوية.

ما الغرض من استعمال الرادر؟

ج/ يستعمل لكشف اهداف متحركة او ثابتة وتحديد موقعها.

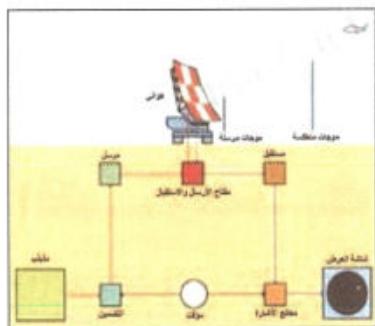
علام يدل زمن ذهاب واياب الموجات الراديوية التي يرسلها الرادر؟ وعلام يدل الاتجاه الذي تعود منه الموجات المنعكسة؟

ج/ يدل الزمن على مدى الهدف وكم يبعد، اما الاتجاه فيدل على موقع الهدف.

كيف يعمل الرادر؟

ج/ يقوم الرادر بارسال موجات راديوية باتجاه الهدف واستقبال الموجات التي تتعكس عن الهدف ومن خلال زمن ذهاب واياب الموجات المنعكسة عن الهدف يمكن للرادر تحديد مدى الهدف وكم يبعد ، كما يمكن له تحديد موقع الهدف من خلال الاتجاه الذي تعود منه الموجات المنعكسة.

ما هي المكونات الرئيسية للرادار؟ او عدد المكونات الأساسية للرادار؟ ج/ تعداد فقط (عندما يقول مع الشرعها نشرح



ج/ ① المذبذب : جهاز يولد اشارة كهربائية بتردد ثابت ذات قدرة واضئنة.

② المضمن : يعمل على تحويل الموجات السمعية على الموجات الراديوية.

③ المرسل : يعمل على تقليل زمن النبضية الواصلة اليه من المضمن فيرسلها بنبضة ذات قدرة عالية الى الهوائي.

④ مفتاح الارسال والاستقبال : مفتاح اي يعمل على فتح او اغلاق دائرة الارسال والاستقبال.

⑤ الهوائي : يقوم بارسال الموجات الراديوية الموجات الدقيقة او الموجات الراديوية بشكل حزم ضيقة موجهة الى الهدف واستلامها بعد انعكاسها عن الهدف.

⑥ المؤقت : يتتحكم زمنيا بعمل اجزاء الرادار.

⑦ المستقبل : يستلم الموجات المنعكسة المجمعة بواسطة الهوائي ويقوم بتكييفها وعرضها على معالج الاشارة.

⑧ معالج الاشارة : يعمل على انتقاء الاشارات المنعكسة عن الاهداف الصغيرة المتحركة ويحجب الاشارات المنعكسة عن الاهداف الكبيرة والثابتة.

⑨ الشاشة : تعمل على اظهار الموجات المنعكسة عن الهدف على هيئة نقاط صغيرة مضيئة.





التحسس النائي (الاستشعار عن بعد)

هو أحد مجالات العلوم التي تمدنا بالمعلومات عن سطح الأرض من غير احتكاك أو اتصال مباشر بسطحها.

**التحسس النائي
(الاستشعار عن بعد):**

**لقد دخل العقل
الفائق بالفيزياء**



هناك نوعان من التحسس النائي، اذكرهما :

- ج/ ① التحسس النائي بحسب مصدر الطاقة.
- ② التحسس النائي بحسب الطول الموجي.

ج/ الصورة النشطة : يعتمد فيها على مصدر طاقة مثبت على القمر نفسه ليقوم بعملية إضافة الهدف وتسليم الأشعة المنعكسة عنه.

الصورة غير النشطة : ويعتمد فيها على مصدر الإشعاع المنبعث من الهدف نفسه.

تقسم صور الهدف التي يستلمها جهاز التحسس النائي تبعاً للطول الموجي إلى ثلاثة أقسام، اذكرها :

- ج/ ① صورة الأشعة المرئية
- ② صورة الأشعة تحت الحمراء
- ③ صورة الأشعة المايكروية

عدد مجالات استثمار تقنية التحسس النائي (الاستشعار عن بعد) ؟

- ج/ ① اكتشاف الخامات المعدنية والبتروлиمة.
- ② مراقبة حركة الانهار وجفاف الأراضي والبحيرات والتعامل مع السيول والفيضانات المتوقعة بمقارنة الصور المأخوذة على فترات زمنية مختلفة.
- ③ دراسة للمشاريع الانشائية والتخطيط العمراني للمدن والقرى والمنشآت الكبيرة.
- ④ دراسة النباتات الطبيعية ودراسة التوزيع النوعي للأراضي والتربة.
- ⑤ تستثمر في تصوير النجوم والكواكب المطلوب دراستها باستعمال كاميرات رقمية مثبتة على الأقمار الصناعية خاصة بالبحث العلمي في مجال الفضاء والفلك.
- ⑥ تستثمر هذه التقنية في التطبيقات العسكرية، فمثلاً بعض الأقمار الصناعية العسكرية المزودة بمحاسن تعمل بالأشعة تحت الحمراء يمكنها التحسس بالحرارة المنبعثة من الشاحنات والطائرات والصواريخ والسيارات والأشخاص ورصد أي حركة على سطح الأرض ويمكن للمتحسسات أن تعمل في شتى الظروف الجوية.



Telegram : @SadsHelp

اء

الفيزي

دار النور



الهاتف النقال (الجوال)

كيف كان يتم الاتصال قبل اختراع الهاتف النقال؟
جـ/ كان يتم الاتصال باستخدام تلفونات الراديو.

لماذا يكون عدد الاشخاص محدود عند استعمال التلفونات الراديو في الوقت نفسه، بينما يمكن ملايين من الاشخاص استعمال الجوال دون تداخل احدهما مع الآخر؟

جـ/ لأن في هذا النظام تلفونات الراديو يوجد محطة ارسال واحدة مركبة في المدينة (هوائي) و 25 قناة اتصال متاحة فقط للاستخدام، بينما في نظام الهاتف الجوال فأن المدينة مقسمة الى خلايا كل خلية تحتوي برجا يحمل معدات ارسال واستقبال.

التردد المستعمل في خلية معينة يمكن استخدامه في خلايا اخرى بعيدا عن استعمال الجوال؟ لماذا؟
جـ/ لأن أجهزة الجوال ومحطات الارسال تعمل بقدرة متفاوتة تتراوح بين (0.6 Watt – 3 Watt).

ما الفائدة العملية من ان التردد في خلية ما يستعمل نفسه في خلايا بعيدة؟
جـ/ لأن الجوال بهذه الطريقة يمكن إعادة استعمال التردد نفسه على أكثر من خلية ومن ثم فإن ملايين من الأفراد يمكنهم استخدام الجوال دون تداخل احدهما مع الآخر.

لماذا يكون المدى الذي يعمل فيه الجوال كبيرا جدا؟
جـ/ لأن أجهزة الجوال تتعامل مع أكثر من (1664) قناة ويمكن للمutherford أن يتحوال من خلية إلى أخرى كلما تحرك من مكان إلى آخر في أثناء الاستعمال لذلك بالإمكان التحدث مع شخص آخر على بعد مئات الكيلومترات دون أن ينقطع الاتصال.

افتراضات وظارات

- ⑥ ما الموجات الفضائية وما الفائدة منها؟
- ⑦ ما طرائق انتشار الموجات؟
- ⑧ ما مميزات الموجات السماوية؟
- ⑨ كيف نحصل على صور نشطة من حيث الثاني؟
- ⑩ ما الفائدة العملية من الرadar؟
- ① ما الفرق بين الصور النشطة والغير نشطة؟
- ② ما سبب أن يكون تسلم الموجات الراديوية أثناء النهار لمدى أقل مما هو عليه في أثناء الليل؟
- ③ ما الفرق بين الموجات الأرضية والفضائية من حيث طريقة انتشارها؟
- ④ اذكر المكونات الأساسية للرادار؟
- ⑤ ماذا تعني كلمة رادار وما الغرض من استعماله؟

الفصل الرابع

ش 1 أختير العبارة الصحيحة لكل من العبارات الآتية:

١) ان تيار (I_a) يتاسب مع:

- a المعدل الزمني للتغير في المجال المغناطيسي
- b المعدل الزمني للتغير في المجال الكهربائي
- c المعدل الزمني للتغير في تيار التوصيل
- d المعدل الزمني للتغير في الاستقطاب

٢) ان تذبذب الالكترونات الحرة في موصل ينتج موجات تسمى:

- a موجات سينية
- b موجات اشعة كاما
- c موجات الاشعة تحت الحمراء
- d الموجات الراديوية

٣) يتحدد مقدار سرعة الموجة الكهرومغناطيسية في الاوساط المختلفة بواسطة:

- a مقدار السماحية الكهربائية لذلك الوسط
- b النفوذية المغناطيسية لذلك الوسط
- c حاصل جمع سماحية ونفوذية ذلك الوسط
- d مقلوب الجذر التربيعي لحاصل ضرب مقدار السماحية والنفوذية

٤) الموجات الكهرومغناطيسية التي تستعمل في اجهزة الرادار هي:

- a موجات الاشعة فوق البنفسجية
- b موجات اشعة كاما
- c موجات الاشعة السينية
- d micro wave

٥) تولد الموجات الكهرومغناطيسية عند:

- a مرور تيار مستمر في سلك موصل
- b حركة شحنة كهربائية بسرعة ثابتة في سلك موصل
- c حركة شحنة كهربائية معجلة في سلك موصل
- d وجود شحنات كهربائية ساكنة في سلك موصل

٦) للحصول على كفاءة عالية في عملية الارسال والتسليم يستعمل هوائي طوله يبلغ نصف طول الموجة وذلك لأن

- a مقدار الفولطية اكبر ما يمكن عند نقطة تغذية الهوائي
- b مقدار الفولطية اقل ما يمكن عند نقطة تغذية الهوائي
- c مقدار الفولطية والتيار اكبر ما يمكن عند نقطة تغذية الهوائي
- d مقدار الفولطية والتيار اقل ما يمكن عند نقطة تغذية الهوائي

٧) يمكن ان تجعل الشحنة الكهربائية في موصل عندما يؤثر فيه:

- a مجال كهربائي ثابت
- b مجال كهربائي متذبذب
- c مجال كهربائي ومجال مغناطيسي ثابتان
- d مجال مغناطيسي ثابت

Telegram : @SadsHelp

اء

الفيزي

دار الاعرج



٨ في عملية التضمين الترددية (FM) نحصل على موجة مضمونة بسعة :

- a ثابتة وترددتها ثابت
- b متغيرة وترددتها متغير
- c ثابتة وتردد متغير
- d متغيرة وترددتها ثابت

٩ تعكس طبقة الايونوسفير في الجو الترددات الراديوية التي تكون :

- a ضمن مدى (2 - 30) MHZ
- b ضمن مدى (30 - 40) MHZ
- c ضمن مدى اكثrem من (20) MHZ
- d جميع الترددات الراديوية

١٠ ان عملية الارسال والتسلل للموجات الكهرومغناطيسية تعتمد على :

- a قطر سلك الهوائي
- b كثافة سلك الهوائي
- c الدائرة الممتزة في الهوائي
- d كل الاحتمالات السابقة

١١ في حال البث الاذاعي تقوم اللاقطة الصوتية :

- a بتحويل موجات الصوت المسموع الى موجات سمعية بالتردد نفسه
- b بعملية التضمين الترددية
- c بعملية التضمين السمعوي
- d بفصل الترددات السمعية عن الترددات الراديوية

١٢ صور التحسس الثاني التي يعتمد فيها على مصدر الطاقة من القمر نفسه تسمى :

- a صور غير نشطة
- b صور نشطة
- c صور الاشعاع المنبعث من الهدف

س 2 هل كل الاسلاك الموصولة التي تحمل تيارا تشع موجات كهرومغناطيسية؟ اشرح ذلك

ج/ كلا ... فقط التي تحمل تيارا متعدداهي التي تشع موجات كهرومغناطيسية وذلك لأن حركة الشحنة في التيار المتعدد(المتباوب) تتحرك بتعجيل تباطؤي تارة وتسارعي تارة أخرى

س 3 عندما تنتشر الاشعة الكهرومغناطيسية في الفضاء او الاوساط المختلفة ماذا يتذبذب؟

ج/ المجالين الكهربائي والمغناطيسي يتذبذبان بطور واحد و متعاددان مع بعضهما على خط مسار الموجة(خط انتشار الموجة الكهرومغناطيسية).

س 4 ما العوامل التي تحدد سرعة انتشار الموجات الكهرومغناطيسية في الاوساط المختلفة؟

ج/1. مقدار السماحية الكهربائية (E) للوسط

$$v = \frac{1}{\sqrt{\epsilon \mu}}$$

على وفق العلاقة الآتية:

2. مقدار النقادية المغناطيسية (I) للوسط

س 5 يكون تسلل الموجات الراديوية في اثناء النهار لدى اقل مما هو عليه في اثناء الليل وضح ذلك ؟

ج/ لأنه في اثناء النهار يكون انعكاس الموجات الراديوية من الطبقة السفل (D - layer) والمسؤولة عن توهين الموجات الراديوية فيكون التسلل غير واضح بينما في الليل واضحًا لأن انعكاس الموجات الراديوية يكون من الطبقة العليا (F - layer) اذ تختفي الطبقة السفل (D - layer) من طبقة الايونوسفير في اثناء الليل.



Telegram : @SadsHelp

الفصل الرابع



س 6 ما الفرق بين الصورة النشطة وغير النشطة؟

ج/ الصورة النشطة . يعتمد فيها على مصدر طاقة مثبت على القمر نفسه ليقوم بعملية اضاءة الهدف وتسليم الاشعة المنعكسة عنه.

الصورة غير النشطة . ويعتمد فيها على مصدر الاشعاع المنبعث من الهدف نفسه.

س 7 ما المقصود بالمصطلحات الآتية . الموجة الحاملة، الموجة المحمولة، الموجة المضمنة؟

ج/1. الموجة الحاملة : هي موجة كهرومغناطيسية (موجة راديو $R.F$) ذات تردد عالي يمكن توليدها باستعمال المذبذب كهربائي اذ تحمل المعلومات (موجات سمعية ذات تردد واطني) وتنقل الطاقة الى مسافات بعيدة عن مصدرها.

2. الموجة المحمولة: هي موجة واطنة التردد ($A.F$) مثل الموجة السمعية (AW) التي تحتوي المعلومات المراد ارسالها في اشارات كهربائية ناقعة تخرج من الميكروفون.

3. الموجة المضمنة : هي موجة ناتجة عن تحميل الموجة الراديوية بالموجة ذات اشارات كهربائية ناقعة (السمعية) وتبث بواسطة هوائي الارسال.

س 8 نشاهد في حين لآخر في دور السينما او في التلفاز رجال الشرطة وهم يحاولون تحديد موقع محطة ارسال لاسلكي سريّة وذلك بقيادة سيارة في المناطق المجاورة ومثبت بالسيارة جهاز يتصل به ملف يدور ببطء من فوق السيارة اشرح طريقة عمل الجهاز؟

ج/ في اثناء دوران ملف الكشف في السيارة عند تعامد مستوى مع المجال المغناطيسي للموجة الكهرومغناطيسية المرسلة من المحطة السريّة يتولد اعظم مقدار للقوة الدافعة الكهربائية المحتشة في الملف لذلك نحصل على اعظم مقدار لطاقة التسلل وبالتالي يمكن تحديد محطة الارسال السريّة.

س اخافي هل يمكن ارسال الموجات السمعية من الهوائي الى مسافات بعيدة؟ ولماذا؟

ج/ كلا ،لان طاقتها (ترددتها) واطئه ولا تقطع مسافات طويلة.

س اخافي ما العامل المؤثر في الكشف عن الموجة الكهرومغناطيسية بواسطة 1. مجالها الكهربائي 2. مجالها المغناطيسي؟

ج/1. التيار المحتث الناتج عن اهتزاز الشحنة الكهربائية في الهوائي الذي يؤثر في دائرة الرنين المرتبطة في الهوائي وان لتغير سعة المتسعة دور في ذلك

2. القوة الدافعة الكهربائية المحتثة المتولدة في حلقة الهوائي والمؤثرة في توليف الاشارة المستلمة في الهوائي عبر دائرة الرنين وان لتغير سعة المتسعة دور في ذلك.

س اخافي - كيف يمكن لصوت المذيع ان يصل اليانا عبر الفضاء ومن مسافات بعيدة جدا؟ ما هي مبادى الارسال والتسلل في الموجات الكهرومغناطيسية؟

ج/ يتم ذلك بواسطة نقل المعلومات من الموجة السمعية (المحمولة) الى الموجة الراديوية (الحاملة) وبعدها تبث هذه الموجات عن طريق محطة الارسال واستقبالها عن طريق المذيع.

Telegram : @SadsHelp

لـ

الفيزي

دار المعرفة



الفصل الخامس

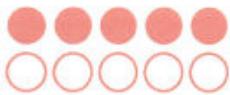


البعريات الفيزيائية

الاستاذ حسين مدهد



مسك العلوم
@SadsHelp



هو مدى واسع من الاطوال الموجية (أو الترددات) والتي من ضمنها الضوء
الطيف الكهرومغناطيسي المرئي تختلف عن بعضها بعضاً :
 1 طريقة توليدها
 2 مصدرها
 3 تقنية كشفها
 4 اختراقها للأوساط المختلفة



(الجزء الاول من الفصل) : التداخل

ما المقصود بتدخل الضوء؟ وما هو المبدأ الذي على اساسه تتدخل موجات الضوء؟ وزاري ٢٠١٤
ج/ تدخل الضوء : هو ظاهرة اعادة توزيع الطاقة الضوئية الناشئة عن تراكم سلسلتين او اكثر من الموجات الضوئية المتشاكمة على وفق مبدأ تراكم الموجات (تكون ازاحة المحصلة عند اي لحظة تساوي حاصل جمع ازاحتي الموجتين المترافقتين عند اللحظة نفسها).



امض الكيبوار
لمشاهدة الشرح

مستاوية في التردد $F_1 = F_2$

متقاربة (او متساوية) في السعة $C = C$, $C \cong C$

فرق الطور بينهما ثابت (ϕ) ثابت =

متى يحصل التداخل المستديم بين موجتين ضوئيتين؟ (ما هي شروط التداخل المستديم) وزاري ٢٠١٤
ج/ متى يحصل التداخل المستديم بين موجتين ضوئيتين؟ (ما هي شروط التداخل المستديم) وزاري ٢٠١٤
 ان تكون الموجتان متشاكمتين.

ان يكون اهتزازهما في مستوى واحد وفي وسط واحد وتجهان نحو نقطة واحدة هي ان واحد.

اشرح نشاط يوضح مفهوم تداخل الموجات؟

ادوات النشاط

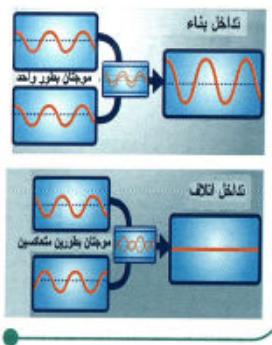


جهاز حوض الموجات **مجهز القدرة** **الهراز**
 نقار ذو راسين مدبيين بمثابة مصدرين نقطيين (S_1, S_2) يبعثان موجات كروية تنتشر على سطح الماء بالطول الموجي نفسه.
خطوات النشاط

نعد جهاز الحوض الموجيات للعمل. ثم نجعل طرف النقار يمس سطح الماء في الحوض عند اشتغال الهراز نشاهد طراز التداخل عند سطح الماء نتيجة تراكم الموجات الناتجة عن اهتزاز المصادر نقطيين المتماثلين (S_1, S_2).
الاستنتاج

من مشاهدتنا للتداخل الحالى للموجات عند سطح الماء يتضح لنا ان هناك نوعين من التداخل هما :

تدخل البناء : وهو ناتج من اتحاد تداخل موجتين لهما نفس السعة والطور عند نقطة معينة لدهما الاخر فتكون سعة الموجة الناتجة متساوية لضعف سعة اي من الموجتين المترافقتين الإصليتين وهذا التداخل ناتج من تراكم قمتين او قعرتين لموجتين فينتج عنهما تقوية.



تدخل التلاف : وهو ناتج عن تداخل موجتين لهما نفس السعة ومتلاقيتين بالطور عند نقطة معينة فان تأثير ادهما يمحوا الاخر اي ان سعة الموجة تساوى صفر. وهذا التداخل ناتج من تراكم قمة موجة مع قعر موجة.



حساب فرق المسار البصري

ما المقصود بالمسار البصري؟

المسار البصري هو الازاحة التي يقطعها الضوء بالفراغ بالزمن نفسه الذي يقطعه في الوسط البصري ($\Delta\ell$) بين تلك الموجتين على وفق العلاقة الآتية:



$$\phi = \frac{2\pi}{\lambda} (\Delta\ell)$$

$\Delta\ell$: تمثل فرق المسار البصري بين الموجتين

ϕ : تمثل فرق الطور بين الموجتين

λ : الطول الموجي

ملاحظة

لحساب الفرق المسار بين الموجتين صوتيتين تبعثران بطور واحد من مصدرين (S_1, S_2) والواصلتين إلى النقطة (P) نستخدم العلاقة الآتية

$$(\Delta\ell) = \ell_2 - \ell_1$$

الصغير الكبير

لحساب فرق المسار البصري

كيف يمكن حساب فرق المسار البصري بين الموجتين الصوتيتين بعد معرفة نوع التداخل الحاصل بينهما عند النقطة (P)؟

تدخل اتلاف	تدخل بناء
<p>فرق الطور: اعداد فردية ①</p> $\phi = 1\pi, 3\pi, 5\pi \dots rad$ <p>فرق المسار البصري $\Delta\ell$ بينهما في حالة حصول تداخل اتلاف يساوي اعدادا فردية من نصف طول الموجة</p> $\Delta\ell = \frac{1}{2}\lambda, \frac{3}{2}\lambda, \frac{5}{2}\lambda$ $\left(\Delta\ell = (m + \frac{1}{2})\lambda \right) m = 0, 1, , 3, 4, ..$ <p>(قانون الاتلاف)</p>	<p>فرق الطور: اعداد زوجية ①</p> $\phi = 0, 2\pi, 4\pi, 6\pi \dots rad$ <p>ان فرق المسار البصري $\Delta\ell$ يساوي صفر او اعداد صحية من طول الموجة</p> $\Delta\ell = 0, 1\lambda, 2\lambda, 3\lambda, 4\lambda, \dots$ $(\Delta\ell = m\lambda) (m = 0, 1, , 3, 4, \dots)$ <p>(قانون البناء)</p>

الآن يجب ان تأخذ المجموعة الاولى للمسائل (ما نوع التداخل)

Telegram : @SadsHelp



امس

الفصل الـ



تجربة شقي يونك (تجربة الشق المزدوج)



الرسالة
الكتيبات
لشاشة الشرح

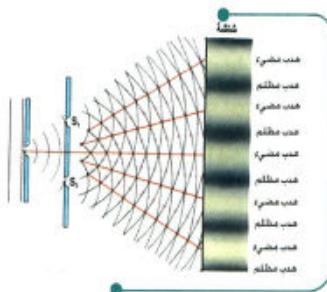
ما الغرض من تجربة يونك؟ (ماذا استنتج العالم يونك من خلال تجربته)؟ 2014 دخ

ج من خلال تجربته استطاع:

اثبات ان للضوء طبيعة موجية

حساب الطول الموجي المستعمل في التجربة

اشرح تجربة يونك في اثبات ظاهرة تداخل الضوء؟



ج استعمل يونك في تجربته حاجز ذات شق ضيق ووضع امامه حاجز يحتوي على شقين متماثلين ضيقين يسميان بالشق المزدوج يقعان على بعدين متساوين عن شق الحاجز الاول ثم وضع على بضعة امتار منها شاشة .وعند اضاءة شق الحاجز الاول بضوء احادي اللون .

الاستنتاج

ظهرت على الشاشة مناطق مضيئة ومناطق مظلمة على تعاقب سميكة بأهداب التداخل .

وضح كيف تفسر ظهور الاهداب المضيئة والاهداب المظلمة في تجربة يونك ؟ او كيف تكون الهدب المضيئة والمظلمة في تجربة يونك ؟

ما السبب في حصول الهدب المضيئة والمظلمة في تجربة يونك ؟

ج ان سبب تكون الاهداب المضيئة والمظلمة هو حصول تداخل موجات الضوء تداخلا بنانا واتلافيا حيث عند اضاءة شقين (S_1, S_2) بضوء احادي اللون الصادر من الشق الاول فان الشقين يعملان على تجزئة جبهة موجة الضوء الى موجتين متشاركيتين تصدران بان واحد وفرق الطور بينهما ثابت

- **الاهداب المضيئة** : تحصل عندما يكون فرق المسار البصري بين الموجتين يساوي صفر او اعدادا صحيحة من طول الموجة في نقطة معينة ستكون تلك النقطة مضيئة.
- **الاهداب المظلمة** : تحصل عندما يكون فرق المسار البصري بين الموجتين يساوي اعدادا فردية بنصف طول الموجة في نقطة معينة ستكون تلك النقطة مظلمة.
- **الهدب المركزي** : هو الهدب الضيء الاوسط المقابل الى منتصف المسافة بين الشقين
- **هدب التداخل** : هي مناطق مضيئة تتخللها مناطق مظلمة وعلى تعاقب تظاهر على الشاشة

علام يعتمد نوع التداخل في تجربة شقي يونك؟ (ما العامل الذي يحدد نوع التداخل بين الموجات الضوئية)؟

ج / فرق الطور بين الموجات المتداخلة او فرق المسار البصري

علل / ظهور هدب مضيئة ومظلمة في تجربة شقي يونك؟

ج / بسبب ظاهرة (حيود وتدخل) موجات الضوء معا .

ما هو سبب حصول فرق في الطور في تجربة يونك؟

بسبب وجود فرق في المسارات البصرية للموجتين المتداخلتين والواصلتين لنقطة معينة.

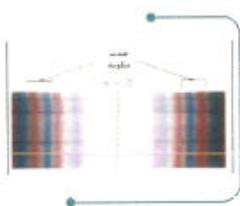


Telegram : @SadsHelp

اء

الفيزي

دار الاعرج



اذا استعمل ضوء ابيض في تجربة يونك فكيف يظهر لون الهدب المضيء المركزي؟
يظهر لون الهدب المركزي بلون ابيض وعلى كل من جانبيه تظاهر اطيات مستمرة للضوء الابيض يتدرج كل طيف من اللون البنفسجي الى اللون الاحمر

ماذا يحصل لو استعمل لون احمر(ضوء احادي اللون) في تجربة يونك؟
يظهر الهدب المركزي مضيء باللون الاحمر وبشدة عالية وعلى كل من جانبيه تظاهر اهداب مظلمة ومضيئة وتكون الاهداب المضيئة بنفس اللون الساقط (اللون الاحمر).

ماذا يحصل لو استعمل ضوء مركب(ضوء غير احادي اللون) في تجربة يونك؟
يظهر الهدب المركزي مضيء بنفس اللون المركب وعلى كل من جانبيه تظاهر اهداب ملونة مرتبة حسب الاطوال الموجية حيث تكون اقربها للهدب المركزي اقصرها موجة واما الالوان بعيدة عن الهدب المركزي تكون اطولها موجة.

هل تظاهر اهداب مضيئة ومظلمة في تجربة شقي يونك اذا كان المصادران الضوئيين غير متشاكھين ؟ لماذا؟
هل يمكن للضوء الصادر عن المصادر الغير متشاكھة ان يتداخل ؟ لماذا؟
نعم يحصل التداخل البناء والاتلافي بالتعاقب ويسرعة كبيرة جدا لا تدركها العين لأن كل من المصادر يبعث موجات بأطوال عشوائية متغيرة بسرعة فائقة جدا فلا يمكن الحصول على فرق ثابت في الطور بين الموجات المتداخلة في اي نقطة من نقاط الوسط لذا تشاهد العين اضاءة مستمرة بسبب صفة دوام الابصار وفي هذه الحالة لا تظاهر اهداب مضيئة ومظلمة.

لماذا يكون الهدب المركزي مضيء دائما؟
لان فرق المسار البصري بين الموجتين الصادرتين من الشقين يساوي صفر فيحصل تداخل بناء $\Delta t = 0$.

علام يدل تكون هدب ملونة في تجربة شقي يونك؟
يدل على ان الضوء الساقط على الشقين هو اما ضوء مركبا او ضوء ابيض.

ماذا يحصل للمسافات بين هدب التداخل في تجربة شقي يونك عند زيادة البعد بين الشاشة و حاجز الشقين؟
وضع ذلك
تزاد المسافة بين هدب التداخل عند زيادة البعد بين الشاشة و حاجز الشقين لأن العلاقة بينهما طردية . $\Delta y \propto L$

ما التغير الذي يحصل في فاصلة الهدب في تجربة شقي يونك عندما يقل البعد بين الشقين؟ وضد ذلك
يزداد مقدار فاصلة الهدب (يزداد التباعد بين هدب التداخل) عندما يقل البعد بين الشقين لأن مقدار فاصلة الهدب تتناسب عكسيا مع البعد بين الشقين $\frac{1}{d} \propto \Delta y$.

لماذا عند استعمال الضوء الاحمر في تجربة شقي يونك تشاهد ان المسافات بين هدب التداخل اكبر مما هي عليه في حال استعمال الضوء الازرق؟
تكون المسافات بين هدب التداخل فاصلة الهدب (Δy) تتناسب طرديا مع الطول الموجي وان الطول الموجي للضوء الاحمر اكبر من الطول الموجي للضوء الازرق لذلك تظاهر فاصلة الهدب في حال استعمال الضوء الاحمر اكبر من فاصلة الهدب في حال استعمال الضوء الازرق.



- ماذا يحصل لو غمرت جميع أجزاء تجربة يونك في الماء؟ واجب 1/2017**
- اكتب معادلة التداخل البناء والاتلافي في تجربة يونك؟ (أين تكون موقع الهدب المضيئة والمظلمة عن الشاشة؟)
- ج** بما ان بعد الشقين (d) صغير جداً المقارنة ببعدهما عن الشاشة (L) (اي ان $L \gg d$) لذا فان فرق المسار البصري بين الشعاعين الصادرين من الشقين (S_1, S_2) يعطى بالعلاقة الآتية :

$$\Delta\ell = d \sin \theta$$

اذا التداخل بناء

$$d \sin \theta = m\lambda \quad (m = \pm 0, \pm 1, \pm 3, \pm 4, \dots)$$

اذا التداخل اتلاف

$$d \sin \theta = (m + \frac{1}{2})\lambda \quad (m = \pm 0, \pm 1, \pm 3, \pm 4, \dots)$$

- وضح كيف يتم تحديد موقع الهدب المضيئة والهدب المظلمة عن المركز؟
- أين تكون موقع الهدب المضيئة والهدب المظلمة على الشاشة؟
- ج** يتم حساب بعد مركز الهدب المضيء والمظلم عن مركز الهدب المركزي المضيء (y) على وفق العلاقة

$$\tan \theta = \frac{y_m}{L}$$

$$\sin \theta = \frac{\Delta\ell}{d}$$

- . تكون زاوية الحيود θ صغيرة فأن
- . لذلك يمكن تعين موقع الهدب المضيئة والهدب المظلمة عن المركز كما يأتي :
- للهدب المضيئة $(y_m = \frac{L\Delta\ell}{d})$ $(y_m = \frac{\lambda L}{d} m)$
 - للهدب المظلمة $(y_m = \frac{L\Delta\ell}{d} + \frac{1}{2})$ $(y_m = \frac{\lambda L}{d} m + \frac{1}{2})$

- وضح كيف يتم حساب الفواصل بين الهدب المجاورة (المضيئة والمظلمة)؟ اشتق العلاقة لحساب فاصلة الهدب (Δy)؟

ج الفواصل بين الهدب المجاورة (المضيئة والمظلمة) تسمى فاصلة الهدب (Δy) وتعطى بالعلاقة الآتية :

$$\Delta y = y_{m+1} - y_m = \frac{(m+1)\lambda L}{d} - \frac{m\lambda L}{d} = \frac{\lambda L(m+1-m)}{d} = \frac{\lambda L}{d}$$

$$\Delta y = \frac{\lambda L}{d}$$

Δy : تمثل فاصلة الهدب او البعد بين هدب التداخل او البعد بين هدين متتالين (مضئيين او مظلمين)

- علام تعتمد فاصلة الهدب (Δy) (البعد بين الهدفين) في تجربة يونك؟
- ج** تعتمد على : حسب القانون $\Delta y = \frac{\lambda L}{d}$
- الطول الموجي للضوء الاحادي اللون المستعمل (علاقة طردية) $\Delta y \propto \lambda$
- بعد الشاشة عن حاجز الشقين (علاقة طردية) $\Delta y \propto L$
- البعد بين الشقين (علاقة عكسية) $\Delta y \propto \frac{1}{d}$
- اذا يجب ان تأخذ المجموعة الثانية للمسائل (يونك)



التداخل في الأغشية الرقيقة

تكون بقع الزيت الطافية على سطح الماء باللون ذاهية؟

لماذا نشاهد فقاعات الصابون ملونة باللون طيف الشمس؟

وذلك بسبب التداخل بين موجات الضوء الأبيض المنعكسة عن السطح الأمامي والخلفي للغشاء الرقيق.



سمك الغشاء : اذا ان الموجات المنعكسة عن السطح الخلفي تقطع مساراً بصرياً اكبر من الذي تقطعه الموجات المنعكسة من السطح الأمامي بقدر يساوي ضعف سماكة الغشاء . (الموجات المنعكسة لا تعانى انقلاب بالطورو)

انقلاب الطورو : الموجات المنعكسة عن السطح الأمامي يحصل لها انقلاب في الطورو مقداره ($\pi \text{ rad}$)

لماذا تعانى الموجات الضوئية المنعكسة عن السطح الأمامي للأغشية الرقيقة انقلاباً بالطورو ($\pi \text{ rad}$)؟

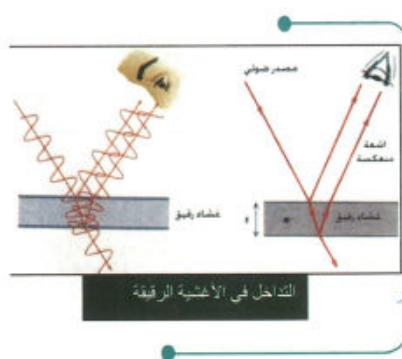
لان كل موجة تتبعكست عن وسط معامل انكساره اكبر من معامل انكسار الوسط الذي قدمت منه يحصل لها انقلاب بالطورو مقداره (180°). (تمهيد 2024)

لماذا لا تعانى الموجات الضوئية المنعكسة من السطح الخلفي للأغشية الرقيقة انقلاباً بالطورو؟

لان موجات الضوء التي تتفقد من الغشاء تعانى انكساراً وعند انعكاسها عن السطح الخلفي تتبعكست عن وسط معامل انكساره يساوى من معامل انكسار الوسط الذي قدمت منه لذلك لا تعانى انقلاباً في الطورو بل تقطع زيادة على ذلك مساراً بصرياً يساوى ضعف السمك البصري للغشاء ($2nt$)

ماذا يحصل للضوء الساقط على غشاء رقيق (غشاء فقاعة الصابون)؟

ان الموجات الضوئية الساقطة على الغشاء :



ينعكس قسم منها عن السطح الأمامي للغشاء وتعانى انقلاباً بالطورو مقداره ($\pi \text{ rad}$) لان كل مواد تتعكس عن وسط معامل انكساره اكبر من الوسط الذي قدمت منه يحصل انقلاباً بالطورو مقداره (180°)

اما القسم الآخر من الضوء فأن موجاته تتفقد في الغشاء وتعانى انكساراً وعند انعكاسها عن السطح الخلفي للغشاء (الذى سمكه t) لا تعانى انقلاباً بالطورو بل تقطع مساراً بصرياً اطول من المسار البصري الاول بمقدار يساوى ضعف السمك البصري للغشاء ($2nt$) فيحصل تداخل بين الموجتين المتعاكستان عن السطح الأمامي والخلفي وحسب مقدار فرق الطورو فتكون الهدب.

Telegram : @SadsHelp



الامس

الفصل الخ

ما هو شرط الحصول على التداخل البناء والتداخل الاتلافي في الأغشية الرقيقة؟

تداخل بناء: يحصل عندما يكون السمك البصري للغشاء (nt) مساوياً للأعداد الفردية لربع طول

$$nt = \frac{1}{4}\lambda, \frac{3}{4}\lambda, \frac{5}{4}\lambda, \dots$$

$$\Delta\ell = 2nt + \frac{1}{2}\lambda$$

موجة الضوء

يظهر الغشاء مضاء بلون الضوء الساقط (تداخل بناء)

التداخل الاتلافي: يحصل عندما السمك البصري للغشاء (nt) مساوياً للأعداد الزوجية لربع طول
موجة الضوء الأحادي الساقط

$$nt = 0, \frac{1}{2}\lambda, 1\lambda, \frac{3}{2}\lambda, \dots$$

$$\Delta\ell = 2nt + \frac{1}{2}\lambda$$

يظهر الغشاء مظلاً (تداخل اتلافي)

مانوع التداخل في الأغشية الرقيقة اذا كان سمك الغشاء البصري (λ , $\frac{1}{2}\lambda$, $\frac{3}{4}\lambda$) ؟

اذا كان سمك الغشاء البصري λ يحصل تداخل اتلافي

اذا كان سمك الغشاء البصري $\frac{3}{4}\lambda$ يحصل تداخل بناء

اخبر نفسك وزاريات

(1/2020)

س/ اختر: اذا كان فرق المسار البصري بين موجتين ضوئيتين متراكبتين متساوياً بينهما في ساوي اعداد فردية من انصاف الاطوال الموجية عندها يحصل

تداخل بناء، استطارة، استقطاب، تداخل اتلافي

س/ ضع صبح او خطأ مع التصحيح لكل مما يأتي:

2015/ت ابادن

1- يحصل تداخل اتلافي اذا كان فرق المسار البصري بين موجتين ضوئيتين متراكبتين متساوياً في ساوي اعداد فردية من انصاف الاطوال الموجية؟

(3/2019)

2- يحصل التداخل الاتلافي اذا كان فرق المسار البصري بين الموجتين المتداخلتين يساوي صفر او اعداد صحيحة من طول الموجة؟

(2014/ن)

س/ ما الغرض من تجربة يونك؟

(2/2021)

س/ عرف الطيف الكهرومغناطيسي؟

(2/2014 خـ)

س/ اشرح نشاط يوضح مفهوم تداخل الموجات؟

(2019 ت)

س/ ما المقصود بتداخل الضوء؟

(2013 ت) (2014/ن) (2015/ن خـ) (2019/ن خـ) (2020/ن خـ)

س/ ما المقصود بال WAVES المتشاكهة؟

(2014 خـ)

س/ متى يحصل تداخل المستديم بين موجتين ضوئيتين؟

(3/2014) (2017 ت) (2017 موصل) (2019 ت)

س/ ما الفرق او ما الشرط لـ كل من التداخل البناء والتداخل الاتلافي من حيث فرق المسار البصري لـ كل منها بين موجتين متراكبتين متداخلتين؟

(2/2019)

س/ ماذا يحصل عند تداخل موجتين ضوئيتين متراكبتين اذا كان فرق المسار البصري يساوي:

$$\frac{2}{3}\lambda, 2\lambda, 2\lambda, 1$$



Telegram : @SadsHelp

اء

الفيزي

دار المعرفة



س/ هل تظهر الاهداب في تجربة يونك اذا كان المصادر غير متشاكلين؟ ولماذا؟
س/ ما الفرق بين المصادر المتشاكهة والمصدر غير المتشاكهة في الضوء؟
س/ وضع كيف يمكن للضوء الصادر عن المصادر غير متشاكهة ان يتداخل وهل يوجد فارق بين المصادر المتشاكهة وغير المتشاكهة؟ ووضح ذلك؟
س/ هل يمكن؟ ووضح ذلك: الحصول على التداخل البناه والاتلاف اذا كان المصادران غير متشاكلين؟
س/ هل يمكن للضوء الصادر عن المصادر الغير متشاكهة ان يتداخل؟ ولماذا؟
س/ مصدران ضوئيان موضوعان الواحد جنب الاخر مما اسقطت موجات الضوء الصادر منها على الشاشة لماذا لا يظهر نمط التداخل من تراكم موجات الضوء الصادر عنها على الشاشة؟
س/ اختر العبارة الصحيحة لكل مما ياتي:

1- في تجربة شقي يونك يحصل الهدب المضيء الأول على جانبي الهدب المركزي المضيء المتكون على الشاشة عندما يكون فرق المسار البصري مساويا الى:

$$\left(\frac{\pi}{2}, 2\lambda, \lambda \right)$$

2- سبب ظهور هدب مضيئة ومظلمة في تجربة يونك هو: (حيود مو جات الا ضوء فقط، استعمال مصدرين ضوئيين غير متشاكلين، تداخل موجات الضوء فقط، حيود وتداخل الضوء معا)

س/ ضع ص او خطأ مع التصحیح: سبب ظهور هدب مضيئة ومظلمة في تجربة يونك هو حيود موجات الضوء فقط؟

س/ ماذا يعني ظهور هدب ملونة في تجربة شقي يونك؟
س/ اجب عم ياتي :

1. ما نوع التداخل في الاغشية الرقيقة اذا كان سمك الغشاء البصري $\frac{1}{4}\lambda$ ، $\frac{1}{2}\lambda$ ، $\frac{3}{4}\lambda$ ؟

2. ماذا يحصل للضوء الساقط على غشاء رقيق مثل (غشاء فقاعات الصابون)؟

3. كم يجب ان يكون السمك للغشاء الرقيق لكي يحصل التداخل البناه؟

4. علل : تلون فقاعات الصابون الطافية على سطح الماء بالوان زاهية؟

5. وضع ماذا يحصل للضوء الساقط على غشاء رقيق؟
6. علام يعتمد التداخل في الاغشية الرقيقة؟

7. كم يجب ان يكون السمك للغشاء الرقيق لكي يحصل التداخل الاتلاهي؟

الاستاذ حسين هده

س/ اشرح تجربة (نشاط) شقي يونك مبينا كيفية ينجز حساب الطول الموجي المستعمل؟

س/ ما سبب في حصول الهدب المضيئة والهدب المظلمة في تجربة يونك؟ (او علل ظهور هدب مضيئة وهدب مظلمة في تجربة يونك)؟

س/ كيف يتغير مقدار فاصلة الهدب في تجربة يونك بتغير كل من: بعد الشقين عن الشاشة، بعد بين الشقين، الطول الموجي للضوء الأحادي المستعمل

س/ ما التغير الذي يحصل في فاصلة الهدب في تجربة شقي يونك عندما يقل بعد بين الشقين؟ ووضح ذلك

س/ ماذا يحصل في فاصلة الهدب في تجربة شقي يونك

س/ ماذا يعني ظهور هدب ملونة في تجربة شقي يونك؟

س/ ماذا يحصل للبعد بين هدب التداخل في تجربة شقي يونك عندما يقل بعد بين الشقين ولماذا؟

س/ علام تعدد مد فاصلة الهدب (البعد بين هدبين متتاليين) في تجربة يونك؟

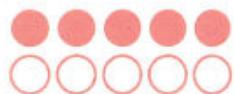
س/ اذ بت ان فاصلة الهدب في تجربة يونك تهطل على بالعلاقة: $\Delta y = \frac{\lambda L}{d}$

س/ علام يعتمد نوع التداخل في تجربة شقي يونك؟

س/ لو أجريت تجربة يونك تحت سطح الماء، كيف يكون تأثير ذلك في طراز التداخل؟

س/ لو استعمل الضوء الأبيض في تجربة يونك فكيف يظهر لون الهدب المركزي المضيء؟ وكيف تظاهر بقية الهدب المضيئة على جانبيه؟



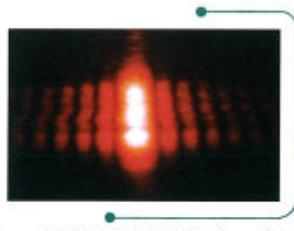


(الجزء الثاني من الفصل) حيود موجات الضوء (الشق المنفرد)

حيود الضوء: هو ظاهرة انعطاف الضوء حول حافات الحواجز الحادة التي تعرضه وانتشاره قليلاً في مناطق خلالها الهندسية أو انتشار الضوء وانبساطه على المنطقة التي تقع خلف العائق وتحصل هذه الظاهرة عند سقوط الضوء على شق ضيق جداً أو طرف مدبب.

ما سبب ظهور الحزم المضيئة والمظلمة بالتعاقب عند النظر إلى ضوء الشمس من خلال تقرير رموش العين؟
ما سبب ظهور الحزم المضيئة والمظلمة بالتعاقب عند النظر إلى مصباح مضيء من خلال أصبعين متقاربين؟
جـ / نتيجةـ حيود الضوء وتدخله.

اشرح نشاط يوضح فيه ظاهرة حيود الضوء؟ (2024/تمهيد)



أدوات النشاط

(لوح زجاج ، دبوس ، دهان اسود ، مصدر صوتي احادي اللون)

خطوات النشاط

ادهن لوح الزجاج بالدهان الاسود

اعمل شقاً رفيعاً في لوح الزجاج باستعمال داس الدبوس

انظر من خلال الشق إلى المصدر الصوتي ستلاحظ مناطق مضيئة تتخللها مناطق معتمة وان المنطقة الوسطى عريضة وشديدة الاضاءة وان الهدب المضيئة تقل شدتها ويتناقص عرضها بالتدرج عند الابتعاد عن الهدب

المرکزی المضيء

الاستنتاج

نستنتج ظهور مناطق مضيئة ومظلمة على جانبي الفتحة تدل على ان الضوء يحيد عن مساره.

وان شرط الهدب المضيئة هو $\ell \sin \theta = \left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda$ وان شرط الهدب المظلم هو $\ell \sin \theta = m\lambda$

ما هو شرط الحصول على الهدب المضيء والمظلم لنمط الحيود باستعمال شق ضيق منفرد؟

$$\ell \sin \theta = \left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda$$

الشرط اللازم للحصول على هدب مضيء
(شرط البناء)

$$\ell \sin \theta = m\lambda$$

الشرط اللازم للحصول على هدب مظلم
(شرط الاتلاف)

ماذا يحصل في عرض المنطقة المركزية المضيئة لنمط الحيود من شق واحد عندما نجعل عرض الشق يضيق
اكثر. وضح ذلك؟ 1/2014

جـ / يزداد عرض الهدب المركزي المضيء ويكون أقل شدة على وفق العلاقة الآتية :

$$\ell \propto \frac{1}{\sin \theta}$$

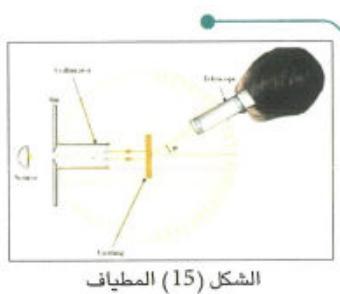


Telegram : @SadsHelp

اء

الفيزي

دار اللعرج



الشكل (15) المطياف

ما المقصود بمحزز الحبيود؟ وكيف يتم صنع المحرز؟ وما فائدته؟

محرز الحبيود : هوادة مفيدة في دراسة الاصطباب وتحليل مصادر الضوء وقياس الطول الموجي اذ يتالف من عدد كبير من الحجزات المتوازية والمتقاربة ذات الفواصل المتساوية على لوح زجاجي.

يتم صنع المحرز عن طريق طبع المحرز على لوح زجاج في ماكينة تسطير بالغة الدقة وان الفواصل بين الحجزات تكون شفافة اذ تعمل عمل شقوق منفصلة والحرز يمثل منطقة مظلمة.

ما المقصود بثابت المحرز (d)؟

ثابت المحرز : هو المسافة بين كل حزجين متتاليين في المحرز ومقداره صغير جدا ويحسب وفقا لما يأتي :

$$d = \frac{W}{N}$$

W : عرض المحرز حيث

N : عدد الحجزات حيث يتراوح عدد الحجزات في المستعمر الواحد من المحرز بين $\frac{\text{line}}{\text{cm}}$ (1000 - 10000)

متى تتكون الاهداب المضيئة في محرز الحبيود؟

عندما يكون فرق المسار البصري يساوى طول موجة واحدة (λ) او اعدادا صحيحة من طول الموجة ($m\lambda$) فأن الموجات تتدخل بناء وتظهر الهدب المضيئة على الشاشة على وفق العلاقة الآتية:

($d \sin \theta = m\lambda$ $m = +1, +2, +3, \dots \dots$) (شرط تكون الهدب مضيئة)

الآن يجب ان نأخذ المجموعة الثالثة لمسائل (محرز الحبيود)

علام تعتمد زاوية الحبيود بالمحرز؟ (مهم جدا)

تعتمد على :

ثابت المحرز (d)

الطول الموجي للضوء المستعمل (λ)

عدد الحجزات (N)

رقم المرتبة المضيئة (m)

اختبار نفسك

1. ما هو شرط الحصول على الهدب المضيء والمظلمة لن amat الحبيود باستعمال شق ضيق منفرد؟

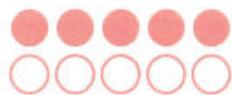
2. اشرح نشاط يوضح فيه ظاهرة حبيود الضوء؟

3. ما الفرض او الفائدة من محرز الحبيود؟

4. كيف تتغير زاوية حبيود هدب مضيء رتبته معلومة بقصان الطول الموجي؟ وضح ذلك؟

الاستاذ حسين محمد





الجزء الثالث من الفصل) استقطاب الضوء



امض الكيواز
لشاهدة الشرح

ما هي الظاهرة التي تثبت الطبيعة الموجية للضوء؟

ج ظاهرة التداخل والتعيود

ما هي الظاهرة التي تؤيد بان الضوء موجات مستعرضة؟

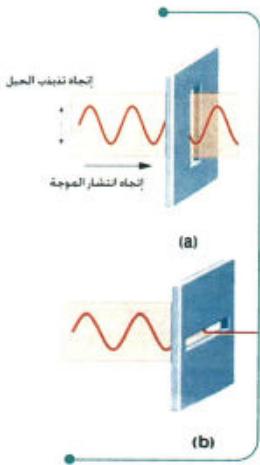
ج ظاهرة الاستقطاب

اشرح تجربة(نشاط) توضح استقطاب الموجات؟

أدوات النشاط

حبل مثبت من احد طرفيه بجدار، حاجز ذو شق

خطوات النشاط



١ نمرر الطرف السائب من الحبل عبر شق الحاجز ونجعل الشق طوليا نحو الاعلى
وعموديا مع الحبل

٢ نشد الحبل ننتبه لتوليد موجة مستعرضة منتقلة فيه . نشاهد ان الموجة المستعرضة قد مررت من خلال الشق

٣ نجعل الشق بوضع افقي ثم نشد الحبل وننتبه نشاهد ان الموجة المستعرضة المتولدة في الحبل لا يمكنها المرور من خلال الشق

الاستنتاج

يمكن التوصل الى النتيجة نفسها مع موجات الضوء اذا استعملنا شريحة من التورمالين وهي مادة شفافة تسمح بمرور موجات الضوء الذي يكون متذبذب مجاله الكهربائي بالاتجاه العمودي وتحجب موجات الضوء الذي يكون متذبذب مجاله الكهربائي بالاتجاه الافقى وذلك امتصاصا داخليا.

اشرح نشاط توضح فيه استقطاب الموجات الضوئية مع الاستنتاج؟ ٢٠١٤ د ٢٠١٧ ت

أدوات النشاط

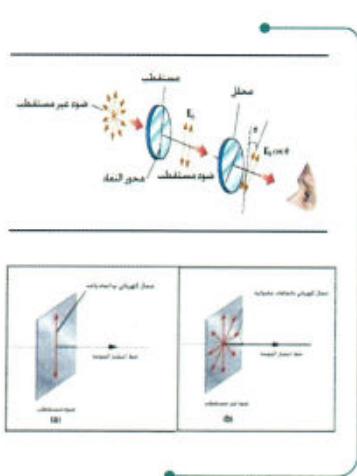
شريحتان من التورمالين ، مصدر ضوئي

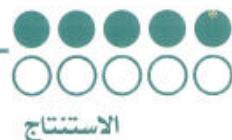
خطوات النشاط

١ نأخذ شريحتا من التورمالين ونضعها في طريق مصدر الضوء

٢ نقوم بتدوير الشريحة حول محور الماء من وسطها والعمودي عليها
نلاحظ عدم تغير شدة الضوء النافذة من شريحة التورمالين

٣ نضع شريحتين من التورمالين ثبت احدى الشريحتين وندور الشريحة
الاخرى ببطء حول الحزمة الضوئية وتلاحظ تغير شدة الضوء النافذ
عند تدوير الشريحة الثانية مع العلم لها التركيب نفسه



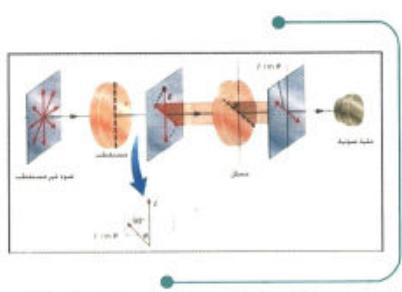


الضوء غير مستقطب هو موجات مستعرضة يهتز مجالها الكهربائي في الاتجاهات جميعها وبلورة التورمالين تترتب فيها الجزيئات بشكل سلسلة طويلة اذ لا يسمح بمرور الموجات الضوئية الا اذا كان مستوى اهتزاز مجالها الكهربائي عمودي على خط السلسلة بينما تقوم بامتصاص باقي الموجات [] وهذه العملية تسمى الاستقطاب والمواضيع الضوئية تسمى موجات ضوئية مستقطبة

ملاحظة

- ① المواد المستقطبة للضوء : هي مواد التي يمكن من خلالها الحصول على ضوء مستقطب من ضوء غير مستقطب مثل هذه المواد (التورمالين - الكوارتز - السكالايت)
- ② يكون اتجاه محور النافذ للمادة المستقطبة هو اتجاه استقطاب الضوء نفسه والمار خلال المادة تسمى الشريحة التي تقوم بهذه العملية بالمستقطب (polarizer) والشريحة الثانية بال محلل (محلل : هي الشريحة الثانية للتورمالين)

اشرح دلائل توضح فيه تأثير المادة المستقطبة في شدة الضوء النافذ من خلالها؟



أدوات النشاط

(مصدر ضوئي احادي اللون ، شريحتان من مادة التورمالين)

خطوات النشاط

- ① نضع المصدر الضوئي امام اللوح المستقطب ثم نضع اللوح الثاني المحلل خلفه سنلاحظ تناقص شدة الضوء النافذ خلال اللوحين
- ② نقوم بتدوير اللوح المحلل تتعذر شده الضوء تماما.

الاستنتاج

- ① ان الضوء الاعتيادي النافذ من خلال اللوح المستقطب استوائيا وقلت شدته وعند نفوذه من اللوح المحلل قلت شدته اكثرا.
- ② عند تدوير اللوح المحلل وعند وضع معين له نلاحظ ان شدة الضوء تخفي تماما عند النظر من خلاله وهذا يدل على الضوء المستقطب قد حجبه المحلل بالكامل.

ما المقصود بالضوء المستقطب ؟

وزاري 2/2013

الضوء المستقطب هو الضوء الذي تهتز فيه المجالات الكهربائية للموجات الكهرومغناطيسية باتجاه واحد ويمتاز بانحداراً فقط عمودي على خط انتشار الموجة.

ما المقصود بالضوء غير مستقطب ؟

الضوء الغير المستقطب هو الضوء الذي تهتز فيه المجالات الكهربائية للموجات الكهرومغناطيسية باتجاهات عشوائية وهي مستويات متوازية عمودية على خط انتشار الموجة.

ظاهرة الاستقطاب (عملية الاستقطاب) ؟

ظاهرة الاستقطاب هي الظاهرة التي يقتصر فيها تذبذب المجال الكهربائي للضوء على مستوى واحد فقط عمودي على خط انتشار الضوء

Telegram : @SadsHelp



امس

الفصل الخ

ماذا يقال عن الحزمة الضوئية اذا كان فيها مجال كهربائي يهتز عموديا على خط انتشارها ؟

1. بمستوى واحد 2. بمستويات ذات اتجاهات مختلفة

حزمة ضوئية مستقطبة استقطاب استوائيا كلية

حزمة ضوئية غير مستقطبة

ضوء الشمس والمصايب الاعتيادية هي ضوء غير مستقطب؟ 2015 ت

جـ لأن اهتزاز المجال الكهربائي لضوء الشمس والمصايب يكون باتجاهات عشوائية وبمستويات متوازية عمودية على خط الانتشار

ما هو الضوء المستقطب جزئيا؟

جـ هو ضوء يكون مستقطبا في بعض اتجاهات اهتزاز مستوياته الكهربائية اكثرا منه في الاتجاهات الأخرى.

كيف يمكن الحصول على حزمة ضوئية مستقطبة خطيا من حزمة ضوئية غير مستقطبة ؟ وما التقنيات المستعملة لهذا الغرض ؟

يمكن ذلك بواسطة ازالة معظم الموجات من الحزمة الضوئية غير المستقطبة ما عدا تلك التي يتذبذب مجالها الكهربائي في مستوى واحد منفرد .

ومن التقنيات المستعملة يمكن ذلك بواسطة الامتصاص الانتقائي باستعمال المواد النشطة بصريا..



طرائق الاستقطاب في الفو

ما هي طرائق الاستقطاب في الضوء ؟

جـ 1 - الاستقطاب بالامتصاص الانتقائي .

2 الاستقطاب الضوء بالانعكاس .

① الاستقطاب بالامتصاص الانتقائي

ما المقصود بالماء القطبية ؟ وكيف تصنع هذه المواد ؟

جـ الماء القطبية : هي الماء الذي تستقطب الضوء عن طريق الامتصاص الانتقائي .

- وتصنع هذه المواد ببيضة الواح رقيقة ذات سلسلة هيدروكاربونية طويلة تكون الاواح ممتدة خلال تصنيعها او تترافق جزيئات سلسلة الطويلة لتكون محور بصري لنفاذ الضوء التي يكون مجالها الكهربائي عموديا على محورها البصري .

ما المقصود بالماء النشطة بصريا ؟

جـ هي الماء التي لها القابلية على تدوير مستوى الاستقطاب للضوء المستقطب عند مروره من خلالها بزاوية تسمى زاوية الدوران البصري مثل (بلورة الكوارتز - سائل التربتين - محلول السكر في الماء) .

علام تعتمد زاوية الدوران البصري في الاستقطاب بالامتصاص التلقائي (الماء النشطة بصريا) ؟

2- سمكها

نوع المادة

4- طول موجة الضوء المار خلالها (λ)

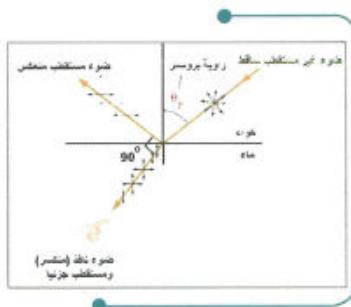
3- تركيز محلول

1 سمة المساعدة
@SadsHelp



٢) الاستقطاب الضوء بالانعكاس

كيف يتم سقوط الضوء بالانعكاس مع الرسم؟



اكتشف العالم مالوس (Malus) انه عند سقوط الضوء على سطوح عاكسة كالمرايا المستوية او حكسطح ماء فان الضوء المنعكss يكون مستقطبا جزئيا وفي مستوى موازي لمستوى السطح العاكس في حين يكون الضوء المنكسر في الوسط الثاني يكون في مستوى سقوط الاشعة . ودرجة تعتمد على زاوية السقوط اذا كانت زاوية السقوط تساوي صفر لا يحصل استقطاب و تزداد درجة الاستقطاب بزيادة زاوية السقوط حتى تصل الى استقطاب استوائي كلي عند زاوية تسمى زاوية بروستر حيث والشعاع المنكسر يكون مستقطب جزئيا و تكون الزاوية بين الشعاع المنعكس والشعاع المنكسر قائمة (90°)

علام تعتمد درجة الاستقطاب في الضوء بطريقة الانعكاس؟

تعتمد على زاوية السقوط اذا كانت زاوية السقوط تساوي صفر لا يحصل استقطاب و تزداد درجة الاستقطاب بزيادة زاوية السقوط حتى تصل الى استقطاب استوائي كلي عند زاوية تسمى زاوية بروستر .(θ_P)

11/2017

وزاري

- 1- لا يحصل استقطاب في الضوء
- 2- يحصل استقطاب استوائي كلي
- 3- يحصل استقطاب جزئي

عندما تكون زاوية السقوط تساوي صفر (زاوية السقوط - صفر)

عندما تكون زاوية السقوط تساوي زاوية الاستقطاب (زاوية بروستر) (زاوية السقوط = θ_P)

عندما تكون زاوية السقوط اقل من زاوية الاستقطاب(زاوية بروستر) (زاوية السقوط > θ_P)

علام تعتمد زاوية الاستقطاب(زاوية بروستر)؟

زاوية بروستر زاوية الاستقطاب (θ_P): هي زاوية سقوط الضوء الغير مستقطب على سطح العاكس والتي يكون عندها الشعاع المنعكس مستقطب استوائيا كليا .والشعاع المنكسر يكون مستقطب جزئيا وتكون الزاوية بين الشعاع المنعكس والشعاع المنكسر قائمة (90°) .

وجد العالم بروستر علاقة بين زاوية الاستقطاب θ_P ومعامل انكسار الوسط n وفق العلاقة الآتية:

$$\tan \theta_P = n$$

ما المقصود بزاوية بروستر (زاوية الاستقطاب)؟ وماذا وجد العالم بروستر؟

تعتمد على معامل انكسار الوسط.



(الجزء الرابع من الفصل) الاستطارة في الضوء

هي ظاهرة تشتت الضوء عند سقوط ضوء الشمس الضوء المرئي الى تراوح اطوال الموجيات λ بين (400nm – 700nm) على جزيئات الهواء التي اقطارها تبلغ (d) اذ ان $\lambda \leq d$ (حيث وجد ان شدة الضوء

المستطارة يتناسب عكسيًا مع الاس الرابع للطول الموجي اي مع $\frac{1}{\lambda^4}$



ما سبب زرقة السماء نهارا؟

ج/ وذلك بسبب قلة استطارة هذه الالوان وان شدة الاستطارة تتناسب عكسيًا مع الاس الرابع للطواب الموجي.

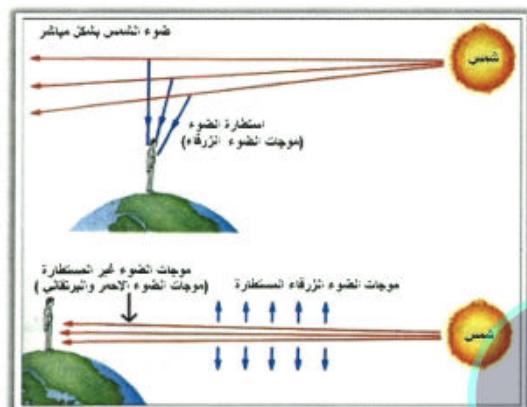
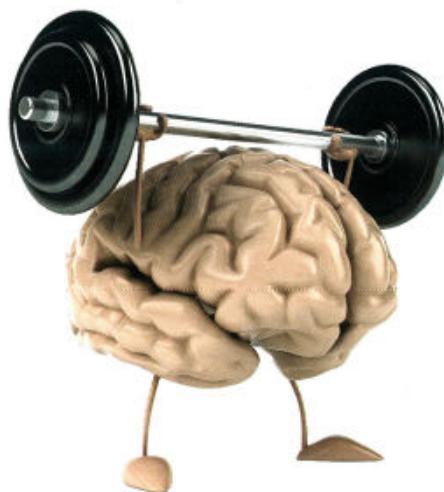
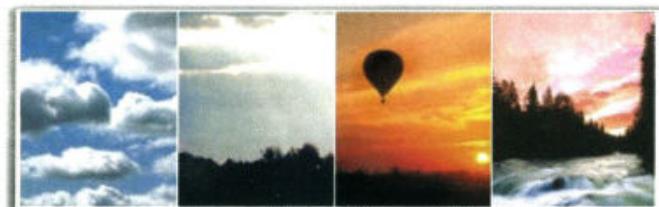
علام تعتمد شدة الاستطارة؟ مهم

ج/ تعتمد على الاس الرابع للطواب الموجي (شدة الاستطارة تتناسب عكسيًا مع الاس الرابع للطواب الموجي $(\frac{1}{\lambda^4})$)

اسئلة الفصل، اي من الاطوال الموجية للضوء الابيض يستطاع بنسبيه اكبر؟ ولماذا؟ وايهمما يستطاع بنسبيه اقل؟ ولماذا؟

ج/ موجات الضوء الازرق (قصيرة الطواب الموجي) تكون اكبر استطارة.

موجات الضوء الاحمر (طويلة الطواب الموجي) تكون اقل استطارة. لأن شدة الاستطارة تتناسب عكسيًا مع الاس الرابع للطواب الموجي للضوء المستعمل $(\frac{1}{\lambda^4})$

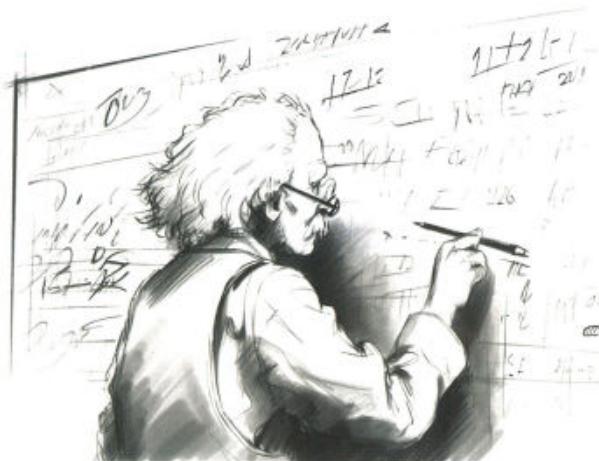


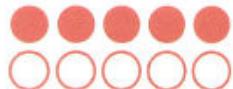


اختبار نفسك وزاريات

- ١ ضوء الشمس والمصايب الاعتيادية غير مستقطب؟ (ن/2015، خ/1)
- ٢ علام تعتمد درجة الاستقطاب بالضوء بطريقة س/عرف ظاهرة الاستمارة؟ الانعكاس؟
- ٣ ما المقصود بالضوء المستقطب؟
- ٤ علام تعتمد زاوية الدوران البصري؟
- ٥ ما طرائق الاستقطاب بالضوء؟
- ٦ كيف يمكن الحصول على حزمة ضوئية مستقطبة س/ما سبب ظهور قرص الشمس بلون احمر اثناء خطيلا من حزمة ضوئية غير مستقطبة؟ شروق وغروب الشمس؟ وما التقنيات المستعملة لهذا الغرض؟
- ٧ ما تأثير زيادة زاوية الضوء على السطح العاكس في س/عمل، لماذا ستتلاش موجات الضوء القصيرة بنسبيها اكبر من موجات الضوء الطويل؟
- ٨ كيف يحصل استقطاب الضوء بالانعكاس مع الرسم؟
- ٩ ما المقصود بالمواد النشطة بصريا؟
- ١٠ اشرح نشاط توضح فيه استقطاب الموجات؟
- ١١ اشرح نشاط توضح فيه تأثير المادة المستقطبة في شدة الضوء النافذ من خلالها؟
- ١٢ اشرح نشاط توضح فيه استقطاب الموجات الضوئية؟

الآن يجب ان تأخذ المجموعة الرابعة للمسائل (الاستقطاب)





اسئلة الفصل الخامس

سؤال 1 أختار العبارة الصحيحة لكل من العبارات التالية مجـ:

- ١) في حيود الضوء، فإن شرط تكون الهدب المضيء الأول (غير المركزي) أن يكون عرض الشق مساوياً إلى:

توضيح

$$\ell \sin \theta = \left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda \rightarrow \ell \sin \theta = \left(1 + \frac{1}{2}\right)\lambda$$

$$\ell \sin \theta = \frac{3}{2}\lambda \rightarrow \ell = \frac{3\lambda}{2 \sin \theta}$$

a) λ

b) $\frac{\lambda}{2 \sin \theta}$

c) $\frac{3\lambda}{2 \sin \theta}$

d) $\frac{\lambda}{2}$



امسح الكيوبار
لمشاهدة الشرح

- ٢) تعزى الوان فقاعات الصابون الى ظاهرة :

- b) الحيود
d) الاستطارة

- a) التداخل
c) الاستقطاب

- ٣) سبب ظهور هدب مضيئة وهدب مظلمة في تجربة شقي يونك :

a) حيود وتدخل موجات الضوء معا

b) حيود موجات الضوء فقط

c) تداخل موجات الضوء فقط

d) استعمال مصدرين ضوئيين غير متشاركيين

- ٤) اذا سقط ضوء اخضر على محزن حيود فأن الهدب المركزي يظهر باللون:

b) احمر

a) اصفر

d) ابيض

c) اخضر

- ٥) تزداد زاوية حيود الضوء مع :

a) نقصان الطول الموجي للضوء المستعمل

b) زيادة الطول الموجي للضوء المستعمل

c) بثبوت الطول الموجي للضوء المستعمل

d) كل الاحتمالات السابقة

- ٦) اذا كان فرق المسار البصري بين موجتين ضوئيتين متشاركيتين يساوي اعدادا فردية من انصاف الاطوال الموجية عندها يحصل :

b) استطارة

d) تداخل اتلاف

a) تداخل بناء

c) استقطاب

- ٧) لحصول التداخل المستديم في موجات الضوء يجب ان يكون مصدرهما

b) غير متشاركيين

a) متشاركيين

d) جميع الاحتمالات السابقة

c) مصدرين من الليزر



Telegram : @SadsHelp

اء

الفيزي

دار الدارج



- ٨ في تجربة شقي يونك يحصل الهداب المضيء الأول على جانبي الهداب المركزي المضيء المتكون على الشاشة عندما يكون فرق المسار البصري مساوياً إلى :

توضيح

$$\Delta\ell = m\lambda = 1\lambda = \lambda$$

$$\begin{array}{c} \lambda \\ 3\lambda \end{array}$$

$$\begin{array}{c} b \\ d \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \frac{1}{2}\lambda \\ 2\lambda \end{array}$$

$$\begin{array}{c} a \\ c \end{array}$$

- ٩ نمط التداخل عندما يتولد يحصل :

$$\begin{array}{c} b \\ d \end{array}$$

$$\begin{array}{c} a \\ c \end{array}$$

- ١٠ اغشية الزيت الرقيقة وغشاء فقاعة الصابون تبدو ملونة بالوان زاهية نتيجة الانعكاس و :

$$\begin{array}{c} b \\ d \end{array}$$

$$\begin{array}{c} a \\ c \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \text{انكسار} \\ \text{الاستقطاب} \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \text{انعكاس} \\ \text{الحيود} \end{array}$$

- ١١ الخاصية المميزة للطيف المتولد بواسطة حزاز حيود تكون :

$$\begin{array}{c} b \\ d \end{array}$$

$$\begin{array}{c} a \\ c \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \text{الانكسار} \\ \text{انعدام الخطوط المظلمة} \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \text{الخطوط المضيئة واضحة العالم} \\ \text{انعدام الخطوط المضيئة} \end{array}$$

- ١٢ حزمة الضوء غير مستقطب هي التي تكون تدبّب مجالاتها الكهربائية :

$$\begin{array}{c} a \\ b \\ c \\ d \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \text{تحصل في الاتجاهات جميعا} \\ \text{تحصل في اتجاهات محددة} \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \text{تحصل على مستوى واحد} \\ \text{التي يمكنها المرور خلال لوح القطب} \end{array}$$

- ١٣ الموجات الطويلة لا يمكنها اظهار : 3/2013

$$\begin{array}{c} b \\ d \end{array}$$

$$\begin{array}{c} a \\ c \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \text{الانكسار} \\ \text{الاستقطاب} \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \text{الحياء} \end{array}$$

- ١٤ تكون السماء زرقاء بسبب :

$$\begin{array}{c} a \\ b \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \text{جزيئات الهواء تكون زرقاء} \\ \text{عدسات العين تكون زرقاء} \end{array}$$

$$\begin{array}{c} c \\ d \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \text{استطارة الضوء تكون أكثر مثالية للموجات القصيرة الطول الموجي} \\ \text{استطارة الضوء تكون أكثر مثالية للموجات طولية الطول الموجي} \end{array}$$

- ١٥ عند اضاءة شقي يونك بضوء اخضر طوله الموجي (5×10^{-7}) وكان البعد بين الشقين $(1mm)$ وبين الشقين $(2m)$ فإن البعد بين مركزي هاديين مضيئين متتاليين في نمط تداخل المتكون على الشاشة يساوي :

$$\begin{array}{c} 0.25mm \\ 1mm \end{array}$$

$$\begin{array}{c} 0.1mm \\ 0.4mm \end{array}$$

توضيح

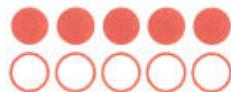
$$y_m = ? , \lambda = 5 \times 10^{-7} , d = 1mm , L = 2m , m = 1$$

$$y_m = \frac{L\Delta\ell}{d} = \frac{Lm\lambda}{d} = \frac{2 \times 1 \times 5 \times 10^{-7}}{1 \times 10^{-3}} = 10^1 \times 10^{-4} = 10^{-3} = 1mm$$

الدستاذ حسين محمد



Telegram : @SadsHelp



الامس

الفصل الـ

س 2

هل يمكن للضوء الصادر عن المصادر غير المتشاكهة ان يتداخل ؟ وهل يوجد فارق بين المصادر المتشاكهة وغير المتشاكهة ؟ 2017 احيائي

نعم يحصل التداخل البناء واتداخل الاتلاف ولكن بسرعة كبيرة جدا لا تدركها العين لأن كل من المصدرین يبعث موجات بأطوار عشوائية متغيرة ويسرعاً فائقة جداً فلا يمكن الحصول على فرق ثابت في الطورين الموجات المتداخلة في أي نقطة من نقاط الوسط لذا تشاهد العين أضاءة مستديمة صفة دوام الابصار وهذا الفرق بين المصادر المتشاكهة وغير المتشاكهة.

س 3

مصدران ضوئيان موضوعان الواحد جنب الآخر اسقطت موجات الضوء الصادر منها على شاشة. لماذا لا يظهر نمط التداخل من تراكب موجات الضوء الصادرة منها على الشاشة ؟

نعم يحصل التداخل البناء واتداخل الاتلاف ولكن بسرعة كبيرة جدا لا تدركها العين لأن كل من المصدرین يبعث موجات بأطوار عشوائية متغيرة ويسرعاً فائقة جداً فلا يمكن الحصول على فرق ثابت في الطورين الموجات المتداخلة في أي نقطة من نقاط الوسط لذا تشاهد العين أضاءة مستديمة صفة دوام الابصار وهذا الفرق بين المصادر المتشاكهة وغير المتشاكهة.

س 4

لو اجريت تجربة يونك تحت سطح الماء كيف يكون تأثير ذلك في طراز التداخل ؟

الفواصل بين هدب التداخل تقل لأن طول موجة الضوء في الماء اقصر مما هي في الهواء وفق: $\lambda_n = \frac{\lambda}{n}$

س 5

ما الشرط الذي يتواجد في الفرق بطول المسار البصري بين موجتين متشاكهتين متداخلتين في حالة لمجتازاً بناً لبعضهما البعض تداخل اتلافي

$$1) \Delta\ell = m\lambda$$

($\Delta\ell = 0, 1\lambda, 2\lambda, 3\lambda, 4\lambda, \dots$)

اي ان فرق المسار البصري صفر او اعداد صحيحه الا طوال الموجية

$$2) \Delta\ell = (m + \frac{1}{2})\lambda$$

$$(\Delta\ell = \frac{1}{2}\lambda, \frac{3}{2}\lambda, \frac{5}{2}\lambda, \dots)$$

اي ان فرق المسار البصري اعداد فردية من انصاف طول الموجة

خلال النهار ومن على سطح القمر يرى رائد الفضاء سماء سوداء ويتمكن من رؤية النجوم بوضوح. في حين خلال النهار ومن على سطح الارض يرى سماء زرقاء ولا نجوم ما تفسير ذلك ؟ 1/2013 1/2014

س 6

وذلك لعدم وجود غلاف جوي (الجسيمات التي تسبب استطارة ضوء الشمس في حين خلال النهار ومن على سطح الارض يرى السماء زرقاء بلا نجوم بسبب حدوث ظاهرة الاستطارة وتشتت الالوان) وذلك بسبب وجود غلاف جوي.

س 7

ما التغير الذي يحصل في عرض المنطقة المركزية المضيئة لنقطة الحيد من شق واحد عند ما نجعل عرض الشق يضيق اكثراً ؟

يزداد عرض الهدب المركزي المضيء ويكون باقل شدة على وفق العلاقة الآتية :

$$\ell \propto \frac{1}{\sin \theta}$$



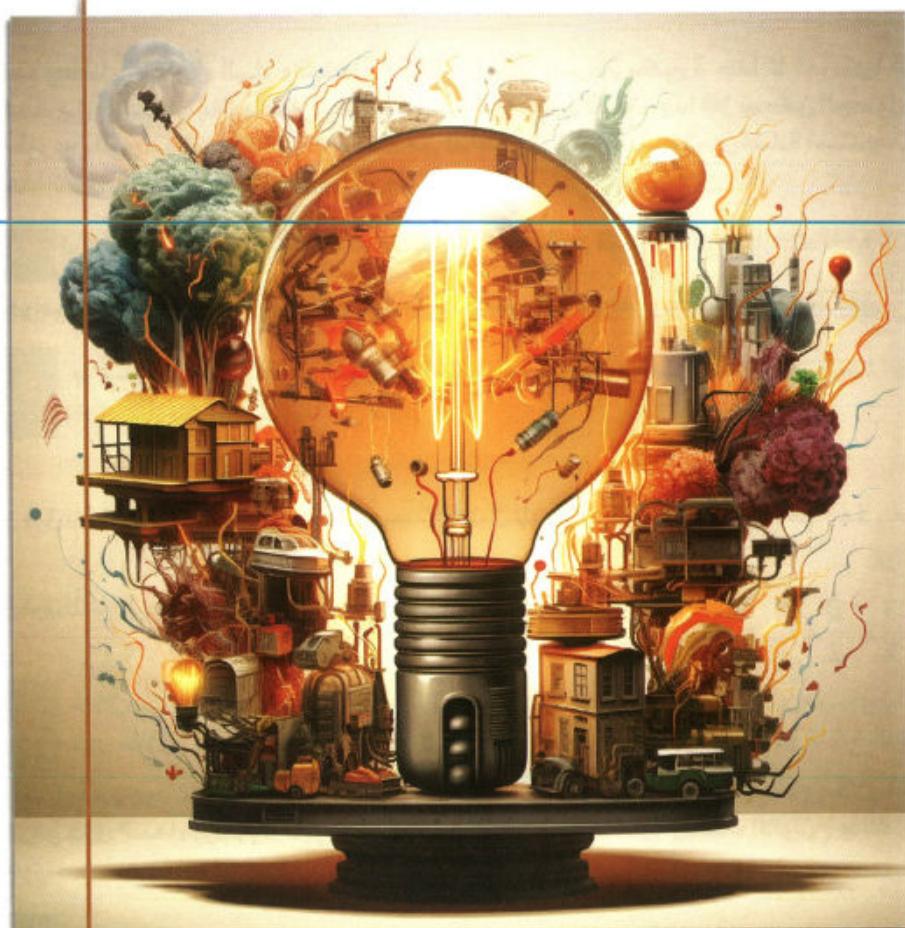
Telegram : @SadsHelp

الفيزياء

دار المعرفة



الفصل السادس



الفيزياء الحديثة

الدكتور حسین محمد



الفيزياء الحديثة ونظرية بلانك

ما هي النظرية التي فسرت (التدخل والحياء والاستقطاب) وما هي التجارب التي نتائجها لا تخضع لتفسير نظرية ماكسويل الكلاسيكية؟



امسح الكوادر
لمشاهدة الشرح

ج/ النظرية هي الكهرومغناطيسية التابعة للفيزياء الكلاسيكية للعالم (ماكسويل) وان التجارب التي لا تخضع للنظرية هي (تجربة اشعاع الجسم الابيض وظاهرة كومين والظاهرة الكهروضوئية والطيف الخطي).

ما هي النظرية الحديثة لطبيعة الضوء؟

ج/ النظرة الحديثة لسلوك الضوء تأخذ سلوك الثنائي (المزدوج) (موجي وجسيمي) اي ان طاقة الاشاعر تنتقل بشكل فوتونات يقودها باتجاه سيرها مجال موجي (جسيمات تراافقها موجات) وفي حالة او ظرف معين يسلك الضوء اما الصفة الجسيمية او الصفة الموجية ولكن ليس كلاهما في ان واحد اي ان كل من النظرية الجسيمية للضوء والنظرية الموجية للضوء يكمل بعضهما الآخر.

ماذا فشلت النظريات الكلاسيكية في تفسير الطيف المنبعث من الجسم الابيض ولماذا أصبحت غير مناسبة؟

ج/ فشلت لأنها افترضت ان الطاقة تنبعث بشكل مقادير مستمرة وليس بشكل كمات لذلك أصبحت غير مناسبة

ما الظواهر التي تؤيد بأن الضوء يسلك سلوك الجسيمات (الفوتونات)؟

ج/ الاشعة والامتصاص والانبعاث الكهروضوئي.

ما الظواهر التي تؤيد بأن الضوء يسلك سلوكاً موجياً؟

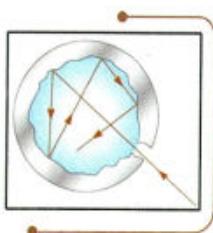
ج/ التدخل والحياء والاستقطاب والانكسار.

أي سلك الضوء سلوك الجسيمات أم انه يسلك سلوك الموجات؟

ج/ ان بعض التجارب يظهر الضوء فيها الصفة الجسيمية اي يسلك سلوك الجسيمات والبعض الآخر يظهر الضوء صفة موجية اي يسلك سلوك الموجات كما في الظواهر التالية:

1- الضوء الذي يمكنه اخراج الالكترونات من المعدن كما في الظاهرة الكهروضوئية يعني ذلك ان الضوء يسلك سلوك الجسيمات.

2- ان نفس هذا الضوء يمكن ان يحدث حيوداً بمعنى ان الضوء يسلك سلوك الموجات.



ما هو الجسم الابيض وكيف يمكن تمثيله عملياً؟ وعلى ما يعتمد طبيعة اشعاعه؟

ج/ الجسم الابيض: هو الجسم الذي يمتص جميع الاشعاعات الساقطة عليه (ماص مثالي) وايضاً مشع مثالي عندما يكون مصدر الاشعاع ويمكن تمثيله بفتحة ضيقة في جسم اجوف (فجوة) وتعتمد طبيعة اشعاعه على درجة الحرارة المطلقة لجداران الجسم الابيض.

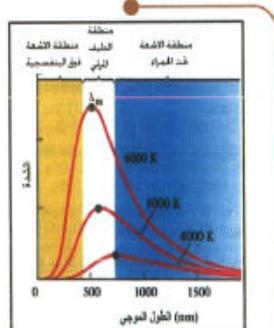
ما هي فرضية ماكس بلانك المتعلقة بالإشعاع والامتصاص بالنسبة للجسم الابيض؟

ج/ افترض ان الجسم الابيض يبعث ويمتص الطاقة على شكل فوتونات (كمات) محدود من الطاقة علماً

ان ($E = hf$) الفوتون طاقة(js^{-34}) $10^{-34} * h = 6.63$ ثابت بلانك ، تردد الاشعاع $F \propto$.



كيف يتغير توزيع طاقة اشعاع الجسم الأسود مع الطول الموجي ودرجة الحرارة المطلقة؟ وضح ذلك بمخطط بياني مع ذكر الاستنتاجات؟



ج/ المخطط البياني يوضح النتائج العملية لتوزيع طاقة اشعاع الجسم الأسود كدالة للطفل الموجي ولدرجات حرارة مطلقة مختلفة.

1- قانون ستيفان-بولتزمان: ان المعدل الزمني للطاقة لوحدة المساحة (الشدة) التي يشعها الجسم الأسود تتناسب مع مساحة تحت المنحني وان مساحة تحت المنحني تتناسب طردياً مع الاس الرابع لدرجة الحرارة المطلقة (عدا الصفر المطلق) للأجسام السوداء ويعبر عن قانون ستيفان - بولتزمان رياضياً بالعلاقة الآتية:

$$I = \sigma T^4$$

I : شدة الاشعاع المنبعث من الجسم الأسود بوحدة $\left(\frac{W}{m^2}\right)$

T : درجة الحرارة المطلقة بوحدة كلفن K

σ : ثابت ستيفان بولتزمان حيث يساوي $(\sigma = 5.67 * 10^{-8} \frac{W}{m^2 K^4})$

2- قانون الإزاحة لثين: (2024/تمهيد) ان ذروة التوزيع الموجي للإشعاع المنبعث من الجسم الأسود تنزاح نحو الطول الموجي الأقصى عند ارتفاع درجات الحرارة المطلقة (تناسب عكسي) ويعبر عن قانون الإزاحة لثين ويعطي على وفق العلاقة الآتية:

$$\lambda_m \propto \frac{1}{T} \rightarrow \lambda_m = \frac{2.898 * 10^{-3}}{T}$$

λ_m : هي الطول الموجي المقابل لأقصى شدة اشعاع (الطول الموجي المقابل لذروة المنحني) وتقاس بوحدة m المتر $\cdot (m)$

T : درجة الحرارة المطلقة للجسم المشع وتقاس بوحدة (K) وللتحويل من السيليزية (C°) إلى درجة المطلقة الكلفن (K) نستخدم هذه العلاقة:

$$T = C^\circ + 273$$

علينا الان الانتقال الى مسائل الجسم الأسود



كل الفيزياء إما مستحبة أو تافهة

إنه مستحب أن تفهمه، ثم يصبح تافهاً

إرنست رutherford





اختر نفسك وزيارات

2017/ خـ 1 / 2018 موصل، 2018/ خـ 1 / 2017

2020/ 1 ، 2021/ 1

س، ما اقتراح العالم بلانك والمتعلق بإشعاع وامتصاص الطاقة بالنسبة للجسم الأسود؟

س، ضع صرح أو خطأ مع التصحيح:

1. شدة الاشعاع المنبعثة من الجسم الأسود تتتناسب طردياً مع الاس الرابع لدرجة الحرارة المطلقة (عدا الصفر المطلق) للاجسام السوداء ويعبر عن ذلك بقانون ازاحة (فين)؟

2020/ ت

2. عند ارتفاع درجة الحرارة المطلقة فأن ذرة التوزيع الموجي للإشعاع المنبعث من الجسم الأسود تنماذج نحو التردد الأقصى؟

1/ 2021

س، ما العلاقة بين ذرة التوزيع الموجي للإشعاع المنبعث من الجسم الأسود ودرجة الحرارة المطلقة؟

2014/ الانبار

س، ماذا يقصد بالجسم الأسود وكيف يمكننا تمثيله عملياً؟

3/ 2019/ خـ

س، عالم يعتمد المعدل الزمني للطاقة التي يشعها الجسم الأسود لوحدة المساحة (شدة اشعاع الجسم الأسود)؟

2017/ 2 موصل

س، ما المقصود بقانون ستيفان - بولتزمان؟

3/ 2016

س، ما الكميات الفيزيائية التي تتقاس بوحدة $\frac{watt}{m^2}$ ؟

2016/ خـ

س، ما المقصود بـ (قانون إزاحة فين)؟ اكتب العلاقة التي يعطي بها القانون؟

1/ 2017

س، ماذا يحصل لذرة التوزيع الموجي للإشعاع المنبعث من الجسم الأسود عند ارتفاع درجة الحرارة المطلقة ذاكراً العلاقة الرياضية لذلك؟

الظاهرة الكهرومغناطيسية

الظاهرة الكهرومغناطيسية: وهي ظاهرة انبعاث سطح المعدن للإلكترونيات عند تسليط ضوء عليه ذو تردد مؤثر وتسمى الإلكترونات الضوئية.

ما الفائدة من الخلية الضوئية وكيف تتركب؟

جـ الفائدة منها (قياس شدة الضوء) وتحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كهربائية
وتتركب من أنبوب مفرغة من الهواء تحتوي على نافذة من الزجاج أو الكوارتز (يسمح بدخول الإشعة فوق البنفسجية والضوء المرئي) حيث تحتوي على لوحين معدنيين أحدهما يسمى الباعث (الباعث للإلكترونات) الكاتود ويتصل بالقطب السالب والآخر يسمى الجامع (المصد للإلكترونات) (الأنود) ويتصل بالقطب الموجب.



امض الكيوار
لشاهدة الشرح

ما المقصود باللوح الباعث والجامع؟ (واجب)





س/ اشرح نشاط (تجربة) لدراسة الظاهرة الكهروضوئية؟

أدوات النشاط

- ١- خلية كهروضوئية ٢- فولطميتر (٦V أمبير) ٣- مصادر ضوئية
 ٤- مصادر فولطية مستمرة يمكن تغيير جهدها ٥- أسلاك توصيل

خطوات النشاط

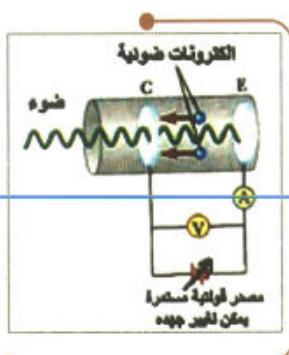
١) ذريعة الدائرة الكهربائية.

٢) عند وضع الانبوبية بالظلام نلاحظ ان قراءة الامبير تساوي صفر اي لا يمر تيار في الدائرة الكهربائية.

٣) عند اضاءة اللوح الباعث للإلكترونات بضوء ذي تردد مؤثر نلاحظ ان حرا

مؤشر الامبير دلالة على مرور تيار كهربائي في الدائرة الكهربائية. ان هذا التيار يظهر نتيجة انباع الإلكترونات الضوئية من اللوح الباعث (السلبي) ليستقبلها اللوح الجامع (الموجب) فينساب التيار الكهروضوئي في الدائرة الكهربائية.

٤) عند زيادة الجهد الموجب للوح الجامع اي زيادة فرق الجهد (ΔV) بين اللوحيين الجامع والباعث نلاحظ زيادة التيار الكهروضوئي حتى يصل الى مقداره الاعظم الثابت وبذلك يكون المعدل الزمني للإلكترونات الضوئية المنبعثة من اللوح الباعث والواصلة الى اللوح الجامع مقدارا ثابتا فيسمى التيار المنساب في الدائرة الكهربائية في هذه الحالة بتيار الاشباع.



التساؤلات والاستنتاجات : مهم جدا جدا



من خلال دراستك لنشاط الظاهرة الكهروضوئية ماذا يحصل ؟

١) زيادة شدة الضوء الساقط (التردد معين مؤثر او عند مضاعفته).

٢) في حالة عكس قطبين فولطية المصدر في حالاتان يكون اللوح الباعث موجبا واللوح الجامع سالبا وΔV سالبة

٣) زيادة جهد سالبيه جهد اللوح الجامع تدريجيا.

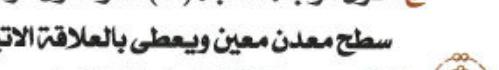
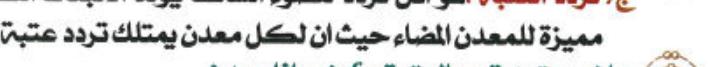
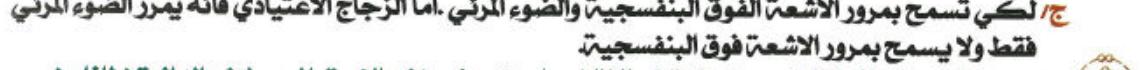
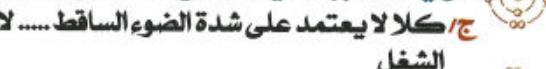
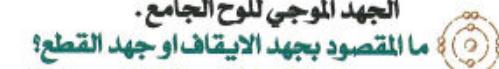
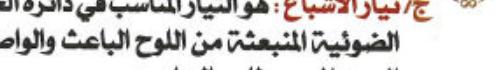
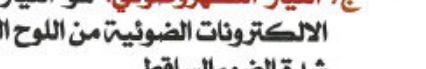
ج

١) يزداد تيار الاشباع عند زيادة شدة الضوء الساقط (التردد معين مؤثر او يتضاعف تيار الاشباع عند مضاعفته شدة الضوء الساقط (التردد معين مؤثر)).

٢) يهبط التيار تدريجيا الى القيمة اقل لأن معظم الإلكترونات الضوئية سوف تتنافر مع اللوح الجامع وتصل فقط إلى الإلكترونات الضوئية التي لها طاقة اكبر من القيمة (ΔV) الى اللوح الجامع حيث (e) هي شحنة الإلكترون.

٣) سيقل التيار بشكل تدريجي المار في الدائرة الى الصفر عند زيادة سالبيه جهد اللوح الجامع. وعند قيمة جهد معين V_0 يسمى جهد الايقاف او جهد القطع اي عندما يكون $V = V_0 - \Delta V$ عندها سيكون تيار الدائرة يساوي صفر و من خلال هذه التجربة نلاحظ ان جهد الايقاف لا يعتمد على شدة الضوء الساقط





$$c = f \cdot \lambda \quad \lambda = \frac{c}{f}$$

سطح معدن معين ويعطى بالعلاقة الآتية:

ما المقصود بـ دالة الشغل لمعدن W؟

ج/ دالة الشغل (W) هي أقل طاقة يرتبط بها الكترون بالمعدن وقيمتها بحدود بضعة الإلكترون. فولطون.eV.

حيث ان لكل معدن دالة شغل خاصة به.

وتحسب دالة الشغل بالعلاقة الآتية:

علام تعتمد دالة الشغل لمعدن W؟

ج/ تعتمد على نوع المعدن.



ج) تعتمد على : ① تردد الضوء الساقط ② دالة الشغل (او تردد العتبة) للمعدن

ما هي الحقائق التي اتضحت من تجربة الظاهرة الكهروضوئية والتي عجزت الفيزياء الكلاسيكية عن تفسيرها (النظرية الموجية للضوء)؟

النتائج وفق تجربة الظاهرة الكهروضوئية	رأي النظرية الموجية (الكهرومغناطيسية)
١) لا تتبع الإلكترونات الضوئية اذا كان تردد الضوء الساقط اقل من تردد معين يسمى تردد العتبة. فـ اذا ان لكل معدن تردد عتبة خاص به	١) تنبأت بان الظاهرة الكهروضوئية تحصل عند جمع الترددات بشرط ان تكون شدة الضوء الساقط عالية
٢) الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات الضوئية المتبعة لا تعتمد على شدة الضوء الساقط (KE) لا يعتمد شدة الضوء	٢) ان الضوء ذو الشدة عالية يحمل طاقة اكبر للمعدن في الثانية الوحدة ولذلك فـ ان الإلكترونات الضوئية المتبعة سوف تمتلك طاقة حركية اكبر (شدة الضوء \propto KE)
٣) الطاقة الحركية العظمى تزداد بزيارة تردد الضوء الساقط (F) $KE \propto F$	٣) لا يوجد علاقة بين طاقة الإلكترونات الضوئية المتبعة وتردد الضوء الساقط
٤) تنبئ الإلكترونات الضوئية من سطح المعدن انيا (هي اقل من 5×10^{-9} بعد اضاعة السطح حتى وان كانت شدة الضوء الساقطة قليلة.	٤) الإلكترونات الضوئية تحتاج بعض الوقت حتى تمتص الضوء الساقط الى ان تكتسب طاقة حركية كافية لكي تهرب من المعدن.

ما هو تفسير أينشتاين في الطاقة الكهروضوئية؟

ج)

١) يحصل انبعاث الإلكترونات اذا كان طاقة الفوتون \geq دالة الشغل ولا يحصل انبعاث اذا كانت اقل لانه يمتص طاقة الفوتون واحد واذا لم يتحقق الشرط لا يحدث انبعاث مهما زادت شدة الاشعاع.

٢) من العلاقة $W = E - KE$ فـ ان الطاقة الحركية ت Depend على تردد الضوء ودالة الشغل ولا ت Depend على شدة الضوء الساقط لان فوتون واحد يغير الطاقة الحركية.



٣) بما ان $KE \propto F$ فـ ان الطاقة الحركية تزداد كلما زاد التردد.

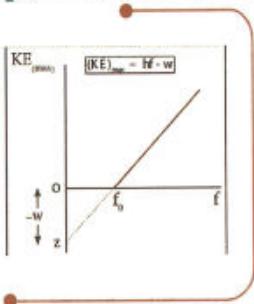
٤) تنبئ الإلكترونات انيا لحظيا بغض النظر عن شدة الاشعاع الساقط.

وضوح برسم بياني العلاقة بين الطاقة الحركية العظمى لانباعث الإلكترونات والتتردد وما الذي يمثله ميل الخط المستقيم؟



بصيغة اخرى - عند رسم العلاقة بين الطاقة الحركية العظمى لانباعث الإلكترونات والتتردد نحصل على خط مستقيم : اولا: علام يدل الخط المستقيم وما الذي يمثله تقاطع الخط المستقيم مع محور التردد ؟

ثانيا: وما الذي يمثله ميل الخط المستقيم ؟ ثالثا: ما الذي يمثله المقطع السالب من المحور الشاقولي ؟



- الخط المستقيم يمثل العلاقة الطردية بين الطاقة الحركية العظمى والتردد .

- ميل الخط المستقيم يمثل ثابت بلانك .

- نقطة تقاطع الخط المستقيم مع محور السينات (محور التردد) تمثل تردد العتبة وتحكون عندها $0 = KE_{max}$ اي لا تنبئ الإلكترونات ضوئية مهما تكون شدة الضوء الساقط .

- المقطع السالب من المحور الشاقولي (محور الطاقة الحركية) يمثل دالة الشغل .



Telegram : @SadsHelp



الفصل السادس

ما هي تطبيقات الظاهرة الكهروضوئية؟

- ج/ ① الخلية الكهروضوئية والتي بواسطتها يمكننا قياس شدة الضوء وتحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كهربائية كما في الخلايا الشمسية.
② تستثمر في كاميرات التصوير الرقمية.
③ اظهار تسجيل الموسيقى المصاحب لصور الافلام المتحركة السينمائية.
- ما هي الفائدة العملية (الغرض) من الخلية الكهروضوئية؟

- ج/ ① قياس شدة الضوء
② تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كهربائية كما في الخلايا الشمسية.
ماذا يحصل عند زيادة تردد الضوء السقطي (تردد الاشعاع) لكل من؟
- | | |
|----------------------|----------------------------------|
| ٣- التيار الكهروضوئي | ٢- عدد الإلكترونات الضوئية |
| ٥- زخم الفوتون | ٤- السرعة العظمى للإلكترونات |
| ٦- لا يتاثر | ١- يزداد (اي يصبح اكتر سالب) |
| ٧- يزداد | ٢- لا يتاثر |
| | ٤- تزداد على ان يكون التردد مؤثر |
| | ٥- تزداد |

ماذا يحصل عند زيادة شدة الضوء وتؤثر على كل من؟ 1/2016

- ج/ ١- طاقة الفوتون ٢- جهد الایقاف ٣- تيار الاشباع
١. لا يتاثر ٢. لا يتاثر ٣. يزداد ويتناسب معه طرديا

كيف يمكن جعل التيار الكهروضوئي يساوي صفر؟

- ج/ يمكن ذلك بطريقتين:
- ١- جعل جهد اللوح الجامع جهد سالب (جهد قطع او ايقاف)
٢- بتسليط ضوء تردد غير مؤثر على سطح المعدن اي اقل من تردد العتبة لذلك المعدن او وضع انبوبة الخلية الكهروضوئية في الظلام
- ماذا يحصل ولماذا ؟ اذا قرب المصدر الضوئي من الخلية الكهروضوئية في تجربة الانبعاث الكهروضوئي لكل من:

- ١- التيار الكهروضوئي ٢- الطاقة الحركية العظمى ٣- جهد الایقاف
- ج/ ١- يزداد وذلك بسبب شدة الضوء مما يؤدي الى زيادة عدد الإلكترونات المنبعثة.
٢- لا تتأثر لأنها تعتمد على شدة الضوء
٣- يبقى ثابت لأنه يعتمد على التردد والتزداد ثابت.

جهد الایقاف للون الاخضر اكبر من جهد الایقاف للون الاحمر لماذا؟

- ج/ لأن تردد اللون الاخضر اكبر من تردد اللون الاحمر وبالتالي كلما زاد تردد الضوء الساقط على سطح المعدن كلما زادت الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات لذلك تحتاج جهد سالب اكبر لإيقافها.

- هل يمكن ان يستمر الانبعاث الكهروضوئي عند نقصان الطول الموجي للضوء الساقط مع ثبوت الشدة على سطح فلزي معين؟

- ج/ نعم يمكن ، لأن بنقصان الطول الموجي يزداد التردد للضوء الساقط عليه فتزداد الطاقة الحركية العظمى لأنها لا تعتمد على شدة الضوء الساقط.

Telegram : @SadsHelp

الفيزياء

دار النور



اشتق رياضيا ان الفوتون او الضوء يسلك سلوكا مزدوجا؟

ج/ معادلة أينشتاين في تحاكي الكتلة مع الطاقة $E=mc^2$ ----- (1)

طاقة الفوتون وفقا لمبدأ الكم لبلانك $E=hf$ ----- (2)

من (1) و(2) بتساوي المعادلتين السابقتين نحصل على هذه المعادلة التي تدل بأن الفوتون يسلك كمما لو

مات له كتلة

$$hf=mc^2$$

$$m = \frac{hf}{c^2} = \frac{\frac{c}{\lambda}}{c^2} = \frac{bc}{c^2\lambda} = \frac{h}{c\lambda} \quad m = \frac{hf}{c^2}$$

$$\lambda = \frac{h}{mc} = \frac{h}{p}$$



امسح الكووار

لمشاهدة الشرح

حيث

$$p = mc$$

عليها الان الانتقال الى مسائل المجموعة الاولى (الظاهرة الكهروضوئية)

اختبار نفسك وزاري

1/2013 خـ / 1/2014 خـ / 1/2015 مـ / 3/2015 مـ / 1/2020 مـ / 3/2022 مـ

س/ علل، عادة يفضل استعمال خلية كهروضوئية تأذن لها من الكوارتز بدلا من الزجاج في تجربة الظاهرة الكهروضوئية؟

3/2017 خـ / 3/2018 خـ / 1/2019 خـ / 1/2014 خـ / 2015 مـ / 1/2020 مـ

س/ وضع بنشاط تجربة الدراسة الظاهرة الكهروضوئية؟
س/ من خلال دراستك لنشاط الظاهرة الكهروضوئية ماذا يحصل:

- عند زيادة شدة الضوء الساقط (التردد معين مؤثر)
- في حالة عكس قطبية فولطية المصدر، أي في حالة ان يكون اللوح الباعث موجبا واللوح الجامع سالب (-75 سالبة)
- عند زيادة سالبية جهد اللوح الجامع تدريجيا؟

2015 مـ / انبار

س/ ما المقصود بتردد العتبة؟

1/2015 مـ / 3/2020 مـ / 1/2022 مـ

س/ ما المقصود بدالة الشغل؟

2015 خـ / 2016 نـ / 2017 خـ

س/ علام يعتمد جهد القطع في الخلية الكهروضوئية؟

2013 خـ / 2022 تـ

س/ علام تعتمد الطاقة الحركية العظمى للالكترونات الضوئية المنبعثة في الظاهرة الكهروضوئية؟

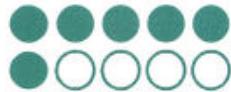
2017 خـ / 2022 تـ

س/ ما اهم تطبيقات الظاهرة الكهروضوئية؟

س/ اين تستثمر الظاهرة الكهروضوئية؟

سـ / دار المساعد
@SadsHelp.p

Telegram : @SadsHelp



الفصل السادس

٢٠١٨ / خ

س/ في تجربة الانبعاث الكهروضوئية لسطح بعاث معين ، وضع كيف يتأثر جهد الإيقاف بنقصان الطول الموجي للضوء الساقط بشدة معينة؟

س/ ضع صرح او خطأ مع التصحيح

٢٠٢٠ / ت

١. يحصل انبعاث كهروضوئي من سطح معدن معين اذا كانت دالة الشغل اصغر او تساوي طاقة الضوء الساقط ؟

٢٠٢١ /

٢. لا تحصل الظاهرة الكهروضوئية اذا كان تردد الضوء الساقط اكبر من تردد العتبة (f_0) للمعدن ؟

٢٠٢١ / ٢٠٢٣ / ت

س/ علام يعتمد مقدار الطاقة الحركية العظمى في الظاهرة الكهروضوئية؟

١/٢٠١٣ , ١/٢٠٢٠

س/ ايسنك الضوء سلوك الجسيمات ام سلوك الموجات؟ وضح ذلك

٢/٢٠١٥ , ٢/٢٠١٨ , ن/٢٠١٩

س/ اختر: احد الظواهراتية تعد احد الأدلة التي تؤكد ان للضوء سلوك جسيميما (العيوب ، التداخل ، الظاهرة الكهروضوئية ، الاستقطاب)

٣/٢٠١٨ , ٣/٢٠١٩ , ت/٢٠٢٠

س/ يمكننا رياضيا تفسير السلوك المزدوج للفوتون؟

س/ ما النظرة او النظرية الحديثة لطبيعة الضوء؟

١ / ٢٠١٩

س/ عند رسم العلاقة بين الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات الضوئية المنبعثة من سطح معدن معين وتعدد الضوء الساقط عليه تحصل على خط مستقيم ينقطع مع المحور الأفقي (التردد) :

١. علام يدل الخط المستقيم ؟ وما الذي يمثله تقاطع الخط المستقيم مع محور التردد؟
٢. ما الذي يمثله ميل الخط المستقيم؟ ما الذي يمثله المقطع السالب مع المحور الشاقولي (الطاقة الحركية)؟

١ / ٢٠١٩

س/ ماذا تعني زيادة شدة الضوء (شدة الاشعاع) لتردد معين مؤثر حسب رأي كل من:

١- نظرية الكم (العالم ماكس بلانك).

٢- النظرية الموجية للضوء (الفيزياء الكلاسيكية) ؟

١ / ٢٠١٦

س/ ما تأثير زيادة شدة الضوء الساقط بتعدد ثابت مؤثر على سطح معدن معين على كل من:

طاقة الفوتون ، جهد القطع ، تيار الاشباع ؟

١ / ٢٠١٧

س/ ما تأثير زيادة شدة الضوء الساقط (بشدبة ثابتة) على سطح معدن معين في كل من:

طاقة الفوتون الساقط ، جهد القطع (الإيقاف) ، التيار الكهروضوئي ؟

١ / ٢٠١٨

س/ هل يمكن ، وضح ذلك: ان يستمر الانبعاث الكهروضوئي عند نقصان الطول الموجي للضوء الساقط مع ثبوت شدته على سطح فلزي معين؟

الموجات المادية

هل تمتلك الجسيمات (مثل الالكترون) سلوكا ثانيا يشبه الفوتونات في الضوء؟ وماذا اقترح دي برولي؟
ج/ نعم الجسيمات المادية تمتلك سلوك مزدوج (جسيمي موجي).....حيث اقترح العالم دي برولي في 1923 فكرة الطبيعة الثانية للجسيم (الجسيمي والموجي) اي مثل الضوء الذي يمتلك سلوك مزدوج . كذلك الجسيمات تمتلك سلوك مزدوج .



امض الكيواير
لمشاهدة الشرح

ما هي فرضية دي برولي في الطبيعة الثانية للجسيم؟
ج/ فرضية دي برولي : (ان في كل نظام ميكانيكي لابد من وجود موجات ترافق (صاحب) حركة الجسيمات المادية).



Telegram : @SadsHelp

اء الفيزياء

دار النور



ما نوع الموجات التي ترافق الأجسام المادية مثل الإلكترونيات والبروتونات؟

ج/ تسمى الموجات التي ترافق وتصاحب الأجسام المادية بالموجات المادية: وهي ليست موجات ميكانيكية أو كهرومغناطيسية بل نوع جديد من الموجات.

ما المقصود بالموجات المادية؟

ج/ **الموجات المادية**: هي موجات تصاحب حركة الأجسام المادية مثل الإلكترونيات وهي ليست ميكانيكية أو كهرومغناطيسية بل نوع جديد من الموجات.

ما المقصود بالرذمة الموجية؟ وكيف يمكن الحصول عليها؟

ج/ هي الموجة المادية اذ يمثل الجسم برذمة موجية في موجة ذات مدى محدود في الفضاء ويمكن الحصول على الرذمة الموجية من اضافة وتراكب موجات مختلفة قليلاً بالطول الموجي.

هل يمكن ملاحظة السلوك الموجي (مثل التداخل والتعيود) للأجسام الاعتيادية الكبيرة نسبياً (اي في العالم البصري (المرئي) مثل كرة القدم المتحركة، السيارات المتحركة)؟

ج/ كلا لا يمكن ملاحظة السلوك الموجي لأنها بالإضافة لصغر قيمتها ثابت بل ان كتلتها كبيرة نسبياً (أو زخمها كبير نسبياً) وبذلك فإن طول موجتها يروي المرافقة لها سيكون صغيراً جداً $\lambda = \frac{h}{mv}$ لأن العلاقة عكسية مما يجعل الخواص الموجية للأجسام الكبيرة نسبياً مهملة.

- افتراض العالم دي برولي ان الطول الموجي للموجة المادية (λ) يرتبط بزخم الجسيم (P) وكمما في حالة الفوتون بحسب العلاقة: هذه العلاقة توضح لنا الخاصية الاذداجية للمادة اذ ان:

① الجهة اليمنى من العلاقة تحتوي المفهوم الجسيمي (كتلة m او زخم mv)

② الجهة اليسرى من المعادلة تحتوي مفهوم موجي (طول موجي λ)

$$\lambda = \frac{h}{P} \quad \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{ضوء}} \lambda = \frac{h}{mc} \\ \xrightarrow{\text{جسيم}} \lambda = \frac{h}{mv} \end{array}$$

هل يمكن ملاحظة دراسة الخصائص الموجية للجسيمات الذرية والتلوية اي في العالم المجهي (غير المرئي) مثل الإلكترونيات والبروتونات والنيوترونات؟

ج/ نعم يمكن ملاحظة السلوك الموجي بسبب كتلتها الصغيرة نسبياً وذات زخم صغير نسبياً فيمكن قياس دراسة طول موجتها ببرولي المرافقة لهذه الجسيمات.





اخبر نفسك وزارات

2017 / ت

س/ هل يمكن ملاحظة الطبيعة الموجية (مثل التداخل والحيود) للجسام الاعتيادية المتحركة مثل السيارة المتحركة؟ ولماذا؟ ووضح ذلك

2019 / خـ 2020 , 2021 / ت

س/ علل (او ما تفسير عدم ملاحظة الطبيعة الموجية للجسام الاعتيادية المتحركة في حياتنا اليومية في العالم البصري مثل كرة القدم المتحركة او السيارة المتحركة؟

3 / 2020

س/ كيف توضح علاقة حساب طول موجة دي برولي المرافق لحركة جسم مادي $\lambda = \frac{h}{mv}$ السلوك الثنائي للجسم؟

1 / 2015

س/ اذا علمت ان جسم كتلته (m) يتحرك بانطلاق (v) هو λ . فثبت ان الطاقة الحركية لهذا الجسم هي $\frac{h^2}{2m v^2}$

2 / 2014

س/ اخـ: الموجات المرافقـة لـ حـركـةـ الجـسـيمـ مثلـ الـالـكتـرونـ هيـ: (ـمـوجـاتـ مـيـكـانـيـكـيـةـ طـوـلـيـةـ ،ـ مـوجـاتـ مـيـكـانـيـكـيـةـ مـسـتـعـرـضـةـ،ـ مـوجـاتـ مـسـتـعـرـضـةـ،ـ مـوجـاتـ مـادـيـةـ)

2 / 2018

س/ ما المقصود بالـزـمـةـ المـوجـيـةـ ؟ـ وكـيـفـ يـمـكـنـ الحصولـ عـلـيـهـ؟

1 / 2018

س/ ما المقصود بـفـرضـيـةـ دـيـ بـروـليـ؟

3 / 2020 , 2017 / 3 / 2015

س/ اخـ: العـبـارـةـ فـيـ كـلـ نـظـامـ مـيـكـانـيـكـيـ لـابـدـ مـنـ وـجـودـ مـوجـاتـ تـرـاـقـ (ـتـصـاحـبـ)ـ حـركـةـ الـجـسـيمـاتـ الـمـادـيـةـ هـيـ تـعـيـرـ عـنـ:ـ (ـاقـتـراـجـ بـلـانـكـ،ـ الـلـادـقـةـ لـهـايـزـنـبرـكـ،ـ فـرضـيـةـ دـيـ بـروـليـ،ـ قـانـونـ لـنـزـ)

3 / 2015

س/ اخـ: اذا كان طول موجة دي بـروـليـ المرافقـةـ لـالـكتـرونـ كـتـلتـهـ (ـmـ)ـ يـتـحـركـ بـانـطـلاقـ (ـvـ)ـ يـساـويـ (ـλـ)ـ فـاـذـاـ انـخـفـضـ انـطـلاقـهـ الـىـ (ـ $\frac{v}{2}$ ـ)ـ فـاـنـ طـوـلـ مـوجـةـ دـيـ بـروـليـ المـرـاـفـقـةـ لـهـ تـصـيـرـ:ـ (ـ $2\lambda, \frac{\lambda}{2}, \frac{\lambda}{4}, 4\lambda$ ـ)

2017 / خـ

س/ ضـعـ كـلـمـةـ صـحـ اوـ خـطـأـ معـ التـصـحـيـحـ:ـ (ـفـيـ كـلـ نـظـامـ مـيـكـانـيـكـيـ لـابـدـ مـنـ وـجـودـ مـوجـاتـ تـرـاـقـ اوـ تـصـاحـبـ الـجـسـيمـاتـ الـمـادـيـةـ)ـ فيـ تـعـيـرـ عـنـ فـرضـيـةـ دـيـ بـروـليـ؟

مدخل الى مفهوم الميكانيك الكمي و دالة الموجة

ما هي اهم التطبيقات التي تعمل وفق الميكانيك الكمي؟
جـ /ـ الحـاسـوبـ وـالـكـامـيرـاـ الرـقـمـةـ وـالـحـاسـوبـ الشـخـصـيـ.

ما المقصود بالميكانيك الكمي؟

جـ /ـ المـيكـانـيـكـ الـكـمـيـ:ـ هوـ فـرعـ منـ فـروعـ الـفـيـزـيـاءـ وـهـوـ مـخـصـصـ (ـمـكـرـسـ)ـ لـدـرـاسـةـ حـركـةـ الـأـشـيـاءـ وـالـقـيـ تـاتـيـ بـحـزمـ صـغـيرـةـ جـداـ وـكـمـاتـ.





دالة الموجة ψ

ما هي الكمية التي يهتم بدراستها الميكانيك الكمي؟

ج/ دالة الموجة ψ



ما المقصود بدالة الموجة ψ ؟

ج/ دالة الموجة ψ : هي صيغة رياضية يرمز لها بالرمز (ψ) وهي التي تغيراتها تشكل الموجات المادية تسمى دالة الموجة ويرمز لها (اقرأ أبصري)

ما هي الكمية المترتبة في حالة الموجات المادية؟

ج/ أن الكمية التي تغيراتها تشكل الموجات المادية تسمى دالة الموجة ويرمز لها (اقرأ أبصري)

ما المقصود بـ كثافة الاحتمالية؟

ج/ كثافة الاحتمالية : هي الاحتمالية لوحدة الحجم لإيجاد الجسيم الذي يوصف بدالة الموجة (ψ) في نقطة معينة في الفضاء ولزمن معين تتاسب طردياً مع قيمة $|\psi|^2$ في ذلك المكان والزمان المعينين.

على ماذا تعتمد كثافة الاحتمالية $|\psi|^2$ ؟ وما هي العلاقة بين كثافة الاحتمالية $|\psi|^2$ ودالة الموجة (ψ) ؟

ج/ تعتمد على قيمة $|\psi|^2$ وتتناسب معها طردياً.

على ماذا اتدل كل من:



1- القيمة الكبيرة إلى $|\psi|^2$ (2024/تمهيد)

2- القيمة الصغيرة إلى $|\psi|^2$



3- قيمة $|\psi|^2$ لا تساوي صفر في مكان ما

ج/ 1- القيمة الكبيرة إلى $|\psi|^2$ تعني احتمالية كبيرة لوجود الجسيم في المكان والزمان المعينين

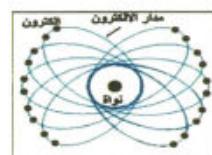
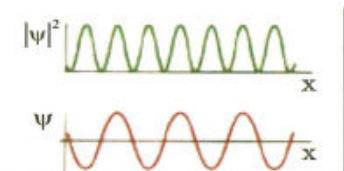
2- القيمة الكبيرة إلى $|\psi|^2$ تعني احتمالية صغيرة لوجود الجسيم في المكان والزمان المعينين.

3- قيمة $|\psi|^2$ لا تساوي صفر في مكان ما . يعني هناك احتمال معين لوجود الجسيم في ذلك الموضع.

4- قيمة $|\psi|^2$ لا تساوي صفر. يعني ان الجسيم لا يكون موجوداً في ذلك المكان والزمان المعينين.



شكل (15) شكل ثورة عصر الميكانيك الكمي



شكل (14) شكل ثورة عصر الميكانيك الكلاسيكي

مبدأ اللادة لهايزنبرك



هل من الممكن قياس موضع وانطلاق جسيم في الوقت نفسه؟

ج/ نعم.....يمكن ذلك طبقاً للميكانيك الكلاسيكي حيث لا يوجد حالاً يمنع من تحسين القياس او الطرائق التجريبية لأعلى درجة ممكنة.

كلا.....لا يمكن ذلك طبقاً للميكانيك الكمي حيث ستواجه باللادة عملية في قياساتك فكلما زادت دقة القياس لأحدى الكميتين زاد الخطأ في قياس الكمية الأخرى.





ج/ ينص على (من المستحيل ان تقيس انيا (في الوقت نفسه) الموضع بالضبط وكذلك الزخم الخطي بالضبط لجسيم).

$$\Delta X \Delta P \geq \frac{h}{4\pi}$$

- اذا كانت اللادقة او الخطأ في قياس موضع الجسم هي ΔX وكانت اللادقة في قياس زخم جسيم هي Δp فان مبدأ اللادقة يعطي العلاقة الآتية:

ج/ نلاحظ من العلاقة مبدأ اللادقة لهايزنيرك؟ وما هي العلاقة بين الكميتين ΔX و ΔP حسب مبدأ اللادقة
كانت قيمة ΔX صغيرة كانت قيمة ΔP كبيرة (عكس صحيح اي انه كلما كانت قيمة ΔX كبيرة تكون قيمة ΔP صغيرة فكلما ارتفعت دقة القياس لأحدى هاتين الكميتين كلما اقل ما نعرفه عن الكميمية الأخرى ($\Delta P \propto \frac{1}{\Delta X}$)

ج/ متى يمكن الحصول على اقل (ادنى) لا دقة لأحدى الكميتين ΔX و ΔP في علاقة مبدأ اللادقة لهايزنيرك؟

ج/ عندما يكون حاصل ضرب هاتين الكميتين مساويا الى $\frac{h}{4\pi}$ اي ان $\Delta X \Delta P = \frac{h}{4\pi}$ هل ان الحدود التي يضعها مبدأ اللادقة لقياس موضع وزخم جسيم انيا هي حدود بسب الاجهزه المستعملة او طرائق القياس ؟

ج/ كلا ليست بسب الاجهزه وطرائق القياس بل انها حدود اساسية تفرض من الطبيعة ولا يوجد سبيل للتغلب عليها.

ج/ فسر سبب عدم ملاحظتنا لمبدأ اللادقة في الحياة اليومية الاعتيادية في العالم البصري مثل كرة القدم المتحركة؟
ج/ بسبب القيمة الصغيرة جدا ثابت بلانك (يعود ذلك لكبر زخم الاجسام المحيطة بنا والناتج من كبر كتلتها)

ج/ لماذا ينطبق مبدأ اللادقة لهايزنيرك على الجسيمات الصغيرة مثل الالكترون؟
ج/ بسبب صغر كتلتها وبالتالي صغر زخمها.

ج/ ما العلاقة بين اللادقة في قياس موضع الجسم والladقة في قياس زخم الجسم هي مبدأ اللادقة؟
ج/ ان العلاقة بين ΔX و ΔP هي عكسية اي انه (كلما كانت قيمة ΔX صغيرة كانت قيمة ΔP كبيرة) والعكس صحيح اي انه كلما كانت قيمة ΔX كبيرة تكون قيمة ΔP صغيرة فكلما ارتفعت دقة قياس أحدى هاتين الكميتين قل ما نعرفه عن الكميمية الأخرى ($\Delta X \Delta P \geq \frac{h}{4\pi}$)

واجب اذا كانت $0 = \Delta X$ فأن قيمة الخطأ في الزخم هي $(0, \frac{h}{4\pi}, \infty, \text{ولا احتمال قد سبق})$

عليينا الان الانتقال الى مسائل المجموعة الثانية (الladقة او اقل لا دقة)

اخبر نفسك زوارات

① ما المقصود باليكانيك الكمي؟

② فسر سبب عدم ملاحظتنا لمبدأ اللادقة في الحياة اليومية الاعتيادية في العالم البصري مثل كرة القدم المتحركة؟

③ متى يمكن الحصول على اقل (ادنى) لا دقة لأحدى الكميتين ΔX و ΔP في علاقة مبدأ اللادقة لهايزنيرك؟

④ ما المقصود بمبدأ هايزنيرك في اللادقة (اللايدين)؟

⑤ ما العلاقة بين اللادقة في قياس موضع الجسم والladقة في قياس زخم الجسم هي مبدأ اللادقة؟

⑥ على ماذا تدل ان القيمة الكبيرة الى $|A|^2$ ؟



السؤال السادس

س 1 اختر العبارة الصحيحة لكل مما ياتي :

① عند ارتفاع درجة الحرارة المطلقة فان ذروة التوزيع الموجي للإشعاع المنبع من الجسم الأسود تنزاح نحو :

- a الطول الموجي الأطول
- b الطول الموجي الأقصر
- c ولاحدة منها

② العبارة (في كل نظام ميكانيكي لابد من وجود موجات ترافق (صاحب) حركة الجسيمات المادية) هي تعبير عن :

- a مبدأ اللادقة لهيزنبرك
- b اقتراح بلانك
- c قانون ليز
- d فرضية دي بولي

③ يمكن فيم الظاهرة الكهرومغناطيسية على اساس :

- a الكهرومغناطيسية
- b تداخل الموجات الضوئية
- c حيود الموجات الضوئية
- d ولاحدة منها

④ احدى الظواهر التالية تعد احد الدلائل التي تؤكّد ان للضوء سلوكا جسميا :

- a الحبيود
- b الظاهرة الكهرومغناطيسية
- c الاستقطاب
- d التداخل

⑤ افتراض انه قيس موضع جسيم بدقة تامة اي ان ($\Delta x = 0$) فأن اقل لا دقة في زخم هذا الجسيم تساوي :

- a $\frac{h}{2\pi}$
- b صفر اذا ان ($h=0$) هو ثابت بلانك
- c $\frac{h}{4\pi}$
- d $\frac{h}{2m}$ مالانهاية

⑥ اذا كان الطول الموجي دي بولي لجسم كتلته (m) وهو (λ) فأن طاقته الحركية للجسم تساوي :

- a $\frac{2mh^2}{\lambda^2}$
- b $\frac{h^2}{2m\lambda^2}$
- c $\frac{h}{2m\lambda}$
- d $\frac{\lambda}{2mh^2}$

توضيح

$$\lambda = \frac{h}{mv} \rightarrow \lambda mv = h \rightarrow v = \frac{h}{m\lambda} \dots (1)$$

$$KE = \frac{1}{2}mv^2 \dots (2) \rightarrow KE = \frac{1}{2}m\left(\frac{h}{m\lambda}\right)^2 = \frac{1}{2}m\frac{h^2}{m^2\lambda^2} = \frac{h^2}{2m\lambda^2}$$

عند مضاعفة شدة الضوء الساقط بتعدد معين مؤثر في سطح معدن يتضاعف مقدار :

- a الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات الضوئية المنبعثة
- b جهد الایقاف
- c زخم الفوتون
- d تيار الإشعاع

كثافة الاحتمالية لإيجاد الجسيم في نقطة ولحظة معينة تتاسب

- a طردية مع $|\psi|^2$
- b عكسيا مع $|\psi|^2$
- c عكسيا مع $|\psi|$
- d طردية مع $|\psi|$

اذا كان طول موجة دي بولي المراقبة لإلكترون كتلته (m) يتحرك بانطلاق مقداره (v) يساوي (λ) فاذا

انخفاض انطلاق الى $\frac{\lambda}{2}$ فان طول موجة دي بولي المراقبة تصبح :

- a 2λ
- b $\frac{\lambda}{2}$
- c λ
- d $\frac{\lambda}{4}$



Telegram : @SadsHelp



الفصل السادس

العبارة (من المستحيل ان نقيس انيا في نفس الوقت) الموضع بالضبط وكذلك الزخم الخطي بالضبط لجسم) هي عبارة تعبّر عن :

- b) قانون فارداي
d) مبدأ اللادقة لهايزنبرك

الـ 11) الموجات المراقبة لحركة جسم مثل الالكترون هي :

- b) موجات ميكانيكية طويلة
d) موجات مادية

لـ 2) ماذا يقصد بالجسم الاسود وكيف يمكن تمثيله علميا؟

ج/ راجع

الجسم الاسود: هو نظام مثالي يمتص جميع الاشعاعات الساقطة عليه (وهو ايضاً مشع مثالي عندما يكون مصدراً للإشعاع) ويمكننا تمثيله علمياً بفتحة ضيقة داخل فجوة (أو جسم اجوف).

لـ 3) لماذا فشلت المحاوالت العديدة لدراسة وتفسير الطيف الكهرومغناطيسي المنبعث من الجسم الاسود كدالة للطول الموجي عند درجة حرارة معينة وفقاً لقوانين الفيزياء الكلاسيكية؟

ج/ راجع لأن هذه المحاوالت افترضت ان الطاقة المنبعثة من الجسم الاسود هي مقدار مستمرة (متصلة) وليس بشكل حزم محددة من الطاقة.

لـ 4) ما المقترن العالم بلانك والمتعلق باشعاع وامتصاص الطاقة بالنسبة للجسم الاسود؟

ج/ راجع افترض العالم بلانك ان الجسم الاسود يمكن ان يشع ويتمسح طاقة على شكل حزم محددة ومستقلة من الطاقة تعرف باسم الفوتونات وهذا يعني ان الطاقة هي حزم حيث تعطى طاقة الفوتون (E) حسب العلاقة

$$E = hf$$

لـ 5) ما المقصود كل مما يأتي :

ج/ راجع

• **الميكانيك الكمي** : هو ذلك الفراغ من الفيزياء والذي مخصوص (محكر) لدراسة حركة الاشياء والتي تأتي بحجم صغيرة جداً وبكمات.

• **تردد العتبة للمعدن** : هو اقل تردد للضوء الساقط يولد الانبعاث الكهرومغناطيسي لذلك المعدن وهو يعد خاصية مميزة للمعدن المضاء اذ ان لكل معدن تردد عتبة خاص به.

• **دالة الشغل للمعدن** : وهي اقل طاقة يرتبط بها الالكترون بالمعدن وقيمتها بحدود بضعة اللكترون - فولط (eV)

لـ 6) علام تدل:

A) قيمة كبيرة الى $|h|$ لجسم في مكان وזמן معينين

B) قيمة صغيرة الى $|h|$ لجسم في مكان وזמן معينين

(اذ كان $|h|$ تمثل دالة الموجة لجسم)

ج/ راجع A. ان احتمالية كبيرة الى $|h|$ تعني احتمالية كبيرة لوجود الجسم في المكان والزمان المعينين

B. ان قيمة صغيرة الى $|h|$ تعني احتمالية صغيرة لوجود الجسم في المكان والزمان المعينين

لـ 7) اعادة يفضل استعمال خلية كهرومغناطيسية نافذتها من الكوارتز بدلاً من الزجاج في تجربة الظاهرة الكهرومغناطيسية؟

ج/ راجع، وذلك لكي يمر النافذة المصنوعة من الكوارتز الاشعة فوق البنفسجية زيادة عن الضوء المرئي وبذلك

سيكون مدى الترددات المستعملة في التجربة اوسعاً.



س 8

أيسلك الضوء سلوك الجسيمات أم يسلك سلوك الموجات؟

ج/ راجع أن بعض التجارب يمكن تفسيرها عند سلوك الضوء سلوك الجسيمات أي ان الضوء يظهر صفة جسيمية والبعض الآخر يمكن تفسيرها عند سلوك الضوء سلوك الموجات أي ان الضوء يظهر صفة موجية فالضوء الذي يمكن اخراج الإلكترونيات من المعادن كما في الظاهرة الكهرومagnetism يعنى ان الضوء يسلك سلوك الجسيمات فان نفس الضوء يمكن ان يحدث حيوداً يعنى ان الضوء يسلك سلوك الموجات.

س 9 ما النظرة الحديثة لطبيعة الضوء؟

ج/ راجع النظرة الحديثة لسلوك الضوء تأخذ السلوكي الثنائي (المزدوج) وترى ان الطاقة الاشعاع تتبع قانوناً يقودها باتجاه سيرها مجال موجي ويجب التأكد على ان الضوء في حالة معينة او ظرف معين تظهر بصفة جسيمية واما بصفة موجية ولكن ليس كلاهما في ان واحد

س 10 لا يمكن ملاحظة الموجية للأجسام الاعتيادية في حياتنا اليومية في العالم البصري مثل السيارة تتحرك، ولماذا؟

ج/ راجع وذلك بالإضافة لصغر قيمة ثابت بلانك وان كتلة الجسم كبيرة نسبياً وبالتالي فان الطول الموجي دي برولي المرافق له تكون صغيرة جداً أي ان العلاقة عكسية مما يجعل الخصائص الموجية للأجسام الكبيرة نسبياً مهمة.

س 11 سقط ضوء طاقته تساوي (5 ev) على معدن الالミニوم فانبعثت الكترونات ضوئية وعند سقوط الضوء نفسه معدن البلاتين لم تانبعث الكترونات ضوئية. فسر ذلك اذا علمت ان دالة الشغل لمعدن الالミニوم تساوي (4.08 ev) ودالة الشغل لمعدن البلاتين تساوي (6.35 ev)؟

ج/ في حالة معدن الالミニوم انبعثت الكترونات ضوئية لأن طاقة الفوتون الساقط (5ev) هي أكبر من دالة الشغل للمعدن (4.08 ev) وبذلك تكون طاقة الحركة العظمى للإلكترونات الضوئية المنبعثة تساوى $KE_m = E - W$ (0.92ev) حسب العلاقة

اما في حالة معدن البلاتين فلا تانبعث الكترونات ضوئية لأن طاقة الفوتون الضوء الساقط (5ev) هي أقل من دالة الشغل لمعدن البلاتين (6.35ev) حسب العلاقة

س 12 ما الكمية التي يتم بدراستها الميكانيك الكمي وما يقصد بها؟

ج/ راجع الكمية التي يتم بدراستها الميكانيك الكمي تسمى دالة الموجة ودالة الموجة هي الكمية التي تغيراتها تشكل الموجات المادية وهي صيغة رياضية قيمتها المرافق لجسم متحرك في النقطة معينة في الفضاء ولزمن معين.

س 13 فسر عدم ملاحظتنا مبدأ اللادقة في حياتنا ومشاهدتنا اليومية الاعتيادية في العالم البصري مثل لكره القدم متحركة؟

ج/ راجع وذلك بسبب القيمة الصغيرة جداً ثابت بلانك ($S = \frac{h}{4\pi} * 10^{-34}$) حيث مبدأ اللادقة هو

س 14 عند سقوط اشعة بنفسجيّة على القرص المعدني لکشاف كهربائي مشحون بشحنة سالبة فانتا نلاحظ انتظام ورقيته مرتاحر این سبب ذلك اذا علمت ان طاقة الاشعة فوق البنفسجيّة الساقطة هي اكبر من دالة الشغل المعدن المصنوع منه القرص؟

ج/ بما ان طاقة فوتون الاشعة فوق البنفسجيّة هي اكبر من دالة شغل المعدن المصنوع منه القرص الكشاف الكهربائي وبالتالي فإنه يمتلك طاقة كافية تمكنه من ابعاث الإلكترونيات الضوئية (سالبة الشحن) من القرص كشاف كهربائي بواسطة الظاهرة الكهرومagnetism وحسب العلاقة:

$$KE_m = hf - w$$



وبذلك سوف تقل شحنة الكشاف الكهربائي والسائلة تدريجيا حتى تنتهي بالكامل وعندما يصبح الكشاف الكهربائي متعدلا فتتطبق ورقته ويستمر سقوط الاشعة فوق البنفسجية تستمر الظاهرة الكهروضوئية بالحدث ويستمر بانبعاث الالكترونات الضوئية من معدن القرص فتصبح شحنة معدن القرص في هذا الحال موجبة وذلك لفقدانها عدد من الالكترونات معدن القرص وبالتالي سوف تنفرج الورقتان مرة اخرى لشحنها بشحنة موجبة هذه المرة (أي تنافر الورقتان).

سؤال اسئلة فكر

فكرة: ثلاثة معادن مختلفة (a, b, c) اسقط على كل واحد منها ضوء تردد $0.85 * 10^{15} \text{ Hz}$ فاذا كان تردد العتبة لكل منهم على الترتيب هو

a) $1.14 * 10^{15} \text{ Hz}$

b) $0.59 * 10^{15} \text{ Hz}$

c) $1.53 * 10^{15} \text{ Hz}$

لأي من المعادن الثلاثة تحصل الظاهرة الكهروضوئية؟ ولماذا؟

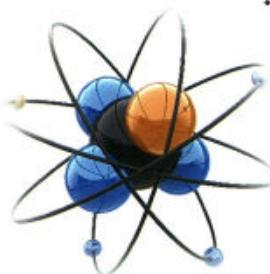


ج: تحصل الظاهرة الكهروضوئية للمعدن (b) لأن تردد العتبة ($0.59 * 10^{15} \text{ Hz}$) أصغر من تردد العتبة للضوء الساقط $0.85 * 10^{15} \text{ Hz} = 0.85 * 10^{15} \text{ Hz}$

اسئلة علم تعتمد



امسح الكيوبار
شاهد الشرح



سؤال: طبيعة الاشعة المنبعثة من الجسم الاسود؟

ج: تعتمد على درجة الحرارة المطلقة لجدران الجسم الاسود.

سؤال: شدة الاشعاع المنبعث من الجسم الاسود؟

ج: تعتمد على الاس الرابع لدرجة الحرارة المطلقة عدا الصفر المطلق (تناسب طردي)

سؤال: الطول الموجي المقابل لأشعاع منبعث من الجسم الاسود؟

ج: يعتمد على درجة الحرارة المطلقة (تناسب عكسي)

سؤال: طاقة الفوتون الذي يتمتصه او يشعه الجسم الاسود؟

ج: تعتمد على تردد الاشعاع (تناسب طردي) او طول الموجة الاشعاع (تناسب عكسي).

سؤال: الظاهرة الكهروضوئية؟

ج: تعتمد على تردد الضوء الساقط اذا كان مؤثرا او غير مؤثر.

سؤال: تيار الاشباع للتعدد معين مؤثر في خلية كهروضوئية؟

ج: يعتمد على شدة الضوء الساقط (تناسب طردي).

سؤال: جهد القطع او الايقاف؟

ج: يعتمد على: 1- تردد الضوء الساقط 2- نوع المادة سطح المعدن الباعث.

سؤال: الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات الضوئية المنبعثة؟

ج: تعتمد على: 1- تردد الضوء الساقط 2- دالة الشغل (أو تردد العتبة) المعدن.

سؤال: زخم الفوتون؟

ج: يعتمد على الطول الموجي المصاحب له (تناسب عكسي) او على ترددده (تناسب طردي).

سؤال: طول موجة دي برويني المصاحب للأجسام المتحركة؟

ج: يعتمد على زخم هذه الاجسام اي على (كتلتها وسرعتها) (تناسب عكسي).

سؤال: كثافة الاحتمالية؟

ج: تعتمد على قيمة $|A|^2$ وتتناسب معها طرديا.

سؤال: اللادقة في الموضع (Δx)؟

ج: تعتمد على اللادقة Δp في الزخم (تناسب عكسي)

مدونة المساعد
@SadsHelp

Telegram : @SadsHelp

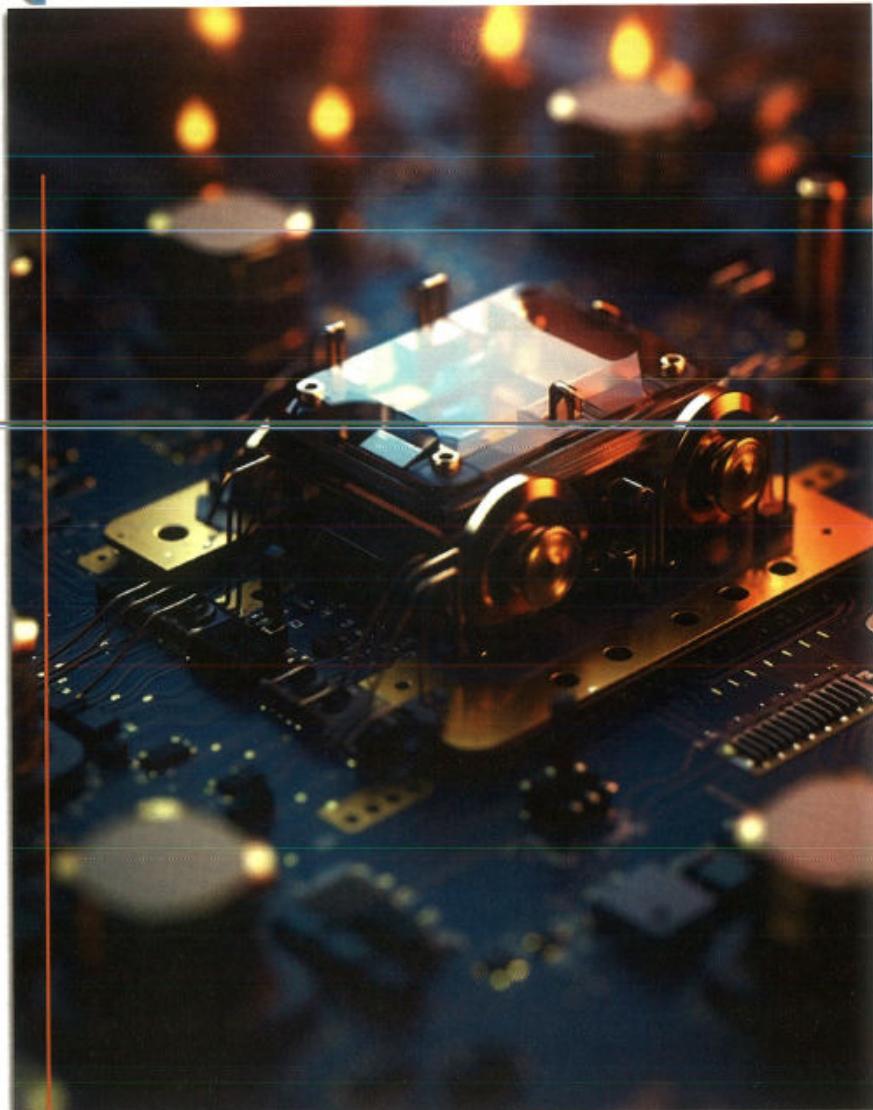
لأ

الفيزياء

دار المعرفة



الفصل السابع



الكترونيات الحالة الصلبة

الدكتور جعفر حسين محمد



امسح الكيوبار
لمشاهدة الشرح

ما هو أساس عمل الأجهزة الإلكترونية؟

- ① الثنائيات البلورية
- ② الترانزستورات
- ③ الدوائر متكاملة.



ما هي الأغلفة الإلكترونية التي تشارك الكتروناتها في التفاعل الكيميائي وتحدد الخواص الكهربائية؟
ج/ الأغلفة الخارجية الثانوية الأكثر بعدها عن النواة (أغلفة التكافؤ) هي التي تشارك الكتروناتها (الكترونات التكافؤ) في التفاعلات وتحدد الخواص الإلكترونية للمادة.

ملاحظة

الغلاف الخارجي الأكثر بعدها يسمى غلاف التكافؤ والكتروناته الكترونات التكافؤ التي
 ① تمتلك طاقة عالية جداً وتكون ضعيفة الارتباط بالنواة
 ② وتشترك بالتفاعلات الكيميائية
 ③ وتحدد الخواص الإلكترونية للمادة. وهذه هي مميزات الكترونات التكافؤ.

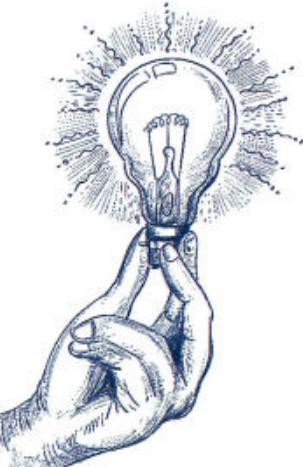
وهي الماد التي تسمح بمرور التيار الإلكتروني من خلالها حيث تتحرك
 الكترونات فيها بسهولة وتمتاز ذراتها بأنها تحتوي الكترون تكافؤ
 واحد يرتبط بالنواة ارتباطاً ضعيفاً حيث يفك ارتباطه بسهولة والماد
 الموصلة تحتوي على وفرة من (الكترونات الحرة) وتكون مقاومتها
 النوعية Ω (10^{-8} - 10^{-5}).

المادة المطلقة:

وهي تلك الماد التي تتحرك فيها شحنات الكهربائية بحرية أقل من
 الموصلات والمقاومة النوعية لها تكون بين الموصلات والعوازل وهي
 Ω (10^8 - 10^5).

هي الماد الذي لا تسمح بمرور التيار الإلكتروني من خلالها حيث تكون
 الكتروناتها ترتبط ارتباطاً قوياً مع النواة وتكون المقاومة النوعية Ω (10^{10} - 10^{16}).

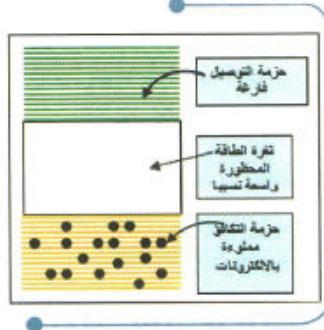
المادة العازلة:



كيف تكون مستويات الطاقة للمواد الصلبة التي تحتوي عدداً هائلاً من الذرات المترابطة؟

ج/ تكون متداخلة مع بعضها البعض حيث تتأثر الكترونات كل ذرة
 بالذرات الأخرى المجاورة لها في المادة نفسها لذلك تقسم مستويات
 الطاقة المسموح بها في الأغلفة الثانوية إلى حزم وكل حزم ذات
 مستويات طاقة ثانوية متقاربة جداً مع بعضها.





اذكر نوعي حزم الطاقة و وماذا يمتاز كل نوع؟

١) **حزمة التكافؤ** : هي الحزمة التي تحتوي على مستويات طاقة مسموح بها ذات طاقة واطنة و تكون مملوقة جزئيا او كليا بالكترونات تسمى **الاكترونات التكافؤ** ولا تتمكن الكتروناتها من الحركة بين الذرات المتجاورة بسبب قوة ترابطها بالبنية.

٢) **حزمة التوصيل**: وهي الحزمة التي تحتوي على مستويات طاقة مسموح بها و تكون ذات طاقة عالية والكتروناتها تسمى **الاكترونات التوصيل** تتمكن الكتروناتها من الانتقال بسهولة ومشاركة بعملية توصيل الكهربائي.

ما الذي يفصل بين حزمة التكافؤ وحزمة التوصيل؟

ج/ ثغرة الطاقة المحسورة (المنوعة) التي لا تحتوي على مستويات طاقة مسموح بها ولا تسمح للإلكترونات بأن تخالوا و تكون بأن تشغلها

وهي ثغرة تقع بين حزمة التكافؤ وحزمة التوصيل لا تحتوي على

ثغرة الطاقة المعنقرة، مستويات طاقة مسموح بها ولا تسمح للإلكترونات بأن تخالوا و تكون ثغرة الطاقة في العوازل وشباه الموصلات.

بماذا تتميز ثغرة الطاقة المحسورة؟

- ج/ ① لا تحتوي على مستويات طاقة مسموح بها.
② لا تسمح للإلكترونات أن تشغلها.

بما تتميز حزم الطاقة بالموصلات وشباه الموصلات والعوازل؟

الموصلات	شباه الموصلات	العوازل
١) حزمة التكافؤ والتوصيل متداخلة مع بعضها.	١) حزمة التكافؤ مملوقة بالاكترونات.	١) حزمة التكافؤ مملوقة بالاكترونات.
٢) نقل قابليتها للتوصيل الكهربائي نتيجة لارتفاع درجة حرارتها نتيجة لزيادة مقاومتها (وذلك لزيادة المعدل الزمني للطاقة الامتيازية للذرات)	٢) حزمة التوصيل خالية من الاكترونات.	٢) حزمة التوصيل خالية من الاكترونات.
٣) ثغرة الطاقة معدومة حيث ان الكتروناتها طليقة الحركة لذلك هي تمتلك قابلية توصيل كهربائي عالية.	٣) ثغرة الطاقة المحسورة ضعيفة نسبيا.	٣) ثغرة الطاقة المحسورة كبيرة نسبيا.

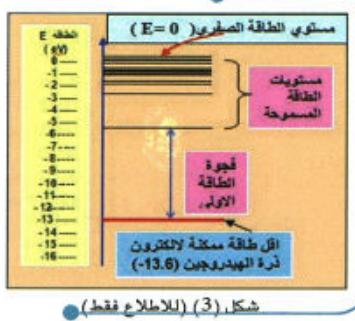
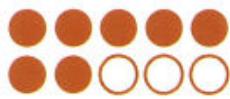
ملاحظة

١ درجة الحرارة \propto المقاومة
قابلية التوصيل \propto المقاومة
وبالعكس لأن شباه الموصلات



Telegram : @SadsHelp

الفصل السادس



في ذرة الهيدروجين ما المقصود بمستوى الطاقة الصفرى ($E = 0$)؟ وما اقل طاقة يمكن ان يملكونها الالكترونون في هذه الذرة؟

ج/ هو اعلى مستوى للطاقة في الذرة. اما اقل مقدار للطاقة يمكن ان يمتلكه الالكترونون في ذرة الهيدروجين يساوي (-13.6eV) هذا يعني عند اكتساب هذا الالكترونون طاقة مقدارها (+13.6eV) يتحرر من الذرة (مع العلم هذا ينطبق فقط على الذرات المنفردة)



كيف يمكن للالكترونات ان ينتقل من حزمه التكافؤ الى حزمه التوصيل؟

ج/ لكي تنتقل الالكترونات يتطلب ان يكتسب طاقة كافية من مصدر خارجي (بشكل طاقة حرارية او طاقة ضوئية او بتأثير تيار كهربائي) مقدارها لا يقل عن مقدار ثغرة الطاقة المحضورة.



تحت اي ظروف تسلك اشباه الموصلات سلوك العوازل؟ وبماذا تمتاز حزمة الطاقة في هذه الظروف؟

ج/ عند درجة الحرارة صفر كلفن (0K) وانعدام الضوء وتتميز حزم الطاقة عند هذه الظروف:



امسح الكيبو آر
شاشة الشرح

- ① حزمه التكافؤ مملوقة بالإلكترونات.
- ② حزمه التوصيل خاليه من الالكترونات.
- ③ ثغرة الطاقة ضيقه نسبيا.



لماذا تملك المعادن قابلية توصيل كهربائية عالية؟

ج/ وذلك بسبب التداخل بين حزمتي التكافؤ والتوصيل واحتفاء ثغرة الطاقة حيث تصبح الالكترونات حرة الحركة.



لماذا تقل قابلية التوصيل الكهربائي في المعادن بارتفاع درجة الحرارة؟

ج/ وذلك بسبب زيادة مقاومتها وذلك لزيادة المعدل الزمني للطاقة الاهتزازية للذرات.



لماذا لا تملك المواد العازلة قابلية توصيل كهربائي؟

ج/ وذلك لأن ثغرة الطاقة فيها واسعة نسبيا (مقدارها حوالي 5eV) حيث لا تستطيع الالكترونات الانتقال من حزمه التكافؤ الى حزمه التوصيل لأن الطاقة المجهزة اقل من ثغرة الطاقة.



ما تأثير تسليط مجال كهربائي كبير المدار على مادة عازلة او تعرضها لتغير حارسي كبير؟

ج/ سوف يحصل انهيار للمادة العازلة ويمر تيار قليل جدا خلاله.





اخبر نفسك وظائف مواد

2/2019 , 3/2018 , 2/2014

1/2013 خ

س/ في ذرة الهيدروجين ما المقصود بمستوى الطاقة الصغرى س، علّ، عند درجة الحرارة الصفر المطلق وفي $E = 0$ ؛ وما اقل مقدار طاقة يمكن ان يملكه الظلمة تكون حزمه التوصيل في شبه الموصل النقى خالياً من الالكترونات؟

2/2014

2/2019

س، ماذا يحصل؛ وضح: لو اكتسب الالكترون لذرة س، علّ، المادة العازلة لا تمتلك قابلية توصيل الهيدروجين طاقته مقدارها ($+13.6 \text{ eV}$) كهربائية؟

3/2019

ت، 2015/2، 2016/ت

س/ بماذا تميز حزم الطاقة في المواد الموصولة (المعادن)؟ (او س، علّ، تقل قابلية التوصيل في المعادن بماذا تتصف حزم الطاقة في المواد العازلة والموصولة وشبه (الموصلات) بأرتفاع درجة الحرارة لها؟ الموصولة؟ (لو) بماذا تتصف حزم الطاقة في المواد العازلة؟

3/2013

س، ما سبب كون المعادن تمتلك قابلية توصيل س، تحت أي ظروف تسلك اشباه الموصولات سلوك العوازل: كهربائي عاليه؛ وبماذا تميز حزم الطاقة عند هذه الظروف؟

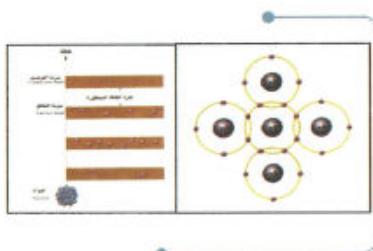
3/2014

ت، 2015

س، ماذا يحصل عند تسليط مجال كهربائي كبير س، علّ، يسلك شبه الموصل النقى سلوك العازل عند درجات المقدار على المادة العازلة او عند تعرضها لتأثير حرارة منخفضة جداً تقارب (صفر كلفن) وانعدام الضوء؟ حراري كبير، ولماذا؟

1/2017 موص

س، تحت أي ظروف تسلك اشباه الموصلات سلوك العوازل؟



ما اهم اشباه الموصلات الاكثر استعمالاً في التطبيقات الالكترونية؟
ج، الجermanيوم Ge والسيلينيوم Si حيث تحتوي كل ذرة اربعه الكترونات تكافؤ.

يكون Si النقى عازل في درجات الحرارة المنخفضة جداً؟

ج/ لأن حزمه التوصيل فارغه من الالكترونات ولعدم وجود طاقه كافيه للالكترونات لكي تنتقل من حزمه التكافؤ الى حزمه التوصيل.

مانع الاصارة التي تربط ذرات الجermanيوم والسيلينيوم ببلورتها؟

ج/ اصرة تساهميّة. لأن كل الكترون في غلاف التكافؤ يكون تابعاً لذرتين في الوقت نفسه.

كيف يمكن زيادة قابلية التوصيل لمادة الموصل النقى؟

ج/ وذلك من اكتسابه طاقه كافيه حراريّة ضوئيّة او مجال كهربائي لا تقل عن ثغرة طاقه.



Telegram : @SadsHelp



الفصل السادس

كيف يمكننا جعل شبه الموصى يمتلك قابلية توصيل كهربائي بواسطه التأثير الحراري؟
ج/ عند زيادة التأثير الحراري سوف تكتسب الالكترونات طاقة حرارية تساعده على كسر او اصرها وتنقل حزمه التكافؤ الى التوصيل من خلال ثغرة الطاقة تاركة خلفها فجوة.

كيف تفسر انتقال الكترون من حزمه التكافؤ الى حزمه التوصيل في شبه الموصى النقى؟
ج/ تفسيره هو قد اكتسب الالكترون مساوية على الاقل لثغرة الطاقة المحضورة.

كيف يتكون الزوج (الكترون فجوة) في شبه موصى نقى؟
ج/ عندما يكتسب شبه الموصى طاقة حرارية كافية لكسر الاواصر ينتقل الالكترون من حزمه التكافؤ الى حزمه التوصيل تاركا خلفه فجوة تعمل عمل الشحنة الموجبة وتكون الفجوات مساوية للالكترونات في حزمه التوصيل.

ما تأثير زيادة تأثير درجة حرارة على معدل توليد (الكترون فجوة)، المتولد في شبه موصى نقى؟
ج/ كلما زادت درجة الحرارة (التأثير الحراري) زادت عدد الالكترونات المنتقلة نتيجة تحطم الاواصر بزيادة عدد الالكترونات تزداد الازواج (الكترون فجوة).

علام يعتمد المعدل الزمني لتوليد الازواج (الكترون فجوة) في شبه الموصى النقى؟
ج/ يعتمد على 1- نوع المادة 2- ودرجة الحرارة لشبه الموصى.

موقع خال من الالكترونات تسلك سلوك شحنه موجبة لها مقدار شحنه الكترون.

الفجوة في شبه الموصى :
تولد: من انتزاع الكترون واحد من ذرة السيلكون او الجermanيوم نتيجة التأثير الحراري او الضوئي او تولد من انتزاع الكترون واحد من ذرة السيلكون او الجermanيوم نتيجة تعليم المادة شبه الموصى بشائب قابل.

لكترون وحيز من الفراغ في حزمه التكافؤ في الموقع الذي انتقل منه الالكترون يسمى هذا الموقع بالفجوة وتكون موجبة اذ يمثل حوامل الشحنة في شبه الموصى.

الزوج الكترون - فجوة:
يتولد: من انتزاع الكترون واحد من ذرة السيلكون او الجermanيوم نتيجة التأثير الحراري او الضوئي او تولد من انتزاع الكترون واحد من ذرة السيلكون او الجermanيوم نتيجة تعليم المادة شبه الموصى بشائب قابل.

تيار الالكترونات وتيار الفجوات ومستوى فيرمي واشباه الموصلات المقطعة

ما نوع التيار المتولد عند تسليط مجال كهربائي مناسب بين جانبي بلورة شبه الموصى عند درجة حرارة الغرفة (300 K)؟
ج/ تيار الالكترونات وتيار الفجوة.

كيف يتولد تيار الالكترونات والفجوات في مادة شبه الموصى النقى؟
ج/ عند تسليط فرق جهد (مجال كهربائي) على جانبي بلورة شبه الموصى النقى عند درجة حرارة الغرفة سوف تتجذب الالكترونات بسهولة نحو الطرف الموجب ونتيجة لحركة الالكترونات يتولد تيار الالكترونات وفي نفس الوقت يتولد تيار اخر يسمى تيار فجوات في حزمه التكافؤ.

Telegram : @SadsHelp

دار المعرفة

الفيزياء



لماذا تكون حركة الفجوات عكس حركة الالكترونات في بلورة شبه الموصل؟
ج/ وذلك لأن الفجوات تتوجه مع المجال الكهربائي المسلط بينما الالكترونات عكس المجال المؤثر.

ما المقصود بـ تيار الكلي المنساب خلال شبه الموصل النقى؟
ج/ وهو حاصل جمع تيار الالكترونات وتيار الفجوات وتسمى الالكترونات والفجوات بـ (حوامل الشحنة).

ما الذي يحدد اشغال الالكترونات مستوى معين من مستويات الطاقة المسموح بها للالكترونات؟
ج/ ان اشغال الالكترونات في مستوى معين نسبه لمستوى طاقة معين يسمى (مستوى فيرمي) ويكون المستوى الذي تشغله الالكترونات تحت مستوى فيرمي.

مستوى فيرمي: وهو أعلى مستوى يمكن ان تشغله الالكترونات عند درجة حرارة $(0K)$ (تمهيدى).

أين يقع مستوى فيرمي في الموصلات عند $(0K)$ ؟
ج/ يقع عند النقطة المماثلة بالالكترونات وهي المقابلة التي تبلغ هذه الالكترونات يكون تحت مستوى فيرمي.

أين يقع مستوى فيرمي لأشباه الموصلات النقية؟
ج/ يقع في منتصف ثغرة الطاقة المحضورة بين حزمة التكافؤ والتوصيل.
ما الذي يحصل لمستوى فيرمي عند تعطيه شوائب خماسية أو ثلاثة التكافؤ؟
ج/ ينざح نحو الأعلى والأسفل وتتحدد تلك الإزاحة حسب نوع الشائبة المضافة.

لماذا نلجم الى تعليم شبه الموصل بشوائب خماسية او ثلاثة التكافؤ إذا كان التأثير الحراري يعمل على زيادة قابلية التوصيل الكهربائي؟

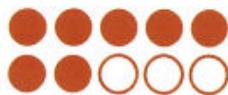
ج/ وذلك لعدم السيطرة على قابلية التوصيل الكهربائي فنلجم الى اضافه شوائب ثلاثة او خماسية التكافؤ بتراكيز مناسبة (بنسبة واحد لكل 10^8 يعني اضافه ذرة شائبة واحدة لكل 10^8 ذرة سليكون) وبدرجه حرارة الغرفة وبتراكيز قليله وتزداد قابلية التوصيل الكهربائي بزيادة (حوامل الشحنة) (الكترونات وفجوات).

لماذا لا يتكون العدد نفسه من الزوج (الكترون - فجوة) عند درجة حرارة واحدة لمادتين مختلفتين؟
ج/ وذلك لاختلاف ثغرة الطاقة المحضورة للمادتين.

إيهما أفضل لزيادة التوصيل الكهربائي لأشباه الموصلات عمليه التشويب او التأثير الحراري؟ وضح ذلك؟
ج/ عمليه التشويب أفضل. لأنه يكون بالإمكان السيطرة على قابلية التوصيل الكهربائي لشبه الموصل وزيادتها بنسبة كبيرة نتيجة لزيادة حوامل الشحنة بالبلورة مقارنة مع ما يحصل في التأثير الحراري.



Telegram : @SadsHelp



شبہ الموصل نوع P+

س/ كيف يمكن الحصول على شبہ الموصل نوع P+؟
ج/ يمكن الحصول عليه بطبعيم بلورة Si او Ge بشواشب ثلاثة مثل (بورون B) بعنایت ومعدل مسيطر عليه ودرجت حرارة الغرفة لذلك تتم عملية الارتباط بواسطه الکترونات التكافو الثلاثة اما الاصرة الرابعة تبقى مفتقرة للالکترون لذلك تتولد فجوة لذا تقبل الالکترون لكي ترتبط بالاصرة الرابعة.

- تسمی (بورون B) بالذرة القابلة لذا تصبح ايون سالب بعد قبولها الکترون من Si وترتبط ارتباطا وثيقا مع الهيكل البلوري.

ع/ هل تعتبر الذرة القابلة من حاملات الشحنة؟ ولماذا؟
ج/ كلا لأنها لا تشارك في عملية التوصيل الكهربائي وترتبط ارتباطا وثيقا مع الهيكل البلوري مع اربع ذرات مجاوره فلا يتحرك

س/ ماذا تسبب او ما الذي تضيفه الذرة القابلة في شبہ الموصل نوع P+؟
ج/ تسبب زيادة في تركيز الفجوات وتقلل تركيز الالکترونات لذا فإن الذرات القابلة تضيف مستوى يسمى (المستوى القابل)، يقع ضمن ثغرة الطاقة وفوق حزمة التكافو وتشغل الفجوات لذا ينخفض مستوى فيرمي ويقترب من حزمه التكافو.

س/ لماذا يكون تركيز الفجوات في حزمه التكافو اكبر من تركيز الالکترونات في حزمه التوصيل في شبہ الموصل من نوع P+؟

ج/ وذلك لأن الفجوات التي نشأت من شواشب ثلاثة عند قبولها الکترون لا يحصل انتقال الکترونات الى حزمة التوصيل كما في التأثير الحراري.

شبہ الموصل نوع جلجد

س/ كيف يمكن الحصول على شبہ الموصل N؟
ج/ يمكن الحصول عليه وذلك من اضافه الى Si او Ge شواشب خماسية التكافو (انتيمون Sb) بعنایت ومعدل مسيطر عليه ودرجت حرارة الغرفة لذلك تتم عملية الارتباط بواسطه اربع الکترونات التكافو اما الخامس يترك حرا في الهيكل البلوري ويساهم في عملية التوصيل الكهربائي.

- تسمی (انتيمون Sb) بالذرة المانحة لذا تصبح ايون موجب يرتبط ارتباطا وثيقا مع الهيكل البلوري.

ع/ هل تعتبر الذرة المانحة من حاملات الشحنة ولماذا؟
ج/ كلا لأنها لا تشارك في عملية التوصيل الكهربائي وترتبط ارتباطا وثيقا مع الهيكل البلوري.

س/ ماذا تسبب او ما الذي تضيفه الذرات المانحة في بلورة شبہ الموصل نوع N؟
ج/ تسبب زيادة في تركيز الالکترونات وتضيف مستوى طاقه يسمى (مستوى المانح) ويقع ضمن ثغرة الطاقة وتحت حزمة التوصيل وهو تشغله الالکترونات التي حررتها الذرة المانحة لذا يرتفع مستوى فيرمي ويقترب من حزمه التوصيل.

س/ لماذا يكون تركيز الالکترونات في حزمة التوصيل اكبر من تركيز الفجوات في حزمة التكافو من نوع شبہ الموصل N؟

ج/ وذلك لأن الالکترونات التي تحررها ذرات مانحة لا تترك فجوات في حزمة التكافو كما يحصل في التأثير الحراري.



امسح الكود
للحصول على

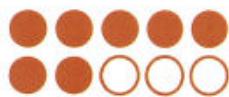




شبه موصل نوع P	شبه الموصل نوع N
<p>س/ ما هي العوامل الشحنة الرئيسية والثانوية؟ ولماذا تسمى بهذا الاسم؟ وما هي التوافق الرئيسية والثانوية؟</p> <p>ج/ الفجوات هي حوامل الشحنة الثانوية لأنها تولدت من التأثير الحراري والتطعيم أما الالكترونات فهي الأقلية لأنها تولدت من التأثير الحراري فقط.</p> <p>- تسمى بالبلورة السالبة لأن الالكترونات هي الأقلية. ولكنها متعادلة الشحنة = صفر.</p> <p>س/ ما صافي شحنه الكلية للنوع P؟</p> <p>ج/ صافي الشحنة = صفر (متعادلة) لأن عدد الشحنات الموجبة = عدد الشحنات السالبة.</p> <p>- توجد فجوات ولكن من التأثير الحراري فقط.</p>	<p>س/ ما هي العوامل الشحنة الرئيسية والثانوية؟ ولماذا سميت بهذا الاسم؟ ما هي التوافق الرئيسية والثانوية؟</p> <p>ج/ الالكترونات حوامل الشحنة الرئيسية لأنها تولدت من التأثير الحراري والتطعيم أما الفجوات حوامل شحنات ثانوية لأنها تولدت من تأثير حراري فقط.</p> <p>- تسمى بالبلورة السالبة لأن الالكترونات هي الأقلية. ولكنها متعادلة الشحنة = صفر.</p> <p>س/ ما صافي شحنه كليه للنوع (N)؟</p> <p>ج/ صافي الشحنة = صفر (متعادلة) لأن عدد الشحنات الموجبة = عدد الشحنات السالبة.</p> <p>- توجد فجوات ولكن من التأثير الحراري فقط.</p>

الفجوة الموجبة	الإيون الموجب
<p>① هي موقع خالي من الالكترون نشا من انتزاع الكترون واحد من ذرة السليكون او الجرمانيوم نتيجة تأثير حراري او اكتساب طاقة او تنشأ من انتزاع الكترون واحد من ذرة السليكون او الجرمانيوم نتيجة تطعيم المادة شبه الموصلة بشائب قابل.</p> <p>② تكون حرة الحركة.</p> <p>③ لها دور اساسي في التوصيل الكهربائي وهي العاملات الاساسية في المادة شبه الموصل نوع P وثانوية في المادة شبه الموصل نوع N.</p>	<p>① يتكون من ذرة شائبة خمسية التكافؤ مثل الانتيمون فقدت الالكترونها الخامس.</p> <p>② يرتبط باربع ذرات سيليون مجاورة له لذا فإن الذرة الشائبة تصير ايون موجبا.</p> <p>③ لا يعد من حاملات الشحنة لأنه لا يشارك في عملية التوصيل الكهربائي لشبه الموصل المطعم لأنه يرتبط بالهيكل ارتباطاً وثيقاً.</p>





اختر نفسك وزاريات

1/2015، ت، 2022، ت

س، ما تأثير : ارتفاع درجة الحرارة شبه الموصى
النقي في مقدار ثغرة الطاقة المحظورة ؟
ج، يقل مقدار ثغرة الطاقة المحظورة في شبه
الموصى النقي عند ارتفاع درجة الحرارة

1/2015

س، ما تأثير ارتفاع درجة الحرارة على قابلية التوصيل
الكهربائي للموصلات وشبكة الموصلات ؟ وضع ذلك
س، هل تمتلك المعادن قابلية توصيل كهربائي عالي ؟ وضع
ذلك

1/2017

س، ما تأثير : ارتفاع درجة الحرارة في قابلية
التوصيل الكهربائي للمواد شبه الموصولة النقيمة ؟

س، هل يمكن جعل شبه الموصى النقي (السليلكون مثل)
يمتلك قابلية توصيل كهربائي بواسطة التأثير
الحراري ؟

1/2013، ت، 2018، ان، 2014، ت، 2019، 3/2020، ت

س، علام يعتمد معدل توليد الأزواج (الكترون)
فجوة) في شبه الموصى النقي ؟

1/2017، 1/2014، 3/2018، 1/2020

س، ما المقصود بالفجوة في شبه الموصى وكيف تتولد ؟

1/2021

س، وضع تأثير تسلط مجال كهربائي مناسب بين جانبي
بلورة شبه موصى مثل (*Si*) عند درجة حرارة الغرفة
اتجاه حركة الفجوات والالكترونات ؟

س، اختر ما بين الاقواس

1. الالكترونات الحرة في شبه الموصى النقي وبدرجة حرارة
الغرفة تشتعل :

(حزمة التوصيل ، حزمة التكافؤ ، ثغرة الطاقة المحظورة
، المستوى القابل) 1/2015 خ، ق، 2017 موصى ،

2.1/2017، 3/2018، 2018، 2017، 1/2021

2. التيار المناسب في شبه الموصى النقي ناتج عن :
(الكترونات الحرة فقط ، الفجوات فقط ، الايونات السالبة ،
الالكترونات والفجوات) 1/2019 خ

3. يزداد المعدل الزمني لتوليد الأزواج الكترون فجوة في شبه
الموصى

(بأدخال شوابئ خماسية التكافؤ ، بأدخال شوابئ ثلاثة
التكافؤ ، بأرتفاع درجة الحرارة ، ولا واحدة مما سبق)

4. 1/2018 خ، ق، 2021

4. توليد الأزواج الكترون - فجوة في شبه الموصى النقي
بواسطة :
(إعادة التحام ، التأين ، التعليم ، التأثير الحراري) 2017 ت ،

2. 2021

5. التيار المناسب في شبه الموصى النقي ناتج عن :
(الكترونات حرة فقط ، الفجوات فقط ، الايونات السالبة ،
الالكترونات والفجوات كلها) 2015 ان

5. 1/2013 ت

س، ما المقصود بـ(الزوج الكترون - فجوة) ؟

Telegram : @SadsHelp

دار النور

الفيزياء



3/2016

س/ اختر: مستوى فيرمي هو (معدل قيمة كل مستويات الطاقة ، أعلى مستوى مشغول عند 0k)، أعلى مستوى طاقة عند (0°C) ، مستوى الطاقة في قمة حزمة التكافؤ.

2/2016

س/ أيهما أفضل لزيادة التوصيل الكهربائي لشبكة الموصلات النقية، عملية التشويب أو التأثير الحراري؟ ووضح ذلك؟

2/2021

س/ ما الفرق بين شبه الموصل نوع (n) ونوع (P) من حيث (نوع الشائبة المطعمية بها ، حاملات الشحنة الأغليبية والأقلبية ، المستوى الذي تولده كل شائبة وموقعه)

2022

س/ هل يمكن ان توجد فجوات في السيليكون نوع (n)؟ ووضح ذلك

1/2018

س/ ماذا يحصل لمستوى فيرمي عند تطعيم شبه الموصل س/ تسمية بلوحة شبه الموصل بعد تطعيمها بشوائب ثلاثة التكافؤ بشبه الموصل نوع (P) او ببلورة الموجبة؟

2016 ت ، 2017 خ ، 2018 ، 1/2018

س/ علام يعتمد عدد الالكترونات الحرة المنتقلة من حزمة التكافؤ الى حزمة التوصيل في البلازما بشبه موصلة نوع (n) بثبوت درجة الحرارة؟

2014 اذ بار ، 2015 ، 3/2019 ، 2/2020 ، 2/2019 ، 2/2021 ، 1/2014

11/2021

س/ لا يعد الايون الموجب المتولد عند إضافة شائبة من النوع المانح الى بلوحة شبه موصل نقية من نوافل الشحنة بذكر نقطتين فقط؟

3/2015

او س/ ما الفرق بين الايون الموجب والفجوة الموجبة من حيث تولد كل منها في اشباه الموصلات؟

2017 خ ، 2020 ، 1/2020

س/ ماذا تسمى بلوحة شبه الموصل بعد تطعيمها بشوائب خمسية التكافؤ بشبه الموصل نوع (n) واحيانا بالبلورة السالبة؟

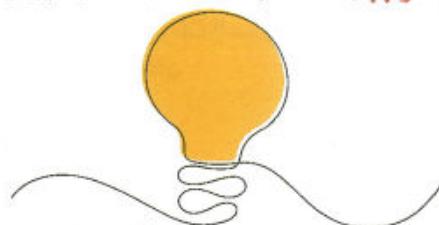
س/ ضع صرح او خطأ مع التصحيح:

1- بلوحة السيليكون نوع (n) تكون سالبة الشحنة؟

2/2016 ، 2/2019 ، 3/2019

2- بلوحة السيليكون نوع (n) تكون موجبة الشحنة؟

2/2017



الدستاذ حسين محمد



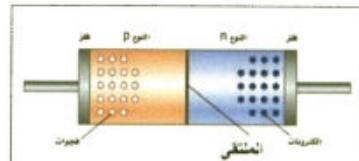
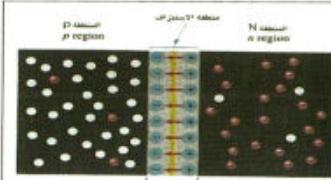
174



ال الثنائي البلوري (diode) Pn



امض الكيواز
لمشاهدة الشرح



كيف يمكن الحصول على الثنائي البلوري Pn؟

ج يمكن الحصول عليه من اضافه شوائب الى بلورة شبه موصل نقى (Ge او Si) وذلك باضافه شوائب خماسية التكافؤ مثل (Sb) وثلاثية التكافؤ مثل (B) وتطرى منطقة الاتصال بمادة فلزية بحيث يمكن وصل الاسلاك الموصولة بالدائرة الخارجيه ويطلق على السطح الفاصل بين المنطقتين بـ(الملتقي).

كيف يمكن ان تولد منطقة الاستنزاف في الثنائي البلوري Pn؟

ج عند عبور الالكترونات من المنطقة n الى المنطقة P تولد ايونات موجبه في منطقة N وفي نفس الوقت تنتقل الفجوات من المنطقة P الى المنطقة n تولد ايونات سالبه في المنطقة P وتلتاحم الالكترونات والفجوات القريبة من منطقة الملتقي ونتيجة لها تنشأ منطقة رقيقة على جانبي الملتقي تسمى (منطقة الاستنزاف) تكون بعد اعادة الالتحام ، تناقض ، تأين) التي تحتوي على ايونات سالبه وموجبه ولا تحتوي على حاملات الشحنة.

ما سبب توقف انتشار الالكترونات عبر الملتقي Pn عند اتحصل حاليه اتزان؟

ج ان استمرار انتشار الالكترونات والفجوات عبر الملتقي تولد ايونات سالبه وموجبه في منطقة الاستنزاف فستتولد نتيجة لهذا مجال كهربائي وان فرق الجهد الكهربائي الناتج يدعى (حاجز الجهد) الذي يعمل على منع عبور الالكترونات اضافية عبر الملتقي فتوقف عندئذ انتشار الالكترونات.

هو فرق جهد كهربائي على جانبي الملتقي Pn يتولد نتيجة ظهور ايونات سالبة وموجبة في منطقة P و N الذي يعمل على منع عبور الالكترونات اضافية عبر الملتقي.

حاجز الجهد:

على ما يعتمد مقدار حاجز الجهد للملتقي؟

ج يعتمد على: 1- درجة الحرارة. 2- نوع المادة. 3- نسبة الشوائب المطعمة.

وزاري، الفائدة من الثنائي : 1- التحكم باتجاه التيار. 2- لتغير او تحسين شكل الاشارة الخارجية.

ملاحظة

ملاحظة: ان مقدار حاجز الجهد في درجة (300K) يساوى (0.7V) للسيلكون و (0.3V) لجرمانيوم.

ملاحظة: ① ثغرة الطاقة عند (0K) هي (1.2V) للسيلكون و (0.78V) لجرمانيوم

② مقدار ثغرة الطاقة عند (300K) هي (1.1V) للسيلكون و (0.72V) لجرمانيوم

لماذا يتطلب تسليط فولطية الانحياز لل الثنائي Pn؟

ج عند حصول حاله اتزان يتوقف انتشار الالكترونات عبر الملتقي لذا يتطلب تسليط فرق جهد مستمر وذلك لتوفير عملية مناسبه للجهاز الالكتروني المستعمل.



(فولطية الانحياز للثنائي) الانحياز الامامي والعكسي

الانحياز العكسي

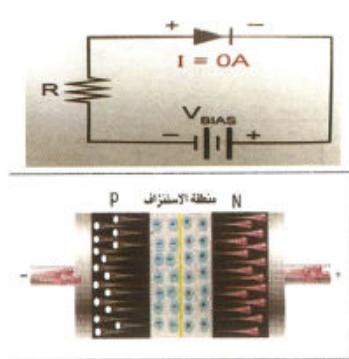
- 1- يتم ربط الثنائي بين قطبي البطارية بواسطه الاسلاك توصيل ومقاومة حيث يربط القطب الموجب للبطارية مع N والقطب السالب مع P.
- 2- منطقة الاستنزاف واسعة
- 3- حاجز الجهد كبير
- 4- مقاومته كبيرة
- 5- يمر تيار صغير (يهم)
- 6- اتجاه المجال الكهربائي المسلط بنفس اتجاه المجال الكهربائي للحاجز.

س/ ماذا يحصل لل الثنائي Pn عندما يكون محيزاً عكسي؟

ج/ تتجه الالكترونات في N مع القطب الموجب مبتعدة عن الملتقي وتتجذب الفجوات في P مع القطب السالب مبتعدة عن الملتقي لذا تنسع منطقة الاستنزاف (ويزداد حاجز الجهد) لأن اتجاه المجال الكهربائي المسلط بنفس اتجاه المجال الكهربائي للحاجز.

لذا (تزداد مقاومه الملتقي) لذا يناسب تيار صغير جداً من خلال الملتقي يسمى (تيار عكسي).

س/ ما هو سبب مرور التيار العكسي؟
ج/ بسبب الحاملات الأقلية المتولدة بتأثير الحراري.

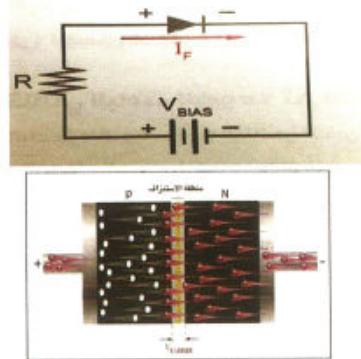


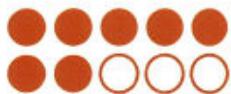
الانحياز الامامي

- 1- يرتبط الثنائي Pn بين قطبي البطارية حيث يربط القطب الموجب مع P والقطب السالب مع N.
- 2- منطقة الاستنزاف ضيقة
- 3- حاجز الجهد قليل
- 4- مقاومته قليلة
- 5- يمر تيار كبير
- 6- المجال الكهربائي المسلط معاكس لاتجاه المجال الكهربائي للحاجز.

س/ ماذا يحدث لل الثنائي Pn عندما يكون محيزاً امامي؟

ج/ تتنافر الالكترونات في N مع القطب السالب فتندفع نحو الملتقي وتكتسب طاقة من البطارية فتغلب على حاجز الجهد فتعبر الى منطقة P وتتنافر الفجوات في P مع القطب الموجب فتندفع نحو الملتقي لذا (تضيق منطقة الاستنزاف) ويرتفع حاجز الجهد لأن المجال الكهربائي المسلط معاكس لاتجاه المجال الكهربائي للحاجز لذلك (تقل مقاومه الملتقي) فيمر تيار كبير في الملتقي يسمى (تيار الامامي).





الفصل السادس

عدد انواع الثنائيات (اهم استعمالات الديايد PN)؟

- ج/ ثنائي الخلية الضوئية.
- ثنائي معدل للتيار.

١- الثنائي المتحسس للضوء

ما هي طريقة ربط الثنائي المتحسس للضوء ؟ او لماذا يحيز الثنائي المتحسس للضوء انحياز عكسي قبل سقوط الضوء عليه ؟

ج/ يربط بطريقة الانحياز العكسي ... لكي يكون التيار المناسب فيه ضعيفاً فيحمل (وهو تيار الالكترونات والفجوات المتولد بالتأثير الحراري) وهذا يعني ان التيار في دائرة هذا الثنائي يساوي صفرافي حالة عدم تأثير ضوئي في الثنائي.

ماذا يحصل عند اسقاط ضوء على الثنائي المتحسس للضوء ؟

ج/ تتحول الطاقة الضوئية الى طاقة كهربائية فتولد حاملات شحنة جديدة وبكمية تعتمد على شدة الضوء.

* (وجد عملياً ان مقدار التيار في دائرة الثنائي المتحسس للضوء يتتناسب طردياً مع شدة الضوء الساقط)
ما مبدأ عمل الثنائي المتحسس للضوء ؟

- ج/ تتحول الطاقة الضوئية الى طاقة كهربائية.

ما هي استعمالات الثنائي المتحسس للضوء ؟

- ج/ ① تتحول الطاقة الضوئية الى طاقة كهربائية.
- ② في كاشفات الضوء.

٢- ثنائي الخلية الضوئية او الخلية الشمسية.

ما هي طريقة ربط ثنائي الخلية الضوئية ولماذا ؟ او لماذا يربط ثنائي الخلية الضوئية بطريقة الانحياز العكسي قبل سقوط الضوء عليه ؟

ج/ يحيز بطريقة الانحياز العكسي لأن الفوتون الذي يمتلك طاقة تزيد على (1.1ev) يتمكن من توليد زوج (الكترون - فجوة) في السيليكون . والفوتوны الذي طاقته تزيد على (0.72ev) يتمكن من توليد زوج (الكترون - فجوة) في الجermanium . فيعمل هذا الثنائي على توليد (قوة دافعة كهربائية) بين طرفيه عند سقوط الضوء عليه ومقدارها في ثنائي السيليكون (0.5v) وفي ثنائي الجermanium (0.1v) .

ما مبدأ عمل ثنائي الخلية للضوئية ؟

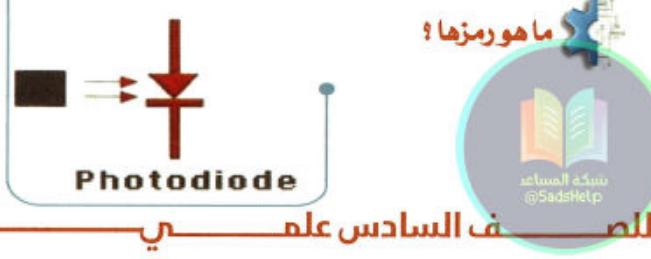
- ج/ تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كهربائية

ما هي استعمالات ثنائي الخلية الضوئية ؟

- ج/ ① تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كهربائية
- ② في الاقمار الصناعية كمصدر طاقة

* (تربط الخلية الشمسية على التوازي لزيادة جهدتها وعلى التوازي لزيادة قدرتها)

ما هو رمزها ؟



Telegram : @SadsHelp

دار المعرفة

الفيزياء



3- الثنائي الباعث للضوء (يرمز له LED)

- يحيي بطريقة انحياز امامي.
- ما (مبدأ عمل ، الفائدة العملية ، الغرض ، الهدف) الثنائي الباعث للضوء ؟
ج/ يعمل على تحويل الطاقة الكهربائية الى طاقة ضوئية.
- ما هي استعمالات الثنائيات الباعثة للضوء ؟
ج/ في الحاسوبات والساعات الرقمية لاظهار الارقام.
- عالم تعتمد فكرة الشاشات الرقمية ؟
ج/ تعتمد فكرة الشاشات على شكل مكون من سبع اضلاع يمكن اظهار الرقم المضيء (9 - 0) بتوزيع التيار الكهربائي على الثنائي لغرض معين.

كيف يعمل الثنائي الباعث للضوء؟ او (ماذا يحصل عند تسلیط فرق جهد كهربائي خارجي بين طرفي الثنائي الباعث للضوء)



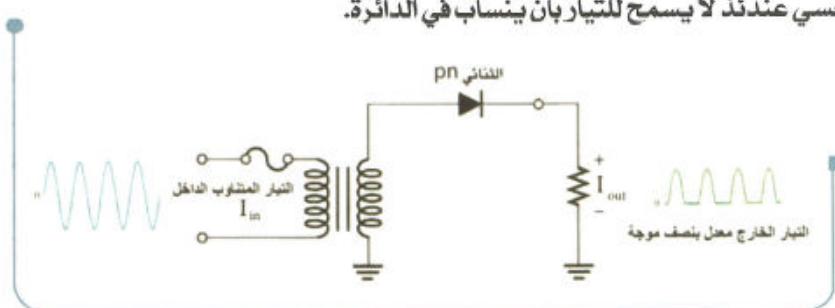
ج/ ينساب تيار كهربائي في دائرة نتيجة حصول اعادة الالتحام الالكترونيات والفجوات فتحرر طاقة نتيجة سقوط الالكترونيات في الفجوات على شكل طاقة حرارية داخل التركيب البلوري. واذا كانت مادة الثنائي (زنونيد الكالسيوم GaAs) تكون الطاقة المتحررة بشكل طاقة ضوئية.

- يعتمد لونه على نوع المادة المصنوع منها الثنائي
- شدته تعتمد على التيار المناسب في الدائرة حيث (شدّة الضوء I).

ما هي الالوان التي تبعثها الثنائيات الباعثة للضوء ؟ ج/ احمر، اصفر، اخضر، وهنالك ثنانويات تبعث اشعة تحت الحمراء.

4- الثنائي المعدل للتيار

- ما (مبدأ عمل ، الفائدة العملية ، الغرض ، الهدف) الثنائي المعدل للتيار ؟
ج/ يعمل على تحويل التيار المتناوب الى تيار معدل بنصف موجة.
- ماذ يحصل ؟ ونماذج لـ التيار المتناوب عند وضع في طريقه ثنائي بلوري ؟
ج/ يعمل على تحويل التيار المتناوب الى تيار معدل بنصف موجة. اي ان أحد نصف الموجة (القطبية الموجبة) يجعل انحيازه امامي فيسمح للتيار ان ينساب في الدائرة اما النصف الثاني فانه يجعل انحيازه عكسي عندهذا لا يسمح للتيار بان ينساب في الدائرة.



واجب: قارن بين الثنائي المحسّن للضوء والثنائي الباعث للضوء ؟
نعطي ثلاثة شغلات (مبدأ عمل-نوع الانحياز-الاستعمال)

الدستاذ حسين محمد



اختر نفسك وزيارات

1- ما الفائدة العملية من الثنائي البلوري؟

2- علام يعتمد التيار المناسب في الثنائي المتحسس للضوء؟

3- ماذا يحصل عندما يكون الثنائي محيزاً باتجاه عكسي؟

4- كيف يربط الثنائي الباعث للضوء وما الغرض من استعماله؟

5- ماذا يحصل لعرض منطقة الاستنذاف ومقدار حاجز الجهد ومقاومة الملتقى في الانحياز الامامي؟

6- علام يعتمد حاجز الجهد في الثنائي البلوري؟

7- ما الغرض من استعمال الثنائي المعدل للتيار؟

8- علل (يحيى الثنائي البلوري باتجاه عكسي قبل سقوط الضوء عليه)؟

9- ما الغرض من استعمال الثنائي الباعث للضوء؟

10- ما الغرض من استعمال الثنائي المتحسس للضوء؟



الترايزستور وانواعه

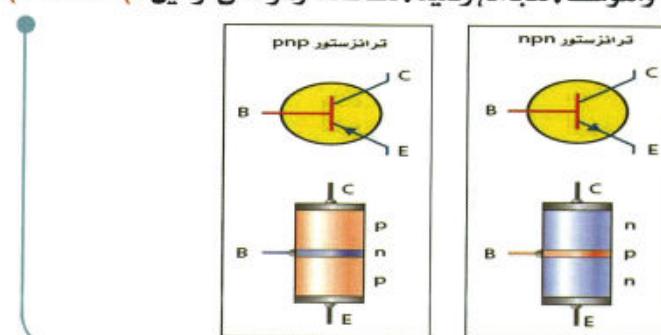


الترايزستور:

امسح الكيوب
لشاهدة الشرح



هو نبيطة (جهان يتكون من ثلاثة مناطق مصنوعة من (Ge او Si) يفصل بينهما ملتقيان والمناطق هي (الباعث E) و (الجامع C) و (القاعدة B) وتسمى اقطاب الترايزستور وتحكون نسب الشوائب عالية للباعث .nPn ومتوسطة للجامع وقليلة للقاعدة وهو على نوعين 1) PnP . 2) nPn



الباعث	القاعدة	الجامع
<ol style="list-style-type: none"> يطعم بنسبة عالية من الشوائب. يحيى (بالاتجاه الامامي) لكي يرسل او يجهز حاملات شحنه (الايكترونات والفجوات). 	<ol style="list-style-type: none"> يطعم بنسبة قليلة من الشوائب. تكون رقية ذات سمك صغير لكي يقل تيار القاعدة ويناسب اكبر عدد من الحاملات من الباعث الى الجامع عبر القاعدة. 	<ol style="list-style-type: none"> يطعم بنسبة متوسطة من الشوائب. يحيى (بالاتجاه العكسي) لكي يعمل جمع (جذب) تلك الحاملات من خلال القاعدة.

Telegram : @SadsHelp

اء

الفيزي

دار المعرفة



قارن بين انواعه: ويكون على نوعين

nPn	PnP
<p>① يتكون من منطقتين من نوع (n) تسمى بالجامع والباعث وتفصل بينهما منطقة رقيقة من نوع (P) تسمى بالقاعدة</p>	<p>① يتتألف من منطقتين من نوع (P) تسمى الباعث والجامع وتفصل بينهما وتفصل بينهما منطقة رقيقة تسمى القاعدة (n)</p>
<p>② حاملات الشحنة الاغليبية في nPn هي الالكترونات تقوم بعملية التوصيل الكهربائي التي تتحرك من الباعث الى الجامع .</p>	<p>② الاغليبية لحاملات الشحنة هي الفجوات تقوم بعملية التوصيل الكهربائي التي تتحرك من الباعث الى الجامع.</p>

ما نوع حاملات الشحنة التي تقوم بعملية التوصيل الكهربائي في الترانزستور PnP؟
الفجوات هي التي تتحرك من الباعث الى الجامع خلال الترانزستور PnP وهي الحاملات الاغليبية للشحنة.

ما نوع حاملات الشحنة التي تقوم بعملية التوصيل الكهربائي خلال الترانزستور nPn؟
الالكترونات هي التي تتحرك من الباعث الى الجامع خلال الترانزستور nPn وهي الحاملات الاغليبية للشحنة.

ما علاقة تيار الباعث بتيار الجامع؟
إن تيار الجامع (I_C) يكون أقل من التيار الباعث (I_E) بمقدار تيار القاعدة (I_B) وذلك بسبب حصول إعادة الالتحام بين الفجوات والالكترونات في منطقة القاعدة
$$I_C = I_E - I_B$$

لماذا تكون القاعدة في الترانزستور رقيقة جداً وقليلة الشوائب؟
لكي تسمح بتدفق أكبر عدد من الفجوات او الالكترونات الحرة من الباعث الى الجامع عبرها وهذا يجعل تيار القاعدة صغيراً جداً.

لماذا يكون تيار القاعدة صغيراً جداً بالنسبة لتيار الباعث؟
وذلك لأن منطقة القاعدة رقيقة ونسبة تعليمها بالشوائب قليلة.

لماذا يكون تيار الجامع أقل من تيار الباعث بمقدار تيار القاعدة؟
وذلك بسبب حصول عملية إعادة الالتحام التي تحصل في منطقة القاعدة بسبب الفجوات والالكترونات
$$I_C = I_E - I_B$$
 فيكون:

انتهاء !!

ـ اذا كان تيار القاعدة I_B يساوي مثلاً 1% من تيار الباعث I_E فيكون تيار الجامع I_C حوالي 99% من تيار الباعث.



استعمال الترانزستور كمظمم

ما هو العمل الاساس (القائدة العملية او الغرض او الهدف) الترانزستور؟

ج / هو تضخيم الإشارة الداخلية فيه.

علام يعتمد اختيار شكل ونوع الترانزستور لتطبيق معين؟

ج / يعتمد على ممانعة الدخول وممانعة الخروج.

علام تعتمد عملية التضخم في الترانزستور؟

ج / تعتمد على سيطرة دائرة الدخولات القدرة الواطنة وعلى قدرة دائرة الخروج ذات القدرة العالية.

اذكر انواع المضمومات؟

ج / ① المضموم PNP والقاعدة المشتركة (القاعدة المؤرضة).

ج / ② المضموم NPN والباعث المشتركة (الباعث المؤرضا).

اعزيزي سوف نأخذ شرح كل مضموم بالتفصيل بعد المسائل لكن اذا هسه اشرحهن كلشي متفهم

ملاحظة

دائرة الدخول (B-E) ممانعتها صغيرة جداً لأن الملتقي يحيي باتجاه امامي ودائرة الخروج (C-B)

ممانعتها كبيرة جداً لأن الملتقي يحيي باتجاه عكسي.

علم / ممانعة الملتقي (الجامع) القاعدة
في الترانزستور تكون عالية بينما ممانعة
الملتقي (باعث) قاعدة، واطنة؟

ا. المضموم pnp ذو القاعدة المشتركة (القاعدة المؤرضة)

بماذا تتميز دائرة المضموم pnp ذو القاعدة المشتركة؟ ج / يتميز بـ:

① دائرة الدخول (دائرة الباعث القاعدة) ممانعتها صغيرة جداً لأنه ملتقي (الباعث القاعدة) يكون
محيماً باتجاه امامي.

دائرة الخروج (دائرة الجامع القاعدة) تكون ممانعتها كبيرة جداً لأنه ملتقي (الجامع القاعدة)
يكون محيماً بالاتجاه العكسي.

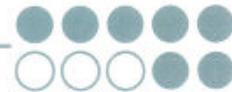
② ربع الفولتيتير (A_V) كبيراً. لأن فولتيه انحياز دائرة الدخول صغير جداً في حين فولتيه انحياز دائرة
الخروج كبيرة جداً. اي ان $A_V = \frac{V_{out}}{V_{in}}$

③ ربع التيار (α) اقل من الواحد الصحيح لأن ربع التيار هو نسبة تيار الخروج (تيار جامع I_C) الى تيار
الدخول (تيار الباعث I_E) اي ان $\alpha = \frac{I_C}{I_E}$

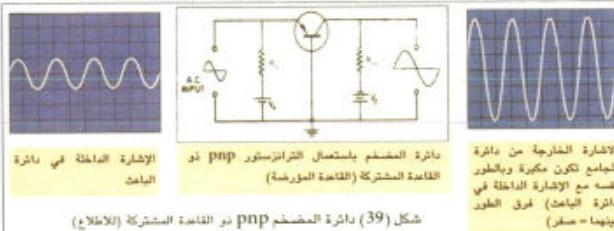
④ ربع القدرة (G) يكون متسططة حيث ان ربع القدرة هو نسبة القدرة الخارجية الى القدرة الداخلية او
ربع القدرة يساوي ربع التيار مضروباً في ربع الفولتيتير اي ان $(G = \frac{P_{out}}{P_{in}}) OR (G = A_V \alpha)$

⑤ الإشارة الخارجية تكون بالطور نفسه مع الإشارة الداخلية لأن تيار الجامع يتغير باتجاه تيار الباعث
نفسه.





هل يمكن ان؟ ولماذا؟ يستعمل المضخم pnp ذو القواعد المشتركة لتكبير التيار؟



ج/ كلا لا يمكن ذلك لأنه ربح التيار أقل من الواحد الصحيح حيث = $\frac{IC}{IE}$ وان تيار الجامع (I_C) اصغر تيار الباعث (I_E) بمقدار تيار القاعدة (I_B) اي ان $I_C = I_E - I_B$.

2. المضخم pnp ذو الباعث المشترك (باعتث المؤرض)

- في المضخم ذو الباعث المشترك يكون تيار الدخول هو تيار القاعدة (I_B) اما تيار الخروج فهو تيار الجامع (I_C).
- ان القاعدة تكون بجهد سالب نسبه الى الباعث. وان الجامع يكون بجهد سالب نسبه الى كل من الباعث والقاعدة.

بماذا تتميز دائرة المضخم pnp ذو الباعث المشترك؟

ج/ يتميز بـ:

① **ربح التيار** عاليا لان ربح التيار هو نسبة تيار الخروج (تيار الجامع I_C) الى تيار الدخول (تيار القاعدة I_B).

اي ان $\frac{IC}{IB} = \alpha$ تيار الخروج (تيار دائرة الجامع I_C) اكبر من تيار الدخول (تيار دائرة القاعدة I_B).

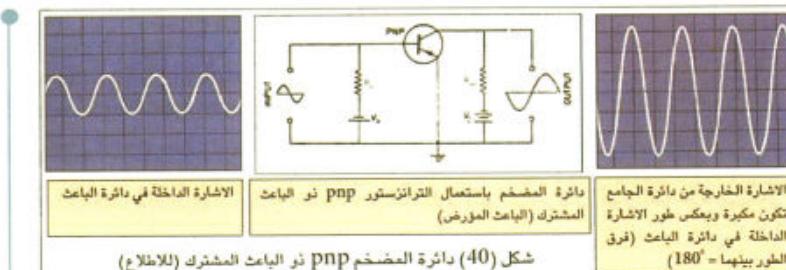
② **ربح الفولطية** A_V كبيرة. لأن فولطية الخروج اكبر من فولطية الدخول اي ان $A_V = \frac{V_{out}}{V_{in}}$

③ **ربح القدرة** G يكون كبيرا جدا. حيث ان ربح القدرة هو نسبة القدرة الخارجية الى القدرة الداخلية او ربح القدرة يساوي ربح التيار مضروبا في ربح الفولطية اي ان $G = \frac{P_{out}}{P_{in}}$ OR $G = A_V \alpha$

④ **الإشارة الخارجية** تكون بطور معاكس للإشارة الداخلية اي ان فرق الطور (180°) وسبب ذلك هو ان تيار الجامع يتغير باتجاه معاكس لتغير تيار القاعدة.

2d) 2014 ماذا يحصل؟ ولماذا؟ عند وضع فولطية اشاره متاويفه (AC) بين طرفي دائرة الدخول في دائرة المضخم pnp ذي الباعث المشترك (باعتث المؤرض).

ج/ عند وضع فولطية اشاره متاويفه (AC) بين طرفي دائرة الدخول سوف تعمل على تغيير جهد القاعدة وان اي تغير صغير في جهد القاعدة سيكون كافيا لأحداث تغير كبير في تيار دائرة (الجامع- قاعدته) وبما ان هذا التيار يناسب خلال حمل مقاومته (R_L) كبيرة المدار فهو يولد فرق جهد كبير المدار عبره مقاومه الحمل والذي يمثل فرق جهد الإشارة الخارجية. وأن الإشارة الخارجية من دائرة الجامع تكون بطور معاكس لطور الإشارة الداخلية لان تيار الجامع يتغير باتجاه معاكس لتغير تيار القاعدة.



Telegram : @SadsHelp



الفصل السادس

 الاشارة الخارجية والداخلية تكون بالتطور نفسه في المضخم ذو القاعدة؟ المشتركة؟
ج/ لأن تيار الجامع يتغير باتجاه تيار الباعث نفسه.

 الخارجية والداخلية تكون بتطور معاكس بفرق طور (180°) في المضخم ذو الباعث المشتركة؟
ج/ سبب ذلك هو أن تيار الجامع يتغير باتجاه معاكس لتيار القاعدة.

 قارن بين المضخم ذو القاعدة المشتركة والباعث المشتركة من حيث ربح التيار وربح الفولطية وربح القدرة مقاومه الدخول والخروج؟

ج/

مقاييس الدخول	مقاييس الخروج	ربح القدرة	ربح الفولطية	ربح التيار	ذو القاعدة المشتركة
كبيرة	صغرى	متوسط	كبير	أقل من الواحد الصحيح	ذو القاعدة المشتركة
كبيرة	صغرى	كبير جداً	كبير	كبير	ذو الباعث المشتركة

افتراضات

1. ما نوع حاملات الشحنة التي تقوم بعملية التوصيل الكهربائي خلال الترانزستور pnp ؟ وما علاقتها بتيار الباعث بالتيار الجامع؟

2. علل ان الإشارة الخارجية (من دائرة الجامع) تكون بتطور معاكس لتطور الإشارة الداخلية (في دائرة الباعث) فرق الطور بينهما - 180° في المضخم ذو الباعث المشتركة؟

3. علل : ممانعة ملتقي (جامع- القاعدة) في الترانزستور تكون عالية بينما ممانعة ملتقي (باعث- القاعدة) واطنة؟

4. الاشارة الخارجية والداخلية تكون بالتطور نفسه في المضخم ذو القاعدة؟

5. هل يمكن ان يكون التيار الجامع اكبر من التيار الباعث في الترانزستور npn ذو القاعدة المشتركة؟

6. ما السبب ممانعة ملتقي (جامع- القاعدة) في الترانزستور تكون عالية؟

7. بماذا تتميز دائرة المضخم ذو الباعث المؤرض (المشتراك)؟

الدائرة المتكاملة:

الدائرة المتكاملة: هي جهاز صغير الحجم يستعمل للسيطرة على اشارة كهربائية وتوجد هذه الدوائر في كثير من الاجهزه مثل التلفاز والهاتف الخلوي والمركبات الفضائية والاقراص المدمجة وغيرها.

 ما هي مكونات الدائرة المتكاملة؟

ج/ تتكون من مجموعة من العناصر المعقده اذ تصنع بعملية واحدة على شريحة واحدة منفردة من السيلكون

 اعلام تعتمد عملية تصنيع الدائرة المتكاملة؟

ج/ تعتمد على تقنية الانتشار في المستوى الواحد اذ تصنع جميع اجزائها على سطح واحد لشريحة السيلكون.

Telegram : @SadsHelp



اذكر طبقات الدائرة الكاملة؟ مهمة سلطان 2\2017

- ج/ ① الطبقة الاساسية: وهي عملية انباء بلورة السيلكون الاسطوانية الشكل ومن ثم تقطيعها الى رفقات دائريه تسمى بطبقة الاساس وهي من نوع P.
- ② الطبقة الفوقيه: تصنع عن طريق وضع رفقات (Si) في فرن حاري خاص بتسلیط غاز (هو مزيج ذرات السيلكون وذرات مانحة خماسية التكافؤ) على رفقات وهي من نوع N.
- ③ الطبقة العازلة: توضع طبقة الاساس والطبقة التي فوقها (الطبقة الفوقيه) في فرن حاري يحتوي على (غاز O_2 وبخار الماء) فت تكون طبقة ثانوي اوكسيد السيلكون (SiO_2) وتمثل الطبقة العازلة.



ماذا تمتاز الدائرة المتكاملة عن باقي الدوائر المنفصلة؟

- ج/ 1- صفر حجمها. 2- تسهيل قدرة قليلة جدا. 3- سرعة العمل. 4- خفيفه الوزن.
5- رخيصة الثمن. 6- تؤدي الكثير من الوظائف التي توبيها الدائرة الكهربائية العادي.

اسئلة علم يعتمد

علم يعتمد توليد الازواج (الكترون- فجوة) في شبه الموصل النقي؟

ج/ يعتمد على الدرجات حرارة شبه الموصل. الجnoon مادة شبه الموصل.

عدد الالكترونيات الحرة المنتقلة من حزمة التكافؤ الى حزمة التوصيل في بلورة شبه موصل نوع N بشروط درجة الحرارة؟

ج/ يعتمد على نسبة الذرات المانحة المطعمية بها البلورة.

لون الضوء المنبعث من الثنائي الباعث للضوء؟

ج/ يعتمد على نوع المادة المصنوع منها الثنائي.

شدة الضوء المنبعث من الثنائي الباعث للضوء؟

ج/ تعتمد على مقدار التيار الامامي للثنائي البلوري المنساب في دائرة حيث تزداد شدة الضوء المنبعث بزيادة التيار (علاقة طردية).

التيار المنساب في دائرة الثنائي البلوري Pn متحسن للضوء؟

ج/ يعتمد على شدة الضوء الساقط على الملتقي Pn ويتناسب معه طرديا.

جهد الحاجز الكهربائي في الثنائي البلوري Pn؟

ج/ يعتمد على:

1- نوع مادة شبه الموصل المستعملة. 2- نسبة الشوائب المطعمية بها (يزداد بزيادة نسبة الشوائب).

3- درجة حرارة المادة (يزداد بزيادة درجة الحرارة).





الفصل السادس

فكرة الشاشات الرقمية؟

ج/ تعتمد على تركيب مجموعة من الثنائيات على شكل مكون من سبع أضلاع اذ يمكن اظهار الرقم المضيء من (0-9) بتوزيع التيار الكهربائي على الثنائي المستعمل لغرض معين.

اختيار شكل ونوع الترانزستور لغرض معين؟

ج/ يعتمد على ممانعة الدخول وممانعة الخروج.

عملية التضخيم في الترانزستور؟

ج/ يعتمد على سيطرة دائرة الدخول ذات القدرة الواطنة على دائرة الخروج ذات القدرة العالية.

ربح التيار في المضخم PnP ذو القاعدة المشتركة؟

ج/ يعتمد على نسبة التيار الجامع (I_C) الى التيار الباعث (I_E).

ربح التيار في المضخم PnP ذو الباعث المشترك؟

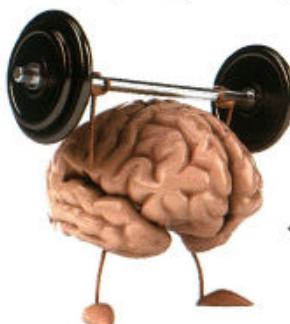
ج/ يعتمد على نسبة التيار الجامع (I_C) الى التيار الباعث (I_B).

ربح الفولطية في المضخم PnP؟

ج/ يعتمد على: 1- ربح التيار. 2- نسبة مقاومة الخروج الى مقاومة الدخول.

ربح القدرة في المضخم PnP؟

ج/ يعتمد على: 1- ربح التيار. 2- ربح الفولطية.



اسئلة الفصل السابع

س 1

اختر العبارة الصحيحة لكل من العبارات التالية:

- ① اذا كان الثنائي البلوري Pn محيزاً باتجاه امامي فعند زيادة مقدار فولطية الانحياز الامامي فان مقدار التيار الامامي:
 a) يزيد b) يقل c) يبقى ثابتا d) يزداد ثم ينقص
- ② عند زيادة حاجز الجهد في الثنائي البلوري Pn المنحاز انحيازاً امامياً فان مقدار التيار الامامي:
 a) يزيد b) يقل c) يبقى ثابتا. d) يزداد ثم ينقص.
- ③ الالكترونيات الحرة في شبكة الموصى النقى ودرجها حرارة الغرفة تشغل:
 a) حزمة التكافؤ b) ثغرة الطاقة المحضورة. c) حزمة التوصيل d) المستوى القابل
- ④ تتكون الازواج الكترون- فجوة في شبكة الموصى النقى بواسطة:
 a) اعادة الالتحام b) التأين c) التطعيم d) التأثير الحراري
- ⑤ التيار المناسب في شبكة الموصى النقى ناتج عن:
 a) الكترونات الحرة فقط b) فجوات فقط
 c) ايونات السالبة d) الالكترونيات الحرة والفجوات كلها





٦ في شبه الموصى نوع n وعند درجة حرارة الغرفة يكون:

- a عدد الالكترونات الحرة في حزمة التوصيل يساوي عدد الفجوات في حزمة التكافؤ.
- b عدد الالكترونات الحرة في حزمة التوصيل اكبر من عدد الفجوات في حزمة التكافؤ.
- c عدد الالكترونات الحرة في حزمة التوصيل اصغر من عدد الفجوات في حزمة التكافؤ.
- d جميع الاحتمالات السابقة، يعتمد ذلك على نسبة الشوائب.

٧ تتولد منطقة الاستنزاف في الثنائي Pn بواسطة:

- a اعادة الالتحام
- b التناضج
- c الثنائي d جميع الاحتمالات السابقة اعادة الالتحام التناضج. (الثاني)

٨ الثنائي Pn الباعث للضوء (LED) يبعث الضوء عندما:

- a يحيز باتجاه امامي.
- b يحيز باتجاه عكسي.
- c يكون حاجز الجهد عبر الملتقي كبيرا.
- d بدرجة حرارة الغرفة.

٩ تيار الباخت E في دائرة ترانزistor يكون دائمًا:

- a اكبر من تيار القاعدة b اقل من تيار القاعدة. c اكبر من تيار الجامع. d الإجابة (c-a).

١٠ منطقة الاستنزاف في الثنائي البلوري في المنطقة n تحتوي فقط:

- a الكترونات سالبة.
- b فجوات
- c ايونات موجبة
- d ايونات سالبة.

١١ يسلك السيليكون سلوك العازل عندما يكون:

- a نقية
- b في الظلمة.

- c بدرجة الصفر المطلق
- d الاجوية ثلاثة، b,c مجتمعة.

١٢ يزداد المعدل الزمني لتوليد الازواج الكترون-فجوة في شبه الموصى:

- a بادخال شوائب خماسية التكافؤ.
- b بادخال شوائب ثلاثة التكافؤ.
- c ولا واحد مما سبق.
- d بارتفاع درجة الحرارة.

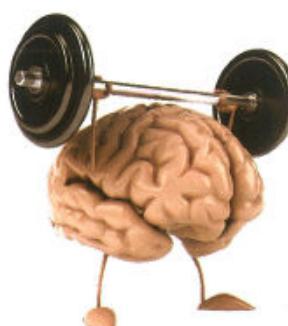
منطقة القاعدة في الترانزistor تكون:

- a واسعة وقليلة الشوائب.
- b رقيقة وقليلة الشوائب.

١٤ ربع التيار ($\frac{I}{4}$) في المضخم ذو الباخت المشتركة هو نسبه :

$$\frac{I_B}{I_C} \quad b \\ \frac{I_C}{I_E} \quad d$$

$$\frac{I_E}{I_C} \quad a \\ \frac{I_C}{I_B} \quad c$$

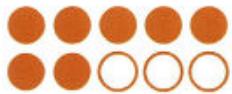


١٥ فرق الطور بين الاشارة الخارجية والداخلية في المضخم PnP ذي القاعدة المشتركة يساوي :

- b 90°
- d 270°

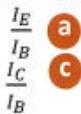
- a صفراء
- c 180°





الفصل السادس

١٦- ربح التيار في دائرة ترانزستور PnP المستعمل كمضخم ذي قاعدة مشتركة يساوي نسبة :



١٧- يقع مستوى فيرمي في شبه الموصى نوع (n) عند درجة حرارة (0K) :

- a- أسفل مستوى المانج.
- b- منتصف المسافر بين قمة حزمة التكافؤ ومستوى المانج.
- c- في منتصف ثغرة الطاقة.

١٨- مستوى فيرمي هو :

- a- معدل قيمة كل مستويات الطاقة.
- b- مستوى الطاقة في قمة حزمة التكافؤ.
- c- أعلى مستوى طاقة مشغول عند درجة 0C.

ش 2 ضع الكلمة صح او خطأ امام كل عبارات الاتية مع تصحيح الخطأ دون تغيير ما تحته خط:

١- بلورة السليكون نوع (n) تكون سالبة الشحنة. خطأ (متعدلة الشحنة)

٢- منطقة الاستنزاف في الثنائي Pn تحتوى ايونات موجبة في المنطقة P وايونات سالبة في المنطقة n. خطأ (ايونات سالبة في المنطقة P وايونات موجبة في المنطقة n)

٣- تزداد قابلية التوصيل الكهربائي في شبه الموصى النقى بارتفاع درجة الحرارة. صح

٤- الثاني الباعث للضوء يحيى باتجاه امامي. صح

٥- مقدار ثغرة الطاقة المحضورة في الجermanium (0,72eV). خطأ (1,1eV)

٦- يزداد مقدار حاجز الجهد في الثنائي البلوري عندما يكون محيزا بالاتجاه الامامي. خطأ (يقل)

٧- يعزى الباعث الترانزستور دائمًا باتجاه امامي. صح

٨- في الموصلات وعن درجة 0K تكون مستويات الطاقة التي تقع تحت مستوى فيرمي تكون مشغولة بالالكترونات. صح

٩- ربح القدرة في المضخم PnP ذو القاعدة المشتركة يكون كبيرا جدا. خطأ (متوسطا)

١٠- ت تكون الازواج الكترون فجوة في شبه الموصى نتيجة اعادة الالتحام بين الالكترونات والفجوات. خطأ (نتيجة التأثير الحراري)

١١- منطقة قاعدة الترانزستور تكون دائمًا رقيقة وقليلة الشوائب. صح

١٢- في الترانزستور PnP ذو القاعدة المشتركة يكون التيار الباعث اكبر من التيار الجامع. صح

١٣- في الترانزستور nPnP ذو الباعث المشترك تكون الاشارات الداخلية والخارجية في الطور نفسه. خطأ (بطوريين متعاكسين)

١٤- بلورة الجermanium نوع P تكون الفجوات هي حاملة الشحنة الاغلبية. صح





ما الفرق بين كل مما يأتي:

الإيون الموجب والفجوة الموجبة في شبه الموصلات.

الفجوة الموجبة	الإيون الموجب
1- هي موقع خالي من الالكترونون نشأ من انتزاع الكترون واحد من ذرة السيليكون او الجermanيوم نتيجة تأثير حراري او اكتساب طاقة او تنساً من انتزاع الالكترونون واحد من ذرة السيليكون او الجermanيوم نتيجة تعطيم المادة شبه الموصل بشائب قابل.	1- يتكون من ذرة شائبة خماسية التكافؤ مثل الانتيمون فقدت الالكترونونها الخامس.
2- تكون حرقة الحركة.	2- يرتبط بأربع ذرات سيليمون مجاورة له لذا فإن الذرة الشائبة تصير ايون موجبا.
3- لها دور اساسي في التوصيل الكهربائي وهي الحاملات الاساسية في المادة شبه الموصل نوع P وثانوية في المادة شبه الموصل نوع N.	3- لا يعد من حاملات الشحنة لأنها لا يشارك في عملية التوصيل الكهربائي لشبه الموصل المطعم لأنه يرتبط بالهيكل ارتباطاً وثيقاً.

2

الثنائي المحسّن للضوء	الثنائي الباعث للضوء
1- يحول الطاقة الضوئية إلى طاقة كهربائية.	1- يحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة ضوئية.
2- يعمل عندما يحيي باتجاه العكسي فيزداد توصيله للتيار كلما ازدادت شدة الضوء الساقطة عليه.	2- يبعث الضوء عندما يحيي باتجاه امامي.
3- يستعمل كمقياس لشدة الضوء كما في التصوير وكما في كاشف الضوء.	3- يستعمل في العدادات والساعات الرقمية والحسابات.

3- شبه موصل نوع N وشبه موصل نوع P من حيث:

b- حاملات الشحنة الاغلبيّة وحاملات الشحنة الاقليّة.

c- المستوى الذي تولد كل شائبة وموقعه.

شبه الموصل نوع P	شبه الموصل نوع N	نوع الشائبة المطعمة فيه
شوائب ثلاثية التكافؤ (البورون B مثلا).	شوائب ذراتها خماسية التكافؤ (انتيمون Sb مثلا).	a- حاملات الشحنة الاغلبيّة وحاملات الشحنة الاقليّة.
الفجوات الموجبة في حزمة التكافؤ نتيجة تعطيم او التأثير الحراري.	الالكترونات في حزمة التوصيل نتيجة التعطيم او التأثير الحراري.	b- حاملات الشحنة الاغلبيّة وحاملات الشحنة الاقليّة.
المستوى القابل يقع ضمن ثغرة الطاقة المحسورة وفوق حزمة التكافؤ المباشرة ونتيجة لذلك ينخفض مستوى فيرمي ويقترب من حزمة التكافؤ.	المستوى المانح يقع ضمن ثغرة الطاقة المحسورة وتحت حزمة التوصيل مباشرة والمستوى المانح تشغله الالكترونات التي حررتها الذرات المانحة نتيجة لذلك يرتفع مستوى فيرمي ويقترب من حزمة التوصيل.	c- المستوى الذي تولد كل شائبة وموقعه.



188

Telegram : @SadsHelp



ع

الفصل السادس

٤. الباعث والجامع في الترانزستور من حيث:

a. جميع حاملات التيار او ارسالها. b. طريقة الانحياز. c. ممانعة الملتقي.

لنسبية الشوائب.

الجامع في الترانزستور	الباعث في الترانزستور	ج. جميع حاملات التيار او ارسالها.
• يجمع (يجدف) تلك الحاملات خلال القاعدة.	• يرسل (يجهز) حاملات الشحنة (التيار) الى الجامع خلال القاعدة.	b. طريقة الانحياز.
• يحيى دائم انجيازا عكسي ملتقي (الجامع- القاعدة).	• يحيى دائم انجيازا اماميا ملتقي (الباعث- القاعدة).	c. ممانعة الملتقي.
• (الجامع - القاعدة) ممانعة دخول كبيرة بسبب الربط العكسي.	• (الباعث - القاعدة) ممانعة دخول صغيرة بسبب الربط الامامي.	
• منطقة الباعث تطعم دائما نسبية عالية من الشوائب.	• منطقة الباعث تطعم دائما نسبية عالية من الشوائب.	

س 4 علل ما يأتي

a. سبب توليد منطقة الاستنزاف في الثنائي البلوري Pn؟

جواب/ ان الالكترونات الحرجة في منطقة n القريبة من الملتقي Pn تنتشر (تنضح) الى المنطقة P عبر الملتقي (وعندئذ تتلحم الالكترونات مع الفجوات القريبة من الملتقي) ونتيجة لهذه العملية تنشأ منطقة رقيقة على جانبي الملتقي تحتوي ايونات موجبة في منطقة N وايونات سالبة في منطقة P وتكون خالية من حاملات الشحنة تسمى منطقة الاستنزاف.

b. ممانعة ملتقي (جامع- القاعدة) في الترانزستور تكون عالية بينما ممانعة ملتقي (باعث- القاعدة) واطنة؟

جواب/ بسبب الانحياز الامامي (باعث - قاعدة) تضيق منطقة الاستنزاف ويقل حاجز الجهد عبر الباعث فتكون ممانعة ملتقي الباعث واطنة.

ويسبب الانحياز العكسي (الجامع - قاعدة) تسع منطقة الاستنزاف ويزداد حاجز الجهد عبر الجامع فتكون ممانعة ملتقي الباعث عالية.

C. عند درجة حرارة الصفر المطلق والظلمة تكون حزمة التوصيل في شبه الموصى النقى خالية من الالكترونات جواب/ عند درجة حرارة صفر كلفن ($T = 0K$) تفقد الحرارة فقدانا كاملا فلا تتوفر لشبہ الموصى النقى في الظلمة اي تأثير حراري او ضوئي لذا تكون حزمة التكافؤ مملوءة بالالكترونات وحزمة التوصيل خالية من الالكترونات الحرجة (يسلك شبہ الموصى النقى سلوك العازل).

d. انسیاب تيار كبير في دائرة الثنائي البلوري Pn عندما تزداد فولطية الانحياز بالاتجاه الامامي؟

جواب/ عندما يحيى الثنائي البلوري باتجاه امامي تضيق منطقة الاستنزاف ويقل مدار حاجز الجهد للملتقي وتقل ممانعة الملتقي فينساب تيار كبير في دائرة الثنائي البلوري.

e. يحيى الثنائي البلوري Pn للتحسن للضوء باتجاه عكسي قبل سقوط الضوء عليه؟

جواب/ لأن الفوتون الذي يمتلك طاقة تزيد على (1.1ev) يتمكن من توليد زوج (الكترون- فجوة) في السيليكون - والفوتوны الذي طاقته تزيد على (0.72ev) يتمكن من توليد زوج (الكترون- فجوة) في الجرمانيوم - فيعمل هذا الثنائي على توليد (قوة دافعه كهربائية) بين طوفيه عند سقوط الضوء عليه ومقدارها في ثنائي السيليكون (0.5v) وفي ثناي الجرمانيوم (0.1v).

f. الايون الموجب المتولد عند اضافة شائبه من نوع المانح الى بلورة شبه موصى نقية لا يعد من حاملات الشحنة؟

جواب/ لا يعد من حاملات الشحنة ولا يشارك في عملية التوصيل الكهربائي لأن هذا الايون الموجب يرتبط مع اربع ذرات مجاورة ويرتبط مع الهيكل البلوري ارتباطا وثيقا فلا يتحرك

Telegram : @SadsHelp

اء

الفيزي

دار الاعرجـيـ



س5

ما المقصود بكل مما يأتي: المستوى فيرمي، المستوى المانح وكيف يتولد. لمنطقة الاستنزاف في الثنائي Pn وكيف يتولد؟ للفجوة في شبه الموصى وكيف تتولد. لزوج الكترون فجوة وكيف يتولد؟

- a-مستوى فيرمي: مستوى افتراضي وبعد مستوى فيرمي أعلى مستويات طاقة مسموح به يمكن ان يملأ بالاكلكترونات عند درجة صفر كلفن.
- b-المستوى المانح: مستوى طاقة يقع ضمن ثغرة الطاقة المحضورة وتحت حزمة التوصيل مباشرة ويفصل بينهما مستوى فيرمي.
 - يتولد: المستوى المانح بواسطه الذرات المانحة اذا شغله الاكلكترونات التي حررتها الذرات المانحة.
- c-منطقة الاستنزاف في الثنائي البلوري: منطقة رقيقة على جانبي الملتقي تحتوي ايونات موجبة في المنطقة N وايونات سالبة في المنطقة P وتكون خالية من حاملات الشحنة.
- وتتولد: بسبب الاكلكترونات الحرة في المنطقة N القريبة من الملتقي Pn تنتشر في المنطقة N عبر الملتقي وعندئذ تلتحم الاكلكترونات والفجوات القريبة من الملتقي.
- d-الفجوة في شبه الموصى: موقع خال من الاكلكترونات تسلكه سلوك شحنه موجبة لها مقدار شحنه الكترون. تتولد من انتزاع الكترون واحد من ذرة السيلكون او الجermanيوم نتيجة التأثير الحراري او الضوئي او تتولد من انتزاع الكترون واحد من ذرة السيلكون او الجermanيوم نتيجة تعليم المادة شبه الموصى بشائب قابل.
- e-الزوج الكترون - فجوة: الكترون وحيز من الفراغ في حزمة التكافؤ في الموقع الذي انتقل منه الاكلكترون يسمى هذا الموقع بالفجوة وتكون موجبة اذ يمثل حوالياً الشحنة في شبه الموصى.
- يتولد: من انتزاع الكترون واحد من ذرة السيلكون او الجermanيوم نتيجة التأثير الحراري او الضوئي او تتولد من انتزاع الكترون واحد من ذرة السيلكون او الجermanيوم نتيجة تعليم المادة شبه الموصى بشائب قابل.

س6 علام يعتمد؟ مقدار كل مما يأتي؟

a-جهد الحاجز الكهربائي في الثنائي البلوري Pn ؟

- 1- نوع مادة شبه الموصى المستعملة.
- 2- نسبة الشوابئ المطعمية بها (ويزداد بزيادة نسبة الشوابئ).
- 3- درجة حرارة المادة (يزداد بزيادة درجة الحرارة).

b-معدل توليد الزوج الكترون - فجوة في شبه الموصى النقي؟

- 1- درجة حرارة شبه الموصى النقي.
- 2- نوع مادة شبه الموصى.

c-عدد الكترونات الحرة المنتقلة من حزمة التكافؤ الى حزمة التوصيل في بلورة شبه الموصى نوع II بثبوت درجة الحرارة؟

جواب/نسبة الذرات المانحة المطعمية بها البلورة.

d-التيار المتساب في دائرة الثنائي البلوري Pn المحسّن للضوء؟

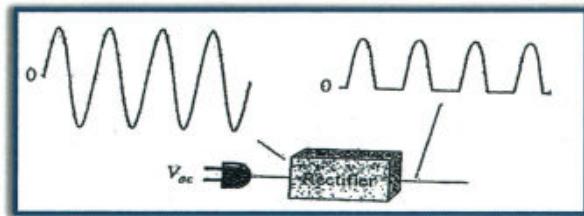
جواب/شدة الضوء الساقط على الملتقي Pn يتناسب معه طرديا.





س 7 ماذا يحصل للتيار المتناوب لو وضع في طريقه ثنائي بلوري Pn ؟

جواب/يعمل على تحويل التيار المتناوب الى تيار معدل بنصف موجة لاحظ الشكل:-



س 8 بعد تطعيم بلوحة شبه الموصل (مثل السيلكون) بشوائب ثلاثة التكافؤ (مثل البيرتون) ما نوع البلوحة التي نحصل عليها. تكون شحنه موجبة؟ أم سالبة؟ أم متعادلة كهربائيا؟

جواب/نحصل على بلوحة شبه موصله نوع P العاملات الأغلبية للشحنات هي الفجوات الموجبة وان شحنة البلوحة ستكون متعادلة كهربائيا لأنها تمتلك عدد من الشحنات الموجبة (فجوات في حزمة التكافؤ) متساوية الى عدد الشحنات السالبة (الإلكترونات الحرة في حزمة التوصيل والاليونات السالبة للشوائب ثلاثة التكافؤ).



Telegram : @SadsHelp

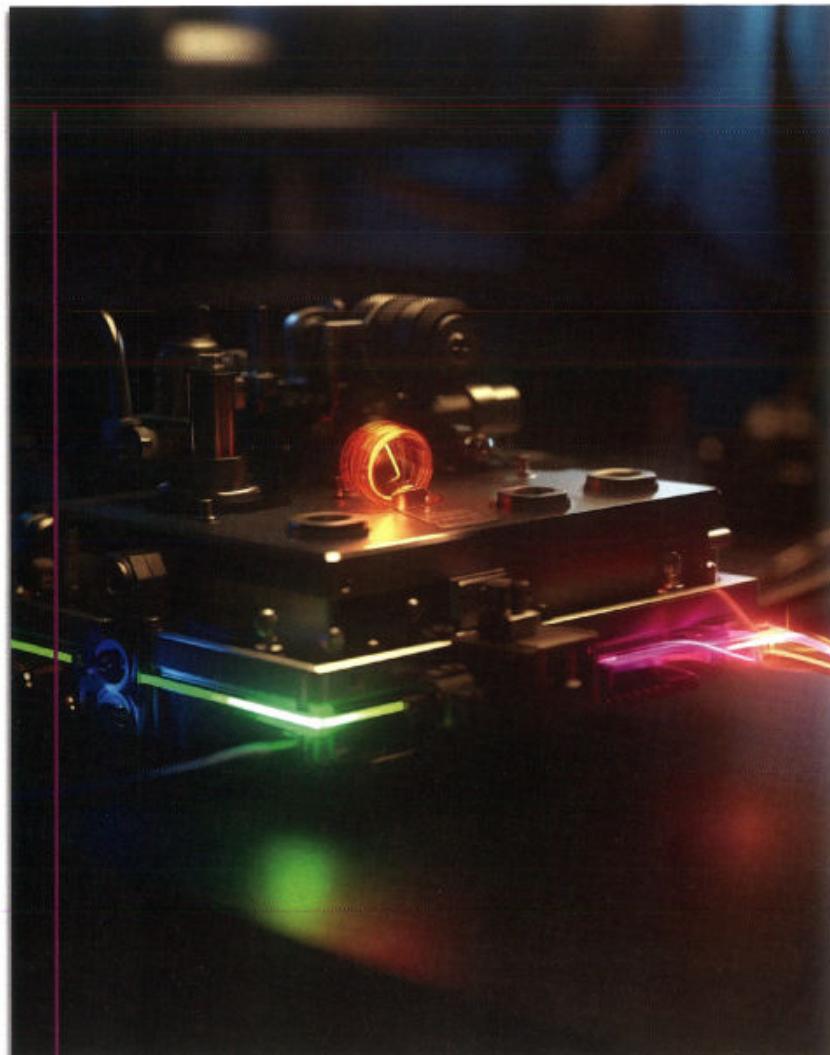
لـ

الفيزيـ

دار المـعـرـج



الفـصل الثـامن



الـطـيـافـ وـالـليـزـ



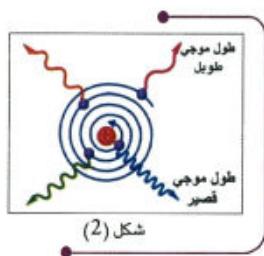
(3) نموذج بور

ما هي أهم النماذج لدراسة التركيب للمادة؟
ج/ (1) نموذج ثومسون. (2) نموذج رذرفورد.

ما هي فرضيات نموذج ثومسون للذرة؟
ج/ (1) الذرة عبارة عن كرة مصنوعة متماثلة في الصغر موجبة الشحنة.
(2) الالكترونات السالبة تتوزع داخل الذرة.

لماذا تركزت معظم الدراسات الطيفية على ذرة الهيدروجين؟
ج/ لأن ذرة الهيدروجين هي أبسط الذرات تركيباً.

مستويات الطاقة ونموذج بور للذرة



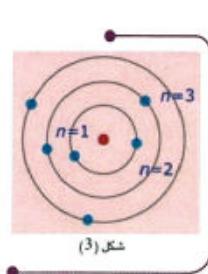
ما هي فرضيات نموذج رذرفورد للذرة؟
ج/ أفترض بان الذرة تتكون من نواة موجبة متمركزة في وسط المذرة
تدور حولها الالكترونات.

لماذا فشل نموذج رذرفورد للذرة؟
ج/ فشل للأسباب التالية:

(1) عندما يدور الالكترون في الذرة حول النواة يغير اتجاه حركته باستمرار لذا فهو جسيم معجل وتبعاً للنظرية الكهرومغناطيسية الكلاسيكية فإن أي شحنة متحركة بتعجيل تبعث اشعاعاً كهرومغناطيسياً ولذلك يجب أن يفقد الالكترون الداير حول النواة داخل الذرة جزءاً من طاقته في اثناء الدوران أي أنه يخسر طاقة بصورة مستمرة مادامت الحركة مستمرة ومن ثم يجب أن ينتهي بحركة حلزونية مقترباً من النواة في زمن قصير ومن ثم تنهار البنية الذرية.

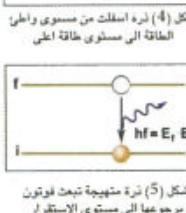
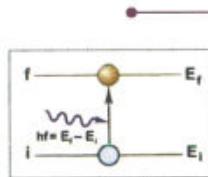
(2) عندما تتناقص طاقة الالكترونات تدريجياً يتولد طيف مستمر بينما اثبتت التجارب ان طيف ذرة الهيدروجين هو طيف خطى.

ما نوع طيف ذرة الهيدروجين؟
ج/ هو طيف خطى.



ما هي فرضيات نموذج بور عن التركيب الذري؟
ج/ (1) تدور الالكترونات سالبة الشحنة حول النواة بمدارات محددة الموقع تمثل مستويات الطاقة دون ان تشع طاقة ويمتلك الالكترون اقل طاقة عندما يكون في اقرب مستوى من النواة وعندما تكون الذرة مستقرة وانبقاء الالكترون في ذلك المستوى يستوجب امتلاكه طاقة وزخم مناسبين لذلك المستوى.

(2) الذرة متعادلة كهربائياً اذا ان شحنة الالكترونات تساوي شحنة النواة الموجبة.



(3) ان الذرة لاتشع طاقة بسبب حركة الالكترون في مداره المحدد و تكون المذرة مستقرة.

(4) عندما يكتسب الالكترون كما من الطاقة فإنه يقفز من مستوى استقراره اذ تكون طاقته فيه (E_f) الى مستوى طاقة أعلى (E_i) عندها تكون الذرة متوجهة ثم تعود الذرة الى حالة استقرارها و ذلك بعودة الالكترون الى مستوى استقراره باعثا فوتونا تردد f و طاقته hf تساوي فرق الطاقة بين المستويين اي أن

$$hf = E_f - E_i$$

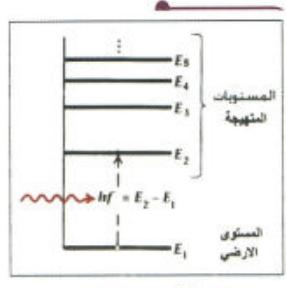
(5) في مجال الذرة يمكن تطبيق قانون كولوم على الاشحنت الكهربائية والقانون الثاني لنيوتن على القوى الميكانيكية.

(6) الالكترون يمتلك زخماً زاوي $L = mvr$ في مداره المحدد يساوي اعداداً صحيحة من

$$L_n = n \left(\frac{h}{2\pi} \right)$$

أي أن $h/2\pi n$ يمثل العدد الكمي الرئيسي .

طيف ذرة الهيدروجين



شكل (7) مستويات الطاقة

- درس بور طيف ذرة الهيدروجين الاعتلادي لأنها لا سط ذرة، اذ تحتوي الكترونا واحدا.

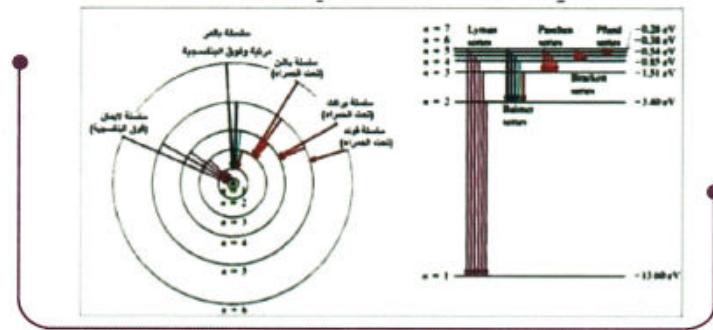
- فبعد اثارة ذرة الهيدروجين ينتقل الكترونها من المستوى الواطئ الطاقة إلى مستوى أعلى طاقة ولا يبقى في مستوى الطاقة الاعلى الامدة زمنية قليلة نحو 10^{-8} ثم يهبط الالكترون إلى مستوى الطاقة الواطئ المستوى الأرضي للذرة

لماذا لا يمتلك الالكترون طاقة كافية لكي يهرب من الذرة ؟
ج) لأن طاقتها مستوياته سالبة.



سلسلة طيف ذرة الهيدروجين

- سلسلة لايمان:** تنتج عند انتقال الالكترون ذرة الهيدروجين من المستويات العليا للطاقة الى المستوى الاول للطاقة (E_1) ($n=1$) ومدى تردداتها تقع في المنطقة فوق البنفسجية وهي سلسلة غير مرئية.
- سلسلة بالمر:** وتنتج عند انتقال الالكترون ذرة الهيدروجين من المستويات العليا للطاقة الى مستوى الطاقة الثاني (E_2) ($n=2$) ومدى تردداتها تقع في المنطقة المرئية وتمتد حتى المنطقة فوق البنفسجية.
- سلسلة باشن:** وتنتج عند انتقال الالكترون ذرة الهيدروجين من المستويات العليا للطاقة الى مستوى الطاقة الثالث (E_3) ($n=3$) ومدى تردداتها تقع في المنطقة تحت الحمراء وهي سلسلة غير مرئية.
- سلسلة براكت:** وتنتج من انتقال الالكترون ذرة الهيدروجين من المستويات العليا للطاقة الى مستوى الطاقة الرابع (E_4) ($n=4$) ومدى تردداتها تقع في المنطقة تحت الحمراء وهي سلسلة غير مرئية.
- سلسلة فوند:** وتنتج عند انتقال الالكترون ذرة الهيدروجين من المستويات العليا الى مستوى الطاقة الخامس (E_5) ($n=5$) ومدى تردداتها تقع في المنطقة تحت الحمراء وهي سلسلة غير مرئية.



الاطياف



؟

ج/ الطيف: هي سلسلة من الترددات الضوئية الناتجة من تحليل حزمة الضوء الأبيض بوساطة المنشور.

؟**ما هي القائدة (الغرض) من دراسة الاطياف؟**

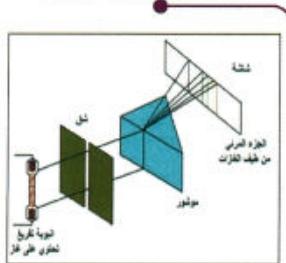
ج/ معرفة التركيب الذري والجزيئي للمادة. عن طريق تحليل الضوء الصادر عن تلك المادة ودراسة طيفها باستعمال جهاز الطيف.

؟**اذكاراهم المصادر الضوئية المستعملة في دراسة الاطياف؟**

1. المصادر الحرارية: هي المصادر التي تشع ضوءاً نتيجة ارتفاع درجة حرارتها. مثل الشمس ومصباح التنكستان والاقواط الكهربائية.

2. مصادر تعتمد على التفريغ الكهربائي خلال الغازات: مثل أنابيب التفريغ الكهربائي عند ضغط منخفض.

وضح بنشاط أنواع الاطياف؛ 2021 (د1434)



أدوات النشاط

1. منشور زجاجي.

2. عدسة مكثفة (لامة).

3.

حاجز ذو شق للحصول على حزمة متوازية تسقط على المنشور

4. شاشة بيضاء

5. أنابيب تفريغ تحتوي غاز مثل (النيون ، الهيدروجين، يخار الزئبق).

6. مصباح كهربائي خوبي

7. مصدر للتيار الكهربائي.

خطوات النشاط

1. نربط الانبوب الذي يحتوي الهيدروجين بالدائرة الكهربائية المناسبة لكي يتوجه غاز الهيدروجين. لاحظ الشكل.

2. وضع المنشور الزجاجي في مسار الحزمة النابعة من أنبوب غاز الهيدروجين. ثم نغير موقع وزاوية سقوط الحزمة النابعة حتى نحصل على اوضح طيف ممكن على الشاشة.

3. كرر الخطوات السابقة باستعمال أنابيب الغازات الأخرى أو المصباح الكهربائي الخوبي.

لاحظ شكل ولون الاطياف المختلفة على الشاشة.

الاستنتاج

نستنتج من النشاط ان الطيف الناتج عن تحليل الاشعاعات النابعة من الغازات الأخرى يختلف باختلاف نوع الغاز.





أنواع الاطياف

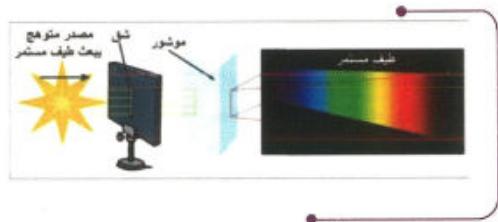
علامه يعتمد الطيف الناتج من تحليل الاشعاعات المنبعثة من الغازات؟
ج/ يعتمد على نوع الغاز.

ما هي أنواع الاطياف؟
ج (1) اطیاف الانبعاث

ما المقصود باطیاف الانبعاث؟ وما هي أنواع اطیاف الانبعاث؟ كيف يتكون كل منها وكيف يمكن الحصول على كل منها؟

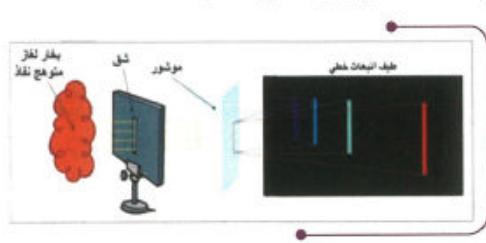
اطیاف الانبعاث: هي اطیاف المواد المتوجهة وتقسم الى:

(1) **الطيف المستمر:** هو طيف يتكون على مدى واسع من الاطوال الموجية الواقعه ضمن المدى المرئي المتصلة مع بعضها والمتردجة.



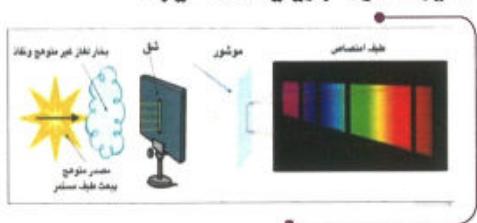
- الحصول عليه:** نحصل عليه من الاجسام الصلبة المتوجهة او السوائل المتوجهة او الغازات المتوجهة تحت ضغط عالي جدا.
- مثل الطيف المنبعث من مصابيح التنكسن**
درجة البياض هو طيف مستمر.

(2) **الطيف الخطي:** هو طيف يتكون من مجموعه من الخطوط الملونه البراقه على ارضيه سوداء وان كل خط من هو يمثل طولاً موجياً معيناً. وبعد هذا الطيف صفة مميزة واساسية للذرات.



- الحصول عليه:** نحصل عليه من الغازات والابخاره عند الضغط الاعتيادي او الواطئ
- مثل الطيف الخطي البراق للصوديوم الذي يتكون من خطين اصفرین برقين قربين جدا من بعضهما يقعان في المنطقه الصفراء من الطيف المرئي وقد يظهر الخطاณ كخط واحد ان لم تكون القدرة التحليلية للمطياف عاليه وكذلك الطيف الخطي للهيدروجين فيتكون من اربع خطوط براقة بالألوان (احمر, اخضر, نيلي, بنفسجي).**

(3) **الطيف الحزمي البراق:** هو طيف يحتوي حزمه او عدد من الحزم الملونة على ارضيه سوداء تتكون كل حزمة من عدد كبير من الخطوط المتقاربه وهو صفة مميزة للمواد جزيئيه التركيب.



- الحصول عليه:** يمكن الحصول عليه من مواد متوجهه جزيئيه التركيب
- مثل غاز ثنائي اووكسيد الكاربون تحتوي على املاح الباريوم او املاح الكالسيوم و المتوجهه بواسطه قوس كاربوني.**

Telegram : @SadsHelp

اهم

الفصل الثالث



كيف يمكن الكشف عن وجود عنصر مجهول في مادة ما او معرفه مكونات سبيكة بالطريق الطيفية؟ او ما الفائدة من دراسة الطيف الخطى؟

ج) وذلك من خلال اخذ عينه من تلك المادة وتبخيرها في قوس كربوني لجعلها متوجهه ثم يسجل طيفه الخطى بواسطه المطياف ويقارن الطيف الحالى مع الاطيفيات القياسية الخاصه بطياف كل عنصر.

م يتكون كل من الطيف الخطى البراق للصوديوم والطيف الخطى البراق للهيدروجين؟
ج/ **الطيف الخطى البراق للصوديوم:** يتكون من خطين اصفرین براقين قربيين جداً من بعضهما يقعان في المنطقة الصفراء للطيف المرئي.

اما **الطيف الخطى البراق للهيدروجين:** يتكون من اربع خطوط براقة بالألوان (احمر، اخضر، نيلي، بنفسجي).

ما المقصود باطيف الامتصاص؟

ج/ **اطيف الامتصاص:** هو طيف مستمر تتخلله خطوط او حزم معتمه. فنحصل عليه عندما يمر الضوء النباعث من مصدر طيفه مستمر خلال بخار غير متوجه (او مادة نفاذة) يمتص من الطيف المستمر الاطوال الموجية التي يبعثها فيما لو كان متوجهًا وعندها نحصل على طيف امتصاص.

ما المقصود بخطوط فرانهوفر؟ وما سبب ظهرها؟

ج/ **خطوط فرانهوفر:** هي خطوط سوداء تظاهر في الطيف الشعاعي المستمر اكتشافها العالم فرانهوفر والذي اكتشف ما يقارب من 600 خط منها. ان سبب ظهور الخطوط السوداء في الشمس يعود الى ان الغازات حول الشمس وفي جو الارض الاقل توجهها من غازات باطن الشمس تمت من الطيف المستمر للشمس الاطوال الموجية التي تبعتها هذه الغازات فيما لو كانت متوجهة وهذا ما يسمى بـ طيف الامتصاص الخطى للشمس.

ما هو طيف الشمس؟

ج/ طيف امتصاص خطى.

ما الفائدة العلمية (الغرض) من الخطوط السوداء في طيف الشمس؟

ج/ يتم من خلال هذه الخطوط امكانية معرفة انواع الغازات التي تمت من هذا الضوء.

اخبر نفسك وزاريات

1/2021

س/ ما الفرق بين سلسلة لايمان وسلسلة بالمر في طيف ذرة الهيدروجين؟

1/2014

س/ اذكر راهن المصادر الضوئية المستعملة في دراسة الاطيفيات؟

1/2017 ، 3/2017 ، 3/2018

س/وضح بنشاط انواع الاطيفيات؟

2013 ، 2014 ، 2017

س/ اذكر انواع الاطيفيات؟

2/2021

س/ نحصل على سلسلة باشن عند انتقال الكترون ذرة الهيدروجين من المستويات الطاقية العليا الى المستوى (الأول ، الثاني ، الثالث)؟

2/2014

س/ ما نوع طيف ذرة الهيدروجين؟

3/2019 ، 3/2015 ، 2/2013

س/ اختر: طيف الهيدروجين هو طيف (مستمر، خطى، امتصاص خطى، حزمي)

2014

س/ عدد سلاسل طيف ذرة الهيدروجين؟

2017 ، 2019

س/ اختر: عندما تثار الذرة بطاقة اشعاعية متصلة فإن الذرة (تمتص الطاقة الاشعاعية كلها، تمتض الطاقة المناسبة لذراة ذراتها، تمتض الطاقة بشكل مستمر

3/2019

س/ ما الفرق بين سلسلة بالمر وسلسلة باشن في طيف ذرة الهيدروجين؟

Telegram : @SadsHelp

الفيزياء

دار اللعرج



1/2016 ، 2/2017 ، 2/2018 ، 1/2019 ، 1/2021 ت ، خ ، ق ، 1/2021

س/ ما المقصود بطيف الامتصاص؟ وكيف نحصل عليه؟

1/2016 ، 1/2021

س/ ماذا يحصل عند اعتراف بخار غير متوجه ونافذ لضوء منبعث من مصدر طيفه مستمر؟

1/2013 ، 1/2014 ، 1/2015 ، 1/2018 ، 1/2019 ت ، ق ، خ ، 1/2019

س/ علل تكون الاطوال الموجية في طيف الامتصاص العنصر ما موجودة أيضا في طيف اشعائه؟

3/2013

س/ ما المقصود بخطوط فرانهوفر؟

3/2014 ، 1/2015 ، 1/2017 ت ، ق ، خ ، 1/2015

س/ ماهي خطوط فرانهوفر؟ وماسبب ظهورها؟

1/2018 ، 3/2021

س/ علل ظهور الخطوط السود في طيف الشمس المستمر؟

2/2021

س/ بماذا يختلف الطيف الخطي البراق عن الطيف العزمي البراق؟

2/2014 ، 3/2015 ، 2/2016 ، 1/2017 ، 2/2018

س/ ممن يتكون كل من الطيف الخطي البراق للصوديوم والطيف الخطي البراق للهيدروجين

1/2013 خـ س/ ما المقصود بالطيف المستمر؟

2/2015

س/ مم يتكون الطيف المستمر؟ وكيف يمكن الحصول عليه؟

2/2015

س/ ما القائدة العلمية من دراسة الطيف الخطي البراق؟

2/2015 ، 3/2019 ت ، ق ، خ ، 1/2018

س/كيف يمكن الكشف عن عنصر مجهول في مادة أو معرفة مكونات سبيكة بالطرق الطيفية؟ (او س/وضح كيف يمكن معرفة مكونات سبيكة بالطرق الطيفية؟)

2/2017 ، 1/2021

س/قارن بين الطيف المستمر والطيف الخطي من حيث كيفية الحصول على كل منها؟ (او قارن بين الطيف الخطي والمستمر؟)

1/2017 موصـل

س/ ما المقصود بالطيف العزمي البراق؟

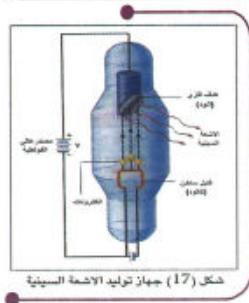
2/2016 ، 1/2017 ، 2/2018

س/ ما المقصود بالطيف العزمي البراق؟ وكيف يمكن الحصول عليه؟

2/2014 ، 3/2015 ، 2/2018

س/ ممن يتكون كل من الطيف الخطي البراق للصوديوم والطيف الخطي البراق للهيدروجين

X-Ray



امض الكيوبـ آر
لشاهـدة الشـرح



من هو مكتشف الأشعة السينية؟ وكيف اكتشفها؟

ج/ اكتشفت الأشعة السينية عام 1895 من قبل العالم رونتجن بالصدفة عندما كان يدرس كهربائية الغازات والتوصيل الكهربائي للإلكترونات داخل أنابيب مفرغة جزئيا من الهواء.



ما المقصود بالأشعة السينية؟

ج/ **الأشعة السينية:** موجات كهرومغناطيسية غير مرئية أطوالها الموجية قصيرة جدا نحو 10-0.001 nm لا تتأثر بال المجالات الكهربائية والمغناطيسية لأنها ليست دفائق غير مشحونة.





- ج) يمكن الحصول على الأشعة السينية؟**
- يمكن الحصول على الأشعة السينية باستعمال أنبوبة زجاجية مفرغة من الهواء تحتوي على قطبين أحدهما سالب (كاثود) وهو **فنتيل** تبعث منه الإلكترونات عند تسخينها والآخر خط بموجب (أنود) وهو **هدف** فلزي عاده يميل في زاوية معينة مع اتجاه حركة الإلكترونات المجلة ونتيجة لتصادم هذه الإلكترونات بالهدف تتولد حرارة عالية لذا يصنع الهدف من مادة درجة انصهارها عالية جداً مثل التنكسن والمولبدينيوم كما يختار الهدف من مادة ذات عدد ذري كبير وذلك لزيادة كفاءة الأشعة السينية وتستعمل وسائل خاصة لتبريد الهدف نتيجةً تتولد الحرارة العالية.
- بماذا يمتاز الأنود (الهدف) في جهاز توليد الأشعة السينية؟**
1. درجة انصهاره عالية جداً ليتحمل الحرارة الناتجة عن تصادم الإلكترونات بالهدف الفلزي.
 2. عدده الذري كبير وذلك لزيادة كفاءة الأشعة السينية لأن شدة الأشعة السينية تتاسب طردياً مع العدد الذري لمادة الهدف.
 3. مائل بزاوية معينة مع اتجاه حركة الإلكترونات المجلة.
- لماذا يصنع الهدف الفلزي في أنبوب الأشعة السينية من التنكسن والمولبدينيوم؟**
- ذلك لأن هذه المواد درجة انصهارها عالية جداً وأيضاً عددها الذري كبير لزيادة كفاءة الأشعة السينية.
- لماذا تعد ظاهرة توليد الأشعة السينية ظاهرة كهروضوئية عكسية؟**
- لان الأشعة السينية تتولد نتيجةً تحول طاقة الإلكترونات المجلة النابعة من الكاثود والساقطة على الهدف إلى فوتونات أشعه سينيه.
- علامه تعتمد شدة الأشعة السينية؟**
- تعتمد على عدد الفوتونات المنبعثة عند طول موجي معين (شدة الأشعة السينية تتاسب طردياً مع عدد الفوتونات).

أنواع طيف الأشعة السينية

- ما هي أنواع طيف الأشعه السينيه؟ وكيف تتولد؟**
- ج) طيف الأشعه السينيه يتالف من نوعين:**
1. **الأشعه السينيه ذات الطيف الخطى العاد وتسى احياناً (الأشعه السينيه الميزه):** ينتج عند سقوط الإلكترونات المجلة على ذرات مادة الهدف فان هذه الإلكترونات تنتزع عدد الإلكترونات من أحد المستويات الداخلية للهدف ويعادل الذرءنهائيان فتحصل حالة التأين، او قد يرتفع الى مدار اكثراً طاقة وتحصل حالة التبيح، وفي كل الحالتين تصبح الذرءه قلقمة (متاهجه)، فتحاول العوده الى وضع الاستقرار، وعندها يهبط احد الإلكترونات من المستويات العليا (ذو الطاقة العاليه) الى مستوى الطاقة الذي ينتج عنه الإلكترون يبعث الطاقة بشكل فوتون للأشعه السينيه طاقته تساوي فرق الطاقة بين المستويين (E_1, E_2) اي ان:

$$hf = E_2 - E_1$$

2. **الأشعه السينيه ذات الطيف المستمر (أشعه التوقف او الكبح النووي):** ينتج هذا الطيف عن اصطدام الإلكترونات المجلة مع ذرات مادة الهدف مما يؤدي الى تباطؤ حركتها بمعدل كبير في تأثير المجال الكهربائي لنوى مادة الهدف ونتيجه لهذا التباطؤ فإن الإلكترونات تقعد جميع طاقتها وتظهر بشكل فوتونات الأشعه السينيه بترددات مختلفة.



علام يتوقف اعظم تردد او اقصر طول موجي لفوتون الاشعة السينية؟ وضح ذلك رياضيا
ج/ يعتمد على فرق الجهد المسلط على طرف انبوب الاشعة السينية

$$(KE)_{\max} = Ve$$

$$hf_{\max} = Ve \Rightarrow f_{\max} = \frac{Ve}{h}$$

$$f_{\max} = \frac{c}{\lambda_{\min}}$$

$$\therefore \frac{c}{\lambda_{\min}} = \frac{Ve}{h}$$

$$\therefore \lambda_{\min} = \frac{hc}{Ve}$$

ومنها نحصل على:

ومن العلاقة السابقة يمكننا الحصول على:

إذ ان: f_{\max} يمثل أعلى تردد للفوتون ويقابل أقصر طول موجي λ_{\min} .
لاحظ الشكل (18).

ومن العلاقتين السابقتين يمكننا الحصول على:



امض الكيوار
لمشاهدة الشرح

علام يعتمد اعظم تردد او اقصر طول موجي لفوتون الاشعة السينية؟

ج/ يعتمد على فرق الجهد المسلط في طرف انبوب الاشعة السينية والذي يعجل الالكترون في سبه طاقة حركية.

ما هي اهم تطبيقات الاشعة السينية؟ وكيف تستمرة في كل منها؟

ج 1. **المجال الطبي**: وتستمرة في التصوير الشعاعي للكشف عن تسوس الاسنان وكسور العظام حيث تعطي صورا واضحة للعظام التي تظهر بشكل فاتح والأنسجة تظهر بشكل اغمق. تحديد موقع الاجسام الصلبة مثل الشظايا او الرصاص في الجسم. الكشف وعلاج بعض الاصوات في الجسم تستمرة لتعقيم المعدات الطبية مثل القفازات الجراحية التي تتلف عند تعرضها للحرارة الشديدة لذا فلا يمكن تعقيمها بالغليان.

ج 2. **المجال الصناعي**: وتستمرة الكشف عن العيوب والشقوق في القوالب المعدنية والاخشاب المستعملة في صناعة الزوارق. الكشف عن العناصر الداخلية في تركيب المواد المختلفة وتحليلها (باستئمار دراسة طيف امتصاص الاشعة السينية).

ج 3. **المجال الامني**: وتستمرة. a. لمراقبة حقائب المسافرين في المطارات. b. هل تعرف على اساليب الرسامين والتمييز بين اللوحات الحقيقية واللوحات المزيفة؟ وذلك لأن الالوان المستعملة في اللوحات القديمة تحتوي على كثير من المركبات المعدنية التي تمتلك الأشعة السينية، أما الالوان المستعملة في اللوحات الحديثة فهي مركبات عضوية تمتلك الأشعة السينية بنسبة أقل.

كيف تستمرة الاشعة السينية للتعرف على اساليب الرسامين والتمييز بين اللوحات الحقيقية والمزيفة؟

وذلك (2015)

ج/ يمكن التمييز بين اللوحات الحقيقية واللوحات المزيفة وذلك لأن الالوان المستعملة في اللوحات القديمة تحتوي على كثير من المركبات المعدنية التي تمتلك الأشعة السينية، أما الالوان المستعملة في اللوحات الحديثة فهي مركبات عضوية تمتلك الأشعة السينية بنسبة أقل.





تأثير كومبتون

وضح ظاهرة او تأثير كومبتون؟ ذاكرا النصوص والصيغة الرياضية التي استندت عليها في اجابتك؟ او ماذا يحصل عند اعراض هدف الكرافيت لحزمة اشعه سينية؟



ج/ عند سقوط حزمه من الاشعه السينيه (فوتونات) ذات طول موجي معلوم (λ) على هدف من الكرافيت ين الفوتون الساقط على هدف الكرافيت تتصادم مع الكترون حر من الالكترونات ذرات مادة الهدف فاقدا مقدارا من طاقته و تستطار بزاويه مختلفه. و ان الاشعه المستطارة ذات موجي (λ') اطول بقليل من الطول الموجي (λ) لحزمه الاشعه الساقطة و ان التغير في الطول الموجي ($\lambda - \lambda'$) بزياده زاويه الاستطارة (θ). مع انباع الالكترون من الجانب الاخر للهدف وفق العلاقة الآتية:



$$\lambda' - \lambda = \frac{h}{m_e c} (1 - \cos \theta)$$

• تمثل طول موجه كومبتون التي تساوي ($\frac{h}{m_e c}$) $= 0.24 \times 10^{-11} \text{ m}$

ما هو تفسير العالم كومبتون لظاهرة ؟ وماذا افترض ؟

ج/ فسر العالم كومبتون ذلك بان الفوتون الساقط على هدف الكرافيت تتصادم مع الكترون حر من الالكترونات ذرات مادة الهدف فاقدا مقدارا من طاقته. مقدار من الطاقة بشكل طاقة حركيه تمكنه من الافلات من مادة الهدف اي ان الفوتون يسلك سلوك الجسيمات.

وافتراض كومبتون انا تصادم بين الفوتون والكترون هو من النوع المرن ويعبر عن قانون حفظ الطاقة والزخم

ما هو استنتاج انص ظاهرة تأثير كومبتون ؟

ج/ ((الزيادة في الطول الموجي لفوتونات الاشعه السينيه المستطارة بواسطه الالكترونات الحرة لذرة الهدف مقارنة بالطول الموجي لفوتونات الساقطة تعتمد على زاوية الاستطارة))

على ماذا يعتمد مقدار الزيادة في الطول الموجي لفوتونات الاشعه السينيه المستطارة بواسطه الالكترونات الحرة؟ (2024/تمهيد) او علام يعتمد التغير في طول موجه الفوتون المستطاع في تأثير كومبتون؟

ج/ على زاويه الاستطارة فقط (θ)

ما سبب عجز النظرية الكهرومغناطيسية عن تفسير تأثير كومبتون ؟

ج/ لأن تأثير كومبتون هو احد الادله المهمه التي تؤكد على السلوك الدقائقى للأشعة الكهرومغناطيسية لأن الفوتون الساقط على هدف الكرافيت تتصادم مع الكترون حر من الالكترونات ذرات مادة الهدف فاقدا مقدارا من طاقته. مقدار من الطاقة بشكل طاقة حركيه تمكنه من الافلات من مادة الهدف، بينما النظرية الكهرومغناطيسية اعتمدت على السلوك الموجي.

• عند ما يرتد فوتون الاشعه السينيه على الهدف الكرافيت باتجاهه عاكس الى سقوطه فان زاويه الاستطارة تساوي ($\theta = 180^\circ$)





متى تصبح الزيادة في الطول الموجي اعظم ما يمكن؟ وضح ذلك

$$\Delta\lambda = \frac{\hbar}{mec} (1 - \cos\theta)$$
 حيث $\theta = 180^\circ$

$$\Delta\lambda = 0.24 \times 10^{-11} (1 - \cos 180) = 0 \cdot 24 \times 10^{-11} (1 - (-1))$$

$$\Delta\lambda = 0.48 \times 10^{-11} m$$

متى تكون الزيادة في الطول الموجي صفر؟ (واجب)

وضح ماذا يحصل لكل من طاقة وزخم الفوتون المستطيار للأشعة السينية بوساطة الكاترون حر لذرة الهدف؟
 ج: تقل طاقة الفوتون المستطيار لأن الفوتون الساقط يعطي قدراً من طاقته إلى الكاترون حر من الكاترونات ذرة الهدف الذي يتصادم معه لذا تقل طاقة الفوتون المستطيار فيقل تردد ويزداد طوله الموجي ونتيجة لذلك يقل زخم الفوتون المستطيار.

اخبر نفسك وزاريات

2/2017

س/ هل يمكن ان تتأثر الاشعة السينية بالمجلات الكهربائية والمتناطيسية؟ وضح ذلك

2015/1/2013 ت ابار, 2015/2/2017 ت, 2018/2/2019 ت

3/2019, 2/2018

س/ علل/ في انتاج الاشعة السينية يصنع الهدف من مادة درجة انصهارها عالية جداً ماذا؟

2016/1

س/ علل/ في انتاج الاشعة السينية يصنع الهدف من مادة درجة انصهارها عالية جداً وعدد ذري كبير؟

2015

س/ علل/ يصنع الهدف الفلزى في أنبوبة الاشعة السينية من التنكستان؟

2017/1 خ

س/ تعدد الاشعة السينية ظاهرة كهروضوئية عكسية؟

2013/1 خ

س/ علام يعتمد مقدار شدة الاشعة السينية؟

2019/1 خ

س/ كيف ينبعض الطيف الخطي العاد في الاشعة السينية؟

2016/3

س/ علام يعتمد اقصر طول موجي لفوتون الاشعة السينية ذاكرـا العلاقة الرياضية؟



1/2014, 1/2015, 1/2016, 3/2017, 2/2018, 1/2019

س/ كيف تستثمر الاشعة السينية للتعرف على اساليب الرسامين والتمييز بين اللوحات الحقيقية واللوحات المزيفة؟



اخبر نفسك وزار

٢٠١٤/١٢/٢٠١٥ ، ٣/٢٠١٧ خـق ، ٢٠١٦/١٢/٢٠١٥

س، ما العوامل التي تحدد (أو) علام يعتمد مقدار
الزيادة في الطول الموجي ($\lambda' - \lambda$) لفوتونات
الأشعة السينية المستطارة بواسطة
الإلكترونات الحرة لذرات مادة الهدف؟

٢/٢٠١٦
س، ماذا يحصل عند اعتراف هدف الكرافيت
النقية لحزمة أشعة سينية؟

٢/٢٠١٤ ، ٢/٢٠١٦ ، ٢/٢٠١٧ ، ١/٢٠١٩ موصل ،
٢/٢٠١٩

س، علل / تأثير كومبتن هو احدى الأدلة التي
تؤكد السلوك الدقيق للأشعة
الكهرومغناطيسية؟

٢٠١٤/١٢/٢٠١٥ ، ٣/٢٠١٧ خـق ، ٢٠١٦/١٢/٢٠١٥

س، كيف تستثمر الأشعة السينية للتعرف على أساليب
الرسامين والتمييز بين اللوحات الحقيقة واللوحات
المزيفة؟

٣/٢٠١٨

س، ما تفسير كومبتن للزيادة العاصلة في الطول الموجي
لفوتون الأشعة السينية المستطارة بواسطة
الإلكترونات الحرة على هدف من الكرافيت؟

١/٢٠١٣ ، ٣/٢٠١٦ خـق ، ٢٠١٧/٣

س، ما المقصود بتأثير كومبتن ؟ مع ذكر العلاقة
الرياضية؟

الآن ننتقل إلى مسائل المجموعة الأولى (الزم) (الطاقة) (كومبتن)

إليه عمل الليزر



ما زلت تعرف كلية ليزر Laser؟

ج/ كلية ليزر Laser تعني تضخيم الضوء بالانبعاث المحفز للأشعاع.

ما زلت تعرف كلية ميزر Maser؟

ج/ كلية ميزر Maser تعني تضخيم الموجات الدقيقة بواسطة الانبعاث المحفز للأشعاع

ما هي خصائص شعاع الليزر؟ مع الشرح؟ أقارن بين أشعة الليزر والضوء الاعتيادي؟

ج/ احادي الطول الموجي (احادي اللون): اي ان له طولاً موجياً واحداً فشعاع الليزر يتميز بالنقاء الطيفي
بدرجات تفوق اي مصدر آخر.

• فأشعة الضوء المنبعثة من المصادر الضوئية العادية تحوي مدى واسع من الأطوال الموجية

2. التشاكه: موجات حزمه اشعه الليزر تكون كلها في الطور نفسه والاتجاه والطاقة وهو هذا ممكناً
تتدخل موجتان فيما بينهما تداخلاً بناء.

• أما المصادر الضوئية العادية غير متشاكهة أي مختلفة الطور والاتجاه والطاقة

3. الاتجاهيه: تبقى موجات حزمه الليزر متوازية مع بعضها لمسافات بعيدة بأنفراجية قليلة وهذا يعني أن
حزمه الليزر تحتفظ بشدتها نسبياً

• في حين تنتشر موجات الضوء الاعتيادي بشكل عشوائي بالاتجاهات كافة

4. السطوع: إن طاقة موجات اشعه الليزر تتر كجزء من ساحة صغيره وذلك لعدله
انفراجيتها مما يجعل شعاع الليزر ذو شده سطوع عاليه جداً. بينما ما المصادر
الضوئية العاديه ذات شدة واطنه

• يمكن ان يكون شعاع الليزر اسطع من اشعه الشمس بمليون مره.



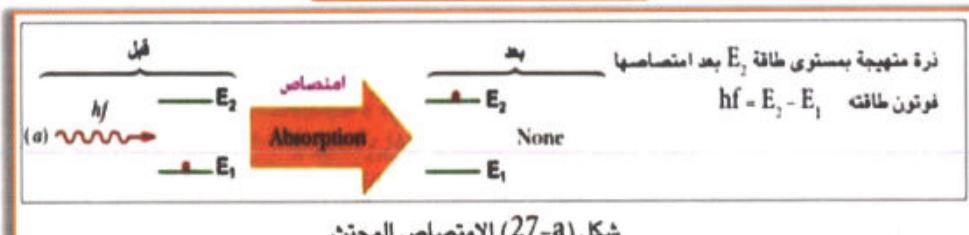
امسح الكبواز
لمشاهدة الشرح





- ٤: يكون شعاع الليزر ذو شدة سطوع عالية جداً؟
ج/ لأن طاقة موجات أشعه الليزر تتركز في مساحة صغيرة وذلك لقله انفراجيتها
- ٥: ما هي الانتقالات الألكترونية التي تعمل على توليد الليزر وتحت أي ظروف؟
(وذراري) (ما أساس عمل الليزر؟) (ما شروط توليد الليزر؟)
- ٦: **الامتصاص المحتث:** هو انتقال الذرة من مستوى طاقة واطئ (E_1) مستوى طاقة أعلى متسيّح (E_2) وذلك بامتصاص فوتون ذات تردد مناسب طاقته تساوي فرق الطاقة بين هذين المستويين. اي ان.

$$(E_2 - E_1 = hf)$$



- الانبعاث التلقائي:** هو انتقال الذرة من مستوى الطاقة الاعلى (مستوى التهيج E_2) تلقائيا الى المستوى الارضي بعد مده زمنيه قصيري ويكون هذا الانتقال مصحوبا بانبعاث فوتون طاقته تساوي فرق الطاقة بين المستويين و تكون الفوتونات المنبعثة تلقائيا مختلفة من حيث الطور والاتجاه (غير متشاكهة) $(E_2 - E_1 = hf)$

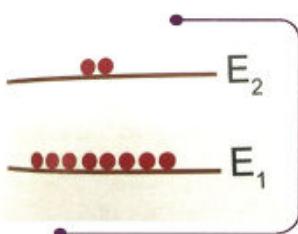


- الانبعاث المحفز:** عندما يؤثر فوتون في ذرة متسيّحة وهي في مستوى الطاقة (E_2) طاقته مساوية تماما إلى فرق الطاقة بين المستوى (E_2) والمستوى الطاقة الاوطال (E_1) فإنه يحفز الالكترونون غير المستقر على النزول إلى المستوى (E_1) وابعاث فوتون مماثل للفوتون المحفز (بالطاقة والتعدد والطور والاتجاه) اي الحصول على فوتونين متاشاكعين.





توزيع بولتزمان والتوزيع المعكوس



ج) (وازي) ما المقصود بتوزيع بولتزمان؟ ذاكرا العلاقة الرياضية
يكون عدد الذرات او الجزيئات في المستوى الارضي E_1 اكبر من عدد
الذرات او الجزيئات في مستوى الطاقة الاعلى وهو مستوى التهيج E_2)
اي ان ($N_1 > N_2$)

$$\frac{N_2}{N_1} = \exp \left[\frac{-(E_2 - E_1)}{KT} \right]$$

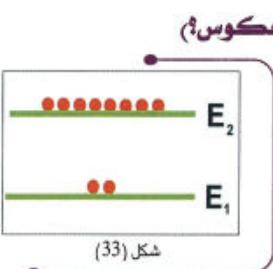
حيث ان

$K=1.3810^{-23} \frac{J}{k}$ = ثابت بولتزمان.

T = درجة الحرارة بالكلفن.

N_2 = عدد الذرات في المستوى الاعلى للطاقة.

N_1 = عدد الذرات في المستوى الارضي للطاقة.



ج) ما المقصود بالتوزيع المعكوس؟ ووضح كيف يمكن الحصول على التوزيع المعكوس؟
ج) **التوزيع المعكوس:** اذا كان النظام الذري غير متزن حراري فان عدد
الذرات في المستويات العليا للطاقة اكبر مما عليه في المستويات
الواحثة للطاقة، وتحصل عليه عندما يكون هناك شده ضخ كافية
ويتحقق ذلك بوجود مستوى طاقة ذي عمر زمني اطول نسبيا ويسمى
هذا المستوى بالمستوى شبه المستقر.
عرف المستوى شبه المستقر: هو مستوى طاقة ذي عمر زمني اطول والذى
تبقى فيها الذرات متوجهة لفترة زمنية اطول قبل عودتها الى مستوى
الاستقرار (المستوى الارضي).

ملاحظات

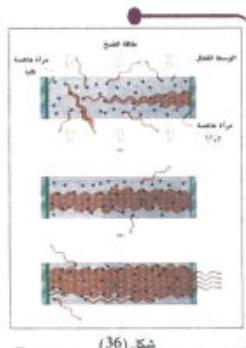
- 1- لا يمكن الحصول على انبعاث المحفز من غير الحصول على الانبعاث التلقائي اولا .
- 2- الفوتونات الناتجة من الانبعاث التلقائي هي التي تحفز الذرات المتوجهة الى الانبعاث (المحفز) توليد ليزر.
- 3- لغرض توليد ليزر يجب ان يكون عدد الذرات في المستوى المتوجه اكبر من عدد الذرات في المستوى الارض تسمى هذه العملية (التوزيع المعكوس).

الن ننتقل الى مسائل المجموعة الثانية (بولتزمان)





المكونات الرئيسية لجهاز الليزر



شكل (36)

ما اهم المكونات الرئيسية التي يشترط وجودها في اجهزة الليزر؟

ج/ 1. الوسط الفعال. 2. المرنان. 3. تقنية الضخ.

ما المقصود بكل مما ياتي:

الوسط الفعال: هو ذرات او جزيئات او ايونات المادة بحالتها الفازيه او سائله او الصلبه والتي يمكن ان يحصل فيها التوزيع المعكوس عندما يجهز الوسط الفعال بالشده الكافيه لتهيجه.

المرنان: هو تجويف ذو تصميم مناسب يتكون من مراتين متقابلتين توضع المادة الفعالة بينهما احداهما عاكسة كلية للضوء والثانية عاكسة جزئيا (تعتمد قيمة انعكاسيتها على الطول الموجي لضوء الليزر المتولد)
3- تقنية الضخ: هي التقنية التي يمكن بواسطتها تجهيز الطاقة لذرات الوسط الفعال لنقلها من مستوى الاستقرار الى مستوى التهيج لكي يتحقق التوزيع المعكوس المناسب لتوليد الليزر.

ما الفائدة العملية من وجود المرنانين داخل المرنان؟

ج/ 1. تعدد انعكاسات الاشعة داخل المرنان وهي كل انبعاثات المحفز وبذلك يزداد عدد الفوتونات المتولدة بالانبعاثات المحفز بعدد هائل فيحصل التضخيem

2. تسمح المرأة ذات الانعكاس الجزئي بنفوذية معينة من الضوء الساقط عليها خارج المرنان اما بقيه الضوء فتعكسه منه اخرى داخل المرنان لأدامه عملية التضخيem

ما هي انواع تقنية الضخ؟

ج/ 1. تقنيات الضخ الضوئي. 2. تقنية الضخ الكهربائي. 3. تقنية الضخ الكيميائي.

1. تقنيات الضخ الضوئي: تعمل الضخ الضوئي للحصول على ليزرات اليابوت وليريزيونديميوم اذ تستعمل مصابيح ومضيبيات او مستمرة الإضاءة شده استضافتها عاليه لأنفه الوسط الفعال. كما توجد تقنية اخرى للضخ الضوئي تستعمل فيها شعاع ليزر معين ليقوم هذا الشعاع بضم الوسط الفعال لتحقيق التوزيع المعكوس وال الحصول على ليزر ذي طول موجي يختلف عن الطول الموجي للأشعاع اليزر الضاغط.

2. تقنية الضخ الكهربائي: تستعمل هذه التقنية عن طريق التفريغ الكهربائي للغاز الموضع داخل انبوب التفريغ الكهربائي اذ يطبق بين قطبيها فرق جهد عال حيث تصطدم الالكترونات المجله مع ذرات او جزيئات الغاز فتتسبب قيدها وانتقالها الى مستويات طاقة اعلى تستعمل هذه الطريقة غالبا في الليزرات الفازيه وكذلك ليزرات شب الموصل.

3. تقنية الضخ الكيميائي: في هذه التقنية يكون التفاعل الكيميائي بين مكونات الوسط الفعال اساس توفير الطاقة اللازمه لتوليد الليزر. لا تحتاج الى وجود مصدر خارجي للقدرة (عل).

ج/ علام تعتمد قيمة الضوء المنعكس عن المرأة ذات الانعكاس الجزئي في المرنان؟

ج/ تعتمد على الطول الموجي لضوء الليزر المتولد.

ما الفائدة العملية من المرأة ذات انعكاس الجزئي في المرنان؟

ج/ 1. تسمح بنفاذ نسبة معينة من الضوء الساقط عليها خارج المرنان (وهي اشعه الليزر).

2. تعكس بقيه الضوء الساقط عليها منه اخرى الى داخل المرنان لأجل ادامه عملية التضخيem

ما الغرض الفائد للعملية من تقنيات الضخ في الليزرات؟

ج/ لغرض تحقيق حالة التوزيع المعكوس للوسط الفعال الليزر.

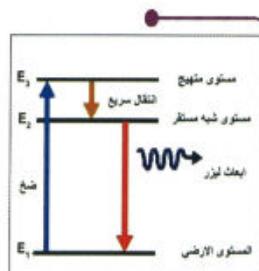




منظومات مستويات الليزر

ما هي اصناف منظومات الليزر تبعاً لمستويات الطاقة التي تشارك لاتمام عملية التوزيع المعكوس للوسط الفعال؟

1. المنظومات ثلاثية المستوى:



شكل (38) منظومة ثلاثة المستوي

1. تشارك في هذه المنظومات ثلاثة مستويات للطاقة وهي المستوى الأرضي للطاقة (E_1) ومستوى الطاقة الوسطى (E_2) (هو المستوى شبه مستقر) ومستوى طاقة التهيج (E_3).

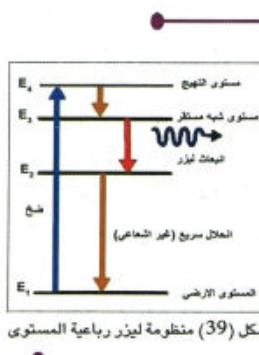
2. عند تهيج الوسط الفعال بوساطة احدى طرائق الضخ المتساوية، فان هذه المذرات او الجزيئات سوف تنتقل الى مستوى التهيج (E_3).

3. يهبط هذه المذرات تلقائياً وشكل سريع من المستوى (E_3) الى المستوى شبه المستقر (E_2).

4. يكون عدد من الذرات في المستوى (E_2) اكبر مما هو عليه في المستوى الارضي (E_1). فيتحقق عند التوزيع المعكوس بين هذين المستوىين في حدث الانبهاث المحفز لأشعة الليزر.

5. ان هذا الانظامه تتطلب طاقة ضخ عاليه ليصبح عدد الذرات في مستوى التهيج اكبر من عدد الذرات في المستوى الارضي للحصول على التوزيع المعكوس.

2. المنظومه رباعيه المستوى:



شكل (39) منظومة ليزر رباعية المستوى

1. تشارك في هذه المنظومه اربع مستويات للطاقة (E_4, E_3, E_2, E_1).

2. عند ضخ ذرات المنظومه من المستوى الارضي للطاقة (E_1) الى مستوى التهيج للطاقة (E_4).

3. عندها تمييز المذرات سريعاً الى مستوى الطاقة (E_3) وبذلك تجتمع المذرات في المستوى (E_3) وهو مستوى الطاقة شبه المستقر في هذه المنظومه.

4. يتحقق التوزيع المعكوس بين المستوىين (E_3) و(E_2) باقل عدد من المذرات في المستوى (E_3) اذ يكون المستوى (E_2) شبه فارغ من الذرات بسبب بهبوط السريع للذرات.

5. هذه المنظومه تتطلب طاقة ضخ اقل لتحقيق عملية التوزيع المعكوس مقارنه مع منظومه ثلاثيات المستويات.

ايهما افضل لتوليد الليزر منظومه المستويات الثلاث ام منظومه المستويات الاربعه ولماذا؟

ج/ انظمه المستويات الاربعه افضل منظومه المستويات الثلاثه لتوليد الليزر. لأن التوزيع المعكوس في منظومه المستويات الاربعه اسهل مما هو عليه في منظومه المستويات الثلاثة.





أنواع الليزرات



ما هي أنواع الليزر تبعاً لنوع ماده الوسط الفعال؟

1. **ليزر الحاله الصلبه:** ليزر الياقوت وليزر النيديميوم.
2. **ليزر الحاله الغازيه:** مثل ليزر الهيليوم نيون وليزر غاز ثاني اوكسيد الكربون.
3. **ليزر الاكسايم:** مثل الليزرات التي تستعمل الغازات النبيلة مثل غاز الزيونون والكريتون او الاركون او الفلور مع ذره هالوجين لتكوين هاليد الغاز.
4. **ليزر الصبغه:** وهي الليزرات التي تكون فيها الماده الفعاله بحاله سائله من محلالي مركبات معينه تصبغه عضويه مثل الرودامين مذابه في سوائل مثل كحول مثيلي او اياثيلي.
5. **ليزراشباه الموصلات:** مثل الليزر ذري ينبعيد الكاليلوم.
6. **الليزر الكيميائي:** هو الليزر الذي يحدث في التوزيع المعكوس التفاعل الكيميائي مباشره مثل الليزر فلوريد الديتييريوم.

الليزرات الغازيه



شكل (41) مكونات الليزر الغازي

ما هي المكونات الرئيسيه في الليزرات الغازيه؟

1. **انبوب التفريغ:**
2. **مجهز القدرة:** يساعد على تبيج الوسط الفعال بين قطبين كهربائيين.
3. **المران:** يساعد على زيادة التوزيع المعكوس للوسط الفعال.

ما هي اصناف الليزرات الغازيه حسب حاله الوسط الفعال؟

1. **الليزرات الذريه:** مثل ليزر الهيليوم نيون (He-Ne).
2. **الليزرات الايونيه:** مثل ليزرايونات الاركون (Ar^+).
3. **الليزرات الجزيئيه:** مثل ليزر ثانوي اوکسید الكربون.

أي الليزرات الغازيه ذات قدره عاليه وابهها ذات قدره واطنه؟

ج/ ذات قدره واطنه مثل ليزر الهيليوم نيون (He-Ne).

2. ذات قدره عاليه جدا مثل ليزر ثانوي اوکسید الكاربون.

ما هي طريقة الضخ الخارجيه الى الوسط الفعال في الليزرات الغازيه؟ اشرح ذلك.

ج/ الضخ الكهربائي، حيث يتم تعجيل الالكترونات الحركة بين قطبين كهربائيين وادناء حركة لها السريعه جدا تصطدم الالكترونات بالغاز الموجود في المكان نفسه فيتم اثارهها الى المستوى الاعلى للطاقة.

لاني صنف ينتمي ليزر الهيليوم نيون (He-Ne) حسب حاله الوسط الفعال؟

ج/ ليزر الهيليوم نيون هو الليزرات الذريه.

من يتكون الوسط الفعال في ليزر الهيليوم نيون (He-Ne)؟

ج/ يتكون الوسط الفعال لهذا الليزر من خليط غازي النيون والهيليوم اذ تعد ذرات **النيون مسؤولة** مباشره عن توليد الليزر هي حين ان ذرات **الهيليوم لها دور مساعد** ومهم في تبيج ذرات النيون.





- ما هي طريقة الضخ في ليزر الهليوم نيون(He-Ne)؟
ج/ يتم عادة ضخ التفريغ الكهربائي،
- ما هي آلية عمل ليزر الهليوم نيون(He-Ne)؟
ج/ عند حدوث التفريغ الكهربائي على طرف الانبوب ، تقوم ذرات الهليوم بامتصاص الطاقة الناتجة من تصادمها مع الالكترونات المتسارعة وتنتقل ذرات الهليوم من مستوى الاستقرار الى مستويات متباينة شبه مستقرة كما في المعادلة:



ثم يؤدي الى حدوث التصادم لذرات الهليوم مع ذرات النيون مما يؤدي الى تهيج ذرات النيون وانتقالها الى مستويات متباينة وبذلك يحدث التوزيع العكسي كما في المعادلة:



- ما هي مميزات ليزر ثانوي اوكسيد الكاريون؟ بماذا يمتاز ليزر ثانوي اوكسيد الكاريون؟ وما هي طريقة الضخ المناسبة؟
ج/1.(ماذا يبعد) يعد من اكثرا الليزرات الغازية تصل كثافته الى حدود 30٪.
2.(بماذا يتميز) بـ **القدرة** **الخارجية**. (وذاري)
3. هو **من** **الليزرات** **الجزيئية**.
4. يتكون **الوسط الفعال** لهذا الليزر من خليط من غاز ثانوي اوكسيد الكربون غاز النيتروجين وغاز الهيليوم بحسب معينه.
5. **يضخ** هذا الليزر بواسطته تقنية التفريغ الكهربائي.

ليزر CO_2	ليزر (هيليوم - نيون)
• يعُد من اكثرا الليزرات العالمية الغازية (الذرية) ذات القدرة الواطنة	• يعُد من الليزرات العالمية الغازية (الذرية) ذات القدرة الواطنة
• الوسط الفعال خليط من غازي (النيون، الهيليوم)	• الوسط الفعال خليط من غازي (النيون، الهيليوم)
• طريقة الضخ (كهربائي)	• طريقة الضخ (كهربائي)
• يبعث خطين ليزريتين	• يبعث أربع خطوط ليزريات

ليزر الحالة الصلبة

- ما هي مميزات ليزر الياقوت؟ ليزر الياقوت ما الوسط الفعال له؟ وما هي طريقة الضخ المناسبة له؟ وباي نظام مستويات يعمل؟
ج/1. يعد ليزر الياقوت الاوامر اول ليزر في العالم صنع عام 1960.
2. يتكون **الوسط الفعال** له من بلوره اسطوانيه صلده من الياقوت (اوکسید الالمونيوم المطحوم بايوانت الكروم)
3. تعمل بنظام **المستويات** **الثلاثية**.
4. يتم **الضخ** ضوئي فيها بواسطه المصباح الومضي.



ما هي مميزات الليزريديوم ياك؟

- ج/1. يتكون **الوسط الفعال** لهذا الليزر من مادة أوكسيد اليتريوم المذيب يوم ($\text{Al}_5\text{O}_{12}\text{Y}_3$) المطعنة باليونات Nd^{+3} بالنسبة لتطعيم لاتتجاوز 1.5٪.
2. يعمل **بنظام المستويات الرياعي** داخل البلورة.
3. يمكن الحصول على ثلاثة خطوط ليزريدة مختلفة.

ليزريديوم ياك	ليزريديوم ياك
• الوسط الفعال أو أوكسيد اليتريوم يوم المطعنة باليونات Nd^{+3} بنسبة لا تتجاوز 1.5٪	• الوسط الفعال بـ لوريا سطوانية من ياقوت الأحمر تتكون من أوكسيد الألانديوم المطعم باليونات الكروم .
• من أنظمة المستويات الرياعية	• منظومات المستويات (الثلاثية) .
• طريقة الضخ الضوئي	• طريقة الضخ الضوئي

ما هي مميزات ليزرات أشباه الموصلات؟

- ج/1. هو ثانوي بلوري يتكون **الوسط الفعال** لهذه الليزرات من مواد شبه موصله مانحة وقابلة. تمثل حزمه **التوصيل** مستوى الليزر العلوى وحزمه **التكافؤ** مستوى الليزر السفلى.
2. يتم **الضخ** من خلال التيار الكهربائي اذ يحرك الألكترونات والفجوات ما بين حزمتي التكافؤ والتوصيل.
3. تسلط قوه ضعيفه مناسبه **باحتياز امامي** على المادة الفعالة لشبہ الموصل (n-p) المستعملة لإنتاج الليزر. ويتحقق عملية التوزيع المعکوس عندما تزداد الألكترونات في حزمة التوصيل وعدد الفجوات في حزمة التكافؤ.
4. مثل **كالسيوم ارسنيد** (GaAs) تستعمل كقاعدة لتصنيع ليزرات أشباه الموصلات.
5. هذا النوع من الليزرات يبعث في المنطقة **تحت الحمراء** (غير مرئية).

ما طريقة الضخ المناسبة للوسط الفعال في ليزرات أشباه الموصلات؟

- ج/ يتم الضخ من خلال **التيار الكهربائي** اذ يحرك الألكترونات والفجوات ما بين حزمتي التكافؤ والتوصيل.

ما نوع الانبعاث في ليزرات أشباه الموصل عندما يكون التيار اكبر من العتبة؟

- ج/ 1- **انبعاث تلقائي** بسبب عدم حصول التوزيع المعکوس فلا يحدث الانبعاث المحفز الذي يولد الليزر.
- 2- **انبعاث محفز** بسبب حصول التوزيع المعکوس بين حزمتي التكافؤ والتوصيل فتنبعث اشعة الليزر.

ملاحظات

- لا يحدث انبعاث الليزر اذا كان التيار صغير لعدم حصول التوزيع المعکوس.





بعض تطبيقات الليزر

- 1. التطبيقات الصناعية:** يستعمل لصناعة وتهذيب الكثير من المكونات الالكترونية كالمقاومات والمسعات والترانزستورات. وفي تنقيب المعادن وقطعها وتحامها وبدون التأثير في الاجزاء المجاورة لها.
- 2. يستعمل** في عمليات المسح والتوصيف للاعمال الهندسية وشق القنوات والانفاق والطرق و سج الاراضي وفي رصف الانابيب وتسويتها.
- 3. تستعمل ليزرات عديده لقياس تلوث البيئة:** كاستعمال ليزر الياقوت لكشف نسبة وجود بخار الماء وثاني اوكسيد الكاربون وثاني اوكسيد الفسفور وقياسها.
- 4. يستعمل الليزر للتصوير الم Jensen صور ثلاثيه الابعاد** س/ ما هي التصوير الم Jensen؟ (لماذا يعد التصوير الم Jensen افضل التقنيات)؟ (ميزتين الم Jensen والاعتراضي)؟ ج/ التصوير الم Jensen يمكّن الحصول على صور مجسمة واقرب ما تكون الى الحقيقة وذات ثلاثية الابعاد تسجل سعه الموجات الضوئية المنعكسة من الجسم وطورها بينما في التصوير الاعتيادي تسجل شده الأشعة فقط.
- 5. يستعمل في مجال العلوم النووية** لفصل النظائر المشعة. وكذلك في مجال التفاعلات الاندماجية النووية.
- 6. يستطيع الليزر التعرف على الرموز المختلفة** سواء كانت كتابات معينة او رموز تجارية او مصطلحات مخفية.
- 7. تستعمل اليه النقش بالليزر الثلاثي الابعاد في النقش والتحت وصناعة الهدایا التذكارية**
- 8. التطبيقات التجارية:** يستعمل الليزر في الاعلانات الضوئية، الطابعات الليزرية، وقارئات الاقراص الليزرية.
- 9. في الاتصالات الليزرية** يستعمل الليزر بشكل مباشر في الجو للاتصالات ولإرسال صور تلفزيونية وهي نقل المعلومات لمسافات بعيدة.
- 10. يستعمل في مختبرات البحوث التطبيقية**
- 11. التطبيقات العسكرية** يستعمل في التوجيه والتتبع وقياس المسافات.

س/ لماذا لا يحدث اي تغير في طبيعة المادة التي تثقب بالليزر؟
ج/ بسبب قصر مدة التأثير (حيث يمكن فتح ثقب قطره $5\mu m$ خلال زمن $200\mu sec$ في اشد المواد صلابة مثل الماس والياقوت الاحمر)

س/ ما هي اهمية استعمال الليزرات في الالكترونيات الدقيقة؟
ج/ وذلك لامكانية حصر الحرارة في بقع صغيرة للغاية وبدون لمس المكونات المجاورة لها

س/ ما سبب امتياز الليزر بدقة التصنيع؟
ج/ لأن الحزمة الضوئية تكون كثيفة وضيقه ومركزة.

س/ لماذا يستعمل حزمة الهيليوم-نيون الاحمر مع ليزر ثانوي اوك سيد الـ كاربون عند استخدامه في الطب؟
ج/ لمعرفة موقع واتجاه الحزمة اثناء اجراء العمليات لأن ليزر CO_2 غير مرئي.

س/ يستعمل الليزر(YACS) او ليزر CO_2 لقياس المسافات في التطبيقات العسكرية؟
ج/ لأن لها القدرة العالية على النفاذ في الجو.





اختبار نفسك وزارـات

1/2015 خـ

س/ ما هو الليزر؟ وما الذي يميـزه عن المصادر الضوئية الأخرى؟
2013 ت، 2016 ت، 2017 ت، 2017 ت، 2018 موصـل، 3/2018

س/ ما هي خصائص (ميـزة) شعاع الليزر؟

2/2016 خـ

س/ توصف اشعة الليزر بالشدة العالية على ذلك؟

1/2019

س/ على ماذا يعتمد عملية قياس المدى باستخدام اشعة الليزر؟

1/2016

س/ اخـتـرـ: تعتمـدـ عمـلـيـةـ قـيـاسـ المـدىـ بـاستـخدـامـ اـشـعـةـ الـليـزـرـ عـلـىـ أـحـدـ خـواـصـهـ وـهـيـ (ـالـشاـكـهـ ،ـ الـاسـقـطـابـ ،ـ أحـادـيـةـ الطـولـ الـلوـجـيـ ،ـ الـاتـجـاهـيـةـ)ـ

تـ2019

س/ ضـعـ صـحـ اوـ خـطاـ معـ التـصـحـيـجـ: تعـتمـدـ عمـلـيـةـ قـيـاسـ المـدىـ بـاستـعمـالـ اـشـعـةـ الـليـزـرـ عـلـىـ أـحـدـ خـواـصـهـ وـهـيـ (ـالـشاـكـهـ)ـ

3/2017

س/ مـيـزـ يـيـنـ اـشـعـةـ الـليـزـرـ عـنـ اـشـعـةـ الضـوءـ الـاعـتـيـاديـ مـنـ حـيـثـ الـاتـجـاهـيـةـ وـالـسـطـوـعـ؟

س/ يـفـضـلـ استـعمـالـ الـليـزـرـ فـيـ عمـلـيـاتـ اللـحـامـ وـالـقطـعـ وـالـتـقـيـبـ؟

س/ ماـ المـقصـودـ بـتـوزـيعـ بـولـتـزـمانـ؟

س/ ماـ الـمـكـوـنـاتـ الـرـئـيـسـيـةـ الـقـيـاسـيـةـ الـتـيـ تـتـضـمـنـهاـ منـظـومـاتـ الـليـزـراتـ الـغـازـيـةـ؟

س/ ماـ هـيـ الـمـكـوـنـاتـ الـاـسـاسـيـةـ الـتـيـ يـشـارـطـ وـجـودـهاـ فـيـ جـهـةـ الـليـزـرـ؟ـ وـضـعـ وـاحـدـةـ مـنـهـاـ

س/ بـعـاـدـ يـمـتـازـ ثـانـيـ اوـكـسـيدـ الـكـارـبـونـ؟ـ وـمـاـ هـيـ طـرـيقـةـ الضـخـ الـمـنـاسـبـةـ لـهـ؟ـ

س/ ماـ طـرـيقـةـ الضـخـ الـمـنـاسـبـةـ فـيـ ليـزـرـ الـهـيـلـيـوـمـ-ـنـيـونـ؟ـ وـمـاـ وـسـطـ الـفـعـالـ لـهـ؟ـ

س/ ماـ وـسـطـ الـفـعـالـ؟ـ وـمـاـ طـرـيقـةـ الضـخـ فـيـ ليـزـراتـ اـشـبـاـهـ الـمـوـصـلـاتـ؟ـ

س/ ماـ الـقـائـدةـ مـنـ وـجـودـ الـمـوـأـتـاـنـ دـاـخـلـ الـمـرـفـانـ؟ـ

س/ ليـزـرـ الـيـاقـوتـ،ـ ماـ وـسـطـ الـفـعـالـ لـهـ؟ـ وـمـاـ طـرـيقـةـ الضـخـ الـمـنـاسـبـةـ لـهـ؟ـ وـاـيـ نـظـامـ مـنـ مـسـتـوـيـاتـ الطـاـقـةـ يـعـمـلـ؟ـ

س/ ماـ الـقـائـدةـ مـنـ ليـزـرـ ثـانـيـ اوـكـسـيدـ الـكـارـبـونـ؟ـ

س/ ماـ طـرـيقـةـ الضـخـ الـمـنـاسـبـةـ لـليـزـرـ الـيـاقـوتـ؟ـ وـاـيـ نـظـامـ لـمـسـتـوـيـاتـ الطـاـقـةـ يـعـمـلـ بـهـ؟ـ

س/ ماـ هـوـ ليـزـرـ الـهـيـلـيـوـمـ-ـنـيـونـ؟ـ وـمـاـ وـسـطـ الـفـعـالـ؟ـ وـمـاـ طـرـيقـةـ الضـخـ الـمـنـاسـبـةـ لـهـ؟ـ

س/ ماـ طـرـيقـةـ الضـخـ الـمـنـاسـبـةـ لـليـزـرـ النـيـديـمـيـوـمـ يـاـكـ؟ـ وـاـيـ نـظـامـ لـمـسـتـوـيـاتـ الطـاـقـةـ يـعـمـلـ بـهـ؟ـ

س/ وـمـاـ طـرـيقـةـ الضـخـ الـمـنـاسـبـةـ لـليـزـراتـ؟ـ (ـالـهـيـلـيـوـمـ-ـنـيـونـ،ـ (ـالـيـاقـوتـ)ـ)ـ

س/ اـيـهـماـ اـفـضـلـ لـتـولـيـدـ الـليـزـرـ مـنـظـومـاتـ الـمـسـتـوـيـاتـ الـثـلـاثـةـ الـأـرـبـعـةـ؟ـ وـلـمـاـذـاـ؟ـ

اسئـلةـ عـلـمـ يـعـتمـدـ

1- الطـيفـ النـاتـجـ مـنـ تـحلـيلـ الـاـشـعـاءـ الـمـنـبـعـةـةـ مـنـ الغـازـاتـ؟ـ

جـ:ـ يـعـتمـدـ عـلـىـ نوعـ الغـازـ

2- شـدـهـ الـاـشـعـةـ السـيـنـيـةـ؟ـ

جـ:ـ تـعـتمـدـ عـلـىـ عـدـدـ الـفـوـتوـنـاتـ الـمـنـبـعـةـةـ عـنـدـ طـولـ مـوجـيـ مـعـينـ (ـشـدـهـ الـاـشـعـةـ السـيـنـيـةـ تـتـنـاسـبـ طـرـديـاـ مـعـ عـدـدـ الـفـوـتوـنـاتـ)

3- اـعـظـمـ تـرـددـ اوـقـصـ طـولـ مـوجـيـ لـفـوـتوـنـ الـاـشـعـةـ السـيـنـيـةـ؟ـ

جـ:ـ يـعـتمـدـ عـلـىـ الفـرـقـ الجـهـدـ الـمـسـلـطـ عـلـىـ طـرـفـ اـنـبـوـبـ الـاـشـعـةـ السـيـنـيـةـ وـالـذـيـ يـجـعـلـ الـاـلـكـتـرونـ فـيـكـسـبـ طـافـةـ حـرـكـيـةـ





4. التغير في طول موجي (الزيادة في الطول الموجي)، للفوتون المستطار في تأثير كومبتن؟
ج: يعتمد على زاوية الاستطمار.
5. قيمة الضوء المنعكّس عن المرأة ذات الانعكاس الجزئي في المرتان؟
ج: تعتمد على طول الموجي لضوء الليزر المولد.

أسئلة الفصل

لـ 1 اختر العبارة الصحيحة الآتية لكل من العبارات التالية:

1. يبين نموذج بور للذرة أن:
 - a العناصر الغازية متماثلة في اطيافها الذرية.
 - b العناصر الصلبة المتوجهة متماثلة في اطيافها الغازية.
 - c العناصر السائلة المتوجهة متماثلة في اطيافها الذرية.
 - d لكل عنصر طيف ذري خاص به.
2. عندما تثار الذرة بطاقة إشعاعية متصلة فإن الذرة:
 - a تمتضط الطاقة الإشعاعية كلها.
 - b تمتضط الطاقة بشكل مستمر.
 - c ولا واحدة منها.
3. نحصل على سلسلة الأيمان في الطيف الهيدروجين عند انتقاله:
 - a الكترون ذرة الهيدروجين من مستويات الطاقة $[E_2 E_3 E_4 E_5]$ إلى مستوى الطاقة الأول.
 - b الكترون ذرة الهيدروجين من مستويات الطاقة $[E_2 E_3 E_4 E_5]$ إلى مستوى طاقة ثاني للطاقة.
 - c الكترون ذرة الهيدروجين من مستويات الطاقة العليا إلى مستوى الثالث للطاقة.
4. في الحالة الطبيعية للمادة وحسب التوزيع بولتزمان تكون:
 - a معظم الذرات في المستويات العليا للطاقة
 - b معظم الذرات في المستويات الواطئة للطاقة
 - c عدد ذرات في المستوى الأرضي أقل من عدد ذرات في مستويات الاعلى للطاقة
 - d عدد ذرات في مستوى التبعي أكبر من عدد ذرات في المستوى الأرضي
5. طيف ذرة الهيدروجين هو حليف

امتصاص خطى	b	مستمر	a
حرمي	d	خطى	c
6. مقدار الزيادة في الطول الموجي لفوتونات الأشعة السينية المستطراء بواسطه الكترونات الحرة تعتمد على
 - a طول موجي لفوتون الساقط
 - b سرعة الضوء
 - c زاوية الاستطمار
 - d نوع المعدن المشطير
7. تكون قدرة الضخ عالية عندما تعمل منظومة الليزر بنظام.
 - a ثلاثة مستويات
 - b اربعه مستويات
 - c اي عددين المستويات
 - d اي وسط فعال
8. يمكن استعمال عملية الضخ الكهربائي عندما يكون الوسط فعال في الحاله.
 - a الصلبة
 - b غازية
 - c السائلة
 - d تلقياني
9. يحدث الفعال الليزري عند حدوث انبعاث: (2024/تميادي)
 - a تلقائي ومحفز
 - b محفز وتلقائي
 - c محفز
 - d تلقياني
10. تعتمد عملية قياس المدى باستعمال اشعة الليزر على احد خواصه وهي :-
 - a التشاكه
 - b الاستقطاب
 - c احادية الطول الموجي
 - d الاتجاهية

Telegram : @SadsHelp

اء

الفيزي

دار المعرفة



س 2 علل ما يأتي :

1- تكون الاطوال الموجية في طيف الامتصاص لعنصر ما موجوده أيضاً في طيف انبعاثه.
ج / لأنّه عندما يمر الضوء المنبعث من مصدر المستمر خلال بخار غير متواهج (او مادة ذهادة) يمتص من الطيف المستمر الاطوال الموجية التي يبعثها هو فيما لو كان متواهجاً وعندما نحصل على طيف الامتصاص.

2- يفضل استعمال الليزر على الطرائق الاعتيادية في عمليات القطع واللحام والتثبيت.
ج / بما أن حزمه أشعة الليزر كثيفة ضيقة مركزة لذا يمكن استعمالها في :

أولاً: فتح ثقب قطرة (5 μm) خلال (200 μm) في أشد المواد صلابة ويفضل قصر مدة التأثير لا يزيد على صلابة المادة.

ثانياً: في الالكترونيات الدقيقة، امكانية حصر الحرارة في بقع صغيرة صغيره للغاية من غير إمساك المكونات وبدون تأثير في الأجزاء المجاورة لها في أثناء اللحام والقطع.

ثالثاً: لحام المواد الصلبة والنشطة والمواد التي تتمتع بدرجة انصهار عالية مع امتيازها بدرجة التصنيع.

3- تأثير كومباتن هو من أحدى الأدلة التي تؤكد السلوك الدقيق للأشعة الكهرومغناطيسية ؟
ج / لأنّه بعد سقوط فوتون الاشعة السينية على هدف الكرافيت يتصادم مع الكاترون حرمن الكاترونات ذرات مادة الهدف فيفقد الفوتون مقداراً من طاقته ويكتسبها هذا الكاترون بعد التصادم بشكل طاقة حركية تمكنه من الإفلات من مادة الهدف (إي إن الفوتون يسلك سلوك الجسيمات).

4- في انتاج الاشعة السينية يصنع الهدف من مادة درجة انصهارها عالية جداً.
ج / لكي يتتحمل الحرارة العالية والناتجة عن تصادم الالكترونيات السريعة جداً والمعجلة بالهدف الفلزي مثل التنكستن والموليبيديوم

س 3 ما أساس عمل الليزر ؟

ج / في المذمة

س 4 وضح كيف يمكن الحصول على التوزيع المعكوس ؟

ج / في المذمة

س 5 ما خصائص شعاع الليزر ؟

ج 1- احادي الطول الموجي (احادي اللون) 4- السطوع 2- التشاشه 3- الاتجاهية

س 6 ما انواع الليزرات الغازية ؟ مع ذكر الطول الموجي لشعاع الليزر لبعض منها

ج 1- الليزرات الذريّة مثل ليزر (He - Ne)

2- الليزرات الايونية مثل ليزر ايونات الاركون (Ar⁺)

3- الليزرات الجزيئية كغاز ثنائي او كسيد الكاربون

س 7 ما التصوير المجهود (الهولوغرافي) ؟ وبماذا يتميز عن التصوير العادي ؟

ج / التصوير المجهود يعد من افضل تقنيات في التصوير الذي بواسطته يمكن الحصول على صورة مجسمة واقرب ما تكون الى الحقيقة وذات ثلاث الابعاد (طول عرض ارتفاع) اذا يتم تسجيل سعير الموجات الضوئية المعاكسه من الجسم وطورها ليظهر بثلاثة ابعاد على شبكية العين بينما التصوير الاعتيادي يتم التسجيل شدة الاشعة فقط.

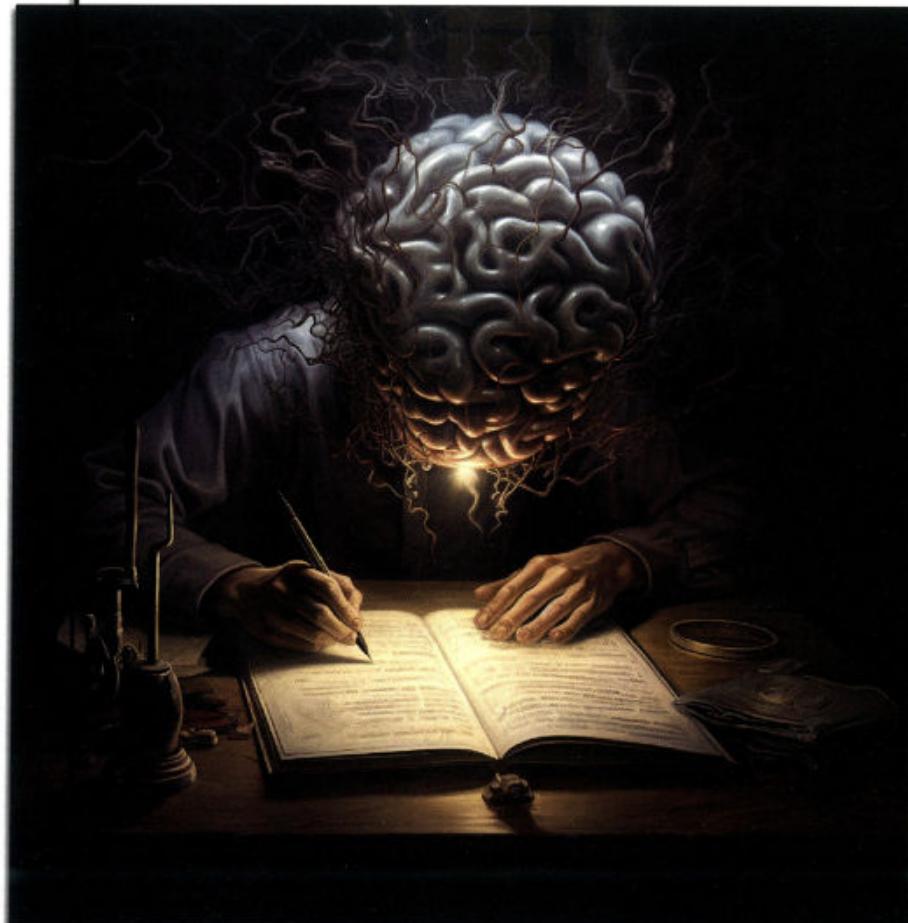
Telegram : @SadsHelp



اسع

الفصل الت

الفصل التاسع



النظريّة النسبيّة

Telegram : @SadsHelp

دار المعرفة

الفيزياء



الفيزياء الكلاسيكية : هي فيزياء الأجسام التي تتحرك بسرعة أقل بكثير من سرعة الضوء في الفراغ والتي تخضع لقوانين نيوتن.

الفيزياء النسبية : هي فيزياء الأجسام المتحركة بسرعة عالية جدا ولغاية الاقتراب من سرعة الضوء في الفراغ والتي لا تخضع لقوانين نيوتن.

امسح الكبآر
لمشاهدة الشرح



★ عرف ما يأتي :

1- اطار الاسناد : هو الموضع الذي يقوم فيه شخص ما يرصد حدث في زمن معين.

2- اطار الاسناد القصورية : هي اطار تتحرك فيها الاجسام بسرعة ثابتة نسبته الى بعضها البعض.

3- المراقب : هو الشخص الذي يرصد حدث ما في زمن معين ويقوم بالقياسات.

★ ماذا النظرية النسبية الخاصة؟ او ماذانعد النظرية النسبية اكثرنظريات اثارة؟

ج : تعتبر من أكثر النظريات الفيزيائية اثارة حيث أنها أحدثت تغيرات عديدة في مفاهيم النظرية الكلاسيكية وطبيعة الجسيمات التووية وبعض ظواهر الكونية .

★ على ماذا تعتمد النظرية النسبية الخاصة؟ وما هو؟

ج : تعتمد على اطار الاستاد : هو الموضع الذي يقوم فيه الشخص (سمى المراقب) يرصد حدث معين ويقوم بالقياسات.

ملاحظة :

وفقا للنظرية النسبية فإن رصد حدث معين بدقة يتم ذلك بتحديد (موقعه وزمنه) باستعمال اربع احداثيات (X, y, Z, t)

★ كيف تتطرق النظرية الكلاسيكية والنظرية النسبية إلى مفهوم الحركة النسبية؟

ج : نفترض ان مراقبا في اطار اسناد معين يراقب حدثا في اطار اسناد اخر يتحرك بسرعة ثابتة نسبية لاطار اسناده .

• وفقا للميكانيك الكلاسيك : ان الزمن المقاس للحدث هو ذاته في كل الاطرافين القصوريين وان قياس الزمن يسير بال معدل نفسه بغض النظر عن سرعة حركة اطاري الاسناد اي ان المدة الزمنية بين حدثين متsequيين يجب ان تكون واحدة لكلا الراصدين .

• وفقا للنظرية النسبية : يصبح الافتراض اعلاه غير صحيح عندما تصبح فيها سرعة حركة جسم مقاربة او يمكن مقارتها بسرعة الضوء لذا يجب اعتماد فرضيات النظرية النسبية لتفسيير ذلك .

فرضيات اشتلين في النظرية النسبية

★ اذكر فرضيات اشتلين في النظرية النسبية الخاصة؟

ج : تعتمد النظرية النسبية الخاصة على فرضياتين او مبداءين اساسين هما :

1- ان قوانين الفيزياء يجب ان تكون واحدة في جميع اطارات الاسناد القصورية .

2- سرعة الضوء في الفراغ مقدار ثابت ($\frac{m}{s} = 3 \times 10^8$) في جميع اطارات الاسناد القصورية بغض النظر عن سرعة المراقب او سرعة الحدث .

الاستاذ حسين مده



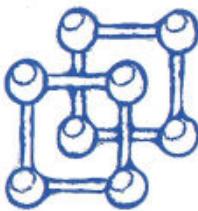


الاثير:

هو وسط افتراضي هلامي غير مرئي كان يعتقد سابقا انه يملأ الفضاء لتفسير الطريقة التي ينتقل بها الضوء.

تحويلات غاليليو ومعامل لورنتز

ارتكبنا تحويلات غاليليو على ثلاث شروط اساسية؟ ما هي؟



ج :

1- توازي المحاور حيث ان $X^-//Z^-//y^-$ و $X^-//Z^-$

2- ثبوت الزمن في جميع الاطر القصور حيث ان $t^- = t$

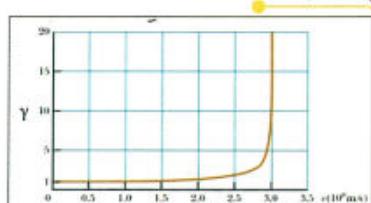
3- ثبوت السرعة التي تتحرك بها الاطر تكون ثابتة $V = Constant$

وهي تحويلات التي تبنيناها أينشتاين واعتمد عليها في النظرية النسبية والتي برهن لورنتز من خلالها بأن سرعة الجسيمات في المجال الكهرومغناطيسي تتأثر كثيرة في قياس الأبعاد الفيزيائية لجسم وقد اعتمدت هذه تحويلات على معامل (عامل

تحويلات لورنتز:

تصحيح

ما الفرق الاساس بين تحويلات غاليليو والتحويلات النسبية (لورنتز)؟ مع الرسم



شكل (4) قيم γ بدلالة سرعة مختلفة، عند التقارب السرعة من سرعة الضوء، نلاحظ اقتراب قيمة γ من الامانة.

ج : الفرق هو المقدار $\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ ، وتتأثره في مقدار الزمن المقاس وطول وكتلة وزخم الجسم . لقد اطلقنا تسمية (معامل لورنتز) على (معامل التصحيحي) γ .

• الاجسام المتحركة بسرع عالية جدا ولغاية الاقتراب من سرعة

الضوء فان المقدار $\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ يقترب من الصفر لذلك فأن γ تقترب من (∞) من الملا لا نهاية

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}} = \frac{1}{\sqrt{1 - 1}} = \frac{1}{\sqrt{0}} = \frac{1}{0}$$

النتائج المترتبة على النظرية النسبية

1- تمدد الزمن (يكبر) : ثلاظ ان الزمن الذي يسجله راصد متحرك بنفس سرعة الحدث (to) اصغر من الزمن الذي يسجله راصد ساكن (t)

$$t = \gamma to = \frac{to}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad \text{وعليه} \quad ..$$



Telegram : @SadsHelp

اء

الفيزي

دار النور

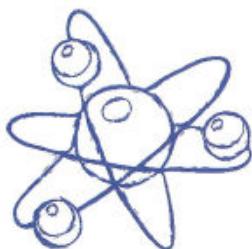


2- انكماش الطول (يقل) : اذا ان الاجسام المتحركة بالنسبة الى راصد ساكن تعانى تقلصا (انكماش) في الطول باتجاه حركتها

$$L = \frac{1}{\gamma} L_0 = L_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \quad \text{وعليه} \quad \therefore$$

3- الكتلة وتغيراتها (تكبر) : تكبر او تزداد الكتلة بزيادة سرعة الضوء اي انتا تستنتاج بأن (السرعة \propto الكتلة) والدليل في ذلك :

- اذا كانت السرعة صغيرة جدا فاننا لا نلاحظ تغير في كتلة مقارننا في تغيرها اذا انطلق الجسم في سرعة الضوء



$$m = \gamma m_0 = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

ما هي السنة الضوئية؟ وكيف يمكن تحويلها الى الوحدات المستخدمة؟ ★

ج: السنة الضوئية (LY) هي وحدة قياس البعد ويمكن تحويلها الى المتر وفق:

$$C = 3 \times 10^8 \times 365 \times 24 \times 60 = 94608 \times 10^{11} m$$

كيف يمكن اثبات حقيقة النظرية النسبية؟ ★

ج: ان الفيزياء النبوية قد اسهمت في اثبات صحة هذه القوانين ومن اهم المجالات الملموسة في مجالات الاشعاعات هي الجسيمات المنطلقة مثل اليورانيوم U حيث تنطلق بسرعة الضوء.



ما الذي تتوقع حدوثه لكتلة جسم اذا كانت سرعته؟ ★

ج: 1- صغيره جدا مقارنة بسرعة الضوء. 2- قريبة جدا من سرعة الضوء

:

- 1- لا يمكن ملاحظة التغير في الكتلة
- 2- تزداد كتلة الجسم.

هل ان مقدار طول الجسم اثناء سكونه هو نفسه عندما يكون متحركا بسرعة قريبا من سرعة الضوء؟ ★

ج: كلا سيختلف الطول يتقلص ينكمش للجسم المتحرك بسرعة قريبا من سرعة الضوء.

هل كتلة الجسم كمية ثابتة المقدار؟ ★

ج: كلا بل متغيرا تبعا لسرعتها

ما المقصود بالعبارة الآتية (الكتلة دالة من دوال السرعة)؟ ★

ج: وقتا للنظرية النسبية الخاصة فإن الكتلة ليست كمية ثابتة وإنما هي مقدار متغير تبعا لسرعتها لذلك فهي دالة من دوال السرعة.





نكافه الكتلة والطاقة

استطاع أينشتاين وضع نظرية الشهيرة $E = mc^2$ تنص على أن (مقدار ضئيل جداً من الكتلة يعطي طاقة هائلة فالطاقة الناتجة من كتلة معينة تساوي حاصل ضرب هذه الكتلة مربع سرعة الضوء).

مذكرة :

من تطبيقات واستعمالات معادلة أينشتاين

1. سر طاقة النجوم وعمرها الطويل فهي تفقد كمية قليلة من كميته لتعطي طاقة هائلة تند الفضاء بأجمعه.
2. بناء وتشغيل المفاعلات النووية وانتاج الاسلحمة النووية
3. الطاقة الناتجة من فقدان الشمس لكتلتها

ما هي الصيغة الرياضية لمعادلة أينشتاين والخاصة بـ نكافه الكتلة والطاقة؟

ج: الصيغة

$$E = mc^2$$

حيث:

- E الطاقة وتقاس بال J
- m الكتلة وتقاس بال g
- c^2 مربع الضوء وهو قيمة ثابتة ($C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)

كيف يفسر سر طاقة النجوم وعمرها الطويل؟

ج: يفسر على ضوء معادلة أينشتاين والخاصة بـ نكافه الكتلة والطاقة فهذه النجوم تفقد كمية قليلة من مادتها لتعطي طاقة تند بها الفضاء المحيط بها بأجمعه.

توضيح:

فمثلاً ما كمية الطاقة التي يمكن الحصول عليها عند تحويل غرام واحد من الطاقة؟

$$C = 3 \times 10^8$$

$$m = 1 g = 10^{-3} Kg$$

$$E = mc^2 = 10^{-3} \times (3 \times 10^8)^2 = 9 \times 10^{-3} J$$

ان هذا المقدار الكبير جداً مقارنة بالطاقة المستهلكة في منزل من المنازل فلو نفرض ان عائلة عراقية معدل استهلاكها **1000 KW** في الشهر فأنه يعادل $3.6 \times 10^9 J$

(نقسم على هذا الرقم لكي نستخرج عدد الشهور التي نستطيع ان نستخدم فيها هذه الطاقة)

$$E = \frac{9 \times 10^{13}}{3.6 \times 10^9} = 2.5 \times 10^4$$

وهذا يدل على هذه العائلة تستطيع ان تستخدم هذه الطاقة لمدة الفي سنة تقريباً كتشغيل كهربائي.

(حل السؤال بشكل مختصر ويكون هذا الحل مقبول وزارياً)

$$m = 1g \Rightarrow m = 1 \times 10^{-3} Kg$$

$$E = mc^2 = 1 \times 10^{-3} \times (3 \times 10^8)^2 = 10^{-3} \times 9 \times 10^{16} = 9 \times 10^{13} J$$



Telegram : @SadsHelp



افتبہ رنسسک وزاریات

(2/2020)

أعلل، تعد النظريّة النسبيّة التي اقترحها العالم أينشتاين من أكثر النظريّات إثارة؟

(٢٠١٨) ت (٢٠١٨) خ (٢٠١٨) (٢٠١٨)

سـ / ما الذي أضافه النظرية النسبية للمفاهيم
الكلاسيكيـ؟

2/2018-1/2014

سـ/ اخـرـ: وـقـاـتـاـ لـلـنـظـرـيـةـ النـسـبـيـةـ الـخـاصـةـ فـأـنـ جـمـيعـ قـوـاـئـينـ
الـفـيـزـيـاءـ وـاحـدـةـ فـيـ اـطـرـاسـنـادـ الـقـيـاسـ الـتـيـ تـكـونـ
سـرـعـتـهاـ بـتـعـجـيلـ مـنـتـقـلـ،ـ مـنـظـمـةـ وـثـابـتـةـ،ـ غـيرـ
مـنـظـمـةـ وـمـتـذـيدـيـةـ

(2/2013) خلق (1/2014) نموذج (1/2014) موصل (ن) (2/2017)

(3/2018) موصل (3/2017) (3/2017) (12/2017)

(1/2020)

س/ ما هي فرضيّة آينشتاين في النّظرية النّسبية الخاصة؟

(3/2013) خ(1/2016) خ(3/2016) خ(1/2017) خ(3/2017)

المكانك النسبي

العلاقة من	<i>Erel</i>	<i>kErel</i>	الزخم النسي
الزخم والطاقة	الطاقة النسبية الكلية	الطاقة الحركية النسبية	الزخم النسبي الخطى <i>Prel</i>

- حسب النظرية النسبية تؤكد أن يجب تغيير صيغ وقوانين معظم القوانين الخاصة بالفيزياء الكلاسيكية إلى نسخة

الزخم النسيجي الخطى ①

$$Prel = \frac{mo\ v}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad Prel = \frac{P_{cla}}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

الطاقة الحركية النسبية ②

$$(KE)_{rel} = mc^2 - moc^2 = \left(\frac{mo}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} c^2 - moc^2 \right)$$

$$(KE) \text{ rel} = \left(\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - 1 \right) moc^2$$



الطاقة النسبية الكلية ③

$$E_{rel} = (KE) rel + moc^2$$

$$E_{rel} = mc^2 - moc^2 + moc^2$$

$$E_{rel} = mc^2 \rightarrow E_{rel} = \frac{moc^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

اكتب العلاقة الرياضية بين الطاقة والزخم وفق النظرية النسبية؟ ④

$$(E_{rel})^2 = (Prel)^2 c^2 + mo^2 c^4$$

تستعمل هذه المعادلة بشكل خاص بالأنوبي والذرات وعادة تستعمل وحدات الكترون فولط (eV) أو مضاعفات (MeV)

اسئلة الفصل التاسع

1 س اختر العبارة الصحيحة لكل مما يأتي) (كل اسئلة الفصل وزارية)

1 اي من الكميات الآتية تعد ثابتة حسب النظرية النسبية:

- a** سرعة الضوء **b** الزمن **c** الكتلة **d** الطول

2 تطلق مركبة فضائية سرعتها (0.9c) شعاعاً ضوئياً فالسرعة النسبية لهذا الشعاع الذي يقوم برصدته طاقم مركبة فضائية أخرى تسير بشكل موازٍ للمركبة الفضائية الأولى وبالاتجاه نفسه وبالسرعة نفسها.

- c** **d** **1.6c** **c** **1.8c** **b** **0.9c** **a**

وفقاً لنظرية أينشتاين النسبية فإن:

- a** الزمان والمكان هما تعبيران متلازمان **b** الطاقة والكتلة هما تعبيران متلازمان
c الزمان والطاقة هما تعبيران غير متلازمان **d** الطاقة والكتلة هما تعبيران متلازمان

4 وفقاً لنظرية أينشتاين النسبية الخاصة فإن جميع قوانين الفيزياء واحدة في إطار القياس التي سرعتها :

- a** بتعجيل منتظم **b** منتظم وثابتة **c** غير منتظم ومتذبذبة **d** دورانية

5 الطاقة الحركية النسبية تساوي:

$$(v^2 - c^2)moc^2 \quad (m - mo)c^2 \quad \frac{1}{2}mc^2 \quad \frac{1}{2}mv^2$$

6 الطاقة النسبية الكلية تساوي:

$$moc^2 + (KE)rel \quad (Prel)^2 c^2 - mo^2 c^2 \quad pc - moc^2 \quad m - moc^2$$

7 ساعة تدق دقة واحدة كل ثانية . فإذا كان طول الساعة (10cm) عندما تكون في حالة سكون . فإذا تحركت هذه الساعة بسرعة (0.8c) موازية إلى طولها نسبة إلى راصد ساكن ، فإن الراصد يقيس الدقات وطول الساعة كالتالي :

- a** أكبير من 15 واطول من 10cm **b** أقل من 15 واطول من 10cm
c أكبير من 15 واقصر من 10cm **d** أقل من 15 واقصر من 10cm

8 وضعت ساق بموازاة المحور X وتحركت الساق بموازاة هذا المحور أيضاً بانطلاق مقداره (0.8c) فـ كان طولها الظاهري (1m) فإن طولها في إطار اسنان ساكن يكون :

$$0.8m \quad d \quad 0.7m \quad c \quad 1.666m \quad b \quad 0.5m \quad a$$

9 إذا كنت في صاروخ متحرك بانطلاق (0.7c) باتجاه نجم فـ أي انطلاق سوف يصلك ضوء هذا النجم :

- c** بسرعة الضوء في الفراغ **b** أكبير من c **a** أصغر من c



Telegram : @SadsHelp

اء

الفيزي

دارالعربي



جسم يتحرك بسرعة منتظمة ثابتة $v=0.6c$ ما النسبة بين مقدار الزخم النسبي $Prel$ ومقدار الزخم

الكلاسيكي (P_{cal}) ؟

س 2

الجواب :

$$Prel = \frac{Mov}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad \text{الزخم النسبي}$$

$$Prel = Mov \frac{mov}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad \text{الزخم الكلاسيكي}$$

$$\begin{aligned} \frac{Prel}{P_{cal}} &= \frac{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}} = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{c^2 - V^2}{c^2}}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{c^2 - (0.6c)^2}{c^2}}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{c^2 - 0.36c^2}{c^2}}} \\ &= \frac{1}{\sqrt{\frac{0.64c^2}{c^2}}} = \frac{1}{0.8} = 1.25 \end{aligned}$$

س 3

الجواب :

الفرق الاساس هو المقدار $\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ وتأثيرها في مقادير زخم الجسم وطول الجسم وكتلة الجسم والזמן المقاس وقد اطلقت قيمة γ معامل لورنتز على كتلته النسبية مثلا

$$m_{rel} = mo \gamma = \frac{mo}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}}$$

هناك قول ان المادة لا تفني ولا تستحدث فهل تعتقدان هذا صحيح ؟

س 4

الجواب :

كلام اذا يمكن تحويل الطاقة الى مادة او المادة الى طاقة.

اخيرا ننتقل الى المجموعة الكلية لحل جميع مسائل الفصل التاسع



Telegram : @SadsHelp



رجل العاشر

الفم العاشر



التلوينية



Telegram : @SadsHelp

دار المعرفة



الفيزياء



انسخ الكود
لمشاهدة الشرح

- ان الطاقة الموجودة في نواة الذرة تكون عالية جداً (الطاقة النووية)



ما هي أهمية أو المجالات التي استثمرت فيها هذه الطاقة؟
ج: استثمرت في الأغراض السليمة في تحويل الطاقة النووية إلى طاقة كهربائية
وفي الأغراض الغير سليمة (انتاج الأسلحة النووية)

تركيب النواة

- النواة تتكون من بروتونات P أو $[{}_1^1H]$ (موجبة الشحنة) وتحتوي على نيوترونات n أو $[{}_0^1n]$ (متعادلة)

تسمى بل (النيوكلونات) P و n



1. عدد البروتونات - العدد الذري Z
2. عدد النيوترونات - N

$$\text{وأن جمع } A = Z + N \text{ = العدد الكتلي}$$

نظائر العنصر

نظائر العنصر: هي (نوى متساوية في العدد الذري ولكنها مختلفة في العدد الكتلي) ومثال على النظائر لليثيوم Li اذا له ثلاثة نظائر هي ${}^6_3Li \rightarrow {}^7_3Li \rightarrow {}^8_3Li$

- تشكل كتلة النواة (99.9%) من كتلة النواة.



بماذا تقادس كتلة النواة وما وحداتها ولم تقادس بهذه الوحدات؟

ج/ تقادس كتلة النواة بجهاز (مطياف الكتلة) ووحداتها amu (u) وهي تساوي

$$1u = 1.66 \times 10^{-27} Kg$$

ذ/ كتلة النواة التقريرية (m^-) اي ان الكتلة نفسها العدد الكتلي

$$1amu = 1u = 1.66 \times 10^{-27} Kg \text{ (وحدة الكتلة الذرية)}$$

$$E = mc^2$$

- ولا يجاد الطاقة المكافئة للكتلة فمن علاقتها انتين نستنتج

حفظ معم جداً

$$C^2 = 931 \frac{MeV}{u}$$

حيث ان

شحنة النواة

- بما ان شحنة النيوترون متعادل اي = صفر

- فإن شحنة النواة = مجموع شحنات البروتون الموجبة

- اي هذا يعني (شحنة النواة = شحنة البروتون)

- ذ/ مقدار شحنة النواة = العدد الذري (Z) - شحنة البروتون (e) حيث ان

$$Q = Ze, \quad e = 1.6 \times 10^{-19} C$$



حجم النواة ونصف قطرها



ما اول تجربة لقياس حجم النواة قام بها العالم (رذرفورد) كيف قام بها والى ماتوصل؟ او كيف يمكن ان نعرف نصف قطر النواة وحجمها؟

ج: وذلك عن طريق استطارة جسيمات الفا من نوى ذرات الذهب وقد توصل الى ان نوى الذرات ((كروي)) الشكل وان نصف قطرها R يتغير طرديا مع الجذر التكعبي للعدد الكتلي.

$$R \propto \sqrt[3]{A} \rightarrow R = ro A^{\frac{1}{3}}$$

- حيث ان ro ثابت نصف القطر وقيمة ثابتة

$$ro = 1.2f \quad ro = 1.2 \times 10^{-15}m$$

وبما ان الابعاد النووية تقع في حدود $10^{-15}m$ وهي ابعاد صغيره جدا فقد وجد من المناسب استعمال (الفيوري)

$$1f = 10^{-15}m$$

لزيادة حجم النواة

- على اعتبار شكل النواة كروي فأن حجمها

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3$$

- لزيادة كثافة النواة

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{A \times u}{\frac{4}{3} \pi R^3} = 2.3 \times 10^{+17} \frac{Kg}{m^3}$$

وبما ان كثافة الماء = $\frac{Kg}{m^3} 1000$ اذا فأن كثافة النواة اكبر بكثير من كثافة الماء بحوالى $[2.3 \times 10^{+14}]$

طاقة الرابط النووي

ان الشحنات الكهربائية (المتشابهة تتنافر) وبما ان النواة تحتوي على نيوترونات (متعدلة) وبروتونات (موجبة الشحنة) مع ذلك لا يحصل تنافرا ولا يحصل تفكك للنواة.

لا يحصل تنافرين البروتونات مع انها موجبة الشحنة؟

ج: وذلك بسبب ان النواة متمسكة ومترابطة وهنالك قوة تربط وتمسك النيو كليونات وهذه هي القوة النووية الكبيرة وهي احدى القوى الاربعة في الطبيعة (الميكانيكية والكهربائية والغناطييسية والنوية).



سورة المساعي
@SadsHelp



- علماً خواص القوة النووية هي
 - ① تربط وتمسك النيوكليونات
 - ② الأقوى في الطبيعة
 - ③ وإنها ذات مدى قصير
 - ④ ولا تعتمد على شحنه.
- يرمز لطاقة الربط النووية بـ E_b
- القوة النووية ليست ذات مدى طويلاً جداً

هي الطاقة المتحركة نتيجة جمع أعداد مناسبة من البروتونات والنيوترونات لتشكل نواة معينة أو هي هي الطاقة المتحركة نتيجة تفكك النواة إلى عناصرها الأساسية من البروتونات والنيوترونات.

ملاحظة

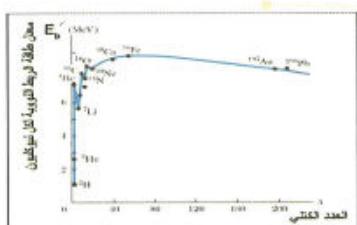
أن كتلة النواه ≠ مجموع كتل مكوناتها من (بروتونات ونيوترونات) منفصلة أي أن كتلة النواه أقل من كتل مكوناتها وهي منفصلة.



- أن هذا الفرق يسمى (النقص الكتلي) (يكافيه) (طاقة الربط) $[E_b]$
- $$E_b = \Delta m C^2$$
- من المناسب من الناحية العلمية استعمال (كتل الذرات) بدلاً من (كتل النوى) وذلك (لحساب النقص الكتلي Δm)

ولحساب طاقة الربط

$$E_b = \Delta m C^2$$



- ان معدل متوسط طاقة الربط لكل نيوكلون $E_b^- = \frac{E_b}{A}$
- تكون طاقة الربط لكل نيوكليون اكبر نوى العناصر المتوسطة (وزاري)
- النواة المتوسطة ← اكثراً استقرار
- النواة الثقيلة الخفيفة ← اقل استقراراً

ج: اذا وجد تفاعلاً نووياً معيناً يستطيع ان ينقلها الى منطقة النوى المتوسطة او اذا توفرت نوى ثقيلة فتتشطر الى نوى متوسطة فتصبح اكثراً استقراراً اما النوى الخفيف فتدمج لتكون نوى اثقل فتصبح اكثراً استقراراً وبالحالتين تتحرر الطاقة.

- (نوى ثقيلة) $\xrightarrow{\text{انشطار}}$ (نوى متوسطة)
- (نوى خفيفة) $\xrightarrow{\text{الاندماج}}$ (نوى متوسطة)





الانحلال الأشعاعي

ما المقصود بالانحلال الأشعاعي؟ وما أنواعه الرئيسية؟

ج: الانحلال الأشعاعي : هو انحلال بعض نوى العناصر غير المستقرة (المشعة) لكي تكون مستقرة من خلال اشعاعها

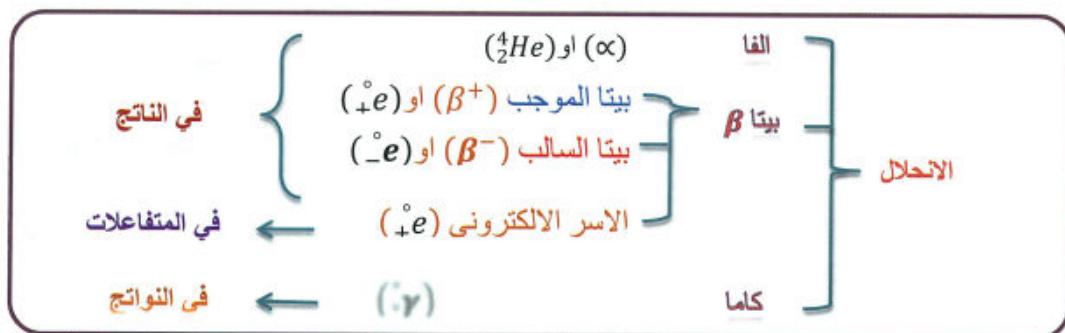
أنواعه :

- 1- انحلال الفا
- 2- انحلال بيتا
- 3- انحلال كاما



امسح الكيوار
لشاهدة الشرح

مخطط مهم يساعدك عزيزي الطالب على فهم المعادلات النووية



حفظ

1n (النيوترون)

1P (بروتون)

${}^{-1}e$ (الكترون)

${}^{+1}e$ (بوزترون)



انحلال كاما	انحلال بيتا (الموجبة والسلبية والاسر الالكتروني)	انحلال الفا
<ul style="list-style-type: none"> • انحلال كاما : هو الوصول الى حالة اكثرا استقرارا بانبعاث اشعه كاما (γ) عندما تخلص بعض النوى من الطاقة الفائضية لديها فاذا انتقلت من مستوى طاقة عالي الى مستوى طاقة واطئ سوف يبعث (الفوتون) المتمثل بـ (اشعة كاما γ) • اشعه كاما : وهي اشعة كهرومغناطيسية ذات طاقة عالية وتترد عالي وان كتلتها وشحنتها والعدد الذري والكتلي - صفر <p>مثال على انحلال كاما $^{240}_{94}Pu \rightarrow ^{240}_{94}Pu^* + \gamma$</p> <p>ال(*) تعني ان الذرة في حالة متيبةجة</p>	<ul style="list-style-type: none"> • انحلال بيتا : هو انحلال الاشعاعي التلقائي الثاني الزمن خلال نستطيع بعض النوى للوصول الى حالة اكثرا استقراريه وانواعه <ul style="list-style-type: none"> ① انبعاث جسيمة (بيتا السلبية) او الالكترون ويرمز لها $[\beta^-]$ يحدث هذا انحلال عندما يكون $P < n$ في النواة ويعبر عنه $^{1}_0n \rightarrow ^{1}_1P + ^{0}_-e + ^{0}_0V$ * العدد الذري يزداد بمقدار واحد ومثال على ذلك ، يرفقه مضاد النيوترينو $^{64}_{29}Cu \rightarrow ^{64}_{30}Zn + ^{0}_-e + ^{0}_0V$ ② انبعاث جسيمة (بيتا الموجبة) او (البوزيترون) ويرمز لها (β^+) او (e^+) يحدث عندما تكون عدد $P > n$ في النواة ويعبر عنه $^{1}_1P \rightarrow ^{1}_0n + ^{0}_+e + ^{0}_0V$ * العدد الذري يقل بمقدار واحد ومثال على ذلك ، يرفقه النيوترينو $^{13}_{7}N \rightarrow ^{13}_{6}C + ^{0}_+e + ^{0}_0V$ ③ الاسر (افتراض) النواة لاحد الالكترونات الذرية المدارية الداخلية وتسمى هذه العملية (الاسر الالكتروني) ومثال على ذلك $^{41}_{20}Ca + ^{0}_-e \rightarrow ^{41}_{19}C + ^{0}_0V$ 	<ul style="list-style-type: none"> • انحلال الفا : (جسيمة الفا) وهي نواه ذرة الهليوم ($^{4}_2He$) او (∞) وهي وهي ذات شحنة موجبة تساوي ضعف شحنة البروتون. <p>* تنقص قيمة العدد الكتلي (A) للنواة بمقدار (4) والعدد الذري (Z) ينقص بمقدار (2) ($^{4}_2He$)</p> <p>س / متى يحصل انحلال الفا وما هو الشرط الازم لانحلال الفا ؟</p> <p>ج / يحصل انحلال الفا عندما تكون (الكتلة والحجم لنواة الام كييرتين نسبيا) وعند انباعث جسيمة الفا تتقلص كتلتها وحجمها فتصبح اكثرا استقرارا وان الشرط اللازم لأنبعاثها اي تتحلل تلقائيا (انحلال الفا) هو ان تكون طاقة الانحلال موجبة اي انها اكبر من الصفر $Q > 0$</p> <p>مثال</p> <p style="text-align: right;">انحلال الفا $^{240}_{94}Pu \rightarrow ^{236}_{92}U + ^{4}_2He$</p>

هو جسيم له صفات الالكترون ولكن شحنته موجبة ويدعى (مضاد الكترون)

(عرف) النيوترينو : هو جسم يرافق انحلال بيتا الموجبة ويرمز لها بالرمز (V^0) او (γ) تكون شحنته وكتلته السكونية تساوي صفراء

(عرف) مضاد النيوترينو : هو جسيم يرافق انحلال بيتا السلبية ويرمز لها (V^-) او (γ) و تكون شحنته وكتلته السكونية تساوي صفراء





الفصل العاشر

ما هي الشروط اللازم لنواة تحل تلقائياً بواسطة انحلال الفا؟ ...

ج) ان تكون قيمة الطاقة الانحلال ($Q_{\alpha} > 0$) موجبة اي ان ($Q_{\alpha} > 0$)

(عل) تتبعث اشعة كاما تلقائي من نوى بعض العناصر المشعة؟

ج) غالباً ما تترك بعض النوى في حالة (او مستوى) اثارة اي لديها طاقة فائضة وذلك بعد معاناتها انحلال الفا او انحلال بيته حيث يمكن مثل هذه النواة ان تتخلص من الطاقة الفائضة بانحلال كاما التلقائي والوصول الى حالة استقراراً وذلك بانبعاث كاما.

بما ان النواة اساساً تحتوي الالكترونات فكيف يمكن للنواة ان تبعث الكتروناً؟ وضح ذلك؟

ج) عندما تتبعث النواة الالكترون فهو نتاج انحلال احد نيوترونات النواة الى بروتون والكترون ومضاد النيوترينو ويحدث هذا الانحلال بسبب ان نسبة عدد نيوترونات الى عدد بروتونات النواة هي اكبر من النسبة الالزامية لاستقرارها ويعبر عن هذا الانحلال بالمعادلة النووية الآتية:



ما الجسم الذي:

1- عدد الكتلي يساوي واحد وعدده الذري يساوي صفر.

ج) النيوترون (1_0n)

2- يطلق عليها مضاد الالكترون.

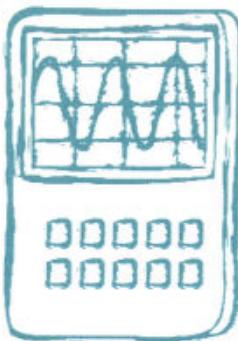
ج) البوزوترون (β^+) او (${}^{+1}_0e$)

3- يرافق الالكترون من انحلال بيته السالبة التلقائي.

ج) مضاد النيوتريeno (γ) او (0_0V)

4- يرافق البوزوترون في الانحلال بيته موجبة تلقائي.

ج) النيوتريeno (V) او (0_0V)



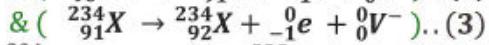
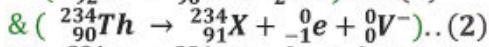
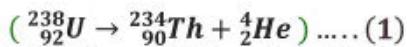
اكمـلـ المـعادـلاتـ الـنوـويـةـ الـآـتـيـةـ:



نواة اليورانيوم ${}^{238}_{92}U$ انحلت بواسطة انحلال الفا التلقائي فتحولت الى النواة الشوريوم (Th) ثم انحلت نواة الشوريوم بواسطة انحلال بيته السالبة التلقائي وتحولت الى النواة (X) بواسطة انحلال بيته السالبة التلقائي وتحولت الى نواة (X')

1. اكتب المعادلات النووية الثلاث لهذه الانحلالات النووية بتسلسل؟ 2- حدد اسم النواة (X')؟

ج) 1



2. بما ان النواة (X') العدد الذري (92) هو نفس العدد لنواة اليورانيوم (${}^{238}_{92}U$) نستنتج ان نواة (X') هي نظير اليورانيوم (${}^{238}_{92}U$) اي ان: ${}^{238}_{92}X' = {}^{238}_{92}U$ اذن اسم النواة (X') هي نواة اليورانيوم (${}^{238}_{92}U$)



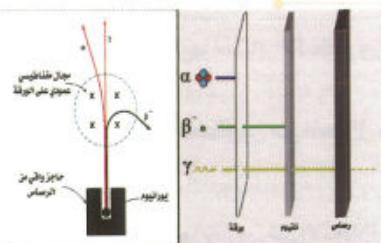


ميزين جسيمات ادقائق الفا وبيتا وكماما :

الشحنة	الجسيمات
موجبة	1 - الفا (4_2He)
شحنة سالبة	2 - بيتا السالبة (الإلكترون) (${}^0_{-1}e$)
شحنة موجبة	بيتا الموجبة (اليوزترون) او مضاد الإلكترون (${}^0_{+1}e$)
صفر	3 - كاما

- أشعة (الفـا) تتحرف بتأثير المجال الكهربائي والمغناطيسي باتجاه يدل على أنها موجبة.
- أشعة (بيتا السالبة) تتحرف بالاتجاه الذي يدل على أنها سالبة.
- أشعة (كماما) لا تتحرف بتأثير المجال الكهربائي والمغناطيسي لأنها أشعة غير مشحونة.

قارن بين جسيمات الفـا وبيتا وكماما من حيث قدرتها على اختراق المواد



ج: 1. ان جسيمات الفـا لها القدرة الاكبر على تأمين المواد تليها جسيمات بيتا السالبة والاقل منها قدره هي اشعة كاما.

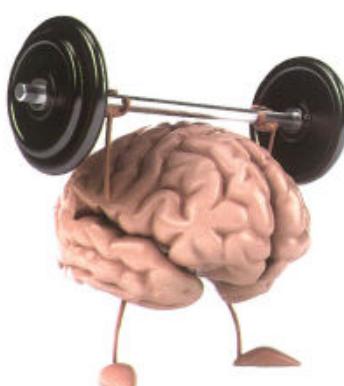
2. ان اشـعـهـ كـاماـ لها القدرة الاكبر على اختراق المواد تليها جسيمات بيتـاـ السـالـبـهـ والـاـقـلـ مـنـهـاـ جـسـيـمـاتـ الفـاـ

التفاعلـاتـ النـوـويـةـ

التفاعلـاتـ النـوـويـةـ : وهو تفاعلـ الذيـ يـحدـثـ تـغـيـرـاـ فيـ خـصـائـصـ وـتـرـكـيبـ النـوـاـةـ الـهـدـفـ.

كيف يمكن ان تغير من تركيبـ النـوـاـةـ ؟

ج: وذلك عند قذفـهاـ بـجـسـيـمـاتـ نـوـويـةـ ذاتـ طـاقـةـ مـعـيـنـةـ ايـ (ـاحـدـاثـ تـفـاعـلـ نـوـوـيـ مـحـتـ اـصـطـنـاعـيـ)



من اول من يـبرـهـنـ منـ وجـودـ تـفـاعـلـ نـوـوـيـ وـماـ هوـ هـذـاـ التـفـاعـلـ ؟

ج: العالم رـذـفـورـدـ هوـ منـ يـبرـهـنـ عـلـىـ وجـودـ هـكـذاـ تـفـاعـلـ نـوـوـيـ.

ماـ هيـ قـوـانـينـ الـحـفـظـ الـتـيـ يـجـبـ انـ تـسـتـحقـقـ فـيـ التـفـاعـلـاتـ النـوـوـيـةـ ؟



ج: 1- قـانـونـ حـفـظـ (ـالـطاـقةـ.ـالـكـتـلةـ)

2- قـانـونـ حـفـظـ (ـالـزـخـمـ الخـطـيـ)

3- قـانـونـ حـفـظـ (ـالـزـخـمـ الزـاوـيـ)

4- قـانـونـ حـفـظـ الشـحـنـةـ الـكـهـرـيـاـئـيـةـ اوـ الـعـدـ الـذـرـيـ

5- قـانـونـ حـفـظـ عـدـ كـلـيـوـنـاتـ اوـ الـعـدـ الـكـتـلـيـ (ـAـ)





إذا $+ Q$ = محرك للطاقة
إذا $- Q$ = ماص للطاقة

(Q) طاقة التفاعل النووي



تعد النيوترونات قذائف مهمة في التفاعلات النووية؟
ج: وذلك لأنها ذات شحنة متعادلة = صفر حيث أنها تستطيع أن تدخل إلى النواة بسهولة جداً أكثر من P وجزيئات الفا وذلك لعدم وجود قوة كهربائية التماهيرية بينة وبين النواة.

الانشطار والندماج النووي

الانشطار النووي: هو تفاعل نووي تقسم فيه نواة ثقيلة (مثل اليورانيوم) إلى نوتين متوضطتين بالكتلة وذلك عن طريق قصف هذه النواة الثقيلة بواسطة نيوترون بطيء

من أين تأتي الطاقة الهائلة الناتجة من عملية الانشطار النووي؟

ج: وذلك بسبب أن مجموع الكتل الناتجة من الانشطار النووي هي أقل من مجموع الكتل المتفاعلة حيث يتحول هذا (**التقص الكتلي**) إلى طاقة هائلة حسب علاقة أشتباين

$$E = \Delta m c^2$$



امسح الكهرباء
لمشاهدة الشرح

❖ لحساب الطاقة الكلية المتحررة أو عدد النوى من العلاقة

$$\frac{\text{طاقة الكلية المتحررة}}{\text{طاقة انشطار نواة واحدة}} = \frac{\text{عدد النوى}}{\text{التفاعل النووي المتسلسل}}$$

التفاعل النووي المتسلسل: هو تفاعل الذي يجعل عملية انشطار النواة القابلة للانشطار مثل نواة اليورانيوم أن تستمر بالتفاعل.

ماذا يحصل إذا لم يسيطر على التفاعل النووي المتسلسل؟

ج: إن ذلك سوف يؤدي إلى انفجار كبير عنيف مدمر من انبعاث كمية هائلة من الطاقة

❖ وقد وضعت القنبلة النووية بناء على هذه الحالة.

كيف تمكن من السيطرة على التفاعل النووي المتسلسل؟

ج: وذلك من خلال (المفاعلات النووية) والاستفادة من الطاقة الهائلة الناتجة في إنتاج الطاقة الكهربائية مثلاً.

المفاعل النووي:

هو مجموعة من المنظومات التي تسيطر على التفاعل الانشطاري المتسلسل للوقود النووي مثل (اليورانيوم $^{235}_{92}U$ والبلوتونيوم $^{239}_{94}Pu$) والطاقة الناتجة منه كبيرة جداً.





- ان الكتلة النواة الناتجة سوف تكون (اقل) من مجموع كتلتي النواتين الخفيفتين الاصليتين وهذا النقص الكتلي يتحول الى طاقة $E = \Delta m C^2$
- تعدد الشمس مفاعل نووي اندماجي حراري عملاق لانتاج الطاقة.



ما العمليات والتفاعلات النووية الرئيسية لانتاج الطاقة المائلة في الشمس ؟

ج: ان العمليات والتفاعلات التي تحدث في باطن الشمس اندماج نوى الذرات الهيدروجين الاعتيادية لتوليد نواه ذره الهليوم (4He) ضمن دورة تسمى دورة (بروتون-بروتون)

حفظ

الاندماج النووي يحرر طاقة (اكبر) من الانشطار النووي. وهذه الحقيقة طبقة عسكرية في انتاج (قبالة الاندماجية) الهيدروجينية وهي اشد فتكا وخطرا من القنبلة الانشطارية النووية.

ملاحظة

القنبلة النووية غير مسيطر عليها اي ان التفاعلات الاندماجية (غير مسيطر عليها) هي التي لم يستطع الانسان من تحقيقها (لوجود صعوبات كثيرة) والاستكون مصدر طاقة لا ينضب وكذلك (مصدر طاقة نظيف) وذلك لأن من نواتج الهليوم وهو ناتج (غير مشع)



- لو تتم سيطرة على المفاعلات النووية الاندماجية لاصبحت اهم مفاعلات المستقبل.



ماذا نعني بقولنا (غالبا ما يطلق على التفاعل النووي الاندماجي المسيطر عليه بمصدر طاقة الذي لا ينضب)

ج: لأن مصدر الوقود النووي المستعمل الهيدروجين هو متاح ومسير وهو الماء، وان الاندماج النووي مصدر للطاقة النظيفة.



ما العائق الرئيسي (الصعوبات) للحصول على طاقة مفيدة من الاندماج النووي ؟

ج: وهو وجود قوه كولوم الكهربائية تناهيره كبيرة بين البروتونات والنوى المتقابلة للتغلب على هذه القوى الكهربائية يجب رفع الدرجة الحرارية للتفاعل النووي الى درجة مرتفعة جدا ($K = 10^8$) فيصبح الوسط (بلازما) ولا توجد في الوقت الحاضر مادة لها القدرة على تحمل مثل هذه الحرارة العالية جدا.



جهاز التوكاماك : وهو جهاز يتم فيه استعمال المجال المغناطيسي لحصر البلازما داخل حاويه ولكن بعيدا عن جدرانها.

مادർ الاشعاع النووي



ما هي مصادر الاشعاع النووي ؟

1. مصادر الاشعاع النووي الخلقي الطبيعي : وتشمل (الاشعة الكونية) و (الاشعة النووية من قشرة الارض) و (الانشطار الاشعاعي في جسم الانسان)
2. مصادر الاشعاع النووي الاصطناعي : وتشمل (المصادر النووية المشعة المستعملة في الطب) و (التفريقات النووية المشعة) و (الغبار النووي المتسلط من اختبارات الاسلحه النووية) و (الاشعاعات في المفاعلات) و (المصادر المشعة في البحوث والدراسات) .





متاثر ومخاطر الاشعاع النووي على جسم الانسان؟ وضح ذلك؟

ج: تعتمد درجة ونوع الضرر الذي يسببه. الاشعاع الذي يسببه الاشعاع النووي على عده عوامل منها :

- نوع الاشعاع γ وطاقة الاشعاع 3 والعضو المعرض لهذا الاشعاع اذ ينتج التلف الاشعاعي في جسم الانسان في المقام الاول من تأثيرات التأثير الثاني في خلايا الجسم المختلفة ويؤدي الضرر في خلايا الجسم الاعتيادية الى تأثيرات مبكرة مثل التهاب الجد وتآثرات متأخرة مثل السرطان (تأثيرات جسدية) اما **الاضرار** التي تحدث في الخلايا التناسلية فيمكن ان تؤدي الى حدوث حالات مشوهه ويمكن ان ينتقل الضرر الى الاجيال اللاحقة.

ما الاجراء الاحترازي اللازم اتخاذه لكي نقي انفسنا من مخاطر الاشعاع النووي الخارجي : الذي قد يمكن ان تتعرض له اضطرارياً؟ وضح ذلك؟ (مهما جدا)

ج: وجب تجنب الى التعرض الى مثل هذه الاشعاعات اساسا ولاكن في الحالات الاضطراريه يجب :

1- تقليل زمن التعرض لاشعاع النووي الى اقل ما يمكن.

2- الابتعاد عن مصدر الاشعاع النووي اكثرا ما يمكن.

3- استعمالات العواجز الواقعية والملازمة مثل استعمال (ماده الرصاص)

ما هي استعمالات والتطبيقات المفيدة لاشعاع النووي والطاقة النووية؟



- في مجال الطب : القضاء على الكائنات وتعقيم المستلزمات الطبية.
- في مجال الزراعة : دراسة فسلجه النبات وتغذيته وحفظ المواد الغذائية.
- في المجال الصناعي : في تسيير المركبات الفضائية وكذلك البحريه والغواصات.

الآن ننتقل الى المجاميع الاربعة لمسائل الفصل الآخر

اسئلة علم يعتمد

1- وصف النواة كونها ثقيلة او متوسط او خفيفة؟

ج: يعتمد على عددها الكتلي (او كتلتها)، فيما اذا كان كبيرا او متوسطا او صغيرا على الترتيب

2- نصف قطر النواة؟ مهم جد مرض

ج: يعتمد على العدد الكتلي للنواة حيث يتاسب طرديا مع الجذر التكعيبي للعد الكتلي ($R \propto \sqrt[3]{A}$)

3- درجة ونوع الضرر الذي يسببه الاشعاع النووي؟

ج: تعتمد على:

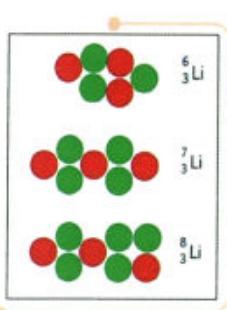
1- نوع الاشعاع γ طاقة الاشعاع 3 العضو المعرض لهذا الاشعاع

أجوبـة فـكر

فـكر

هل تستطيع ان تميز اللون الذي يمثل البروتون واللون الذي يمثل النيوترون؟

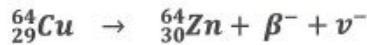
ج: في هذا الشكل نجد ثلاثة نظائر



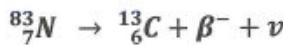
الليثيوم هي (Li_3^8 و Li_3^6 و Li_3^7) وبما ان العدد الذري (عدد البروتونات) هو نفسه لجميع النظائر وهو (3) فان العدد (عدد نيوترونات) لكل نظير وفقا لـ العلاقة (3, 4, 5) وبالتالي فان اللون الذي يميز البروتون هو اللون الاحمر واللون الذي يميز النيوترون هو اللون الاخضر.



- من الملاحظة أمثلة المعادلات النووية الثلاث المجاورة (انحلال بيتا سالبة) لنوى تتحل تلقائياً بواسطه انحلال بيتا



- هل تستطيع ان تعرف ما يفعله انحلال كم من (انحلال بيتا الموجبة) بيتا السالبة وبيتا الموجبة والاسر الالكتروني



الجواب : من الملاحظة المعادلات الثلاث فأن العدد الكتلي للنواة الام يبقى ثابت (لا يتغير) اما العدد الذري فيزداد بمقدار واحد في انحلال بيتا السالبة ويقل بمقدار واحد في انحلال بيتا الموجبة والاسر الالكتروني علما بـ:

$$\beta^- = {}^0_+e \quad \text{و} \quad \bar{\nu} = {}^0_-e \quad \text{و} \quad V = {}^0_0V$$

اسئلة الفصل العاشر

1- اختر العبارة الصحيحة لـ كل مما يأتي:

1- نصف قطر النواة (R) يتغير تغيرا

- a** طرد يامع $A^{\frac{1}{3}}$ **b** عكس يامع $A^{\frac{1}{3}}$ **c** طرد يامع (A^3) **d** عكس يامع (A^3)

2- تكون قيم معدل الطاقة الريبطة النووية لـ كل نيوكليليون : (2024 / تمييزي)

- a** اكبر لنوى العناصر الخفيفة
b اكبر لنوى العناصر الثقيلة
c متساوية لجميع نوى عناصر
d اكبر لنوى العناصر المتوسطة

3- كل مما يأتي من خصائص القوة النووية ما عدا اها :

- a** تربط وتماسك نيوكليليونات النواة
b لا تعتمد على الشحنة
c ذات مدى طويل جدا
d الاقوى في الطبيعة

4- اذا افترضنا ان طاقة الريبطة النووية لنواة النيون ($^{20}_{10}Ne$) تساوي $161MeV$ فـ ان معدل طاقة الريبطة النووي لـ كل نيوكليليون النواة النيون بـ وحدات (MeV) يساوي :

- 1610 d** **3220 c** **16.1 b** **8.05 a**

5- تتحل النواة نظير البولونيوم ($^{218}_{84}Po$) تلقائيا الى النواة نظير الرصاص ($^{214}_{82}Pb$) بواسطه انحلال

- a** كما
b بيتا الموجبة
c بيتا السالبة
d الفا

6- عندما تتعانى نواة تلقائيا انحلال بيتا الموجبة فـ ان عددها الذري :

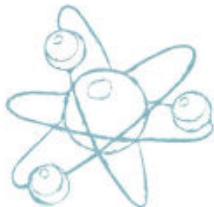
- a** يزيد بمقدار واحد
b يقل بمقدار واحد
c يقل بمقدار اربعه
d لا يتغير



الفصل العاشر



- 8- هي الفيزياء النووية تسمى عملية اندماج نواتين صغيرتين (خفيفتين بالكتلة) لتكوين نواة اثقل
 a- انشطار نووي b- عملية الاسر الالكترونية c- انحلال بيتا الموجبة d- اندماج نووي



- 9- من مصادر الاشعاع النووي الخلقي الطبيعي هي :
- a- الغبار المتساقط من اختبارات الاسلحه النوويه
 b- الاشعة الكونية
 c- الاشعاعات النووية المنتجه من المفاعلات النووية
 d- ولا واحد منها

- 10- تتم عملية الانشطار النووي لنواة اليورانيوم (${}^{235}_{92}U$) باستعمال
 a- بروتون ذو طاقة صغيرة
 b- جسيمة الفا طاقة صغيرة
 c- نيوترون بطيء
 d- ولا واحد منها

س 2 ما المقصود بكل مما يأتي :

البوزترون . الانشطار النووي ، طاقة الريط النووية ، التفاعل النووي المتسلسل ، الاندماج النووي ، المفاعل النووي ،
 النيوترينو ، مضاد النيوترينو
 ج / في المزمرة .

س 3 ما الجسم الذي :

- a- عدد الكتلي يساوي واحد وعدد الذري يساوي صفر.
 b- يطلق عليها مضاد الالكترون.
 c- يرافق الالكترون من انحلال بيتا السالبة التلقائي.
 d- يرافق البوزترون في الانحلال بيتا موجبة تلقائي.

س 4 ما هي الشروط اللازم لنواة تتحل تلقائياً بواسطه انحلا الفا ؟

ج / ان تكون قيمة الطاقة الانحلال (Q_{∞}) موجبة اي ان ($Q_{\infty} > 0$)

س 5 علل ما يأتي :

- س 1/ تنتبع اشعة كاما تلقائياً من نوى بعض العناصر المشعة ؟
 ج / غالباً ما تترك بعض النوى في حالة (او مستوى) اثارة اي لديها طاقة فائضة وذلك بعد معاناتها انحلال الفا او
 انحلال بيتا حيث يمكن لمثل هذه النواة ان تتخلص من الطاقة الفائضة بانحلال كاما التلقائي والوصول الى
 حالة اكثرا استقرارا وذلك بانبعاث كاما .

- س 2/ تعد النيوترونات قذائف مهمة في التفاعلات النووية ؟
 ج / وذلك لأن شحنة النيوترون تساوي صفر وهو بذلك يستطيع ان يدخل الى النواة بسهولة جداً (اكثربكثير من جسيمات الفا او البروتونات مثل) وذلك لعدم وجود قوة كولوم كهربائية تناهيه بينه وبين نواة .

Telegram : @SadsHelp

اء

الفيزياء

دار الداروج



س6 ما الطرق التي تتحل بها بعض النوى تلقائياً بانحلال بيتا؟

جـ

- 1- انبعاث جسيمة بيتسا سالبة (الإلكترون)
- 2- انبعاث جسيمة بيتسا موجبة (البيوزترون)
- 3- عملية الإسرال الكتروني

س7 بما أن النواة أساساً لا تحتوي على إلكترونات فكيف يمكن للنواة أن تبعث الكتروناً؟ ووضح ذلك

جـ / عندما تبعث النواة إلكترون فهو نتاج انحلال أحد نيوترونات النواة إلى بروتون والكترون ومضاد النيوترون ويعبر عن هذا الانحلال بالمعادلة النووية الآتية:

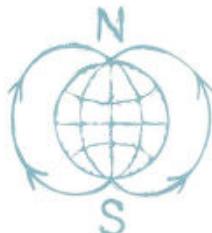
$${}_{0}^{1}n \rightarrow {}_{1}^{1}P + \beta^- + {}_{-1}^0e$$

ويحدث هذا الانحلال بسبب أن نسبة عدد نيوترونات إلى عدد بروتونات النواة هي أكثر من النسبة اللازمة لاستقرارها.

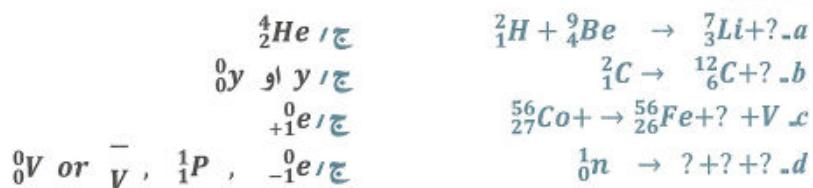
س8 ما قوانين الحفظ التي يجب أن تتحقق في تفاعلات النووية؟

جـ

- a- قانون حفظ الطاقة- الكتلة
- b- قانون حفظ الزخم النسبي
- c- قانون حفظ الزخم الزاوي
- d- قانون حفظ الشحنة (أو قانون حفظ العدد الذري)
- e- قانون حفظ عدد النيوكلويونات (أو قانون حفظ العدد الكتلي)



س9 أكمل المعادلات النووية الآتية:



س10 من أين تأتي الطاقة الهائلة من عملية الانشطار النووي؟

جـ / تأتي هذه الطاقة من حقيقة كون أن كمجموع الكتل الناتجة هي أقل من مجموع الكتل المتفاعلة إذا تحول الكتلة المفقودة إلى كتل هائلة وفق العالقة اينشتاين في تكافؤ (الكتلة والطاقة)

س11 ماذا يحصل إذا لم يسيطر على التفاعل النووي المتسلسل؟

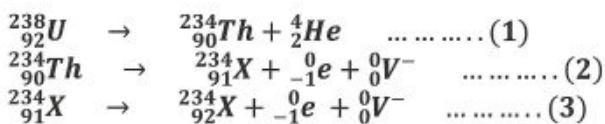
جـ / سيؤدي ذلك إلى انفجار عنيف مدمر مع انبعاث كميات هائلة من الطاقة وقد صفت القنبلة النووية (شائعاً الذرية)، والتي غالباً ما تدعى أيضاً بالقنبلة الانشطارية بناءً على هذه الحالة.



س 12 نواة اليورانيوم $^{238}_{92}U$ انحلت بواسطة انحلال الفا التلقائي فتحولت الى نواة الشوريوم (^{234}Th) ثم انحلت نواة الشوريوم بواسطة انحلال بيتا السالبة التلقائي وتحولت الى نواة (X) بواسطة انحلال بيتا السالبة التلقائي وتحولت الى نواة (X^1)

a- اكتب المعادلات النووية الثلاث لهذه الانحلالات النووية بتسلاسل

ج



b- حدد اسم النواة (X^1)

ج/ بما ان النواة (${}^{234}_{92}X^1$) العدد الذري (92) هو نفس العدد لنواة اليورانيوم (${}^{238}_{92}U$) نستنتج ان نواة (${}^{234}_{92}X^1$) هي نظير اليورانيوم (${}^{238}_{92}U$) اي ان: ${}^{238}_{92}X^1 = {}^{238}_{92}U$ اذن اسم النواة X^1 هي نواة اليورانيوم (${}^{238}_{92}U$).

س 13 ما العمليات والتفاعلات النووية الرئيسية لانتاج الطاقة الهايلية في الشمس

ج/ تعدد سلسلة عمليات او تفاعلات او اندماج نوى ذرات الهيدروجين الاعتيادي (البروتونات) لتوليد نواة ذرة الهيليوم (4_2He) هي عمليات الرئيسية التي تحدث في باطن الشمس (حيث درجة الحرارة هي حوالي $1.5 \times 10^7 K$) وذلك ضمن سلسلة اودورة تسمى دورة (بروتون-بروتون).

ماذا نعني بقولنا (غالبا ما يطلق على التفاعل النووي الاندماجي المسيطر عليه بمصدر الطاقة الذي قد لا ينضب)

ج/ لأن مصدر الوقود النووي المستعمل (الهيدروجين) هو متاح ومسير وهو الماء المتوفّر بكثرة في الكوكبة الأرضية.

س 15 ما العائق الرئيسي للحصول على طاقة مفيدة من الاندماج النووي ؟

ج/ هو وجود قوه كولوم الكهربائية تنافريّة كبيرة بين البروتونات والنوى المتفاعلة عندما تكون المسافات بينهم قصيرة .

س 16 ما تأثير ومخاطر الاشعاع النووي في جسم الانسان ؟ وضح ذلك مهم جدا

ج/ تعتمد درجة ونوع الضرر الذي ينبع بسبب الاشعاع النووي على عدة عوامل منها نوع الاشعاع (كأشعة كاما وجسيمات بيتا ... الخ) وطاقته هذا الاشعاع والعضو الذي يتعرض لهذه الاشعاع (كبد او عظم او عين الخ) . اذا ينبع التلف الاشعاعي في جسم الانسان من تأثيرات التأين في خلايا الجسم المختلفة ويؤدي الضرر في خلايا الجسم الاعتيادية الى تأثيرات مبكرة مثل التهاب الجلد او تأثيرات متأخرة مثل مرض سرطان (تأثيرات جسدية) . اما الاضرار التي تحدث في خلايا التناسلية فيمكن ان تؤدي الى حدوث ولادات شوهية ويمكن ان ينتقل الضرر الى الاجيال اللاحقة (تأثيرات وراثية) .

ما الاجراء الاحترازي اللازم اتخاذه لكي نقي انفسنا من مخاطر اشعاع نووي الخارجي الذي قد يمكن ان تتعرض له اضطراريا ؟ ووضح ذلك . مهم جدا

ج/ وجوب تجنب الاشعاعات النووية اساسا وفي حالة تعرض مثل هذه الاشعاعات اضطراريا يجب علينا :

a- تقليل زمن التعرض لاشعاع النووي الى اقل ما يمكن .

b- الابتعاد عن مصدر الاشعاع النووي اكثرا ما يمكن .

c- استعمال حواجز الواقية والملاقطة (درع) بين الانسان ومصدر الاشعاع النووي (استعمال مادة رصاص مثلا)





اخبر نفسك وزاريات

- س/ علّل، تنبئ اشعّة كاما تلقائياً من نوى بعض العناصر المشعة؟**
- س/ ما تأثير ومخاطر الاشعاع النووي في جسم الانسان؟**
- س/ ماذا يحصل اذا لم يسيطر على التفاعل النووي المتسلسل؟**
- س/ ما الطرائق التي تتحلل بها بعض النوى تلقائياً بانحلال بيتا؟**
- س/ ما المقصود بالتفاعل النووي المتسلسل؟**
- س/ تعد النيوترونات قذائف مهمة في التفاعلات النووية؟**
- س/ ما المقصود بالانشطار النووي؟ والاندماج النووي؟ والانحلال الانشعاعي؟ والبوزترون؟**
- س/ ما العائق الرئيسي للحصول على طاقة مفيدة من الاندماج النووي؟**
- س/ ما الجسم الذي :**
 1. عدد الكتلي يساوي واحد وعدهه الذري يساوي صفر.
 2. يطلق عليها مضاد الالكترونون.
 3. يرافق الالكترونون من انحلال بيتا السالبة التلقائي
- س/ اكمل المعادلات النووية الآتية :**
- $$^{2}_1H + ^{9}_4Be \rightarrow ^{7}_3Li + ? \cdot a$$
- $$^{2}_1C \rightarrow ^{12}_6C + ? \cdot b$$
- $$^{56}_{27}Co + \rightarrow ^{56}_{26}Fe + ? + V \cdot c$$
- $$^{1}_0n \rightarrow ? + ? + ? \cdot d$$
- س/ بما ان النواة اساسا لا تحتوي على الالكترونات فكيف يمكن للنواة ان تبعث الكتروناً؟ وضح ذلك؟**
- س/ غالباً ما يطلق على التفاعل النووي الاندماجي المسيطر عليه انه مصدر طاقة لا ينضب؟**
- س/ ما الاجراء الاحترازي اللازم اتخاذه لكي نقي انفسنا من مخاطر الاشعاع النووي الخارجي الذي يمكن ان نتعرض له افظارياً؟ ووضح ذلك؟**
- س/ ما الطرائق التي تتحلل بها التي تتحلل بها بعض النوى تلقائياً بانحلال بيتا؟**
- .2022 ، 1/2017 ، 1/2014
- س/ اختر: نصف قطر النواة (R) يتغير تغيراً (طردياً مع $A^{\frac{1}{3}}$ ، مطرياً مع A^3 ، عكسياً مع $A^{\frac{1}{3}}$ ، عكسياً مع A^3)**
- .2015 ، 3/2017 ، 1/2019 ، 2/2018 ، 2/2021 ، 1/2014
- س/ ما المقصود بطاقة الربط النووية؟**
- .2019 ، 1/2021
- س/ ما تفسير: عدم تنافر بروتونات النواة على الرغم من تشابهها بالشحنات؟**
- .2022 ، 1/2014
- س/ اذكر خواص القوة النووية؟**
- .2014 ، 1/2017
- س/ كيف تستطيع النوى الخفيفة والنوى الثقيلة ان تصبح اكثر استقراراً؟**
- .2013 ، 3/2017 ، 1/2014 ، 2/2018 ، 1/2019
- س/ اختر الإجابة الصحيحة من بين الأقواء:**
1. كل مما يأتي من خصائص القوة النووية ما عدا (لا تعتمد على الشحنة، ذات مدى طويل جداً، الأقوى في الطبيعة)
- .2015 ، 3/2018 ، 1/2019
- 2. يكون معدل طاقة الربط النووية لكل نيوكلون اكبر لقوى العناصر المتوسطة ، متساوية لجميع قوى العناصر**
- .2013 ، 2/2017
- 3. اذا افترضنا ان طاقة الربط النووية لنواة النيتروجين $^{14}_7N$ تساوي 104.6 MeV (161 MeV) فأن معدل طاقة الربط النووية لكل نيوكلون لنواة النيتروجين بوحدات MeV يساوي (47.7 , 46.10 , 2092 , 1046)**
- .2013
- 4. اذا افترضنا ان طاقة الربط النووية لنواة النيون $^{20}_{10}Ne$ تساوي (161 MeV) فأن معدل طاقة الربط النووية للكل نيوكلون لنواة النيتروجين بوحدات MeV يساوي (3320 , 1610 , 8.05 , 16.6)**
- .2016 ، 2/2013
- 5. اذا افترضنا ان طاقة الربط النووية لنواة الديوترون $^{2}_1H$ تساوي (2.223 MeV) فأن معدل طاقة الربط النووية للكل نيوكلون لنواة النيتروجين بوحدات MeV يساوي (6.609 , 4.446 , 1.1115 , 2.223)**



قناة تعليمية تقدم لكم

1

الملازم الدراسية وال الوزارية

2

المراجعات المركزية

3

الكتب المنهجية

4

الامتحانات و الملخصات الدراسية

5

الأخبار مع التحفيزات و النصائح

• • •
• • •
• • •
• • •
• • •

Telegram Bot



@EDIRQBot

Telegram Channel



@SadsHelp

Telegram Group



@SadsGroup