الفصل الأول ← التيار الكهربى وقانون أوم

مبدئياً كدة :- عايزك تاخد الفيزياء دى بكل بساطة كدة وتحبها ، تأكد انك لو محبتهاش مش هتجيب فيها درجة ترضيك أبداً

ثانياً :- الورق اللى مع سيادتك ده تعتبره شخص قاعد قدامك وبيشرحلك لأن هكلمك فيه بالعامية وبأسلوب سهل و هيعجبك.

لِنَبْدأ ...

الفصل ده بيتكون من ٦ عناوين فى منتهى البساطة وهم :-

١ التيار الكهربى ٢ فرق الجهد الكهربى

٣ المقاومة الكهربية ٤ التوصيل الكهربى

٥ قانون أوم للدائرة المغلقة ٦ قانون كيرشوف .

١ التيار الكهربى

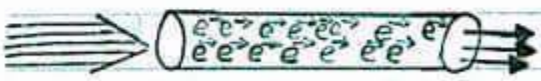
راجع

هى اللمبة اللى فوق منك دى بتنور ازاى ؟؟

* بمجرد سيادتك ما تدوس على المفتاح بيسرى عبر الموصل (السلك) فيض هائل من الشحنات الكهربية اللى بدورها بتقوم بإنارة اللمبة.

إذن :

- التيار الكهربى ← هو فيض هائل من الشحنات الكهربية التى تسرى عبر الموصلات.



← طب ايه اللى بينقل الكم الهائل من الشحنات ده من طرف لآخر ؟؟

← طبعاً المسئول عن كدة حاجة اسمها الالكترونات الحرة ، وهى دى العامل الوحيد المسئول عن كون المادة اللى معانا دى هل هى موصلة ، شبه موصلة ، عازلة . وهندرس الأنواع دى بالتفصيل فى الفصل الأخير.

طيب عرفنا يعني ايه تيار كهربي ، عايزين بقى نعرف يعني ايه "شدة التيار"

- **شدة التيار الكهربي :-** هي كمية الشحنة الكهربية التي تسري في الموصل في زمن قدره 1 ثانية

$I = \frac{Q}{t}$ ← شدة التيار

الأسهم دي عشان عايز أعرفك ان التعريف جاي من القانون.

← أصل من الآخر كدة أنا مش هخليك تحفظ تعريفات وهنطلعهم من القانون أو من خلال الفهم، طيب ازاي بنطلع تعريف من القانون؟؟

عشان تعرّف أي كمية فيزيائية موجودة داخل قانون لازم تستخدم باقي الكميات الفيزيائية الموجودة في القانون.

فمثلاً لما جيت أعرف شدة التيار (كمية فيزيائية) استخدمت كمية الشحنة الكهربية (كمية فيزيائية) ، والزمن (كمية فيزيائية)

في القانون اللي فوق :-

- وحدة قياس شدة التيار هي الأمبير (A)
- وحدة قياس كمية الكهربية هي الكولوم (C)
- وحدة قياس الزمن هي ← الثانية (S)

(أ، ج)

طيب لو عايزين نخيب حاجة اسمها "الوحدة المكافئة" للأمبير مثلاً ؟

سؤال الوحدة المكافئة دة أساسي في الامتحان ، في الغالب الناس بتحفظه لكن احنا مش هنحفظه وهنطلعه من القانون. شوف القانون اللي فوق كدة مش احنا نقدر نقول ان وحدة قياس شدة التيار هي كولوم / ثانية ؟

$$I = \frac{Q \rightarrow C}{t \rightarrow second} = C/S$$

واحنا لسه قايلين ان الوحدة الدولية لقياس شدة التيار هي الأمبير إذن الوحدة المكافئة للأمبير هي كولوم / ثانية.

فيه قانون صغير كدة بس ناخده في الاعتبار برده

$Q = Ne$ ← شحنة الإلكترون (ثابت) — كمية الكهربية

عدد الإلكترونات

طب ايه رأيك لو عملنا كدة ← $I = \frac{Ne}{t}$ ؟

← كده خلصنا أول عنوان.

٢- المقاومة الكهربية (R)

ليها تعريفين واحد منه خلال فهمنا لكلمة مقاومة.
والتاني منه خلال القانون زي ما اتعلمنا.

كلمة مقاومة تعني ممانعة يعني التيار بيلاقي ممانعة أثناء مروره في الموصل. ومنه هنا نطلع بالتعريف الأول.

① المقاومة هي الممانعة التي يلقاها التيار الكهربي أثناء مروره في الموصل.

$R = \frac{V}{I}$ ← المقاومة الكهربية — V ← فرق الجهد — I ← شدة التيار

(أي)

يلا نعرّف منه خلال القانون

② المقاومة هي النسبة بين فرق الجهد بين طرفي موصل وشدة التيار المار فيه.

- وحدة قياس المقاومة الكهربية هي الأوم (Ω)
- وحدة قياس فرق الجهد الكهربي هي الفولت (V)
- وحدة قياس شدة التيار الكهربي هي الأمبير (A)

طب الوحدة المكافئة للأوم هي ايه؟ اطلع هاتها منه القانون

$\Omega = \frac{V}{A}$ ← هتلاقي فولت / أمبير

طب مش أنا قولت ممكن نشيل الأمبير ونخلي $\frac{C}{S}$ ← $\frac{V \cdot S}{C}$ ← (C/S)

$\Omega = \frac{V}{\frac{C}{S}} = \frac{V \cdot S}{C}$

طيب لو عندنا موصل شكل موضوع داخل دائرة كهربية أصلاً

يعني بالبلدي كدة حتة سلك كهربا مرمي في الأرض وعايز أحسب مقدار مقاومة السلك ده للكهربا أعمل ايه؟؟

← يلزم لحساب مقاومة موصل معرفة [طوله ، ومساحة مقطعه والمقاومة النوعية له]

ومن هنا يظهر لنا عنوان فرعي صغير كده اسمه:

* المقاومة الكهربية لموصل عند ثبوت درجة الحرارة.

كراحي

$R = \rho_e \frac{L}{A}$ ← مقاومة الموصل

L ← طول الموصل

ρ_e ← المقاومة النوعية

A ← مساحة المقطع

لو رجعت لصفحة 1 هتلاقي ان السلك شكله دائري يعني مساحته هي مساحة دائرة يعني نقدر نعبر عنه الـ (A) بـ (πr^2)

يعني لو مديني نصف قطر السلك "r" هيبقى شكل القانون كده ← $R = \rho_e \frac{L}{\pi r^2}$

← نوع المسائل الشائع في الموضوع ده انه دايماً بيجيبلنا سلكين ومديناً شوية معلومات أو معطيات عنهم ويقولنا هات النسبة بين $\frac{R_1}{R_2}$

كأنك يعني بتقارن بينهم فيظهر لنا قانون المقارنة ده ↓

$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho_{e_1} L_1 A_2}{\rho_{e_2} L_2 A_1}$ ← ده لو مدينا مساحة المقطع مباشرة

أما لو مدينا أنصاف الأقطار ←

$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho_{e_1} L_1 \pi r_2^2}{\rho_{e_2} L_2 \pi r_1^2} = \frac{\rho_{e_1} L_1 r_2^2}{\rho_{e_2} L_2 r_1^2}$

انت عمال تكتبلي الرمزده " ρ_e " ايه ده ؟؟

ده بيتنطق " رو e " "رو ايه" تمام وهو المقاومة النوعية وحكلمك عنها حالاً أهو ↓

- المقاومة النوعية لمادة موصل ρ_e :-

" هي مقاومة موصل طولة $1m$ ومساحة مقطعة $1m^2$ "

وهي صفة مميزة للمادة بمعنى أنها لا تتوقف الا على :-

* نوع المادة * درجة الحرارة فقط .

ده لقانونه ده. $R = \frac{\rho_e L}{A}$ لو عايز أجيب الـ ρ_e منه ↓

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

وحدة قياسها أوم.متر $(\Omega.m)$

طب لو عايزين نقارن بين مقاومتين نوعيتين

$$\frac{\rho_{e1}}{\rho_{e2}} = \frac{R_1 A_1 L_2}{R_2 A_2 L_1} = \frac{R_1 r_1^2 L_2}{R_2 r_2^2 L_1}$$

عكس المقاومة النوعية حاجة اسمها التوصيلية الكهربية

التوصيلية الكهربية σ :-

" هي مقلوب المقاومة النوعية لمادة موصل "

أو " هي مقلوب مقاومة موصل طولة $1m$ ومساحة مقطعة $1m^2$ "

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

↓ اسمها سيجما

وحدة قياسها $(\Omega^{-1}.m^{-1})$

هنتكلم بقى عن فرق الجهد

٣ فرق الجهد الكهربى بين نقطتين.

قبل ما نعرف يعنى ايه فرق جهد ، لازم الأول نعرف الأول يعنى ايه جهد.

الجهد الكهربى لنقطة:- هو قدرة هذه النقطة على نقل التيار الكهربى.

← بمعنى انه لو مفيش جهد اذن مفيش قدرة على نقل التيار اذن مفيش تيار.

تعالى بقى نكتب القانون ونعرّف منه:- $V =$ فرق الجهد $= \frac{W \rightarrow \text{الشغل المبذول}}{Q \rightarrow \text{كمية الكهربية}}$

- فرق الجهد الكهربى :- هو الشغل المبذول مقدراً بالجول لنقل كمية من الكهربية مقدارها 1 كولوم بين طرفى الموصل.

- وحدة قياس فرق الجهد هى الفولت (V)
- وحدة قياس الشغل المبذول هى الجول (J)
- وحدة قياس كمية الكهربية هى الكولوم (C)

الوحدة المكافئة للفولت هى جول/كولوم (J/C)

عندنا عنوانين صغيرين لمدة :-

١- الطاقة الكهربية المستهلكة (W)

$$W = V \times Q = V \times I \times t = \frac{V^2}{R} t$$

أول قانون فى الفصل

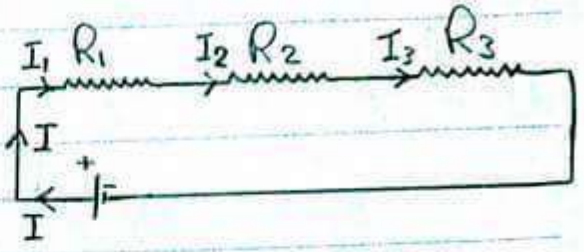
٢- القدرة الكهربية المستنفذة (P_W)

$$P_W = \frac{W}{t} = \frac{VIt}{t} = VI = \frac{V^2}{R} = I^2R$$

٤ التوصيل الكهربي

التوصيل على التوالي

- من الأخر كدة :- التوصيل على التوالي يعني التيار ماشي في طريقة واحدة لا يتجزأ.



★ شدة التيار ثابتة على جميع المقاومات

$$\underset{\text{كلي}}{I} = I_1 = I_2 = I_3$$

★ فرق الجهد الكلي = مجموع فروق الجهد على المقاومات

$$\underset{\text{كلي}}{V} = V_1 + V_2 + V_3$$

$$\underset{\text{كلي}}{I}\underset{\text{كلي}}{R} = I_1R_1 + I_2R_2 + I_3R_3$$

ومن قانون أوم

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

$$V = IR$$

★ حذفتهم مع بعض لأنهم بيساووا بعض

$$\therefore \underset{\text{كلي}}{R} = R_1 + R_2 + R_3$$

← اثبات مهم

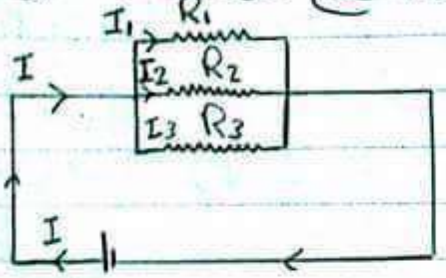
في حالة توصيل عدة مقاومات متساوية معاً على التوالي فإن

$$\underset{\text{كلي}}{R} = \underset{\text{عدد المقاومات}}{N} \times \underset{\text{قيمة المقاومة الواحدة}}{R}$$

★ الغرض منه :- الحصول على مقاومة كبيرة من عدة مقاومات صغيرة.

التوصيل على التوازي

- من الأخر كدة :- التوصيل على التوازي يعني التيار بيتوزع ويسلك عدة طرق.



★ فرق الجهد ثابت على جميع المقاومات

$$\underset{\text{كلي}}{V} = V_1 = V_2 = V_3$$

★ شدة التيار الكلي = مجموع التيارات الداخلة في كل مقاومة.

$$\underset{\text{كلي}}{I} = I_1 + I_2 + I_3$$

ومن قانون أوم

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

$$\frac{V}{\underset{\text{كلي}}{R}} = \frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2} + \frac{V_3}{R_3}$$

★ حذفتهم مع بعض لأنهم بيساووا بعض

$$\therefore \frac{1}{\underset{\text{كلي}}{R}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

← اثبات مهم

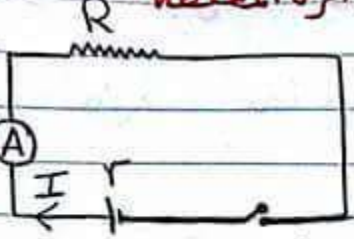
في حالة توصيل عدة مقاومات متساوية معاً على التوازي فإن

$$\underset{\text{كلي}}{R} = \frac{\underset{\text{قيمة المقاومة}}{R}}{\underset{\text{عدد المقاومات}}{N}}$$

★ في حالة توصيل مقاومتين فقط على التوازي فإن:

$$\underset{\text{كلي}}{R} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} = \frac{\text{ضربهم}}{\text{جمعهم}}$$

العنوان اللى بعد كدة وهو :. ⓪ قانون أوم للدائرة المغلقة



★ عايزك تركز معايا أووى.

الـ VB اللى قدامك على الرسمة دى ← تعنى القوة الدافعة الكهربية للعمود (البطارية يعنى) وهى على فكرة عبارة عن جهد كلى للدائرة

$VB = V_{\text{خارجى}} + V_{\text{داخلى}}$

طيب مش احنا عارفين ان الحاجة الكبيرة بتتكون من مجموعة أجزاء صغيرة ؟؟

"طبعاً انت عارف انه $V=IR$"

يعنى كدة ان الجهد اللى اسمه VB بيتكون من جهود تانية صغيرة. ايه هى الجهود الصغيرة دى بقى ؟؟؟

$VB = IR + Ir$

"خارجى" "داخلى"

"يا ناخد I عامل مشترك"

الجهود الصغيرة دى هى عبارة عن :.

١- الجهد الداخلى المستهلك فى المقاومة الداخلية اللى اسمها r "على الرسم"

$VB = I(R+r)$

$\therefore I = \frac{VB}{R+r}$

٢- الجهد الخارجى المستهلك فى المقاومة اللى اسمها R "على الرسم"

راحى

تعالى بقى نترجم الكلام ده لقوانين

★ طب ادينى شوفت القانون ولقيتك غيرت قانون أوم مش انت لسة قايل انه أوم قال انه :.

شدة التيار = فرق جهد / مقاومة $= \frac{V}{R}$ ؟؟؟ $I=$

بص يا ذكى... العالم أوم مغيرش كلامه فطائى حتى ارجع شوف القانون اللى لسه مطلعينه ده.

$I = \frac{VB}{R+r}$ ← فرق جهد / مقاومة

هو ما اخترعش حاجة جديدة هو بس قالنا فى حالة وجود مقاومة داخلية نعمل كدة.

طب بقولك ايه عايزين نعرّف القوة الدافعة الكهربية دى VB ؟

وزى ما وعدتك انك مش هتحفظ تعريفات ، احنا هنعرفها تعريفين
← واحد عن طريق فهمك .
← والتانى عن طريق القانون.

① مش احنا قولنا انه الـ VB هى فرق جهد عادى جداً زى الـ V كدة؟
لكنه دى عبارة عن جهد خارجى + جهد داخلى .

طب خلينا نعرّف فرق الجهد ؟؟ "الشغل المبذول لنقل كمية من الكهربية"
↓
إذن القوة الدافعة الكهربية ← هى الشغل الكلى المبذول داخل وخارج العمود لنقل كمية من الكهربية مقدارها 1 كولوم

تعالى بقى نعرّفه من خلال القانون

② بص كدة ←

$$VB = V_{\text{خارجى}} + V_{\text{داخلى}}$$

$$VB = V + Ir$$

تفتكر لو الـ I أصبحت بصفر مش المقدار ده كله هيصبح بصفر ؟؟

يعنى فى الحالة دى $VB = V$

فرق الجهد بين قطبى العمود

إذن القوة الدافعة الكهربية ← هى فرق الجهد بين قطبى العمود فى حالة عدم مرور تيار كهربى "عند فتح المفتاح"

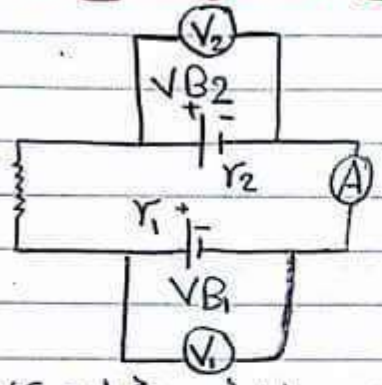
فهمت ؟؟ بالمناسبة القانون ده ← $VB = V + Ir$ من أهم القوانين اللى بيسألوا عليه بكل الطرق سواء اختيارات ، أو على أد أكمل

- يعنى فى القانون ده ممكن يسألك: على ← فرق الجهد بين قطبى العمود دائماً أقل من القوة الدافعة الكهربية للمصدر فى حالة مرور تيار كهربى ؟ لأنه طبقاً للعلاقة $V = VB - Ir$ ، فإنه فى حالة مرور تيار كهربى تزداد قيمة (Ir) وتقل V عن VB

فيه عندك حالة مهمة جداً في أوم للدائرة المغلقة :-

- حالة توصيل بطاريتين معاً في دائرة كهربية :-

١- اذا كان البطاريتين متوصلين عكس بعض (الموجب مع السالب ، والسالب مع الموجب)



اسمة أميتر ← A ويقيس شدة التيار

اسمة فولتميتر ويقيس فرق الجهد

- في الحالة دى لما أحب أطبق قانون أوم للدائرة المغلقة (هجمع) $VB_1 + VB_2$

$$I = \frac{VB_1 + VB_2}{R + r_1 + r_2}$$

طب ولما يقولى هات قراءة V_2 و V_1

ارجع لورة معايا بالدائرة معايا ↓

فاكر ده ← $V = VB - Ir$

إذن :-

$$V_1 = VB_1 - Ir_1$$

$$V_2 = VB_2 - Ir_2$$

٢- اذا كان البطاريتين متوصلين زى بعض (الموجب مع الموجب والسالب مع السالب)

- في الحالة دى لما أحب أطبق قانون أوم للدائرة المغلقة (هطرح) $VB_1 - VB_2$

$$I = \frac{VB_1 - VB_2}{R + r_1 + r_2}$$

"بفرض ان VB_1 هى الأكبر"

لكن يا بطل في الحالة دى يتهم حالتين مهمين :-

١- حالة الشحن ٢- حالة التفريغ

يعنى فيه بطارية بتشحن البطارية التانية

الكبير يفرغ شحنته في الصغير

طب احنا قولنا انه $VB_2 < VB_1$ صح؟؟

تعالى بقى نجيب قراءة V_1 ، V_2

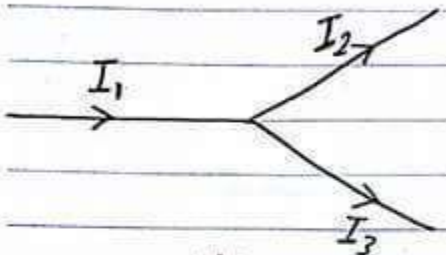
"طرحنا لانها بتفرغ" $V_1 = VB_1 \ominus Ir_1$

"جمعنا لانها بتشحن" $V_2 = VB_2 \oplus Ir_2$

آخر عنوان ٦ قوانين كيرشوف

- المعلم كيرشوف وضع قانونين :.

١ القانون الأول لكيرشوف ← مجموع التيارات الكهربية الداخلة في نقطة يساوى مجموع التيارات الخارجة منها.



$I_1 = I_2 + I_3$ ← يعني

طب يلا نفهم ←
لما بتفصل فيشة التليفزيون مثلاً مش بيفضل شغال

عارف ده معناه ايه ؟؟ ده معناه ان الموصل مش بيشحن هو بس مجرد حاجة بتنقل الكهربا من المصدر للجهاز.

طب المعنى العلمي ديه ؟؟ المعنى العلمي هو قانون كيرشوف الأول بيقول ان التيار اللي داخل بيساوي التيار اللي خارج.

لو فهمت الكلام اللي فوق دة أقدر أقولك انك كدة فهمت قانون كيرشوف الأول.

طب هل القانون ده ليه تعريف تاني غير اللي فوق ده ؟؟ أقولك لأ بس الكتاب بيقول ... تعالى أقولك ازاى.

$\therefore I_1 = I_2 + I_3$

المعادلة دى اسمها "المجموع الجبرى" ← $\therefore I_1 - I_2 - I_3 = 0$
يعني احنا ممكن نستخدم لغة "مجموع جبرى" دى في تعريف جديد.

فهنقول ان القانون الأول لكيرشوف: "المجموع الجبرى للتيارات المتجمعة حول نقطة يساوى صفر"

آخر وأهم معلومة على القانون ده:
* يُعد قانون كيرشوف الأول تطبيقاً لقانون بقاء الشحنة.

٤ القانون الثانى لكيرشوف

★ بص بقى القانون التانى هو اللى بيبقى عليه شغل فى المسائل.

طب ايه هو ؟؟ فالاكر فى أول الدائرة المغلقة لما قولنا إن الـ VB هى الفرق جهد فى الدائرة ؟؟ وانطا بتساوى مجموع الجهود V هو ده قانون كيرشوف التانى

$$\Sigma VB = \Sigma V$$

↓ يعنى ↓

$$\Sigma VB = \Sigma IR$$ ← اسمها مجموع

وفنطل

قانون كيرشوف التانى :- المجموع الجبرى للقوى الدافعة الكهربية يساوى المجموع الجبرى لفروق الجهد فى الدائرة. "تعريف ده لقانون أهو"

★★★ يُعد القانون التانى لكيرشوف تطبيقاً لـ قانون بقاء الطاقة.

المهم بقى ... عشان تطبق القانون ده على مسألة لازم تتبع عدة خطوات بالترتيب :-

(١) تقسيم الدائرة الكهربية الى حلقات مغلقة ومنفصلة.

(٢) فرض اتجاه التيار فى هذه الحلقة " لك مطلق الحرية فى فرض اتجاه التيار ، ولكن بعد فرض الاتجاه تلتزم بالآتى :-

(أ) اذا فرضت اتجاه تيار البطارية من السالب للموجب هتعوض عن الـ VB بالموجب. "فى القانون يعنى"

(ب) اذا فرضت اتجاه تيار البطارية من الموجب للسالب هتعوض عن الـ VB بالسالب. "فى القانون يعنى"

★ يعنى من الآخر اللى بتنزل فيه بتعوض بيه

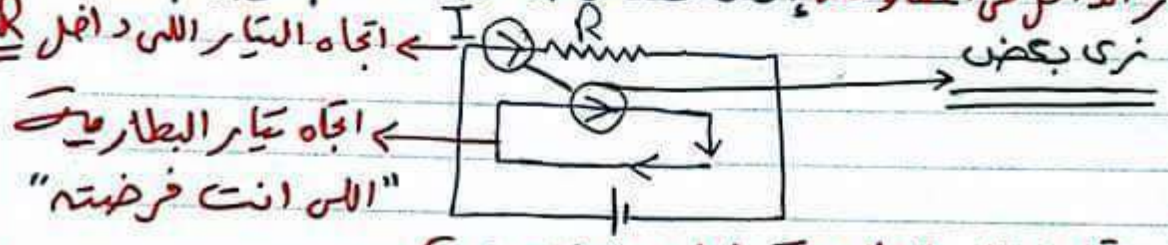
تابع الخطوات :-

(٣) هتبدأ تشوف كل المقاومات الموجودة فى الحلقة اللى انت شغال فيها، وتشوف التيار اللى داخل فيها ايه بعين مثلاً I_1 والـ I_2 والـ I_3 وتعوض بـ IR فى الطرف الثانى عند القانون.

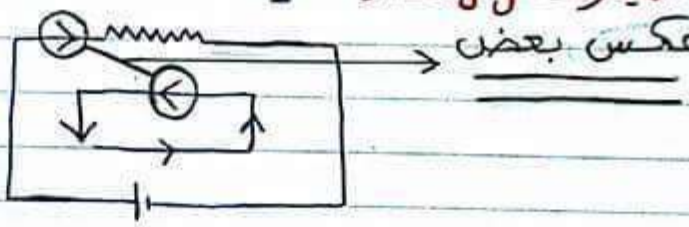
لكنه هنحط (IR) بالموجب والا بالسالب ؟؟

قالك فيه قاعدة بتقول :-

- اذا كان اتجاه تيار البطارية اللى انت فرضته هو نفس اتجاه التيار الداخل فى المقاومة إذن هتعوض عنه IR بالموجب.



- إذا كان اتجاه التيار البطارية اللى انت فرضته فى عكس اتجاه التيار الداخل فى المقاومة إذن هتعوض عنه IR بالسالب.



فكرة مسائل كيرشوف كلها هى انك بتجيب عدد من المعادلات يساوى عدد المجاهيل اللى عندك.

وانك أول ما تشوف مسائل كيرشوف تبدأ تفكر ازاى تطلع قانون كيرشوف الأول وتعمل منه معادلة.
وعشان تطلع قانون كيرشوف الأول لازم تشوف نقطة دخل فيها تيار وبعدين اتوزع.

وبكدة يبقى الفصل الأول خلص شرح باقى التطبيق عليه فقط

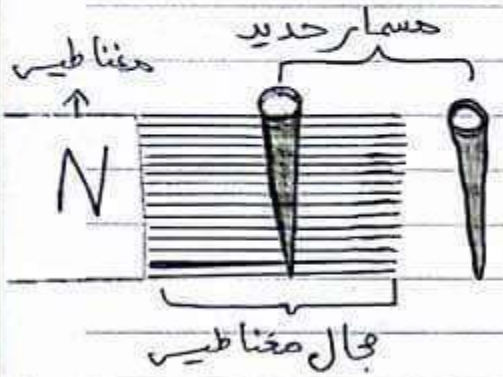
بالتوفيق...

الفصل الثانى "التأثير المغناطيسى للتيار الكهربى"

← فى الفصل ده عايز يعرفك إن التيار الكهربى عندما يمر فى سلك أو ملف فإنه ينشأ نتيجة لذلك "مجال مغناطيسى" أو "فيض مغناطيسى"

← يعنى هتتعامل مع السلك أو الملف اللى بيمر فيه تيار كهربى على انه "مغناطيس"

طيب يعنى ايه مجال مغناطيسى أصلاً ؟؟



كلمة مجال يعنى "حيّز أو مسافة"
إذن لما يقول مجال مغناطيسى يعنى هو يقصد الحيّز أو المسافة اللى المغناطيس بيقدر يأثر فيها.

* فى الرسمة اللى قدامك دى هتلاقى إن المغناطيس ليه مسافة محددة أو مجال محدد بيأثر فيه.
فمثلاً هتلاقيه جذب المسمار الحديد "الواقع فى المجال"
و هتلاقيه لم يقدر على جذب المسمار الثانى" خارج المجال"

* طبعاً احنا قولنا اننا هنعامل السلك أو الملف اللى بيمر فيه تيار كهربى على انه مغناطيس أى أنه له نفس خواص المغناطيس وينشأ عنه مجال مغناطيسى.

الفيض المغناطيسى Φ_m

* الفيض (المجال) المغناطيسى هو الخطوط المنتشرة حول المغناطيس (السلك أو الملف)

* الرمز اللى فوق ده Φ_m ينطق "فاى إم"

$$\Phi_m = BA \sin\theta$$

حيث:- B ← هى كثافة الفيض ووحدة قياسها التسلا (T)

A ← هى مساحة وجه الملف ووحدة قياسها (m^2)

Φ_m ← هى الفيض المغناطيسى ووحدة قياسها الويبر (Wb)

θ ← هى الزاوية المحصورة بين الملف وخطوط الفيض.

راجى

☆ إذا كان مستوى الملف عمودياً على المجال (أى يصنع زاوية 90°) يصبح الفيض قيمة عظمى.

☆ إذا كان مستوى الملف موازياً المجال (أى يصنع زاوية 0°) فإن الفيض ينعدم.

← خد بالك: الكلام اللى فوق ده سؤال ١ ساسى فى الامتحان.

★ كثافة الفيض المغناطيسى (B)

← كثافة الفيض المغناطيسى: "هى عدد خطوط الفيض التى تخترق عمودياً وحدة المساحات".

أى

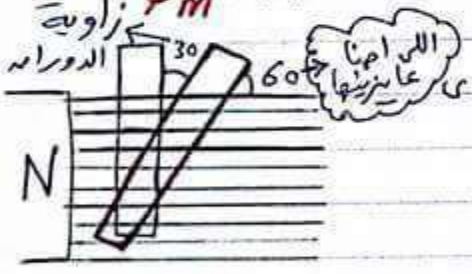
ألفاظ المسائل على الجزء ده:-

- يقولك كان الملف عمودياً على المجال ثم دار بزاوية 30° مثلاً.

← سيادتك هتعوض فى القانون ده ← $\Phi_m = BA\sin\theta$

هتعوض عن الـ θ بكام؟؟

← بص يا سيدى هو قالك إن الملف كان عمودى ثم دار بزاوية 30° يعنى كدة الزاوية بينه وبين المجال كام؟؟



الـ θ = (90-30) = 60°

← طب ولو قالك كان الملف موازياً ثم دار بزاوية 30° مثلاً.

فى الحالة دى هتاخد الزاوية اللى قالك عليها دى وتعوض بيها فى القانون مباشرة.

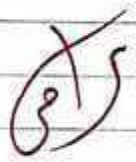
يلا بقى ندخل فى الجد...

فيه عندنا خمس عناوين حلوين كدة ونبقى خلصنا نصف الفصل :-

1. المجال المغناطيسى الناشئ عن مرور التيار فى سلك مستقيم .
2. // // // // // // // // ملف دائرى .
3. // // // // // // // // ملزونى (لولبى) .
4. القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك مستقيم يمر به تيار كهربى .
5. عزم الازدواج المغناطيسى المؤثر على ملف يمر به تيار كهربى موضوع فى مجال مغناطيسى

← 1 المجال الناشئ عن مرور التيار فى سلك مستقيم .

☆ بعدما العلماء عملوا التجربة الشهيرة اللى هى عبارة عن ورقة يخترقها سلك يمر به تيار كهربى ، والورقة دى عليها برادة حديد فنجد أن برادة الحديد تتشكل على هيئة دوائر منتظمة ومتحدة المركز ملتفة حول السلك ، مما يدل على وجود فيض مغناطيسى ناشئ عن مرور التيار فى السلك .



طيب عايزين نستنتج قانون لكثافة الفيض المغناطيسى الناشئ عن مرور التيار الكهربى فى السلك المستقيم .

⇐ من خلال التجربة السابقة طلعنا بمجموعة علاقات مهمة جداً :-

1. تتناسب كثافة الفيض المغناطيسى طردياً مع شدة التيار $B \propto I$

2. تتناسب كثافة الفيض المغناطيسى عكسياً مع بُعد النقطة عن السلك $B \propto \frac{1}{d}$

دمجنا القانونين مع بعض ← $\therefore B \propto \frac{I}{d}$

عشان نشيل علامة التناسب لازم نحط ثابت "constant"

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

تابعوووووونا ←

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

حيث B ← كثافة الفيض.
I ← شدة التيار.
d ← بُعد النقطة المحسوب عندها كثافة الفيض عن السلك
μ ← معامل النفاذية المغناطيسية للوسط.

يعني ايه "معامل النفاذية المغناطيسية للوسط" μ

"قدرة الوسط على نفاذ المجال المغناطيسي خلاله"

بمعنى إن مش كل المواد تسمح بنفاذ المجال المغناطيسي خلالها بنفس القدر

الماء غير الهواء غير الحديد

وحدة قياسها $wb/A.m$ وهي ثابت يعطى لها

---

* طيب لو عايزين نحدد اتجاه المجال المغناطيسي الناشئ عن مرور التيار في سلك مستقيم ؟!

نستخدم قاعدة اليد اليمنى لأمبير.

ضد بالك ضد حاجة مهمة جداً...

- التناسب الطردي بين حاجتين ⇐ يعني لو حاجة زادت إذن التانية تزيد، ولو قلت التانية تقل.

والتناسب الطردي شكلته كده ⇐ $B \propto I$

- التناسب العكسي بين حاجتين ⇐ يعني لو حاجة زادت التانية تقل ولو حاجة قلت التانية تزيد.

والتناسب العكسي شكلته كده ⇐ $B \propto \frac{1}{d}$

- طيب كل اللي فات ده لو بنتكلم عن سلك مستقيم واحد..

★ لو عندنا سلكين متوازيين بيمر فيهم تيار إذن هينشأ عند كل واحد فيهم فيض..

- احنا بقى عايزين نجيب محصلة كثافة الفيض ده.
لكن خد بالك من حاجتين مهمين جداً وهم:-

★ إذا كان تياري السلكين في نفس الاتجاه

- المحصلة (B_t) بين السلكين :-

"الكبير ⊖ الصغير"

$B_t = B_1 - B_2$

- المحصلة (B_t) خارج السلكين :-

$B_t = B_1 + B_2$

علل القوة المؤثرة على سلكين متوازيين يمر بهما تيار كهربي في نفس الاتجاه قوى تجاذب.

لأن محصلة كثافة الفيض خارج السلكين أكبر من محصلة كثافة الفيض داخل السلكين فيتجاذب السلكان

ارجع لـ B_t في الحالتين :-
هتلاقي إن المحصلة عبارة عن المجموع خارج السلكين (يعني أكبر).
والعكس.

★ إذا كان تياري السلكين في اتجاهين متضادين

- المحصلة (B_t) بين السلكين :-

$B_t = B_1 + B_2$

- المحصلة (B_t) خارج السلكين :-

"الكبير ⊖ الصغير"

$B_t = B_1 - B_2$

علل القوة المؤثرة على سلكين متوازيين يمر بهما تيار كهربي في اتجاهين متضادين قوى تنافر.

لأن محصلة كثافة الفيض داخل السلكين أكبر من محصلة كثافة الفيض خارج السلكين فيتنافر السلكان.

ارجع لـ B_t في الحالتين :-
هتلاقي إن المحصلة عبارة عن المجموع بين السلكين (يعني أكبر)
والعكس.

عندنا بقى حاجة اسمها نقطة التعادل ...

" وهى النقطة اللى تنعدم عندها محصلة كثافة الفيض"

طيب بالعقل كدة محصلة كثافة الفيض تنعدم امتة فى الحالات اللى فى الصفحة اللى فاتت ؟؟ بالطبع مش هتنعدم إلا فى حالة الطرح.

واحنا عندنا حالتين طرح ← إما بين السلكين فى حالة أن يكون التيار ان فى نفس الاتجاة.

← وإما خارج السلكين فى حالة أن يكون التيار ان فى اتجاهين متضادين.

طب ليه قولت المعلومة اللى فاتت دى ؟؟ قولت عشان لما جيلك مسألة ويقولك أوجد بعد نقطة التعادل وتيجى ترسم متقعش عارف انت هتحط نقطة التعادل بين السلكين ولا خارج السلكين.

طب هل فيه معلومات تانى عن نقطة التعادل يا مستر ؟؟

أيوه طبعاً فيه معلومة من غاية الأهمية وهى :-

تقع نقطة التعادل بالقرب من السلك الأقل فى التيار.

طيب ليه قانون يا مستر ؟ (رأى)

ليه قانون وانت عارفه ← $B_t = B_1 - B_2$

طبعاً انتو فاهمين انى شيلت B_t وحطيت صفر ←

↓

$0 = B_1 - B_2 \Rightarrow B_1 = B_2$ **تنعدم** لأنه نقطة التعادل هى النقطة اللى عندها كثافة الفيض.

$\frac{\mu I_1}{2\pi d_1} = \frac{\mu I_2}{2\pi d_2}$ هنشيل الـ μ مع بعضها لو كان السلكين موضوعين فى نفس الوسط

$$\frac{I_1}{d_1} = \frac{I_2}{d_2}$$

خد بالك : أول ما يقولك إن محصلة كثافة الفيض انعدمت عند نقطة معينة تعرف على طول انها نقطة تعادل.

← فهتلاقيه مثلاً بيقولك" تم وضع بو صلة بين سلكين ولم يخرف المؤشر" سيادتك بقى تفهم إن البو صلة موضوعة عند نقطة التعادل وتطبق قانون التعادل.

٢ المجال الناشئ عن مرور التيار في ملف دائري .

ركز هنا أوى لأن فيه بكر من القوانين .

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

- ☆ μ ← معامل النفاذية المغناطيسية "علاقة طردية"
- ☆ I ← شدة التيار المار في الملف . "علاقة طردية"
- ☆ N ← عدد لفات الملف . "علاقة طردية"
- ☆ r ← نصف قطر الملف . "علاقة عكسية"

اوعى تنسى "العلاقات"

لما يقولك يقيس عليك و يديك طول الملف " L " و يقيلك الـ N

$N = \frac{L}{2\pi r}$ ← هتستخدم ده

لما يقولك إن فيه ملفين دائريين متحدا المركز ويمر بهما تيار

"في اتجاه واحد" $B_t = B_1 + B_2$ ← هتستخدم ده

و "في اتجاهين متضادين" $B_t = B_1 - B_2$ ← و ده

و $B_t = \sqrt{B_1^2 + B_2^2}$ ← و ده "لو كانوا متعامدين"

لما يقولك إن فيه سلك مستقيم يمس ملف دائري و يسبب انعدام كثافة الفيض عند المركز

إذن طالما فيه انعدام يبقى فيه تعادل " فاكر ولا ؟؟ "

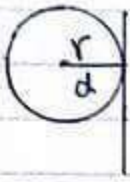
و طالما فيه تعادل يبقى ← $B_{\text{سلك}} = B_{\text{ملف}}$

تابع

قولنا إن $B = B$

ملف ↓ $\quad$ سلك ↓

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



شوف الرسمة وانت تفهم ليه حطينا r مع d

$$\therefore \frac{I_1}{\pi} = I_2 N$$

راجع

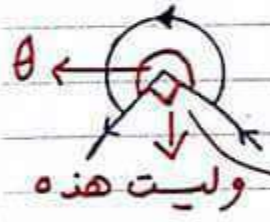
لمّا يقولك إن فيه ملف دائري عدد لفاته N_1 تم إعادة تشكيله ليصبح N_2 ثم توصيله بنفس البطارية فإن ←

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{r_2}{r_1}$$

ومنطقي ←

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

لمّا يقولك إن التيار يمر في جزء غير مكتمل من دائرة كده ↓



إذن $\quad N = \frac{\theta}{360}$

θ ← **هي** الزاوية العكسية

الزاوية العكسية = 360 − "الزاوية اللي مديهالك في الرسم"

نستخدم قاعدة **البريمة اليمنى** لتحديد **اتجاه المجال المغناطيسي** الناشئ عند مرور التيار في ملف دائري.

٣ المجال الناشئ عن مرور التيار في ملف لولبي "ملزوني"

لو عندك كشكول سلك بص على السلك بتاعة ده
هو ده شكل الملف اللولبي.

ضد بالك الملف اللولبي هو ملف دائري **ولكن** تم

إبعاد لفاته عن بعضها.

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

* القوانين

* μ :- هي معامل النفاذية المغناطيسية.
* I :- هو شدة التيار المار في الملف.
* N :- هي عدد لفات الملف.
* L :- هي طول الملف.

كراي

$$= n$$

n تسمى عدد اللفات لوحدة الطول.

لمّا يديك عدد اللفات لوحدة الطول

$$B = \mu n I$$

هتستخدم ده ←

لمّا يقولك اللفظ ده " ملف لولبي لفاته متماسة على طول الساق "
ويديك r " حيث r هي نصف قطر السلك المكون للملف "

فإن ←

$$L = N \times 2r$$

لمّا يقولك ملفان لولبيان لهما محور مشترك ولحملان تيارين

← هتستخدم ده ← $B_t = B_1 + B_2$ "في اتجاه واحد"

و ده ← $B_t = B_1 - B_2$ "في اتجاهين متضادين"

لمّا يقولك ملف دائري أُبعدت لفاته ليصبح ملف لولبي

فإن ←

$$\frac{B_{\text{دائري}}}{B_{\text{لولبي}}} = \frac{L_{\text{لولبي}}}{2r_{\text{دائري}}}$$

رأي

نستخدم قاعدة **البريمة اليُمنى** لتحديد

اتجاه المجال المغناطيسي الناشئ عند مرور

التيار في ملف لولبي.

قوم اشرب كوباية شاي وارجع

كمل ...

تابع ←

★ القوة التى يؤثر بها مجال مغناطيسى على سلك مستقيم يمر به تيار كهربى.

انت ازاى عديت العنوان ده كده بسهوله ؟؟

ازاى ياسيدى المغناطيس بيأثر على سلك يمر به تيار كهربى بقوة مغناطيسية ؟؟

ركز كده معايا ← طول عمرنا عارفين ان المغناطيس بيأثر على قطعة حديد مثلاً **أو** مغناطيس زيه.

وأكيد انت جربت تقرب مغناطيسين من بعض ولقيتهم بيأثروا على بعض بقوة تنافر أو قوة تجاذب.

طيب ايه علاقة السلك اللى بيمر فيه تيار بقطعة الحديد أو بالمغناطيس عشان يتأثر بقوة نتيجة وضعه أمام مغناطيس؟

*ارجع لصفحة (1) هتلاقين عاملك سهم كده ← اقرأ الكلام اللى تحت السهم ده.

أصلا يا كائن يا ذكى فكرة الفصل كلها تدور حول إنه عايز يوصلك ان السلك لما يمر فيه تيار كهربى صنعاملك على انه

مغناطيس

إذن كده سيادتك فهمت ليه السلك هيتأثر بقوة مغناطيسية نتيجة وضعة فى مجال مغناطيسى "أمام مغناطيس"

← ضد بالك إن السلك يتحرك من الموضع الأعلى فى كثافة الفيض إلى الموضع الأقل فى كثافة الفيض.

$F = L I B \sin\theta$

و حيث :-

F ← هى القوة المؤثرة على السلك وتُقاس بـ **النيوتن N**

L ← هى طول السلك ويُقاس بـ **المتر m**

I ← هى شدة التيار الكهربى المار فى السلك ويقاس بـ **الأمبير A**

B ← هى كثافة الفيض المغناطيسى وتُقاس بـ **التسلا T**

θ ← هى الزاوية المحصورة بين السلك والمجال المغناطيسى.

إذا كان ← السلك موازى للمجال أى $\theta = 0^\circ$ إذن تنعدم القوة المؤثرة على السلك.

وإذا كان ← السلك عمودى على المجال أى $\theta = 90^\circ$ إذن تصبح القوة المؤثرة على السلك قيمة عظمى.

لمّا يديك سلكين ويقولك أوجد القوة التى يؤثر بها (السلك الأول على الثانى $F_{1\to2}$) أو (السلك الثانى على الأول $F_{2\to1}$)

استخدم ←

$$F_{1\to2} = F_{2\to1} = \frac{\mu I_1 I_2 L}{2\pi d}$$

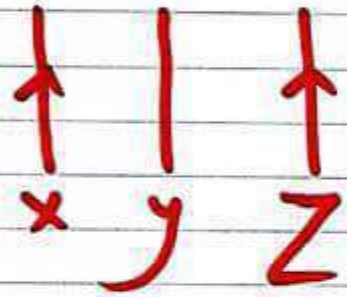
خد بالك :-

لو كان التيارين فى السلكين فى اتجاه واحد ←
تكون القوة المتبادلة قوة تجاذب

لو كان التيارين فى السلكين فى اتجاهين متضادين ←
تكون القوة المتبادلة قوة تنافر

لو عندك ٣ أسلاك وعايز تعرف القوة اللى بيأثر بيها سلكين على الثالث.

مثلاً لو عايزين نعرف القوة اللى بيأثر بيها



(Z و X) على (Y) فهنروح نجيب محصلة

كثافة الفيض للسلكين (Z و X) زى ما اتعلمنا فى صفحة 5 ←

وهنعوض هنا ← $F = L I B_t$

(X,Z) → Y Y Y (X, Z)

نستخدم قاعدة اليد اليسرى لفلمنج

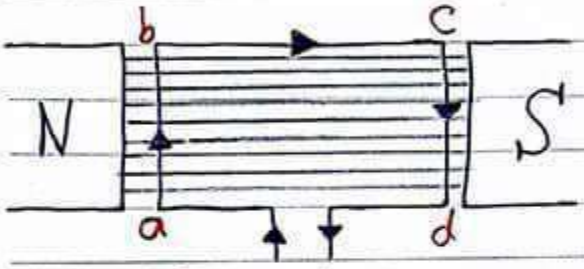
لتحديد اتجاة القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك مستقيم يمر به تيار.

← هنعرف طريقة الاستخدام فى الحصة.

* عزم الازدواج المغناطيسى المؤثر على ملف مستطيل يمر به تيار كهربى وموضوع فى فيض مغناطيسى.

← شوفوا يا جماعة صه الآخر ... عزم الازدواج عبارة عن قوتين متساويتين فى المقدار ومتضادتين فى الاتجاة.

↓ نركز فى الرسمة والاثبات



← زى مانتو شايفين إن الضلعين ad و bc هوازيين للمجال إذن لن يتأثروا بقوة.

← أما الضلعين ab و cd يتأثران بقوتان متساويتان فى المقدار ومتضادتان فى الاتجاه.

← **قانون قديم** ← عزم الازدواج = إحدى القوتين × البعد العمودى بينهما

عزم الازدواج يرمز له بـ τ "وتنطق ناو"

براحتى

يلا نطبق "القانون القديم ده" على الملف اللى فوق ←

$\tau = F_{ab} \times L_{bc}$

↓ إحدى القوتين ↓ البعد العمودى

$BI L_{ab} \times L_{bc}$

لو ركزت شوية هتلاقى انك لو ضربت الضلع ab × bc (طول × عرض) يديك مساحة (A) ←

$\tau = BIA$

لكن ده لو الملف مكون من لفة واحدة

طب لو لعدد N من اللفات ←

$\tau = BIAN$

تابع ←

وإذا كان العمودى على مستوى الملف يصنع زاوية θ مع المجال :-

إذن ← $T = BIAN\sin\theta$

يُقاس عزم الازدواج بوحدة نيوتن . متر (N.m)

* اسألنى فى الحصة الجاية يعنى ايه العمودى على مستوى الملف.

آخر حاجة وهى عزم ثنائى القطب المغناطيسى

$$|\vec{m}| = \frac{T}{B} \Rightarrow \frac{BIAN}{B} = IAN$$

رامى عايزك تعرف عنه قانونه وتعريفه فقط.

عزم ثنائى القطب المغناطيسى ← يُقدر بمقدار عزم الإزدواج المغناطيسى المؤثر على ملف يمر به تيار كهربى مستواه حوازيا لفيض مغناطيسى كثافته 1T.

انتهى

م/ رامى ماهر محمد
T:01018090147

الفصل الثانى جزء ٢ " أجهزة القياس الكهربى"

بكل بساطة أجهزة القياس الكهربى تعتمد على عنوان مهم جداً

انت لسه واخده وهو " عزم الازدواج المغناطيسى "

شوف المخطط الجاى ده مهم جداً :-

الجلفانومتر

احنا بقى هنمسك كل جهاز منهم دول وندرسه بالتفصيل.

ومنه الواضح إن "الجلفانومتر" هو "الرأس الكبيرة نرى مابيقولو"

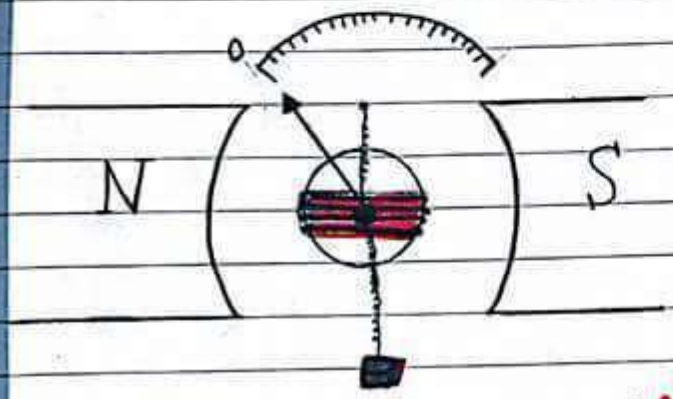
يلا ندرس الجلفانومتر بالتفصيل ...

٢ الجلفانومتر ذو الملف المتحرك أو الميكروأميتر أو الملى أميتر :-

"هو جهاز يُستدل به على وجود تيارات كهربية ضعيفة جداً في دائرة كهربية ، وقياس شدتها ، وكذلك تحديد اتجاهها "

ده يا شباب "تعريف + استخدام"

التركيب :-



١- مغناطيس قوى على شكل "حذاء الفرس" قطباه مقعرين.

٢- ملف من سلك رفيع ملفوف حول إطار من الألومنيوم ، والإطار الألومنيوم حبّت على اسطوانة من الحديد المطاوع.

٣- زوج من الملفات الزنبركية.

٤- مواصل من العقيق.

← يلا نعرف وظيفة كل حاجة من اللى فوق دول :-

١- تقعر قطبا المغناطيس ← جعل كثافة الفيض المغناطيسى ثابتة دائماً ، حيث تكون خطوط الفيض بين القطبين على هيئة أنصاف أقطار وبالتالى تصبح خطوط الفيض موازية لمستوى الملف فى أى وضع وعمودية على الضلعين الطوليين للملف. (اللى بيعلو الاز دواج)

٢- القلب الحديدى ← تركيز خطوط الفيض المغناطيسى داخل الملف نظراً لكبر معامل نفاذيته.

٣- زوج الملفات الزنبركية ← * تعمل كوصلات لدخول وخروج التيار.
* تتحكم في حركة الملف.
* تعمل على إعادة الملف إلى وضعه الأصلي عند انقطاع التيار

٤- حوامل العقيق ← تعمل كقاعدة للملف لتسهيل حركته.

الأساس العلمي ← عزم الازدواج المغناطيسي المؤثر على ملف يمر به تيار كهربي وهو موضوع في مجال مغناطيسي.

- طبعاً يا بطل من خلال فهمك للازدواج ممكن تعرف ان الملف لما يمر فيه تيار كهربي هيتولد فيه قوتان متساويتان في المقدار ومتضادتان في الاتجاه وهما دول اللي هيسببوا الازدواج.

← لب ازاي الجلفانومتر بيقيس شدة التيار ؟؟

مركز كده ← احنا عارفين ان الملف لما يمر فيه تيار كهربي هيتولد فيه عزم ازدواج "في اتجاه معين"

وأول ما يتساوى عزم الازدواج اللي حصل في الملف ده مع عزم الازدواج الناشئ عند لي ٣ زوج الملفات الزنبركية يثبت المؤشر أمام قراءة معينة.

← سؤال على مهم: لا يصلح الجلفانومتر لقياس التيار المتردد. كام

نفهم الأول وبعدين نجاوب...
التيار المتردد هو تيار متغير الشدة و متغير الاتجاه وبالتالي الفيض الناتج عنه هيبقى متغير برضو ، فالملف بتاع الجلفانومتر مش هيبقى ملاحق التغيرات اللي قاعدة تحصل في التيار دي وبالتالي هيقف مكانه ومش هيحصل فيه ازدواج.

الاجابة ← لأن القصور الذاتي للملف يمنعه من ملاحقة التغيرات الحادثة في التيار.

حساسية الجلفانومتر ← زاوية انحراف مؤشر الجلفانومتر عن وضع الصفر عند مرور تيار كهربي شدته الوحدة.

$$\text{حساسية الجلفانومتر} = \frac{\theta \rightarrow \text{زاوية الانحراف}}{I \rightarrow \text{شدة التيار المار}}$$

ضبالك إن زاوية انحراف المؤشر (θ) تتناسب طردياً مع شدة التيار المار.

ودة على فكرة إجابة سؤال علل مهم جداً وبيقول:-

علل:- تدريج الجلفانومتر منتظم. ← بسبب التناسب الطردي بين زاوية الانحراف (θ) وشدة التيار (I)

قانون مهم ← أقصى شدة تيار يمكن قياسها = حساسية كل قسم × عدد الأقسام

← شوية أسئلة نظرية كدة مهمة... وارد انك تتعرضلها...

علل:- يُلف ملف الجلفانومتر على إطار خفيف من الألومنيوم.
ليمنع تذبذب الملف أثناء حركته، وبالتالي ينحرف المؤشر انحرافاً ثابتاً.

٢- لا يصلح الجلفانومتر في قياس شدة التيارات الكبيرة.
★ حتى لا ينصهر سلك الملف نتيجة الحرارة المتولدة فيه بمرور تيار عالي.
★ كلما زاد التيار المار زاد انحراف المؤشر وقد تفقد الملفات الزنبركية مرونتها.

← ضبالك إن الاجابة اللي فوق دي تنفع إجابة للسؤال اللي بيقول أذكر عيوب الجلفانومتر؟

س:- أذكر مميزات الجلفانومتر؟
١- حساس لدرجة كبيرة، ميك يستطيع قياس تيارات حتى 10^{-10} A.
٢- لا يحتاج إلى إعداد عند استعماله لأنه لا يتأثر بالمجالات المغناطيسية.

زى ما قولنا فى أول صفحه إن فيه ٣ أجهزه مبنيين على الجلفانومتر.
فهنتكلم عن أول جهاز وهو:-

1 الأميتر ⇐ وهو جهاز يستخدم لقياس شدة التيارات العاليه.

- تركيب الأميتر ⇐ جلفانومتر + مقاومة صغيره تسمى Rs.

بمعنى ⇐ يتم توصيل ملف الجلفانومتر (اسمه Rg) بمقاومة صغيرة على التوازى تسمى مجزئ التيار (Rs).

- توصيل الأميتر فى الدائرة الكهربية ⇐ يوصل الأميتر فى الدائرة الكهربية على التوالى.

كامل

س٨ ماهى فائدة مجزئ التيار Rs ؟

١- جعل المقاومة الكليه للأميتر صغيرة جداً حتى لا تؤثر فى شدة تيار الدائرة المراد قياسه.

★ وطبعاً سيادتك عرفت من خلال فهمك للتوصيل على التوازى عارف إن المقاومة الكافئه بتبقى أصغر من أصغر مقاومة وممكن من هنا نستدل على: أنه كلما قلت قيمة Rs كلما تمكننا من قياس تيارات كهربية أعلى.

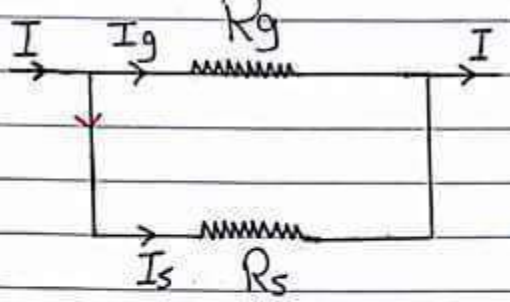
★ واحد كده يقولى يا مستر طب مش كده ملف الجلفانومتر هيتحرق عشان هيمر فيه تيار كبير؟

⇐ هقوله يا ذكى ماهو انت عندك مقاومتين توازى Rg و Rs والـ Rs أقل بكتير من الـ Rg فهيمر فيها النسبة الأكبر من التيار. ومن هنا نطلع بالفائدة الثانيه لـ Rs.

٢- جعل الجهاز يقيس تيارات أكبر مما كان يستطيع قياسه بمفرده

وذلك لأن الجزء الأكبر من التيار يمر فى Rs (المجزئ) والجزء الصغير يمر فى Rg (مقاومة الجلفانومتر) فلا يتلف الجلفانومتر.

استنتاج قيمة مجزئ التيار R_s ←



الاثبات ده مهم جداً ...

$$I = I_g + I_s \Rightarrow I_s = I - I_g \Rightarrow (1)$$

(⊖)

* طبعاً المقاومتين دول توازي يعني فرق الجهد ثابت عليهم ←

$$V_s = V_g$$

$$I_s R_s = I_g R_g \Rightarrow R_s = \frac{I_g R_g}{I_s}$$

كامل

بالتعويض عن I_s في معادلة (1)

$$R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g}$$

حساسية الأميتر ← هي النسبة بين أقصى تيار يقيسه الجلفانومتر قبل تحويله إلى أميتر إلى شدة التيار الكلي الذي يستطيع قياسه بعد تحويله إلى أميتر.

* قانون الحساسية ←

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

أسئلة نظرية مهمة :-

علل :- ١- يوصل الأميتر على التوالي في الدوائر الكهربية.

حتى يمر فيه نفس تيار الدائرة وبالتالي يستطيع قراءته.

٢- صغر مقاومة الأميتر.

حتى لا يسحب تياراً كبيراً من الدائرة الموضوع فيها.

[٢] الفولتميتر ← وهو جهاز يستخدم لقياس فرق الجهد بين أى نقطتين فى دائرة كهربية أو قياس محك للبطارية.

تركيب الفولتميتر ← جلفانومتر + مقاومة كبيرة R_m

بمعنى ← يتم توصيل ملف الجلفانومتر بمقاومة كبيرة على التوالى وتسمى مضاعف الجهد R_m

توصيله فى الدائرة الكهربية ← يوصل الفولتميتر فى الدائرة الكهربية على التوازى.

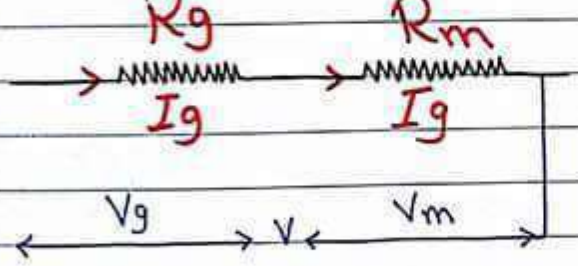
ماهى فائدة مضاعف الجهد؟؟

١- جعل مقاومة الجهاز كبيرة جداً وبالتالى لن يسحب الجهاز تياراً من الدائرة الأصلية، وبالتالى لن يؤثر على فرق الجهد المراد قياسه.

* طبعاً يا كبيرة نظراً للعلاقة العكسية بين شدة التيار والمقاومة.

٢- جعل الجهاز يقيس فرق جهد أكبر مما كان يقيسه بمفرده.

* استنتاج قيمة مضاعف الجهد R_m :-



كمل

* طبعاً من الواضح ان فرق الجهد الكلى (V) عباره عن مجموع Vg و Vm ←

$$V = V_g + V_m$$

$$V_m = V - V_g \Rightarrow I_g R_m = V - I_g R_g$$

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

حساسية الفولتميتر ← وهى النسبة بين أقصى فرق جهد يقيسه الجلفانومتر الى أقصى فرق جهد يقيسه بعد تحويله إلى فولتميتر.

$$\frac{V_g}{V} = \frac{R_g}{R_g + R_m}$$

س/ علل:- يوصل الفولتميتر على التوازى مع الجزء المراد قياس فرق الجهد عليه.

ج:- حتى يكون فرق الجهد الذى يقيسه الجهاز مساوياً لفرق الجهد بين طرفى جزء الدائرة.

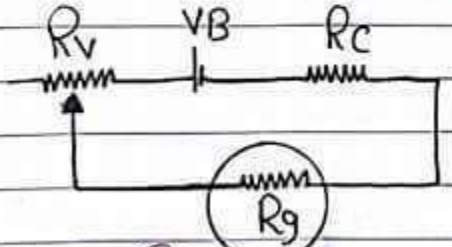
* طبعاً انت فاهم ان فرق الجهد ثابت فى حالة التوصيل على التوازى.

٣ الأوميتر ← وهو جهاز يقوم بقياس مقاومة مجهولة.

*** توصيل الأوميتر فى الدائرة الكهربية ← يوصل بين طرفى المقاومة المجهولة المراد قياسها.

*** تركيب الأوميتر ← جلفانومتر ⊕ مقاومة عيارية ثابتة ⊕ مقاومة متغيرة ⊕ بطارية.

موصلين جميعاً على التوالى



** الأساس العلمى للأوميتر ← التناسب العكسى بين المقاومة الكهربية وشدة التيار الكهربى عند ثبوت فرق الجهد.

شوف بقى صدلا فركدة ← أى مسألة على الأوميتر

هتتحل بالقانون ده ←

$$I = \frac{VB}{R' + r}$$

طب هنعوض بايه مكان R' دى

يا مستر ؟؟

← هتعوض بأى R عندك فى المسألة سواء بقى R_g أو R_c أو R_v

وطبعا لو هو عايز (R_x) "وهى تعنى المقاومة الخارجية المجهولة المراد قياسها"

فألميد سيادتك هتعوض بيها.

ويبقى القانون كدة

$$I = \frac{VB}{R_g + R_v + R_c + R_x + r}$$

خد بالك انه مدأصعب المسائل هى مسائل الأوميتر، فلو حضرتك فهمتها تبقى قطعت شوط كبير أوى وضمنت نوع مسائل مهم جداً فى جيبك.

راقى

سؤالين على دهمين:-

١- تدريج الأوميتر عكس تدريج الأميتر فى جهاز الأوميتر.

← لأن شدة التيار تتناسب عكسياً مع المقاومة الكهربية.

٢- أقسام تدريج الأوميتر غير متساوية.

← لأن شدة التيار تتناسب عكسياً مع المقاومة الكلية للدائرة وليس مع المقاومة المجهولة فقط.

انتهى ...

الفصل الثالث / جزء إ "الحث الكهرومغناطيسي"

شوف يا كبير الفصل الثالث ده هو "الفيزياء".

الفصل ده عليه أكبر درجة في الامتحان ، والفصل ده هو أجمل فصل في الفيزياء..

فياريبت تركز أوى وتفهمه كويس..

* في الفصل اللي فات العالم "أورستد" أثبت ان فيه مجال مغناطيسي بينشأ عند إمرار الكهربي..
* أهو في الفصل ده العالم "فاراداي" عايز يثبت **العكس**.

⇐ يعني عايز يثبت ان فيه تيار كهربي بينشأ في السلك أو الملف عند تعريضه لفيض مغناطيسي متغير.

قبل ما نتعمق في الفصل عايزك تفهم معايا العنوان بتاعه.

"الحث الكهرومغناطيسي"

⇐ المجال المغناطيسي بـ "يحث" السلك أو الملف على توليد تيار كهربي "مستحث" ولذلك قوة دافعة كهربية "مستحثة"

* أصل لما بنعرض (سلك) لمجال مغناطيسي فالمجال ده بيأثر على الالكترونات الحرة الموجودة في أحد طرفي السلك فتقوم الالكترونات الحرة دي تنتقل من طرف للطرف التاني وبكده يحصل عندي "فرق جهد" وطالما فيه فرق جهد يبقى فيه تيار .. وهي دي ظاهرة الحث الكهرومغناطيسي.

⇐ يلا بقى نكتب التعريف من خلال فهمنا. "كالعادة"

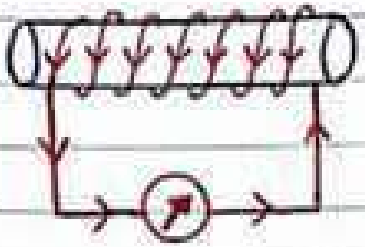
⇐ الحث الكهرومغناطيسي ⇐ هو ظاهرة تولد قوة دافعة كهربية مستحثة ولذلك تيار كهربي مستحث في ملف نتيجة لتغير فيض مغناطيسي متغير.

Scanned by CamScanner

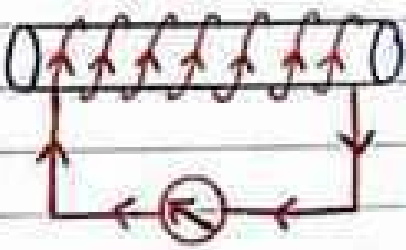
* طب العالم فاراداى استدل على ظاهرة الحث الكهرومغناطيسى دى ازاى؟

عمل "تجربة فاراداى"

⇐ المعلم فاراداى لما حب يستدل على وجود تيار كهربى حدش فيبر وقام جرى جاب "جلفانومتر" وقام موصله مع ملف كده وبدأ يدخل ويخرج فى المغناطيس جوه الملف فوجد ان مؤشر الجلفانومتر بيتحرك يميناً ويساراً مما يدل على وجود تيار كهربى محث تولد نتيجة لقطع الملف خطوط الفيض.



⇐ العالم فاراداى فرح ونرقط بقى لما اكتشف الظاهرة دى ومن فرحته نسى - أو تقدر تقول محاولش يعرف - ازاى نحدد اتجاه التيار المحث المتولد من الملف !!!



فجه العالم **لنز** ووضع قاعدة سماها على اسمه :-

قاعدة لنز "يكون اتجاه التيار الكهربى المحث المتولد فى ملف بحيث يعاكس التغير المسبب له"

لو سيادتك بصيت على الرسمتين اللى فوق دول هتلاقى ان قاعدة لنز صح وخالص نرى الشغل.

فمثلاً ⇐ أول رسمة المغناطيس داخل لكن اتجاه التيار خارج "روح شوف مؤشر الجلفانومتر"

طب ده نفسره بإيه؟ ده يا سيدى تقدر تفسره بإنه الملف ده ولد تياراً يعاكس التغير المسبب لتولد التيار فيه وكأنه مثلاً فى الحالة الأولى يقاوم حركة إدخال المغناطيس ويحاول يتنافر معاه عشان كده اتجاه التيار عكس حركة الإدخال.

⇐ والحالة الثانية العكس طبعاً.

Scanned by CamScanner

ضد بالك كويس أووووى مهم استخدام قاعدة لنز لانه بيسأل عليه كتير جداً في الامتحانات!-

استخدام قاعدة لنز ⇐ تستخدم لتحديد اتجاه التيار الكهربي المتحث المتولد في (ملف)

طب ليه يا مستر عطيت (ملف) بين قوسين كده؟؟

⇐ أصل كمان شوية هقولك نقس الاستخدام بالظبط لقاعدة تانية لكن في (سلك)

قانون فاراداي ⇐

يلا بقى ندخل في الجد:-

تناسب القوة الدافعة الكهربية المتحثة المتولدة في ملف طردياً مع المعدل الزمني للتغير في الفيض، وكذلك مع عدد لفات الملف.

☆ تتناسب القوة الدافعة الكهربية المتحثة المتولدة في ملف (emF) طردياً مع المعدل الزمني للتغير في الفيض الذي يقطعه الملف ↓

يعني ⟸ $emF \propto \frac{\Delta \Phi m}{\Delta t}$

☆ تتناسب القوة الدافعة الكهربية المتحثة المتولدة في ملف (emF) تناسباً طردياً مع عدد لفاته ↓

يعني ⟸ $emF \propto N$

يلا ندمج العلاقتين ببعض ⟸

$emF \propto N \frac{\Delta \Phi m}{\Delta t}$

قانون فاراداي ∴ $emF = -N \frac{\Delta \Phi m}{\Delta t}$

(-) سالب "لنز" وهو سالب اتجاه وليس سالب مقدار مش بنعوض بيه في المسائل

Scanned by CamScanner

← طيب مانت عارف صه الفصل الثاني إن ← $\Phi_m = BA$

$$\therefore e.m.f = -N \frac{\Delta BA}{\Delta t}$$

ألفاظ

حروف جداً في حل المسائل على الجزء ده :-

لما يقولك كان الملف "عمودياً" ثم :-

١- دار الملف 90° ، أو ربع دورة ، أو تلاشى الفيض ، أو نزع الملف سلفيض :-

$$\therefore \Delta BA = BA - 0 = BA$$

نفهم طيب ؟؟

التغير في أي حاجة يساوي ← الحالة الأولى ⊖ الحالة الثانية

وهو طبعاً قال إن الملف كان عمودي يعني $\theta = 90^\circ$ يعني الـ Φ_m قيمة عظمى طبقاً للقانون ده ← $\Phi_m = BA \sin\theta$

وبعدين قالي إن الملف دار 90° يعني أصبح موازي يعني $\theta = 0$ يعني $\Phi_m = 0$. فهمت ؟؟

٢- دار الملف 180° ، أو نصف دورة ، أو قُلِبَ الملف أو عكس اتجاه الفيض :-

$$\therefore \Delta BA = BA - (-BA) = 2BA$$

* طبعاً خلاص انت فهمت ليه الحالة الأولى (BA) ، لكن انت مش فاهم ايه ($-BA$) اللي ظهرت دي ! الملف كان عمودي وبعدين دار 180° يعني أصبح عمودي برضو لكن في الاتجاه العكس عشان كده السالب ظهرها هنا ← ($-BA$) وطبعاً السالب اتضرب في السالب اللي موجود في قانون التغير اللي في نص المعادلة ده واقول لوجب وأصبحت ΔBA اللي سيادتك هتعوض بيها في قانون فاراداي بـ $2BA$.

Scanned by CamScanner

★ القوة الدافعة الكهربية المستحثة المتولدة في سلك مستقيم.

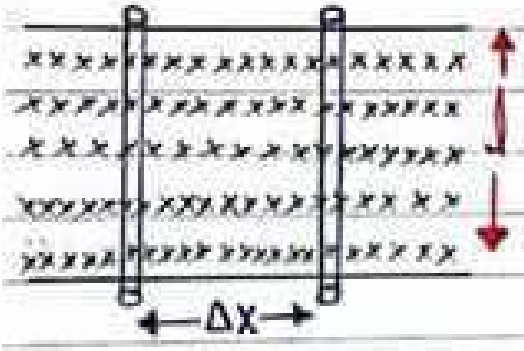
← في الفصل الثاني عرفنا اننا لو وضعنا سلك بيمر فيه تيار كهربي في مجال مغناطيسي فكان السلك يتأثر بقوة ويتحرك مسافة.

إذا بقى ← احنا اللي هنحرك السلك في المجال المغناطيسي فيقوم يتولد فيه ق.د.ك مستحثة وتيار كهربي مستحث.

" طيب ازاي ده يحصل ؟؟ " ارجع لصفحة (1) هتلاقي سهم لذة عشان تعرف بس انك مش مركز يا معلم

أهم اثبات

استنتاج ق.د.ك المستحثة المتولدة في سلك مستقيم:-



هنثبت ده قانون فاراداي

$$e.m.F = -N \frac{\Delta \phi_m}{\Delta t} = -N \frac{\Delta BA}{\Delta t}$$

وطبعاً ده سلك يعني مفيش N

$$e.m.F = -\frac{B \Delta A}{\Delta t}$$

هنا بالك ان التغير (Δ) هنحطه جنب الـ A لأنه المساحة هي اللي هتتغير والـ B ثابتة.

$$e.m.F = -B \frac{l \Delta x}{\Delta t}$$

$\frac{\Delta x}{\Delta t} = v$

القانون بتاع Kg 1 ده $\text{سرعة} = \frac{\text{مسافة}}{\text{زمن}}$

★ وكمان هنا بالك ان التغير في المساحة هيبقى الطول (l) في العرض (Δx)

$\Delta A = l \Delta x$

$\therefore e.m.F = -BLV$

★ واذا كان السلك يصنع زاوية θ مع المجال

$$e.m.F = -BLV \sin\theta$$

★ اذا كان السلك عمودياً تكون e.m.F ← "قيمة عظمى"

★ // // // موازياً // // ← "صفر"

Scanned by CamScanner

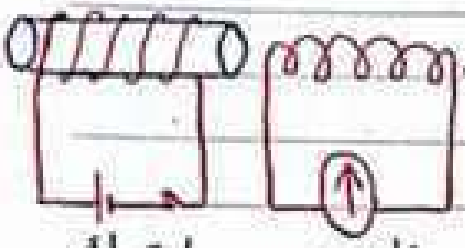
* عملك فلمنج بقى ما يهدالوش بال الا لما يحط ال Touch بتاعو.

فقام وضع **قاعدة فلمنج لليد اليمنى.**

⇐ وهى قاعدة تستخدم في لتحديد اتجاه التيار الكهربى المستحث المتولد فى سلك.

وطريقة استخدامها اتنين طريقة استخدام قاعدة فلمنج لليد اليسرى.

* الحث المتبادل بين ملفين:-



⇐ افهم معايا كده بقى ...

فى الحث المتبادل ده بيبقى عندك ملفين :-

١- ملف ابتدائى وده بيبقى عبارة عن ملف وموصل معاه بطاريه ومفتاح ومريوستات.

٢- ملف ثانوى وده بيبقى عبارة عن ملف وموصل معاه جلفانومتر.

يعنى ايه بقى حث متبادل؟؟

بص يا سيدى زى ما قولنا فوق انه فيه ملف ابتدائى ومعاه بطاريه ومفتاح فأول ما بقفل المفتاح ده بيمر فى الملف تيار كهربى فهينشأ حوالين الملف مجال مغناطيسى "أو ستد قالنا كده فى الفصل الثانى" المهم المجال المغناطيسى ده هيروح يخترق الملف الثانوى فهيتولد فيه قوه دافعة كهربية مستحثة "فاراداى قالنا كده فى الفصل ده"

وهو ده الحث المتبادل بين ملفين.

الحث المتبادل بين ملفين :- هو التأثير الكهرومغناطيسى الحادث بين ملفين متجاورين يمر فى أحدهما تيار كهربى متغير الشدة فيتأثر به الثانى ويتولد به تيار كهربى مستحث يقاوم التغير الحادث فى الملف الأول.

فهمت؟؟!

Scanned by CamScanner

ندخل بقى على سؤال هصم على الجزء ده وهو حالات تولد قوة دافعة مستحثة طرديه وعكسية .

⇐ شوف هصم ٣ حالات وعكسهم ٣ تانيين :-

* حالات تولد قوة دافعة مستحثة عكسية

١- عند غلق دائرة الملف الابتدائي.	١- عند فتح دائرة الملف الابتدائي .
٢- عند زيادة شدة التيار في الملف الابتدائي.	٢- عند نقص شدة التيار في الملف الابتدائي.
٣- عند تقريب أو ادخال الملف الابتدائي في الثانوي.	٣- عند ابعاد أو إخراج الملف الابتدائي من الثانوي

⇐ استنتاج معامل الحث المتبادل بين ملفين :-

* عند تغيير شدة التيار في الملف الابتدائي بمرور الزمن $\left(\frac{\Delta I}{\Delta t}\right)$ يتولد في الملف الثانوي (emf) مستحثة تتناسب طرديا مع معدل التغير في الفيض المغناطيسي المار به ⇐

$$\frac{\Delta I}{\Delta t} \propto \frac{\Delta \phi_m}{\Delta t}$$

⇐ ومن قانون فاراداى ⇐ $emf \propto \frac{\Delta \phi_m}{\Delta t}$

$$\therefore emf \propto \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$$emf = Constant \times \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$$emf = -M \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$$\therefore M = -\frac{emf\ \Delta t}{\Delta I}$$

حيث M هى معامل الحث المتبادل ويقاس بوحدة الهنرى (H) ويكافئ (V.S/A)

Scanned by CamScanner

★ طبعاً خلاص بقى انت عارف إن أى سالب فى الفصل ده صوالب (لنز)

★ لو عايزين نعرّف معامل الحث المتبادل من القانون ⇐

معامل الحث المتبادل ⇐ يُقدر بمقدار القوة الدافعة الكهربية المستحثة المتولدة فى أحد الملفين عند تغير شدة تيار الملف الآخر بمعدل 1 أمبير كل ثانية.

⇐ العوامل التى يتوقف عليها معامل الحث المتبادل :- هاااام

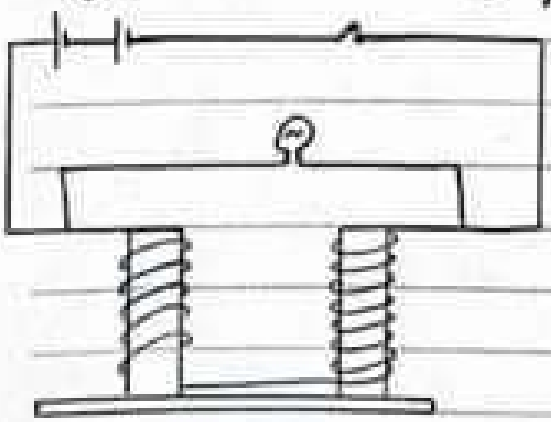
(1) معامل النفاذية المغناطيسية للوسط.
(2) حجم الملفين (طول الملف، مساحته) (3) عدد لفات الملفين.
(4) المسافة الفاصلة بين الملفين.

الحث الذاتى لملف :-

★ طبعاً فصلنا فى الحث المتبادل إن تغير شدة التيار فى أحد الملفين ينتج عنه تولد قوة دافعة مستحثة فى الملف الآخر (تقاوم التغير الحادث فى ملف الأول)

⇐ هنا بقى احنا هنوصل ملف فى دائرة كهربية ولما هنغير شدة التيار هيقوم الملف يتولد فيه قوة دافعة مستحثة تقاوم التغير الحادث فى التيار

★ وبناءاً عليه عملنا تجربة ندرس بيها الحث الذاتى :-



⇐ بص فى الدماغ ... فى التجربة دى ↓
(1) لما تقفل المفتاح اللمبة شوية هتنور.
(2) لما تفتح المفتاح اللمبة هتنور.

" شغل مغاريت بعيد منك "

يلا نفهم الصفحة الجاية.

Scanned by CamScanner

(١) عند غلق الدائرة ينمو التيار فيقوم الملف يولد ق.د.ك مستحثة عكسية تقاوم نمو التيار ← وعشان كده اللمبة مش هتنور.

(٢) عند فتح الدائرة ينعدم التيار فيقوم الملف يولد ق.د.ك مستحثة كبيرة جداً

وده طبعاً نظراً لكبر عدد لفات الملف حيث $e.m.f \propto N$ فتقوم e.m.f الطردية دي بسبب حدوث شرارة كهربية بين طرفي المفتاح وبيضرب المصباح فترة صغيرة جداً

بس كده ...

الحث الذاتي للملف ← هو التأثير الكهرومغناطيسي الحادث في نفس الملف عند تغير شدة التيار فيه بحيث يقاوم هذا التغير.

خد بالك إن روح عمك "لنز" قاعدة تصفصف لغاية دلوقتي.

استنتاج معامل الحث الذاتي للملف ← نفس اثبات معامل الحث المتبادل بالظبط لكن بدل (M) وحط مكانها (L)

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

ويقاس بوحدة الهنري (H)

★ العوامل التي يتوقف عليها معامل الحث الذاتي:-

١- الشكل الهندسي للملف ٢- طول الملف ٣- معامل نفاذية الوسط.
٤- عدد لفات الملف.

فيه قانون تاني لمعامل الحث الذاتي ←

$$L = \frac{\mu N^2 A}{\ell}$$

L ← معامل الحث الذاتي
ℓ ← طول الملف

وهشتصولك في الفصل الرابع ...

← من أهم تطبيقات الحث الذاتي ← "مصباح الفلورسنت"
يلا بقى نشوف آخر حاجة وهي "المتغيرات الديناميكية"

Scanned by CamScanner

لما يتعرض قطعة من المعدن لفيض مغناطيسي متغير يتولد فيها تيارات تتسبب في سخونة القطعة المعدنية وقد تؤدي الى انصهارها.

هذه التيارات تسمى "التيارات الدوامية"

← التيارات الدوامية ← هي تيارات كهربية مستحثة تتولد في قطعة من المعدن نتيجة تعريضها لفيض مغناطيسي متغير.

← تستخدم التيارات الدوامية في "أفران الحث" لصهر المعادن.

وعند أضرارها أحيانا تتسبب في فقد الطاقة الكهربية على هيئة طاقة حرارية.

انتهى

إسراء ماهر محمد

T/0101809147

Scanned by CamScanner

الدينامو هو أكبرهم وأهمهم

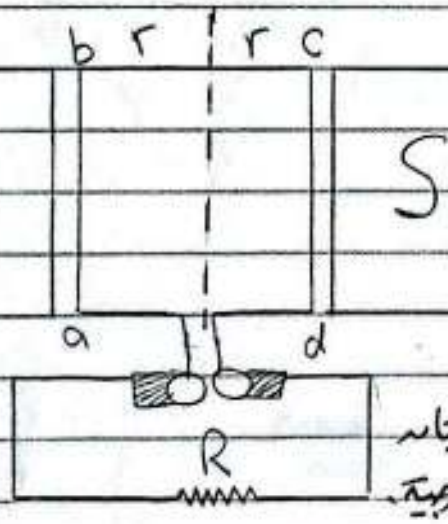
الدينامو ← هو جهاز يقوم بتحويل الطاقة الحركية (الميكانيكية) إلى طاقة كهربية.

يعني تديله حركة يديك كهربا.

الأساس العلمي ← الحث الكهرومغناطيسي.

شرح الأساس العلمي ← عند دوران ملف الدينامو بين قطبي المغناطيس فإنه يقطع خطوط الفيض المغناطيسي وتتولد به قوة دافعة كهربية مستحثة وتيار كهربي مستحث.

التركيب:



(١) مغناطيس (دائم أو كهربي)

(٢) ملف يتكون من لفة واحدة أو عدة لفات.

(٣) حلقتان معدنيتان تتصلان بنهايتي الملف وتدوران مع دورانه.

(٤) فرشتان من الجرافيت تلامسان الحلقتان المعدنيتان

وظيفتها ← نقل التيار من الملف إلى الدائرة الخارجية.

---

* استنتاج e.m.f المستحثة المتولدة في ملف الدينامو:

☆ الضلعان ad و bc يتحركان بشكل موازي للمجال فلا تتولد بهما e.m.f مستحثة.

☆ الضلعان ab و cd يتحركان بزاوية θ مع المجال فيتولد بكل منهما e.m.f مستحثة قدرها $BLv\sin\theta$

$$e.m.f = 2BLv \quad \Rightarrow \quad v = \omega r$$
$$= 2BL\omega r$$

ضرب طول الملف L وعرضه $2r$

تابع ←

Scanned by CamScanner

يعني $d \times 2r = A$

حيث r هي نصف قطر الدائرة التي يصنعها الملف أثناء دورانه.

$\therefore e.m.f = ABw\sin\theta$

⇐ وإذا كان الملف يتكون من عدد N من اللفات

$e.m.f = NABw\sin\theta$

"نبوي في الجيب"

حيث θ هي الزاوية المحصورة بين العمودي على مستوى الملف وخطوط الفيض

↓

توفتط قبل كدة في عزم الازدواج.

★ إذا كان مستوى الملف عمودي على المجال:-

$e.m.f = NABw\sin 0 = 0$

تنعدم e.m.f المستحثة المتولدة.

★ إذا كان مستوى الملف موازياً للمجال:-

$e.m.f_{max} = NABw\sin 90 = NABw$

أي تصبح e.m.f المتولدة قيمة عظمى.

★ لتعيين emf المستحثة اللحظية بدلالة $e.m.f_{max}$:-

$emf_{\text{اللحظية}} = emf_{max}\sin\theta$ ، $\theta = wt$

$= emf_{max}\sin wt$ ، $w = 2\pi F$

$= emf_{max}\sin 2\pi Ft$

$F = \frac{\text{عدد الدورات}}{\text{الزمن بالثانية}}$

تابع ←

Scanned by CamScanner

انت طبعاً عرفت انه $w = 2\pi f$

* وكمان شوفت انه (w) ظهرت تقال مرتين :-

① مرة بره الـ Sin $(NAB\omega)$

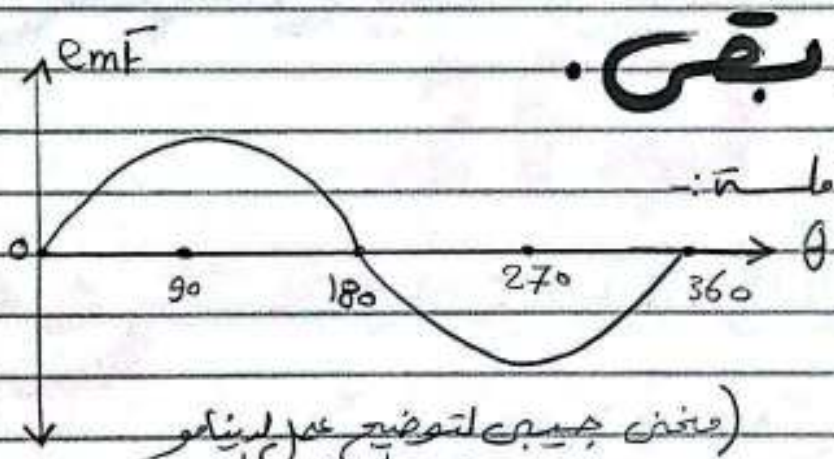
② ومرة جوة الـ Sin $(NAB\omega \sin\omega t)$ "قانون الـ emf اللحظية"

طبعاً في الحالتين هتعوض عن $w = 2\pi f$

لكن :- في الحالة ① هتعوض عن $\pi = \frac{22}{7}$.

في الحالة ② هتعوض عن $\pi = 180°$.

متنساش بقى.



(منحنى جيبي لتوضيح عمل الدينامو خلال دورة كاملة)

← عمل الدينامو خلال دورة كاملة :-

عايز تقولي يعني عند الآخر كده :-

① يبدأ الملف عند الوضع الذي يكون فيه مستواه عمودياً على المجال

"يعني العمودي على الملف عامل $\theta = 0$"

تكون emf صغيرة ← $emf = emf_{max} \sin 0 = 0$

② يدور الملف حتى يصل للقيمة العظمى (يعني يصبح موازي تماماً) (يصبح العمودي على الملف يصنع زاوية $\theta = 90°$)

تابع ←

Scanned by CamScanner

(٣) يعود الملف مرة أخرى إلى الوضع الذي يكون فيه مستواه عمودياً على المجال أي تنعدم (emf).

(٤) وتتكرر الخطوات السابقة وينتج المنحنى الجيبي السابق.

الـ (٤) خطوات دول هم تفسير المنحنى الجيبي اللي رسمناه من شويه.

← عدد مرات وصول التيار للقيمة العظمى = 2f

← عدد مرات وصول التيار للصفر :-

2f+1

حيث f هي عدد الدورات

☆ خد بالك إن التيار الناتج صد إدينامو هو تيار **متردد**،

أي أنه تيار "متغير الشدة والاتجاه"

☆ استنتاج **متوسط** القوة الدافعة الكهربية المستحثة emf متوسطة :-

١- خلال $\frac{1}{4}$ دورة

☆ شوف يا كبير هنثبت كل اللي جاي ده تمام نروح نعمك فاراداي ←

$$emf = -N \frac{\Delta \Phi m}{\Delta t}$$

الزمن الدوري ←

$$\Delta t = \frac{T}{4} = \frac{1}{4f}$$

ارجع لـ $\frac{1}{4}$ في الجزء الأول ← "عشان ربع دورة"

$$\Delta \Phi m = BA$$

السالب ده بتاع نعمك لنز.

$$\therefore emf_{\text{متوسطة}} = -N \frac{AB}{1/4f} = -NAB\,4f$$

Scanned by CamScanner

٢- خلال نصف دورة :-

$$emf = -N \frac{\Delta \Phi_m}{\Delta t}$$

$$\Delta t = \frac{T}{2} = \frac{1}{2F}$$

ارجع لصفحة 6 الجزء الأول ← عشان نصف دورة "$\Delta \Phi_m = 2BA$"

$$emf_{\text{متوسطة}} = -N \frac{2AB}{1/2F} = -NAB4f$$

إذن صيغة الواضح لـ emf متوسط خلال ربع أو نصف دورة هو "$emf = NAB4f$"

٣- خلال دورة كاملة :- يساوي صفر (علل)

لو بصيت على المنحنى الجيبي اللي في صفحة 3 تقدر تجاوب.

← لأن اتجاه التيار في النصف الأول من الدورة يعاكس اتجاه تيار النصف الثاني من الدورة فيلغي شغل كل منهما الآخر.

* القيمة الفعالة للتيار ← شوف بقى عشان دايماً الناس بتحفظ الجزء ده من غير أي فهم ...

← التيار الناتج من الدينامو تيار متردد قيمته قاعدة تتغير من ($+I_{max}$) لـ ($-I_{max}$) فمش قادرين نحدد القيمة الفعالة

لشدة التيار المتردد طب نعمل ايه؟؟؟

بص يا معلم التيار الكهربي (سواء كان متردد أو مستمر) فهو يولد طاقة حرارية نتيجة مروره في مقاومة معينة.

طب وبعدين؟ وبعدين احنا عندنا جهاز التيار المتردد اللي عايزين نعرف شدته ونمرره في مقاومة معينة وفي زمن معين ونقوم نقيس الطاقة الحرارية اللي اتولدت في المقاومة دي، طب وبعدين؟؟

← نمرر تيار مستمر (اللي بنقدر نقيس شدته زي ما انت عارف)

تابع ←

Scanned by CamScanner

في نفس المقاومة و نفس الزمن لغاية ما نوصل لنفس الطاقة الحرارية اللي ولدها التيار المتردد.

← ونقيس شدة التيار المستمر وتبقى هي دي القيمة الفعالة لشدة التيار المتردد.

ومن هنا نطلع بتعريف للقيمة الفعالة للتيار المتردد:-

" هي شدة التيار المستمر الذي يولد نفس الطاقة الحرارية التي يولدها التيار المتردد في نفس المقاومة وخلال نفس الزمن"

وطبعاً فيه قانون نجيب منه القيمة الفعالة " $I_{effective}$ "

وبنختصرها لـ I_{eff}

$$I_{eff} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}} = 0.707\, I_{max}$$

ولذلك ←

$$e.m.f_{eff} = 0.707\, emf_{max}$$

← قولنا طبعاً ان التيار الناتج عن الدينامو تيار متردد اللي ليها استخدامات وفوائد كتيرة، لكن احنا برضو عايزين تيار مستمر لأن ليه استخدامات خاصة برضو.

* تقويم التيار المتردد:- "وهو تحويل التيار المتردد الى تيار مستمر"

وده بيتم على خطوتين:-

(1) تيار موحد الاتجاه متغير الشدة.

(2) تيار موحد الاتجاه ثابت الشدة.

Scanned by CamScanner

① تيار موحد الاتجاه متغير الشدة :-

مبدئياً كده ليه بحتاج تيار موحد الاتجاه؟

← لأنه التيار موحد الاتجاه يستخدم في عمليات التحليل الكهربي لتحضير بعض الفلزات.

كيف يتم توحيد اتجاه التيار :-

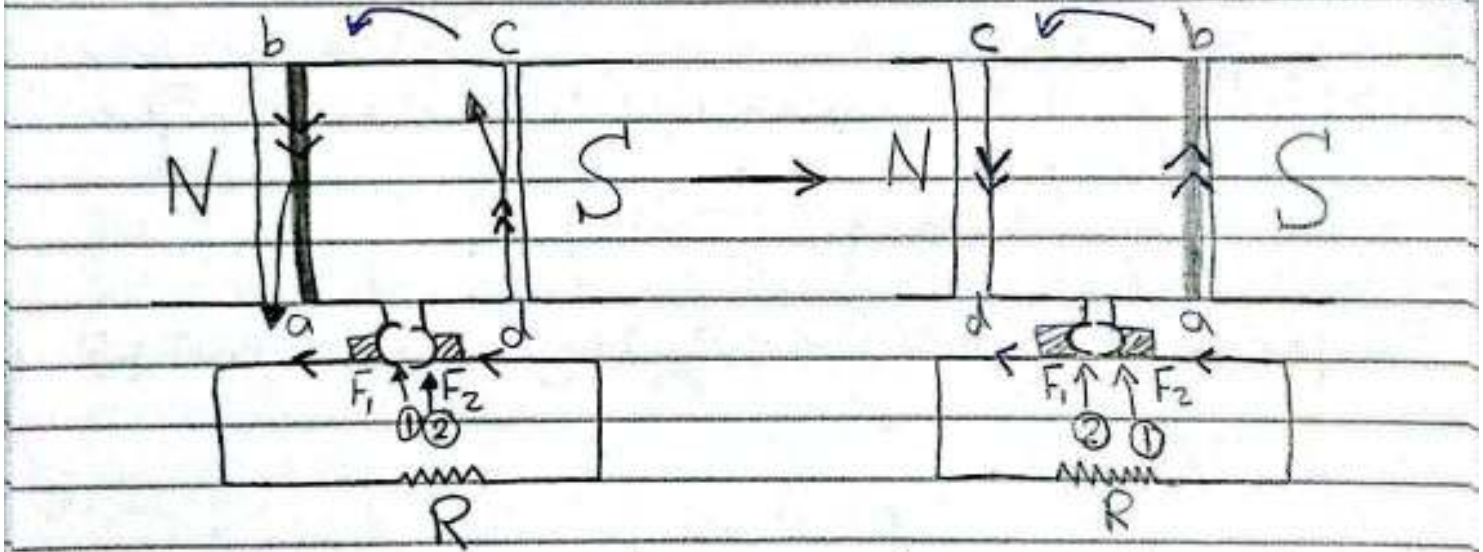
يتم ذلك عن طريق استبدال الحلقتين المعدنيتين بمقوم التيار.

مقوم التيار ← عبارة عن اسطوانة معدنية مجوفة مشقوقة إلى نصفين معزولين عن بعضهما تماماً بشق عازل.

الكيفية :-

* عايزك تركز معايا كده عشان الجزء ده بيلخص على الطلبة.

← احنا هنستبدل الحلقتان المعدنيتان بمقوم التيار



(نصف الدورة الأول) (نصف الدورة الثاني)

① في نصف الدورة الأول تكون الفرشاة F_1 ملامسة لنصف الاسطوانة الأول، والفرشاة F_2 ملامسة لنصف الاسطوانة الثاني، ويكون اتجاه التيار في الاتجاه (dCba) أي من الفرشاة F_1 إلى الفرشاة F_2.

← تعالى نفحص الحته دي ← اتجاه دوران الملف اللي مرسوم فوقانه احنا اللي فرضناه (بمزاجنا)، وبناءً عليه هيترتب أن الضلع cd

Scanned by CamScanner

هيتأثر بقوة لأعلى كما هو موضح بالرسم، والضلع ab هيتأثر بقوة لأسفل.

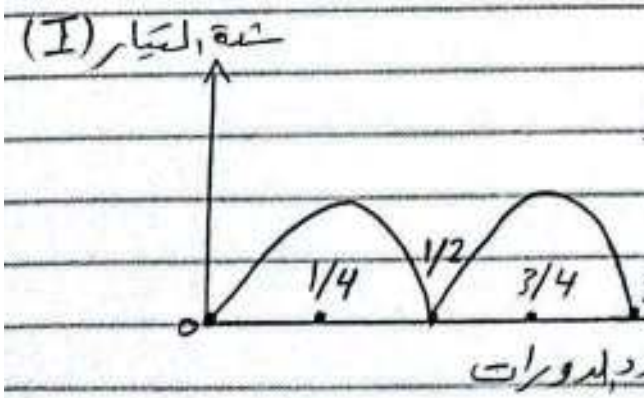
وبناءً عليه باستخدام قاعدة فلمنج لليد اليمنى قدرنا نحدد اتجاه التيار في الملف كما هو موضح أيضاً بالرسم.

② في نصف الدورة الثاني يتبادل نصف الاسطوانة أماكنهما فتكون الفرشاة F_1 ملامسة لنصف الاسطوانة ② والفرشاة F_2 ملامسة لنصف الاسطوانة ① ويعكس التيار اتجاهه في الملف فيصبح في الاتجاه (abcd) أي صد الفرشاة F_1 إلى الفرشاة F_2 وبالتالي تصبح الفرشاة F_1 دائماً موجبة الجهد والفرشاة F_2 سالبة الجهد وبذلك يكون قد تم توحيد اتجاه التيار.

← تعالى نفهم الحتة دي ← في نصف الدورة الثاني اتجاه الدوران زي ما هو طبعاً لكن الضلع ab ظل أصبح في الاتجاه العكس ولو تخيلت الموضوع هتلاقيه انه هيتأثر بقوة لأعلى فلما تيجي تطبق فلمنج لليد اليمنى هتلاقي اتجاه التيار زي ما هو مرسوم كده

(في الحالة الثانية يعني)

صد إذن يعني تيار الملف اتعكس فعلاً لكن أصبح ثابت في الدائرة الخارجية صد F_1 الى F_2.



طبعاً انت كده خليت التيار موحد الاتجاه لكنه متغير الشدة، وشكل منحنى التيار في الحالة دي هيبقى كده ←

Scanned by CamScanner

② تيار كهربي معه الاتجاه ثابت لشدة تقريباً :-
عبد نياً لدة ليه بحتاج تيار معه الاتجاه وثابت لشدة ؟
← لأنه التيار معه الاتجاه ثابت لشدة يستخدم في عمليات الطلاء بالكهرباء
وكذلك شحن المراكم.

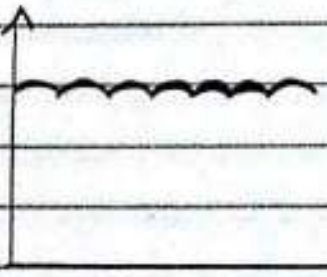
الكيفية :-
(١) استخدام عدة ملفات بينهما زوايا صغيرة.

(٢) تقسيم الاسطوانة المعدنية إلى عدد معين من أجزاء يساوي ضعف عدد الملفات

← يا نفهم ← هو أصلاً ايه اللي بيأثر على تغير شدة التيار المتولدة
من الملف ؟؟؟
بالطبع دور الملف عارفين انه الملف لو موازي يكون التيار قيمة عظمى
ولو الملف عمودي يكون التيار صفر

إذن لابد من التغلب على مشكلة انه الملف يبقى عمودي.

فهنقوم جايبين ملف تاني يحل محل الملف الأول لما الملف الأول يبقى
عمودي ← وطبعاً كل ما زودنا عدد الملفات كل ما التغلب
على المشكلة يقل أكبر.
وبكده يبقى دايماً عندنا فيه ملف موازي للمجال عشان يخلي التيار
ثابت.



والشكل البياني للتيار
في الحالة دي هيبقى كده :-

Scanned by CamScanner

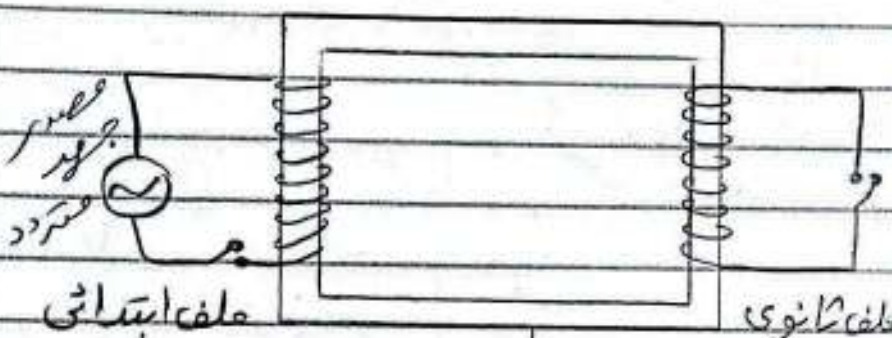
المحول الكهربى

"هو جهاز يقوم برفع أو خفض الجهد الكهربى"

الأساس العلمى ← الحث المتبادل بين ملفين.

أنواعه ← ١- محول رافع للجهد (عند محطات التوليد)
٢- محول خافض للجهد (عند محطات التوزيع)

التركيب:-



(١) ملفا ابتدائى وثانوى.

(٢) قلب حديدى (علل) لتركيز خطوط الفيض.

(٣) مصدر جهد متردد (علل) (وليس مستمر)
← لأنه الفيض الناشئ عن تيار المستمر يكون ثابتاً وبالتالى لا تتولد emf مستحثة بالحث المتبادل.

شرح عمل المحول ← بالبلدى كدة :-

← لما بنقفل المفتاح بين اللى قدامك دول هيمر تيار فى الملف الابتدائى وطبعاً زى ما انت شايف انه تيار متردد عشان الفيض اللى ناشئ عنه هيكون متغير، الفيض اللى نشأه هيروح يقطع الملف الثانوى فيتولد فى الملف الثانوى emf مستحثة.

وبس ...

Scanned by CamScanner

★ استنتاج العلاقة بين القوتين الدافعتين الكهربيتين في ملف المحول المثالي :-

حسب قانون فاراداي ⟸ $(emf)\ V_S = -N_S \frac{\Delta \Phi_m}{\Delta t} \Rightarrow ①$

"هتتولد بالملف الثانوي المتبادل"

كلاكيت تاني مرة حسب فاراداي ⟸ $V_P = -N_P \frac{\Delta \Phi_m}{\Delta t} \Rightarrow ②$

"هتتولد بالملف الابتدائي عند فتح دائرة الملف الثانوي"

بقسمة ② ÷ ①

$$\frac{V_S}{V_P} = \frac{N_S}{N_P}$$

حيث :-

V_S ← جهد الملف الثانوي
V_P ← // // الابتدائي
N_S ← عدد لفات الملف الثانوي
N_P ← // // // // الابتدائي

★ استنتاج العلاقة بين شدتي تياري ملفي المحول المثالي :-

★ لو مفيش فقد في الطاقة الكهربية في المحول
فإن الطاقة الكهربية المستنفذة في الملف الابتدائي = الطاقة المتولدة في الثانوي

$$W_S = W_P$$

$$V_S I_S t = V_P I_P t \longrightarrow \text{"فصل أول"}$$

$$\therefore \frac{V_S}{V_P} = \frac{I_P}{I_S}$$

بمعنى تقدر تقول برضو

$$\frac{N_S}{N_P} = \frac{I_P}{I_S}$$

عن القانون اللي فوق

Scanned by CamScanner

خد بالك بقى معلومة مهمة جداً :-

1 ★ نستخدم عند محطة التوليد محول رافع للجهد (خافض للتيار)

ايه ده يا مستر انت هتستعبط ؟؟ ازاى يعنى ؟

يعنى انت يا مستر عايز تفهمنى ان فيه علاقة "عكسية" بين الجهد والتيار ؟

← أيوة فيه علاقة عكسية بينهم صح ارجع شوف دة ← $\frac{V_s}{V_p} = \frac{I_p}{I_s}$

★ طب ليه بيخفض التيار ؟؟

← عشان يقلل القدرة المفقودة فى الأسلاك طبقاً للعلاقة دى ← $P_w = I^2 R$

2 نستخدم عند مناطق التوزيع محول خافض للجهد (رافع للتيار)

★ خلاص بقى انت فهمت اللعبة مش هنرغى.

طبعاً بخفض الجهد للقيمة المطلوبة وهى 220V اللازمة لتشغيل الأجهزة.

كيف يمكنك التمييز بين المحول الرافع والمحول الخافض ؟

المحول الرافع للجهد	المحول الخافض للجهد
$V_s > V_p$	$V_p > V_s$
$N_s > N_p$	$N_p > N_s$
$I_s < I_p$	$I_p < I_s$

Scanned by CamScanner

* طب أنا قاعد أقول "محول مثالى" وانت ساكت يعنى؟
← محول مثالى يعنى كفاءته 100% . طب يعنى ايه كفاءة المحول أساساً

كفاءة المحول الكهربى:-
هى النسبة بين قدرة الملف الثانوى إلى قدرة الملف الابتدائى.

$$\eta = \frac{(P_w)_s}{(P_w)_p} \times 100\%$$ ← "إيتا"

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

طب ايه العوامل المؤثرة على كفاءة المحول؟
بمعنى آخر ← ايه العوامل اللى تؤدى الى فقد الطاقة الكهربية فى المحول؟؟

(١) تحول جزء من الطاقة الكهربية إلى طاقة حرارية فى الاسلاك.
← ده طبعاً بسبب المقاومة، وبالتالى ← نستخدم أسلاك مقاومتها أقل ما يمكن.

(٢) تحول جزء من الطاقة الكهربية الى طاقة حرارية فى القلب الحديدى (تيارات دوامية)
← صنع القلب الحديدى من شرائح معزولة عن الحديد المطاوع السيليكونى

وذلك لكبر مقاومته النوعية (صغر توصيليته الكهربية)

(٣) تحول جزء من الطاقة الكهربية الى طاقة ميكانيكية تستنفذ فى تحريك جزيئات القلب الحديدى.
← استخدام مادة جزيئاتها سهلة الحركة (الحديد المطاوع السيليكونى)

(٤) تسرب بعض خطوط الفيض ولا تقطع الملف الثانوى.
← لف الملف الثانوى حول الابتدائى مع مراعاة عزله عنه.

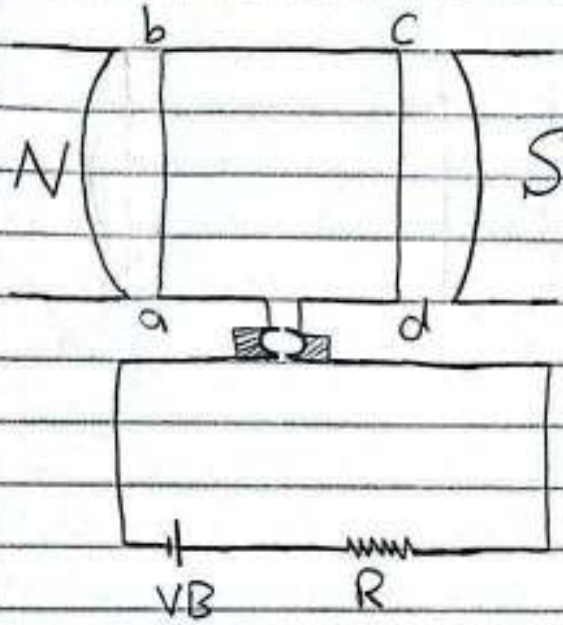
Scanned by CamScanner

المحرك الكهربى

"هو جهاز يقوم بتحويل الطاقة الكهربية الى طاقة حركية"

الأساس العلمى ← عزم الازدواج المغناطيسى المؤثر على ملف يمر به تيار كهربى قابل للحركة فى مجال مغناطيسى

التركيب:-



(١) مغناطيس قوى على شكل حذاء الفرس.

(٢) ملف مستطيل يتكون من عدد كبير من اللفات.

(٣) نصفى اسطوانتين معدنيتين مشقوقتين (المقسم المعدنى)

(٤) فرشتان من الجرافيت لنقل التيار من الدائرة الخارجية الى الملف (عكس عملهم فى الدينامو)

(٥) قلب من الحديد المطاوع.

(٦) بطارية يوصل قطباها بالفرشتين.

(٧) مقاومة متغيرة تتحكم بمجرد تولد emf عكسى فى الملف.

شرح عمل المحرك خلال دورة كاملة:-

بالبلدى كدة تعالى أفهمك وانت عبر بطريقتك مش حفظش فيزيا احنا...

← من الواضح يا كبير ان الملف أول ما يمر فيه تيار كهربى هيتأثر بعزم ازدواج (فصل ثانى)

☆ وطبعاً ساعتها شايف ان الحركة دى تفس رسمة الدينامو والتيار عمره الاتجاه فصتلاقية مستخدم ← (نصفى اسطوانة) وإلا كنت صتلاقى ملف المحرك قاعد يروح ويجى زى الأهبل كدة.

Scanned by CamScanner

مستنى الطالب اللى بيسأل ← طب كده يا ست الملف لما يبقى عمودى
الاتزاج هيتدم والموتور هيقف !!

هقوله ياذكى انت عارف صاحبة اسمها (قصور ذاتى)

الملف هيستمر فى الدوران حتى لا يكون عمودى بسبب قصوره الذاتى

لغاية ما يوصل تانى للوضع الموازى

كيفية زيادة كفاءة دوران المحرك الكهربى:-

(1) استخدام مجموعة من ملفات بينها زوايا صغيرة ومتساوية.

(2) تقسيم الأسطوانة المعدنية الى عدد من الأجزاء يساوى ضعف عدد الملفات.

ما سبب انتظام سرعة دوران المحرك ؟

سبب ذلك هو الـ emf عكسية المتولدة بالحث الكهرومغناطيسى فى الملف

فكلما زادت سرعة الدوران (I) زادت emf عكسية المتولدة

وده يؤدى الى رجوع سرعة الملف للوضع الطبيعى طبقاً للقانون:

$$I = \frac{VB - emf_{عكسية}}{R}$$

ممكن يسألنى ويقولى طب فى بداية الدوران قبل ما الـ emf عكسية تتولد

كانه ايه اللى بينظم السرعة أو يحدد التيارات العالية ؟

هقوله ارجع لرسمة الموتور هتلاقينى راسم مقاومة وكاتب عليها مؤقتة لأنها وظيفتها تنظيم التيار فى البداية بس.

تابع ←

Scanned by CamScanner

في بداية الدوران $I_{\text{محركة}} = \frac{VB}{R_{\text{الملف}} + R_{\text{المؤقتة}}}$

وبمجرد دوران الملف وتولد emf عكسية

يصبح القانون كالآتي ⇐ $I_{\text{محركة}} = \frac{VB - emf_{\text{عكسية}}}{R_{\text{الملف}}}$

انتهى ...

م/ رامي ماهر محمد

T: 01018090147

Scanned by CamScanner

جزء ١

الفصل الرابع (دوائر التيار المتردد)

في الفصل اللي فات عرفنا إن الدينامو يولد تيار كهربي متردد، وقولنا ان التيار المتردد يمكن تمثيله بيانياً بمنحنى جيبي يعني شدته واتجاهه بيتغيروا بتغير الـ θ

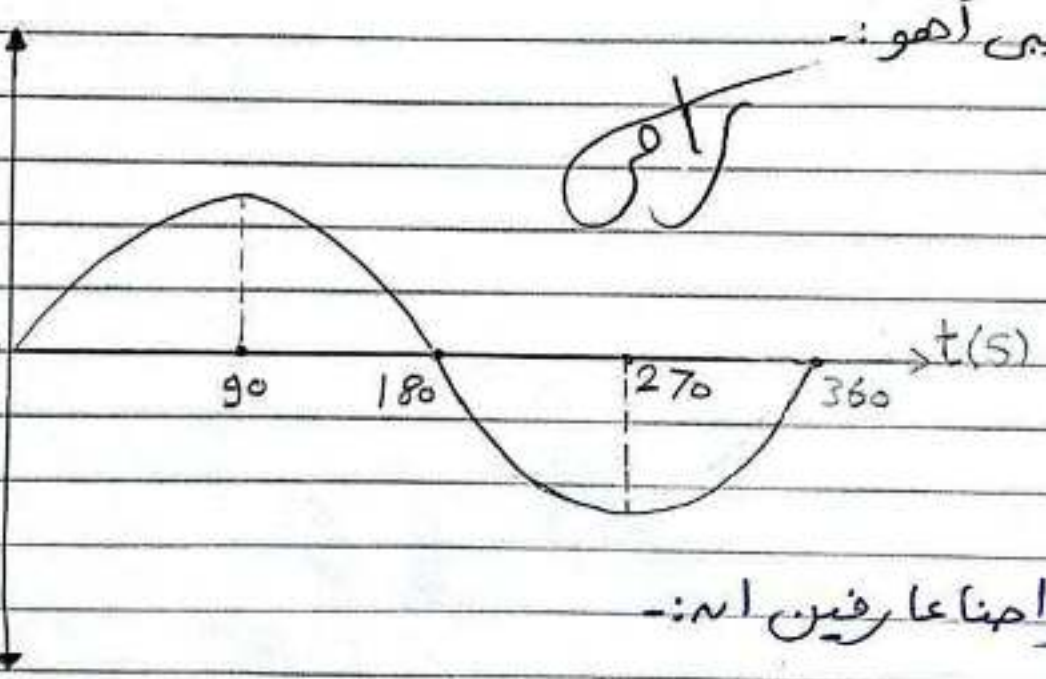
فاكر ده ← $emf = emf_{max} \sin\theta$

(emf اللحظية)

وطبعاً احنا بنعامل emf على إنها V ← $V = V_{max} \sin\theta$

وأيضاً ← $I = I_{max} \sin\theta$

وده المنحنى الجيبي أهو:-



طبعاً يا كبير احنا عارفين ان:-

← التيار المتردد ← هو التيار الذي يغير شدته واتجاهه دورياً مع الزمن.

لكن عايزين نعرف شدة التيار الكهربي بشكل عام التفصيل طبقاً للمنحنى اللي فوق ده.

التيار المتردد ← هو التيار الذي تتغير شدته من الصفر إلى نهاية عظمى ثم يعود إلى الصفر مرة أخرى بعد نصف دورة ثم يعكس اتجاهه ويصل مرة أخرى إلى قيمة عظمى في الاتجاه المعاكس ثم إلى الصفر في نصف الدورة الثاني.

← كل الرغي ده هاهو الوصف للمنحنى، فانت تفهم المنحنى وتعبر بدماغك.

Scanned by CamScanner

خصائص (ومميزات) التيار المتردد :-

١- يمكن رفع أو خفض القوة الدافعة الكهربية للتيار المتردد باستخدام المحولات الكهربية. (فصل ثالث)
٢- يمكن نقله لمسافات بعيدة دون فقد في الطاقة الكهربية وذلك بعد رفع الجهد باستخدام المحولات. (فصل ثالث)
٣- يمكن تحويله إلى تيار مستمر.
٤- يصلح في الإضاءة والتسخين.
٥- له أثر حراري عند مروره في مقاومة.

← طبعاً احنا عارفين إن الأميتر العادي بتاعنا لا يمكنه قياس شدة التيار المتردد
← عشان كدة ظهر عندنا :-

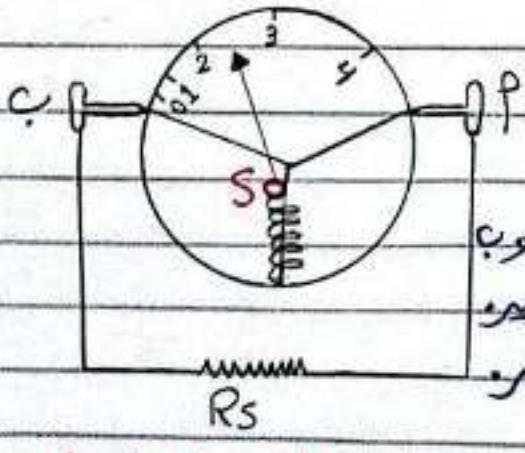
الأميتر الحراري :-

أو

"وهو جهاز يستخدم لقياس شدة التيار المتردد المستمر وهو يعتمد على التأثير الحراري للتيار الكهربي"

← يعني ده وظيفته :-
١- قياس القيمة الفعالة لشدة التيار المتردد.
٢- قياس شدة التيار المستمر.

الأساس العلمي ← التأثير الحراري للتيار الكهربي.



التركيب :-
١- سلك من سبيكة البلاتين والإيريديوم مشدود بين أ و ب
٢- يتصل السلك من منتصفه ببكرة S ملفوف عليها خيط حريري
٣- يُشد الخيط الحريري بواسطة نابض مثبت في الجدار.
٤- مؤشر خفيف مثبت على البكرة.
٥- مقاومة صغيرة توصل على التوازي مع سلك الإيريديوم البلاتين. (مجزئ تيار)

Scanned by CamScanner

بالبلدى كدة

شرح العمل ←

← أول ما بنوصل الأميتر الحرارى فى الدائرة الكهربية ، فالتيار المتردد بيولد حرارة عند المرور فى السلك.

← يقوم السلك يتمدد ويرتخى.

← فيقوم الخيط الحريرى يشد السلك وبالتالى البكرة هتتحرك وكمان المؤشر المثبت على البكرة يتحرك على التدريج.

← بمجرد ما تتساوى كمية الحرارة المتولدة فى السلك (فى زمن معين) مع كمية الحرارة المفقودة منه (فى نفس الزمن) يثبت المؤشر عند قراءة معينة.

← أول السلك ما يبرد بينكمش ويرجع للوضع الطبيعى والمؤشر يعود للصفر

بس كدة...

راجل

طب شوية أسئلة مهمين:-

١- كيف يتم معايرة الأميتر الحرارى؟ ← بوضعه مع أميتر تيار مستمر على التوالى فى دائرة كهربية بها ريوستات، وعند تغيير مقاومة الريوستات تتغير شدة التيار وفى كل مرة نُدوِّن قراءة التيار على تدريج الأميتر الحرارى بالمقارنة مع الأميتر ذو الملف المتحرك (أميتر التيار المستمر).

٢- أذكر عيوب الأميتر الحرارى مع توضيح طرق علاج هذا العيب إن أمكن.

١- يتحرك مؤشره ببطئ حتى يصل إلى قراءة قيمة التيار، كما أنه يعود للصفر ببطئ عند انقطاع التيار عنه.

٢- يتأثر سلك الإيريديوم البلاتينى بحرارة الجو (الوسط المحيط) مما قد يتسبب فى خطأ فى قراءة الأميتر يسمى الخطأ الصفرى.

كيفية التغلب على هذا العيب: - شد السلك على لوحة صماء لها نفس معامل تمدد السلك.

Scanned by CamScanner

علل :- ١- يستطيع الأميتر الحرارى قياس كل من التيار المتردد والتيار المستمر.

← لأن التأثير الحرارى للتيار الكهربى لا يعتمد على اتجاه التيار.

٢- تدريج الأميتر الحرارى غير منتظم وأقسامه ليست متساوية.

← لأن كمية الحرارة المتولدة من السلك تتناسب طردياً مع مربع شدة التيار طبقاً للعلاقة ($Q \propto I^2$).

كام

قارن بين :- ١- الأميتر الحرارى والأميتر ذو الملف المتحرك.

مدخل (الأساس العلمى - الاستخدام - نوع التدريج)

أعتقد خلاص بقى هل انك تجاوب على المقارنة دى.

٢- التيار المتردد والتيار المستمر.

مدخل (كيفية الحصول عليه - خواصه - أجهزة قياسه - استخدامه)

مصمم ده ↓

أوجه المقارنة	التيار المتردد	التيار المستمر
كيفية الحصول عليه	★ دينامو التيار المتردد	★ دينامو التيار المستمر ★ المراكم ★ الأعمدة الكهربية.
خواصه	★ يمكن نقله لمسافات بعيدة ★ يمكن تحويله لتيار مستمر. ★ له أثر حرارى. ★ متغير الشدة والاتجاه	★ لا يمكن نقله لمسافات بعيدة ★ لا يمكن تحويله الى تيار متردد ★ له أثر حرارى. ★ ثابت الشدة والاتجاه.
أجهزة قياسه	★ الأميتر الحرارى فقط	الأميتر الحرارى - أميتر التيار المستمر
استخدامه	★ الإضاءة ★ التسخين	★ الإضاءة ★ التسخين ★ التحليل الكهربى ★ الطلاء بالكهرباء ★ شحن المراكم.

Scanned by CamScanner

اللى فات كله عادة واللى جاى عادة تانى خالص.

أنا كنت بهزر معاك بس....

يلا ندخل فى الجد:-

الفصل أهلا اسمه "دوائر التيار المتردد" بمعنى اننا هندرس عدة دوائر تيار متردد مختلفين وهم:-

راجع

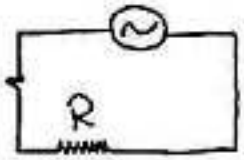
١- دائرة تيار متردد تحتوى على مقاومة أومية عديمة الحث.
٢- // // // // // // ملف حث عديم المقاومة.
٣- // // // // // // مكثف.
٤- // // // // // // مقاومة أومية وملف حث.
٥- // // // // // // مقاومة أومية ومكثف.
٦- // // // // // // مقاومة أومية ومكثف وملف حث على التوالى.

شوف المخطط الجاى...

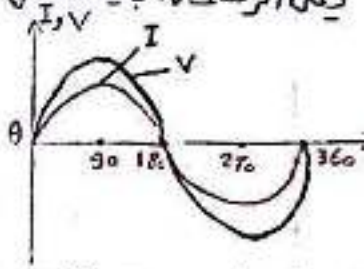
←

Scanned by CamScanner

دائرة تيار متردد تحتوى على مقاومة أومية عديمة الحث



★ يتفق التيار والجهد فى الطور
طب يعنى ايه الطور ده؟؟
يعنى الرسمه الجايه دى ↓



★ برضو يا استر مش فاهم!
معنى انهم متفقين فى الطور
يعنى يصلوا للقيمة العظمى معاً و يهبطوا للصفر معاً.

★ طب معاك دليل على كده يا استر؟
أيوه طبعاً معايا دليل ...
لما بتقفل الدائرة اللى فوق دى .. بيكون فرق الجهد بين طرفى المقاومة R هو

$$V = V_{max} \sin\theta$$

$$\because \theta = \omega t$$

$$V = V_{max} \sin \omega t \Rightarrow (1)$$

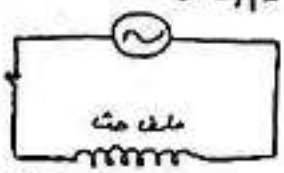
وحسب أوم قال إن $I = \frac{V}{R}$

$$\therefore I = \frac{V_{max} \sin \omega t}{R}$$

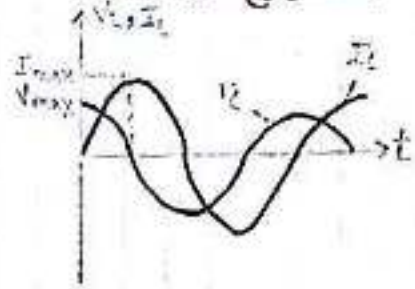
$$I = I_{max} \sin \omega t \Rightarrow (2)$$

من (1) و (2) ينتج أن فرق الجهد وشدة التيار متفقان فى الطور لأنهما يتوقفا على نفس زاوية الطور (θ).

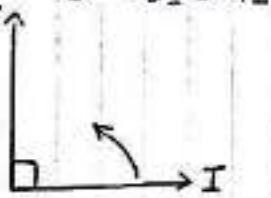
دائرة تيار متردد تحتوى على ملف حث عديم المقاومة



★ الجهد يسبق التيار فى الطور بمقدار ربع دورة (90°).



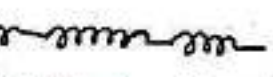
★ طب ليه يا استر الجهد يسبق التيار؟
★ مش انت عارف يا معلم إن نمو التيار فى الملف (أو تغيره بعد أى حال) هيولد (قوة دافعة كهربية سماه) (بالحث الذاتى) للملف!
← القوة الدافعة الكهربية المستحثة اللى هتتولد دى تعاكس اتجاه القوة الدافعة الكهربية المصدر، وبالتالى فهى تؤخر لحظة وصول التيار لقيمته العظمى.
بس ...
← طب لو عايزين نمثل الكلام ده بيانياً؟



★ خد بالك إن الملف عديم المقاومة لكنه ليه حاجة اسمها "مفاعلة حثية" ودى بيكون سببها الحث الذاتى للملف.
هذه المفاعلة تعاكس نمو التيار.
المفاعلة الحثية X_L :- هى المعانة اللى بيقاوما التيار المتردد فى الملف بسبب حثه الذاتى.

$$X_L = \omega L = 2\pi f L$$ (تقاس بالأوم)

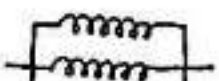
← لحساب المفاعلة الحثية لعدة ملفات متصلة :-
١- على التوالى



$$L = L_1 + L_2 + L_3$$ ⇐ حيث L هى معامل الحث الذاتى للملف

$$X_L = X_{L_1} + X_{L_2} + X_{L_3}$$

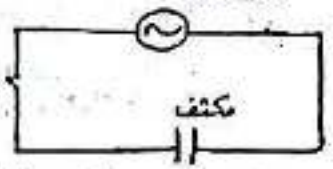
٢- على التوازى



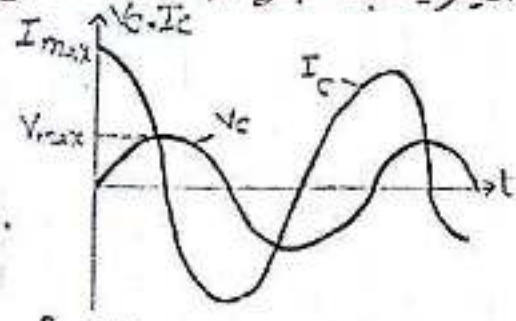
$$\frac{1}{L} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3}$$

$$\frac{1}{X_L} = \frac{1}{X_{L_1}} + \frac{1}{X_{L_2}} + \frac{1}{X_{L_3}}$$

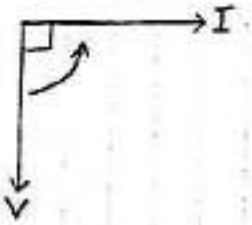
دائرة تيار متردد تحتوى على مكثف



★ التيار يسبق الجهد فى الطور بمقدار ربع دورة



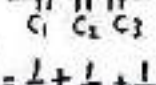
★ طب ليه يا استر التيار يسبق الجهد؟
★ المكثف ده هو ماجة (بتخزن الطاقة الكهربية) وبالتالى أول ما بتقفل الدائرة بيبدأ المكثف يخزن فى الطاقة الكهربية، وفى الفترة دى بيكون التيار وصل لقيمته العظمى، و بالتالى التيار يسبق الجهد بمقدار ربع دورة.
← طيب لو عايزين نمثل ده بيانياً؟



★ خد بالك إن المكثف ملهوش مقاومة لكنه ليه حاجة اسمها "مفاعلة سعوية" ودى بيكون سببها حاجة اسمها "سعة المكثف"
المفاعلة السعوية :- هى المعانة اللى بيقاوما التيار المتردد فى المكثف بسبب سعته.

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f C}$$ (تقاس بالأوم)

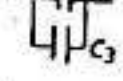
← لحساب السعة المكافئة لعدة مكثفات متصلة :-
١- على التوالى



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

$$X_C = X_{C_1} + X_{C_2} + X_{C_3}$$

٢- على التوازى



$$C = C_1 + C_2 + C_3$$

$$\frac{1}{X_C} = \frac{1}{X_{C_1}} + \frac{1}{X_{C_2}} + \frac{1}{X_{C_3}}$$

ليهم اثبات هتبتهولك

Scanned by CamScanner

تابع المكثف

زي ما قولنا يا شباب ان المكثف بيخزن الطاقة الكهربية ، وليه حاجة اسمها (السعة "C")

حيث:- $C = \frac{Q}{V}$

Q ← كمية الشحنة الكهربية

V ← فرق الجهد بين اللوحين

C ← "حسابك ان سعة المكثف دي حاجة ثابتة لاتتوقف على Q و V"

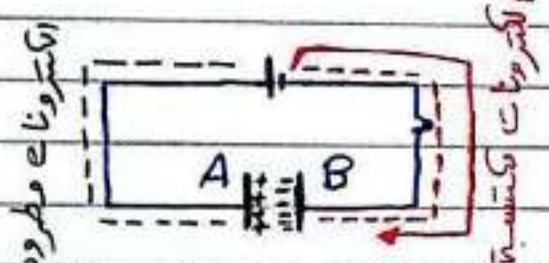
يعني لما نجي نعرّف سعة المكثف :-

سعة المكثف ← هي النسبة بين الشحنة المتراكمة على أي من لوحي المكثف إلى فرق الجهد بين اللوحين.

وحدة قياس السعة هي الفاراد (F) وهي تكافئ (C/V) (عند الفانوية)

طب عايزين نعرف هيحصل ايه لما نوصل المكثف مع مصدر مستمر ومصدر متردد.

١- توصيل مكثف مع مصدر تيار مستمر.



☆ أول ما توصل مكثف ببطارية :-

- الالكترونات بتبدأ تنتقل من القطب السالب للبطارية لـ (اللوح B) ولطبعاً كدة اللوح B جهده هيقل (لانه كان في الأول متصل بالقطب السالب)

- الالكترونات المتراكمة على اللوح B هتتنافر مع الالكترونات الموجودة على اللوح (A) وبالتالي اللوح (A) جهده هيبقى موجب (بعد ما كانوا متعادل)

- ولطبعاً كدة بينشأ فرق جهد بين اللوحين. (هذا الفرق في الجهد يزداد بمرور الزمن)

☆ بمجرد ما فرق الجهد بين اللوحين يتساوى مع جهد البطارية ، التيار بيقف عند الانتقال للمكثف ، وده معناه ان المكثف قد تم شحنه.

Scanned by CamScanner

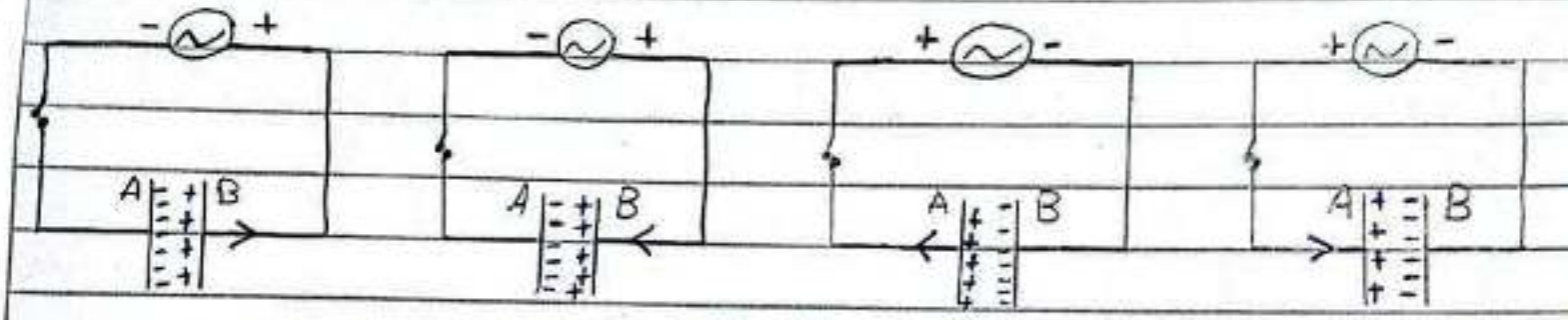
تيار لحظي

ضد بالك اسهو ممكن يسألك ويقولك:
علل:- التيار المار في دائرة التيار المتردد مكثف هو تيار لحظي.

← لأن التيار يتوقف بمجرد شحن المكثف.

٢- توصيل المكثف مع مصدر تيار متردد:

نصف الدورة الأول		نصف الدورة الثاني	
في الربع الأول	في الربع الثاني	في الربع الثالث	في الربع الرابع



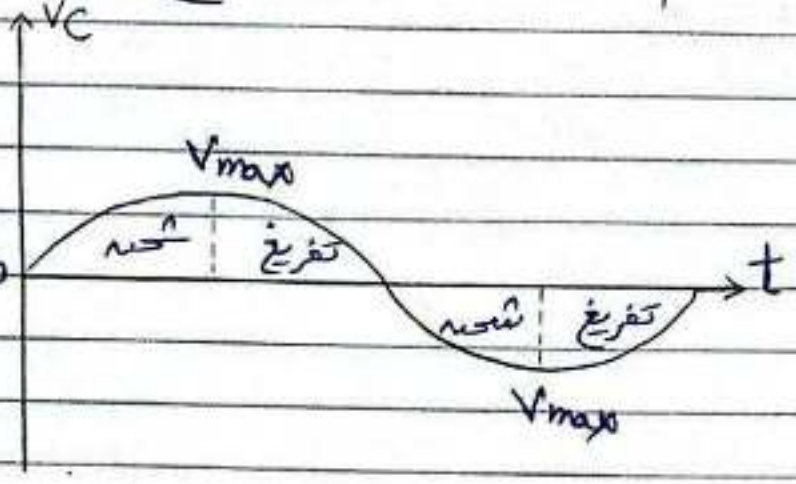
في الربع الأول	في الربع الثاني	في الربع الثالث	في الربع الرابع
☆ يبدأ جهد المصدر في الفوق وبالتالي يبدأ شحن المكثف الى أن يصبح فرق الجهد بين لوحيه ماعدا للنهاية العظمى للقوة الدافعة الكهربية للمصدر.	☆ يبدأ جهد المصدر في الهبوط ويكون جهد المكثف أكبر (لأنه مشحون) وبالتالي المكثف هيبدأ يفرغ شحنته في المصدر وأول ما جهد المصدر يصل للصفر يكون جهد المكثف برضو وصل للصفر	☆ يبدأ الجهد في النوعة أخرى كما في الربع الأول ويكمل بشحنات مضادة وبالتالي يتم شحن المكثف أيضاً حتى يصل جهده الى النهاية العظمى للقوة الدافعة الكهربية للمصدر.	☆ يبدأ جهد المصدر في الهبوط كما في الربع الثاني وبالتالي يصبح جهد المكثف أكبر من جهد المصدر فيفرغ شحنته في المصدر وعند ما جهد المصدر يصل للصفر يكون جهد المكثف برضو مفرغ
(شحن)	(تفريغ)	(شحن)	(تفريغ)

رامي

تابع ←

Scanned by CamScanner

بمعنى اننا لو عايزين نقول الكلام ده على المنحنى الجيبى بتاع التيار المتردد



هيبقى كالتالى :-

كراس

شوية ملاحظات فى غاية الأهمية :-

أينعم المكثف والملف الحث ليهم مفاعلة سواء كانت حثية أو سعوية

لكن المفاعلة دى ك تتسبب فى فقد الطاقة الكهربية، على عكس المقاومة الأومية اللى بتسبب فقد فى الطاقة الكهربية على هيئة طاقة حرارية.

☆ ممكن المكن انه يسألك ويقولك :-

علل : تختلف المفاعلة الحثية والمفاعلة السعوية عن المقاومة الأومية.

لأن المقاومة الأومية تسبب فقد فى الطاقة الكهربية على هيئة طاقة حرارية.

بينما ملف الحث (المفاعلة الحثية) لا يسبب فقد فى الطاقة الكهربية ولكنه يقوم بتخزينها على شكل مجال مغناطيسى وأيضاً المكثف (المفاعلة السعوية) لا يسبب فقد فى الطاقة الكهربية ولكنه يقوم بتخزينها على شكل مجال كهربى.

خد بالك انه روح عمك أوم حاضرة بقوة :-

بمعنى انك تقدر تقول ⇐ تيار = جهد / مقاومة

$$I = \frac{V_L}{X_L}$$

وكمان ⇐

$$I = \frac{V_C}{X_C}$$

وانت عارف من الفصل الثالث انه ⇐

$$L = \frac{\mu A N^2}{l}$$

Scanned by CamScanner

سؤالين تانى مهمين جداً:-

علل) فى الترددات العاليه تصبح الدائرة كأنها مفتوحة فى دائرة التيار المتردد مع ملفات.

★ لأنه فى الترددات العالية تصبح X_L كبيرة جداً طبقاً للعلاقة $(X_L \propto F)$
وبالتالى تقل شدة التيار المار فى الدائرة وتصبح الدائرة كأنها مفتوحة.

علل) فى الترددات العالية تصبح الدائرة كأنها مغلقة فى دائرة التيار المتردد مع مكثف.

★ لأنه فى الترددات العالية تصبح X_C صغيرة جداً طبقاً للعلاقة $(X_C \propto \frac{1}{F})$
وبالتالى تزداد شدة التيار المار فى الدائرة وتصبح كأنها مغلقة.

انتبه كراس

أ/ رامى ماهر محمد

T: 01018090147

Scanned by CamScanner

جزء ٢

الفصل الرابع "دوائر التيار المتردد"

في الجزء الأول من الفصل اتكلمنا عن ٣ دوائر للتيار المتردد ... ولسة معانا ٣ دوائر تانيين.

٤- دائرة تيار متردد تحتوي على مقاومة أومية عديمة الحث وملفات على التوالي.

٥- " " " " " " " " " " ومكثف.

٦- " " " " " " " " " " وملف حث ومكثف.

من الواضح اننا هنبدأ ندمج حاجتين أو أكتر بعض، فمثلاً هنا (مقاومة + ملف) وبعدين (مقاومة + مكثف) وبعدين (مقاومة + ملف + مكثف)

طب وده هيفرق في ايه يا مستر؟ بص يا ... ذكي.

* المقاومة الأومية ليها مقاومة R ، هنمجعها مع ملف ليه مفاعلة حثية X_L ، أو مكثف ليه مفاعلة سعوية X_C.

يعني الدائرة ممكن متبقاش فيها مجرد مقاومة بس، أو مفاعلة (حثية - سعوية) بس

بكن أصبح فيه أكتر من مقاومة أو بمعنى أصح "ممانعة"

الممانعة دي تكافئ (المقاومة R + المفاعلة الحثية X_L + السعوية X_C)

مكافئ الحاجات دي كلها مع بعض اسمه **"المعاوقة"**

كده بقى نقدر نعرف كلمة معاوقة من خلال فهمنا كالتالي:

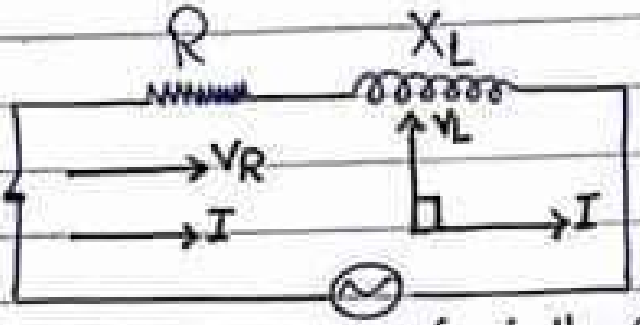
المعاوقة Z ← هي مكافئ المقاومة الأومية والمفاعلة الحثية والمفاعلة السعوية في دائرة تيار متردد"

رمزها Z، وحدة القياس بوحدة Ω.

Scanned by CamScanner

يلا بينا ندرس رابع دائرة من دوائر التيار المتردد.

(٤) دائرة تيار متردد تحتوي على مقاومة أومية وملف حث على التوالي.

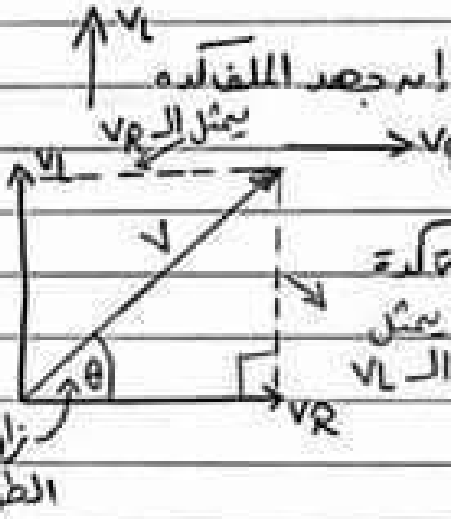


☆ الرسومات (العلاقات البيانية) الموجودة داخل الدائرة دي تعبر عن فرق الطور بين فرق الجهد وشدة التيار في المقاومة وملف الحث.

☆ طب عشان الحركة عايز أدمج العلاقتين دول في بعض عشان نقدر نثبت القانون بتاعنا اللي جاي ده...

☆ بص للعلاقات اللي جوه الدائرة كده هتلاقي إن جهد الملف كده

وكمان هتلاقي إن جهد المقاومة كده



يعني لو حبينا ندمجهم في بعض هتبقى العلاقة كده

☆ والخط المستقيم اللي بينقطة الأصل ده يعبر عن فرق الجهد الكلي وده هنجيبه عن طريق المتجهات.

☆ لو عايزين نجيب الـ (V) من قاعدة فيثاغورث واضح اظهر تحت القانون هيبقى كده

$V = \sqrt{V_R^2 + V_L^2}$

$V = IZ$ ← فرق جهد كلي ← تيار كلي ← معاوقة

$IZ = \sqrt{I^2R^2 + I^2X_L^2}$

$V_R = IR$ ، $V_L = IX_L$

$= \sqrt{I^2(R^2 + X_L^2)}$ ← ضنا الـ I عامل مشترك

كل ده صدقاني وده أوم:

فرق جهد = تيار × مقاومة

$IZ = I\sqrt{R^2 + X_L^2}$

$\therefore Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$

وده اثبات أول قانون معانا.

Scanned by CamScanner

طب لو عايزين نحسب زاوية الطور في الحالة دي؟

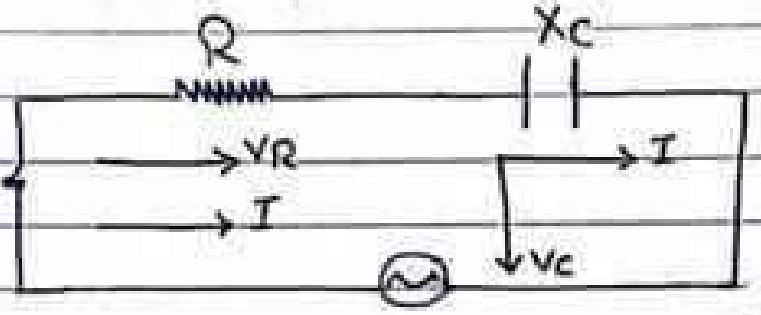
ارجع للعلاقة كدة وهات الـ tanθ وانت عارف طبعاً ان = مقابل / جاور

$$\tan\theta = \frac{V_L}{V_R} = \frac{I X_L}{I R} = \frac{X_L}{R}$$ يبقى

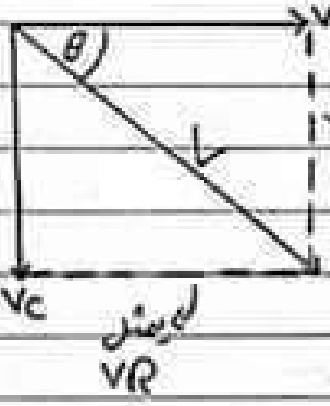
$$\therefore \theta = \text{Shift} \cdot \tan\left(\frac{X_L}{R}\right) = \ldots^\circ$$

وبكدة خلصت رابع دائرة.

⑤ دائرة تيار متردد تحتوي على مقاومة أومية ومكثف.



* خلاص بقى المفروض انك فهمت ازاى هنمشي العلاقتين:



يلا نثبت تاني اثبات...

$$V = \sqrt{V_R^2 + V_c^2}$$

$$IZ = \sqrt{I^2R^2 + I^2X_c^2}$$

$$IZ = \sqrt{I^2(R^2 + X_c^2)}$$

$$IZ = I\sqrt{R^2 + X_c^2}$$

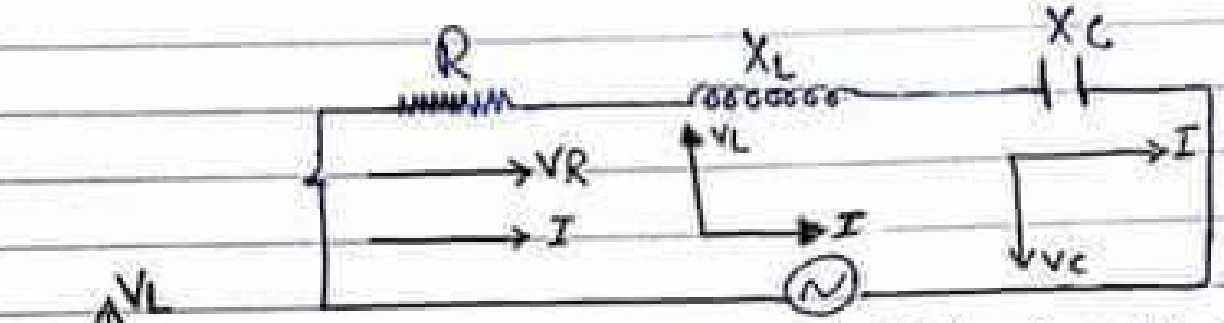
$$\therefore Z = \sqrt{R^2 + X_c^2}$$ وده تاني اثبات:

طب لو عايزين نجيب زاوية الطور؟ $\tan\theta = \frac{-V_c}{V_R} = \frac{-IX_c}{IR} = \frac{-X_c}{R}$

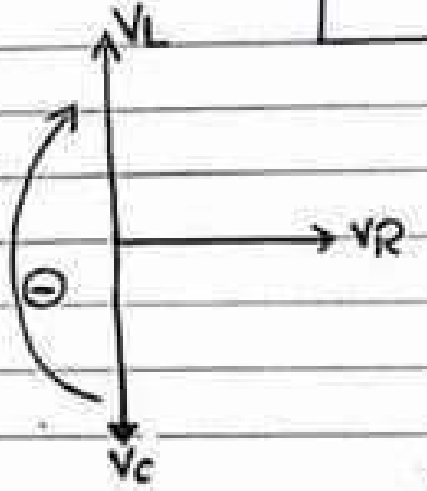
طبعاً السالب ده لأنه الجهد بتاع المكثف اقل من سالب (يتأخر عن التيار)

Scanned by CamScanner

٦) دائرة تيار متردد تحتوي على مقاومة أومية وملف حث ومكثف على التوالي.



- لو عايزين نجمع بعض لبعض في علاقة واحدة.



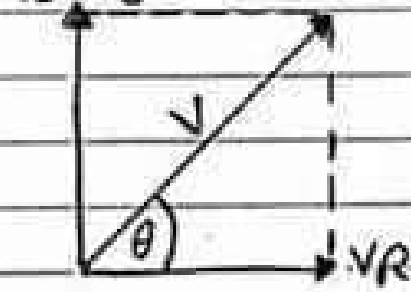
$$V = \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2}$$

$$IZ = \sqrt{I^2R^2 + (IX_L - IX_C)^2}$$

$$IZ = \sqrt{I^2(R^2 + (X_L - X_C)^2)}$$

$$IZ = I\sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

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



$$\star\star \tan\theta = \frac{V_L - V_C}{V_R} = \frac{IX_L - IX_C}{IR} = \frac{X_L - X_C}{R}$$

وهنا يظهر عندنا ٣ حالات :-

إذا كانت $V_L > V_C$	إذا كانت $V_L = V_C$	إذا كانت $V_C > V_L$
$\therefore X_L > X_C$	$\therefore X_L = X_C$	$\therefore X_C > X_L$
* أي أن زاوية الطور تكون موجبة.	* أي أن زاوية الطور تكون مساوية للصفر.	* أي أن زاوية الطور تكون سالبة.
"الجهد يتقدم على التيار"	"الجهد يتفق مع التيار"	"الجهد يتأخر عن التيار"
* وتكون الدائرة خواص حثية"	* وتكون الدائرة خواص أومية"	* وتكون الدائرة خواص سعوية"

Scanned by CamScanner

مركز كده

مستمر

* لما يديك مصدر جهد (جهده وتياره)

فهتقوم سيارتك قاسم الجهد على التيار وساعتها اللي هيطلعلك هو المقاومة (R) فقط، حتى لو فيه ملف أو مكثف.

$$R = \frac{V_{\text{مستمر}}}{I_{\text{مستمر}}}$$

لكن

متردد

* لما يديك مصدر جهد (جهده وتياره)

فهتقوم سيارتك قاسم الجهد على التيار وساعتها اللي هيطلعلك هو المعاوقة (Z)

$$Z = \frac{V_{\text{متردد}}}{I_{\text{متردد}}}$$

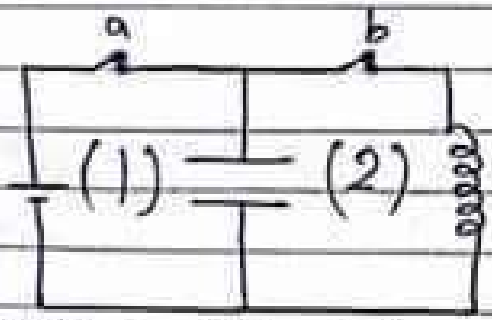
الدائرة المهتزة :-

"هي دائرة كهربية يحدث فيها تبادل للطاقة المختزنة في ملف حث على هيئة مجال مغناطيسي مع الطاقة المختزنة في مكثف على هيئة مجال كهربي"

التركيب :-

١- بطارية ٢- ملف حث مقاومته صغيرة.

٣- مكثف

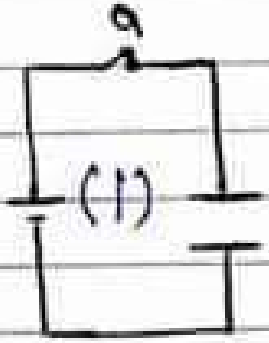


شوف يا كبير احنا هنقسم الدائرة دي لجزئين (1) ، (2)

ونشتغل على كل جزء لوحده...

Scanned by CamScanner

(١) عند غلق المفتاح (a) :-



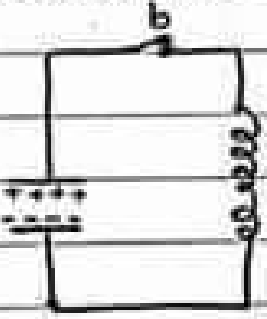
- يتم شحن لوح المكثف المتصل بالقطب الموجب للبطارية بشحنة موجبة ، ويتم شحن لوح المكثف المتصل بالقطب السالب للبطارية بشحنة سالبة.

★ وطبعاً ميادتك عارف إن التيار اللي رد ده تيار لحظي لأنه هيتوقف بمجرد شحن المكثف.

★ المكثف هيختزن الطاقة الكهربية دي على هيئة مجال كهربي.

★ منضح المفتاح (a) ونقفل (b) وبكده هيفضل المكثف مشحون

(٢) عند غلق المفتاح (b) :- بص هفهمك وانت تكتب مدخلاً فهمك.



★ المكثف مشحون طبعاً من حالة (١)، فهيروح يفرغ شحنته في الملف.

★ بمرور الوقت شحنة المكثف بتقل والطاقة المختزنة في الملف بتزيد ، وكمان التيار المار في الدائرة بيقل.

★ لغاية ما كل الطاقة اللي كانت مختزنة في المكثف على هيئة مجال كهربي تتحول لطاقة مختزنة في الملف على هيئة مجال مغناطيسي ، وبالتالي تصبح شحنة المكثف منعدمة.

★ طيب مش انت عارف إن (نقص أو انعدام) التيار يؤدي إلى تولد قدك مستحثة (طردية) !!!

★ القوة الدافعة الطردية دي هتكون بمثابة قوة جاذبة للإلكترونات على اللوح ده.

★ طبعاً ميادتك لما تسحب الإلكترونات من لوح (متعادل) فهيبقى مشحون بشحنة موجبة.

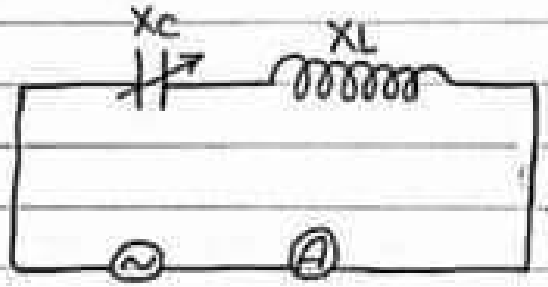
★ الشحنة الموجبة دي هتتنافر مع الشحنة الموجبة الموجودة على اللوح الثاني فيصبح مشحون بشحنة سالبة.

★ وبالتالي جهد المكثف هيبدأ يزيد مرة أخرى بسبب اللي حصل في لوح شحنته الموجبة قلت وزادت ، ولوح شحنته السالبة قلت وزادت ، وبمرور الوقت هتلاقي كل الطاقة المختزنة في ملف الحث على هيئة مجال مغناطيسي هتتحول والطاقة المختزنة في المكثف على هيئة مجال كهربي قلت وزادت ، وبالتالي هنلاحظ ان كمية حصل تبادل للطاقة المختزنة في الملف على هيئة مجال مغناطيسي إلى طاقة مختزنة في المكثف على هيئة مجال كهربي.

Scanned by CamScanner

★ دائرة الرنين :-

- شوف يا كبير "دائرة الرنين" هى "دائرة مهتزة" لكن فى حالة معينة اسمها "حالة رنين"



استخدامها :- أجهزة الاستقبال اللاسلكى .

تركيبها :- (١) مكثف متغير السعة

(٢) ملف حث يمكنه تغيير عدد لفاته

(٣) مصدر تيار متردد يمكنه التحكم فى تردده .

(٤) أميتر حرارى

- بص عم الآخر كده :-

★ عشان الدائرة تكون فى حالة رنين لازم تكون شدة التيار المار أكبر ما يمكن وده لن يتحقق إلا عندما تتساوى XL مع XC .

وده طبعاً طبقاً للعلاقة $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$

فلو $X_L = X_C$ ..

بمعنى إن المعاوقة هتكون أقل ما يمكن وبالتالى I تكون أكبر ما يمكن ..

- خد بالك إن شدة التيار تكون أكبر ما يمكن لما يكون تردد المصدر مساوى لتردد الدائرة .

إذن ← دائرة الرنين ← هى دائرة مهتزة تحتوى على مقاومة وملف حث ومكثف ومصدر تيار متردد ولا تسمح إلا بمرور التيار الذى تردده يتفق مع تردداتها أو قريباً جداً منه .

- عايز يقولك يعنى إن دائرة الرنين دى ليها خاصية (الاختيار) يعنى هى بتختار التردد المساوى لترددها أو القريب منه فقط .

Scanned by CamScanner

← عندما تكون الدائرة في حالة رنين :-

١- يكون تردد الدائرة = تردد المصدر .

٢- يكون التيار أكبر ما يمكن .

٣- تكون للدائرة أقل معاوقة . $Z=R$

٤- تكون $X_L = X_C$.

٥- يكون فرق الطور بين الجهد والتيار = صفر .

← وظيفة دائرة الرنين في أجهزة الاستقبال (الراديو) :-

ازاى لما بغير المؤشر بتاع الراديو بلاقي الاذاعة تيجي؟
يعني مثلاً سيادتك لو حابب تجيب اذاعة (Zoo.06) بتجيبها ازاى؟

شوف يا كبير ... ترددات المحطات منتشرة في الهواء فبيقوم الهوائي (الإيريال) يلتقط التردد المساوي لتردد الدائرة (دائرة الرنين) اللي انت قادر تغير فيه.

★ التيار ده بقى أول ما يدخل بيتم تكبيره وتقويته ويطلع بالشكل اللي بتسمعه بيه

تردد الرنين :

مش احنا قولنا انه في حالة الرنين

هتكون $X_L = X_C$ ←

$\therefore 2\pi FL = \frac{1}{2\pi FC}$

$1 = 4\pi^2 F^2 LC$

$\therefore \sqrt{F^2} = \sqrt{\frac{1}{4\pi^2 LC}}$

$\therefore F = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

جداً مهم

T: 01018090147 م/ رامي ماهر محمد

Scanned by CamScanner

الفيزياء الحديثة...

بص مش هكدب عليك وأقولك انك مش هتحفظ...
انت هتحفظ (وهتحفظ لمين) **لكن ...**

لازم تبقى فاهم كل اللى هتحفظه

شوف يا كبير قبل ما نبدأ فى أول فصل حديثة هنقول مقدمة الأول عن الفيزياء الحديثة...

← كل اللى انت درستهوه هو "فيزياء كلاسيكية" أو فيزياء قديمة يعنى

قديمة؟؟ يعنى احنا مش بنستخدموا دلوقتى؟؟
لا طبعاً ياعلم بنستخدموا ومش غيرها مكانش هيبقى فى فيزياء حديثة أصلاً...

طب ايه الحكاية يا مستر! راحم

الحكاية باختصار إنه:-

- الفيزياء الكلاسيكية ← "هى الفيزياء اللى تمكننا من تفسير مشاهداتنا اليومية والتجارب العادية مثل دراستنا للموجات وخصائصها"

- الفيزياء الحديثة (فيزياء الكم) ← "هى الفيزياء اللى تمكننا من دراسة الظواهر اللى لا نراها بصورة مباشرة خاصة عند التعامل على المستوى الذرى أو مادون الذرى"

يعنى من الآخر الفيزياء الحديثة ظهرت عشان تفسر الظواهر اللى الفيزياء الكلاسيكية فشلت فى تفسيرها.

طب يلا بينا ندخل على أول فصل حديثة...

Scanned by CamScanner

الفصل الخامس "ازدواجية الموجة والجسيم"

في الفصل دة هندرس بعض الظواهر اللي لم تتمكن الفيزياء الكلاسيكية من تفسيرها

١ إشعاع الجسم الأسود. ٢ التأثير الكهروضوئي والانبعاث الحراري.

٣ ظاهرة كومتون

رامي

⇐ يلا بينا ندرس أول ظاهرة "إشعاع الجسم الأسود"

طب عشان نبقى متفقين كدة من البداية مفيش حاجة اسمها جسم أسود لكن فيه شوية خصائص كدة لو اتجمعوا في جسم فالجسم ده هنسميه "جسم أسود"

⇐ الجسم الأسود ⇐ هو جسم يمتص كل الاشعاع الساقط عليه (ممتص مثالي) ثم يعيد إصداره مرة أخرى فهو (باعث مثالي)

طب ليه بنقول عليه جسم أسود؟

⇐ بص احنا هنتخيل الجسم الأسود ده انه تجويف مغلق، أول الاشعاع ما يسقط على الجسم ده هيقعد ينعكس انعكاسات كتيرة جداً وبالتالي الاشعاع هيفضل محصور داخل التجويف دة ومش هيخرج منه إلا جزء صغير جزء الصغير ده يطلعه عليه "إشعاع الجسم الأسود"

★ أنواع الأشعة الكهرومغناطيسية (مناطقه الطيف المختلفة):-

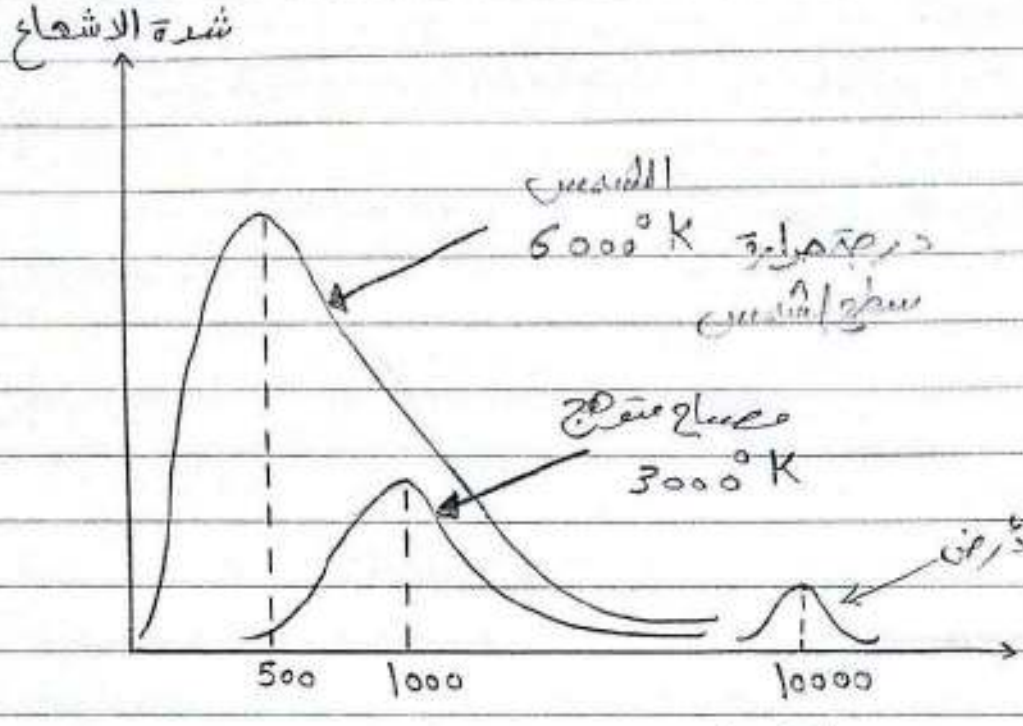
تزداد الطاقة ويزداد التردد →

ويقل الطول الموجي

أشعة جاما (γ)	الأشعة السينية (X)	الأشعة فوق البنفسجية	الضوء المرئي	الأشعة تحت الحمراء	الموجات الدقيقة	موجات الراديو

Scanned by CamScanner

منحنى بلانك :- "هو منحنى يوضح العلاقة بين شدة الاشعاع والطول الموجى للطيف المنبعث"



١- درجة حرارة سطح الشمس 6000°K & الشدة العظمى للاشعاع تقع فى منطقة الضوء المرئى. ($\lambda m = 500nm$ عند طول موجى)

40 % من الاشعاع الصادر من الشمس يقع منطقة الضوء المرئى .

50 % " " " " " " " فى منطقة الأشعة تحت الحمراء.

10 % فى باقى مناطق الطيف.

٢- درجة حرارة مصباح متوهج 3000°K & الشدة العظمى للإشعاع تقع فى منطقة الأشعة تحت الحمراء. ($\lambda m = 1000\ nm$ عند طول موجى)

80 % من الاشعاع الصادر من المصباح اشعاع حرارى ،

20 % " " " " " " ضوئى .

٣- درجة حرارة الأرض تكاد لا تذكر & الشدة العظمى للإشعاع تقع فى نطاق الأشعة تحت الحمراء. ($\lambda m = 10000nm$ عند طول موجى)

Scanned by CamScanner

- من الواضح في منحنى بلانك إن فيه تناسب عكسي بين درجة الحرارة والطول الموجي فمثلاً لما كانت الحرارة 6000°K كان الطول الموجي 500nm ولما كانت الحرارة 3000°K كان الطول الموجي 1000nm

القانون ده اسمه قانون "ڤين" $\lambda_m \propto \frac{1}{T}$

قانون ڤين ← "الطول الموجي المصاحب لأقصى شدة إشعاع (λ_m) يتناسب عكسياً مع درجة الحرارة الكلفنية للجسم المشع"

← اخفاق (فشل) الفيزياء الكلاسيكية في تفسير هذه الملاحظات يتمثل في:-
أن الفيزياء الكلاسيكية قالت بما أن الإشعاع عبارة عن موجات كهرومغناطيسية، فإن شدة الإشعاع تزداد بزيادة التردد.
← تصحيح الفيزياء الحديثة ← عند الترددات العالية جداً والمنخفضة جداً تقترب شدة الإشعاع من الصفر.

تفسير بلانك للإشعاع :- راجع

(١) الإشعاع يتكون من فوتونات . ← "وحدات صغيرة جداً من الطاقة"
(٢) تنتج الفوتونات من تذبذب الذرات.
(٣) طاقة الذرات المتذبذبة منفصلة (كل فوتون ليه طاقة معينة) وليست متصلة
حيث طاقة الفوتون ← $E = h\nu$
(ν: تردد الفوتون، h: ثابت بلانك)
(٤) طالما كانت الذرة مستقرة لا يصدر عنها إشعاع.
(٥) تتوقف شدة الإضاءة على عدد الفوتونات، وطاقة الفوتون الواحد.
(٦) عند عودة الإلكترون من مستوى طاقة أعلى إلى مستوى طاقة أقل فإنه يفقد فوتون طاقة.

Scanned by CamScanner

أهمية دراسة الإشعاع الصادر عن الجسم.

(١) (أهمية اقتصادية)، حيث يمكن تصوير سطح الأرض باستخدام مناطقه الطيف المختلفة، ومن بينها الأشعة تحت الحمراء المنبعثة من سطح الأرض وأيضاً الموجات الميكروموجية المستخدمة (في الرادارات)

طب وبعدين ليه بنصور سطح الأرض ليه؟ هنرفعها على الانستاجرام مثلاً؟

⇐ "يتم تصوير سطح الأرض لتحديد أماكن الثروات المعدنية" "جفة مدرسين"

(٢) يستخدم التصوير الحراري في الطب خاصة في مجال الأورام والأجنة.

(٣) في المجالات العسكرية في أجهزة الرؤية الليلية لرؤية الأجسام المتحركة في الظلام بفعل ما تشعه من إشعاع حراري

(٤) في مجال البحث الجنائي حيث يبقى الإشعاع الحراري لشخص فترة بعد انصراف هذا الشخص وتسمى هذه التقنية "الاستشعار عن بعد"

رام

يلا بقى ندخل على تاني ظاهرة معانا وهي:-

٢) التأثير الكهروضوئي والانبعاث الحراري:-

- في الظاهرة دي احنا عايزين نحرر الكترونات من سطح معدن ...

طب ازاي نحرر الالكترونات وهي منجذبة نحو الداخل بواسطة البروتونات الموجبة الموجودة في النواة؟ يبقى من الواضح اننا لازم نتغلب على هذه القوى التي تجذب الالكترونات نحو الداخل حتى نتمكن من تحرير الالكترونات.

هذه القوى الجاذبة تسمى "حاجز جهد السطح"

حاجز جهد السطح ⇐ "قوى التجاذب التي تجذب الإلكترونات للداخل وتمنع تحررها من سطح المعدن".

طب نتغلب على القوى دي ازاي بقى؟ هنتغلب على القوى دي بطريقتين:-

١- طاقة حرارية (الانبعاث الحراري)

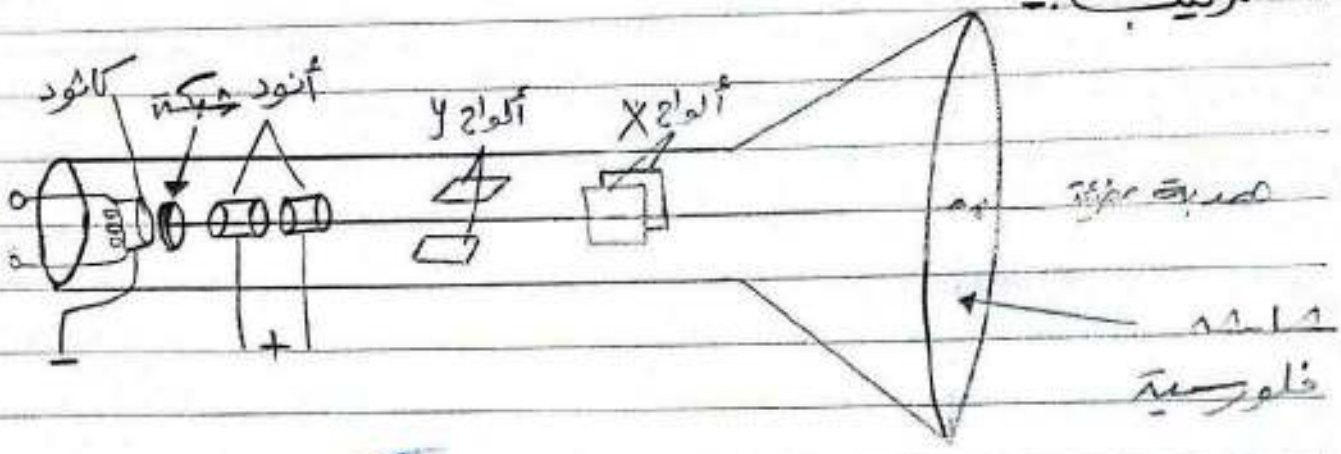
٢- طاقة ضوئية (التأثير الكهروضوئي)

Scanned by CamScanner

← الانبعاث الحراري ← " ظاهرة انبعاث الكترونات من سطح معدن عند تسخينه "
مثال عليه ← أنبوبة شعاع الكاثود CRT

استخداماتها ← شاشات التليفزيون والكمبيوتر
الأساس العلمي ← انطلاق الكترونات من سطح معدن عند تسخينه (الانبعاث الكهروحراري)

التركيب :-



١- مدفع الكترونى (كاثود ، أنود ، شبكة)
٢- فتيلة تسخين.
٣- نظام تحريك الشعاع (ألواح X ، وألواح Y)
٤- أنبوبة مفرغة من الهواء.
٥- مصدر جهد عالى (خارج الأنبوبة)

رامى

طريقة العمل ← ١- يتم تسخين الكاثود بواسطة فتيلة تسخين وهذه الفتيلة يتم تسخينها عن طريق توصيلها بمصدر جهد عالى يصل إلى 500V

٢- تنطلق الالكترونات من الكاثود نتيجة تسخينه متغلبة على حاجز جهد السطح.
٣- تلتقط الشاشة المتصلة بقطب موجب (الأنود) هذه الإلكترونات.
٤- عندما تصطدم هذه الالكترونات بالشاشة فإنها تصدر ضوءاً مختلف الشدة.

Scanned by CamScanner

وظيفة كلاً منه:-

١- الفتيلة ← تسخين الكاثود.
٢- الكاثود ← مصدر الالكترونات.
٣- الشبكة ← تعترض طريق الالكترونات لذلك فهي **تتحكم** في شدة تيار الالكترونات.
٤- الأنود ← يقوم بجذب الالكترونات التي تحررت من الكاثود نحو الشاشة.
٥- الشاشة ← تصدر ضوءاً عند اصطدام الالكترونات بها.
٦- نظام تحريك الشعاع (الألواح) ← توجيه مسار حزمة الالكترونات لمسح الشاشة نقطة بنقطة.

طاقة حركة الالكترونات المنبعثة تتعين من العلاقة

$$K.E = \frac{1}{2} m_e v^2 = eV$$

- V: فرق الجهد بين الكاثود والأنود
- e: شحنة الالكترون
- m_e: كتلة الالكترون
- v: سرعة الالكترون

هام

← الانبعاث الكهروضوئي ← "انطلاق الكترونات من سطح المعدن عند سقوط ضوء عليه"
مثال عليها ← الخلية الكهروضوئية.
١- استخدامها ← تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كهربية (الآلة الحاسبة، فتح وغلق الأبواب)
الأساس العلمي ← التأثير الكهروضوئي.

التركيب ← (١) كاثود (٣) أميتر.
(٢) أنود (٤) فولتميتر.

طريقة العمل ←
(١) عند سقوط الضوء على المعدن تنطلق بعض الإلكترونات من المعدن.
(٢) يلتقط الأنود هذه الالكترونات وليسبب تياراً في الدائرة الخارجية.

Scanned by CamScanner

يلا نشوف ازاى الفيزياء الكلاسيكية فشلت فى تفسير الظاهرة دى.
بس عايزك تتخيل اللى هقولهولك ده ↓

تفسير الحديثة ← التجربة العلمية ← تفسير الكلاسيكية

(١) يتوقف انطلاق الالكترونات على تردد الضوء الساقط وليس شدته.	(١) يتوقف انطلاق الالكترونات على شدة الضوء الساقط بصرف النظر عن تردده.
(٢) سرعة وطاقة حركة الإلكترونات تتوقف على تردد الضوء الساقط وليس شدته.	(٢) تزداد سرعة وطاقة حركة الالكترونات بزيادة شدة الاضاءة بصرف النظر عن تردده
(٣) انطلاق الإلكترونات يحدث لحظياً وليست هناك فترة لتجميع الطاقة اللازمة لتحرير الإلكترونات.	(٣) إذا كانت شدة الاضاءة قليلة فإن تسليط الضوء لمدة طويلة يكفى لاكساب الالكترون طاقة لتحريره.

تفسير أينشتين

عمك "أينشتين" فسر الظاهرة دى وخد بالك جايزة نوبل بسبطه "وقفش فلوس قد كده"

المعلم ده قال يلزم لنزع أو تحرير الالكترون من سطح المعدن طاقة محددة اسمها "دالة الشغل" (E_w) وبدأ يفسر على الأساس ده حيث:

(١) اذا كانت طاقة الفوتون الساقط **أقل** من دالة الشغل لا تتحرر أى الكترونات.

(٢) اذا كانت طاقة الفوتون الساقط **تساوى** دالة الشغل فإنه الإلكترون يتحرر بالكاد (بالعافية يعنى) وفى الحالة دى تردد الفوتون بيبقى اسمه التردد الحرج ν_c

(٣) اذا كانت طاقة الفوتون الساقط **أكبر** من دالة الشغل للمعدن فإنه الالكترونات تتحرر ويكون معك طاقة حركة.

رامى

Scanned by CamScanner

دالة الشغل للمعدن E_w ← الحد الأدنى من الطاقة اللازمة لتحرير الالكترون من سطح المعدن دون إكسابه طاقة حركة.

التردد الحرج υ_c ← أقل تردد يكفي لتحرير الالكترون من سطح معدن دون إكسابه طاقة حركة

راجي

خد بالك إن ← دالة الشغل تتوقف على نوع المادة فقط.

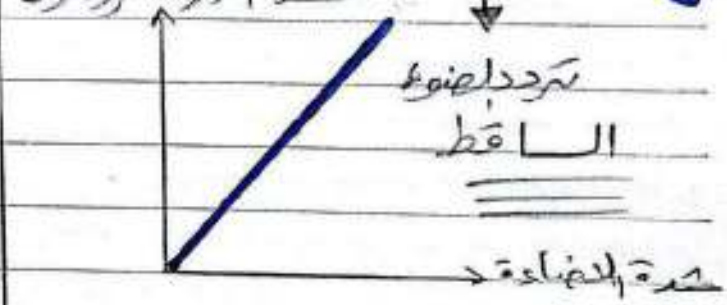
معادلة أينشتين ← "مهمة جداً"

$$K.E = E - E_w$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = h\upsilon - h\upsilon_c$$

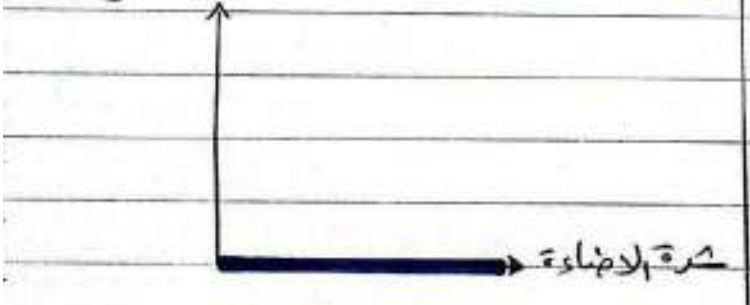
★ العلاقة بين شدة التيار الكهروضوئي وشدة الاضاءة

$\upsilon > \upsilon_c$



- صنا عايز يقولك انه خلاص الشرط اتحقق والـ $\upsilon > \upsilon_c$ وبناءً عليه شدة التيار الكهروضوئي تزداد بزيادة شدة الاضاءة.

$\upsilon < \upsilon_c$



- عايز يقولك يعني طول ما $\upsilon < \upsilon_c$ مهما تزود شدة الاضاءة فهتكون شدة التيار الكهروضوئي (صفر)

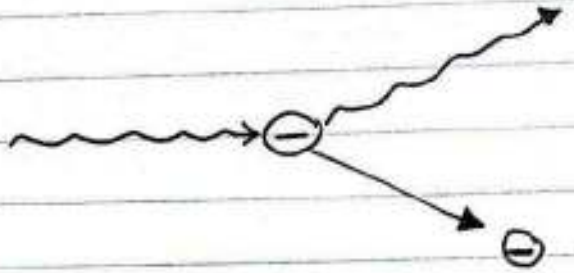
خد بالك ← $\upsilon = \frac{c}{\lambda}$, $\upsilon_c = \frac{c}{\lambda_c}$ ... منتاجهم

و

Scanned by CamScanner

آخر ظاهرة معانا وهي ٣ ظاهرة كومبتون :-

" عند سقوط فوتون ضد أشعة إكس أو جاما على إلكترون حر فإن الالكترون يتشتت ويتزداد سرعته ، والفوتون يتشتت ويقل طاقته "!



هذا التصادم الحادث هو "تصادم مرن" بمعنى انه يحقق قانون بقاء الطاقة وقانون بقاء كمية الحركة حيث :-

- مجموع طاقتي الفوتون والالكترون قبل التصادم = مجموع طاقتي الفوتون والالكترون بعد التصادم.
- مجموع كميتي حركة الفوتون والالكترون قبل التصادم = مجموع كميتي حركة الفوتون والالكترون بعد التصادم.

ظاهرة كومبتون هي اثبات للخاصية الجسيمية للفوتون ... راجع

خد بالك :-

- الفوتون ليس له كتلة أثناء الحركة فقط ، وأثناء تكونه يتلاشى كتلته .
- الفوتون يتحرك بسرعة ثابتة وهي سرعة الضوء لذلك لا يمكن تعجيله .

- الالكترون له كتلة ثابتة أثناء الحركة أو السكون
- الالكترون سرعته متغيرة لذلك يمكن تعجيله (زيادة سرعته)

Scanned by CamScanner

- **القوة** التي تؤثر بها حزمة من الفوتونات على سطح "اثبات معلوم"

$\therefore \Delta P_L = mc - (-mc)$

$= 2mc \rightarrow \therefore m = \frac{h\upsilon}{c^2}$

$\therefore \Delta P_L = 2\frac{h\upsilon}{c^2} \cdot c$

$\therefore \Delta P_L = 2\frac{h\upsilon}{c}$ ← خذ بالك ده للفوتون الواحد

$\therefore \Delta P_L = \frac{2h\upsilon}{c}\phi_L$ طب لو العدد ϕ_L من الفوتونات

$\therefore h\upsilon\,\phi_L = P_w$ ← قدرة شعاع الفوتونات

وبما أن التغير في كمية الحركة = قوة

اذن $\Delta P_L = F$

$$F = \frac{2P_w}{c}$$

رائع

آخر حاجة في الفصل ↓

معادلة "دي برولي" (الطبيعة الموجية للجسيم) :-

اثبات معلوم ←

$\therefore \lambda = \frac{c}{\upsilon}$

$\therefore \lambda = \frac{hc}{h\upsilon}$ بالضرب × h بسطاً ومقاماً

$\therefore \lambda = \frac{h}{h\upsilon/c}$ بالقسمة ÷ c بسطاً ومقاماً

$\therefore P_L = \frac{h\upsilon}{c}$

$$\therefore \lambda = \frac{h}{P_L}$$

Scanned by CamScanner

صد الأخر كدة دى براولى ده عايز يفهمك انه جسيم له موجه مصاحبه له وكمانه ليها طول موجى اللى لسه ثابتينه حالاً.

معادلة دى براولى ← "الطول الموجى لموجة مصاحبة لجسيم متحرك يساوى النسبة بين ثابت بلانك وكمية حركة الجسم"

خد بالك إن معادلة دى براولى دى هى أساس عمل الميكروسكوب الالكترونى المستخدم فى تكبير الأجسام متناهية الصغر.

ازاااى!!! شوف يا كبير شرط تكبير أى حاجة بـ "ميكروسكوب" انه يكون الطول الموجى للموجة المستخدمة فى التكبير أقل من أبعاد الجسم المراد تكبيره.

طب وبعدين؟ حسن كدة إن الميكروسكوب الضوئى لا يستطيع تكبير بعض الكائنات الدقيقة جداً طب ليه؟ لأنه ليه طول موجى محدد مقدرش اتحكم فيه طبقاً لمعادلة دى براولى:-

للفوتون $P = mc \Rightarrow \therefore \lambda = \frac{h}{mc}$

سرعة ثابتة لا يمكن ← التحكم بها وبالتالى لا يمكن التحكم فى λ

أما فى الميكروسكوب الالكترونى الشعاع المستخدم للتكبير هو شعاع الكترونى

طب يعنى تقصد ايه؟

للالكترون $P = mV \searrow \therefore \lambda = \frac{h}{mV}$

سرعة متغيرة يمكن ← التحكم فيها عند طريق رفع فرق الجهد طبقاً للعلاقة $\frac{1}{2}mV^2 = eV$ الموجودة فى حبة 7

Scanned by CamScanner

طب ما هو معنى ان أقدر احكم فى V يبقى أقدر احكم فى λ

فكل ما زودنا (V) قلت λ $\lambda = \frac{h}{mv}$

ويتحقق عندى شرط التكبير ...

فهمت ؟؟

انتصر كامى

م/ كامى ماهر محمد

T: 01018090147

Scanned by CamScanner

الموضوع:

الفصل السادس
★ الأطياف الذرية

طبعاً انت عارف ان العلماء اجتهدوا وتوصلوا لتفسير ماهية الذرة..
وظهر العالم **بور** ودرس تصورات العلماء السابقين خاصة العالم "رذرفورد" وعشان كده قدر يتوصل لنموذج ذرة الهيدروجين.

طب ايه هي تصورات العالم "رذرفورد" عن الذرة؟؟

① توجد في مركز الذرة نواة موجبة الشحنة
② تدور الالكترونات السالبة حول النواة في مدارات ثابتة (مستويات الطاقة)
③ الذرة متعادلة كهربياً لأن عدد الالكترونات السالبة حول النواة تساوي عدد البروتونات الموجبة داخل النواة

ثم أضاف العالم بور **٣** فروض أخرى هامة:

(١) يمكن تطبيق القوى الكهربية (قانون كولوم) والقوى الميكانيكية (قانون نيوتن) في مجال الذرة.

(٢) يمكن حساب نصف قطر مدار الالكترون من العلاقة $2\pi r = n\lambda$

(٣) عند انتقال الالكترونات من مستوى طاقة أعلى إلى مستوى طاقة أقل ينطلق نتيجة لذلك فوتون طاقته تساوي فرق الطاقة بين المستويين

فرق الطاقة ← $\Delta E = E_2 - E_1$

"طاقة الفوتون المنبعث"

← احنا بقى يا معلم عايزين ندرس الطيف اللي هينتج عند عودة الالكترونات

محمد و أميرة

Scanned by CamScanner

من مستوى أعلى إلى مستوى أقل ، وهنا هتكلم عن طيف ذرة معينة وهى أبسط ذرة

"الهيدروجين"

★ الطيف الخطى لغاز الهيدروجين :-

شوية ملاحظات كدة الأول عن انبعاث الطيف من ذرة الهيدروجين :-

⇐ عند إعطاء كمية من الطاقة لذرات الهيدروجين فإنه :-

(١) لاستثارة الذرات كلها بنفس الدرجة ، ولذلك تنتقل الالكترونات إلى مستويات طاقة مختلفة .

(٢) تبقى الالكترونات فى مستويات الطاقة العالية فترة صغيرة جداً (10^{-8} s) ثم يهبط مرة أخرى الى مستويات أدنى

(٣) عند هبوط الالكترونات من مستوى طاقة أعلى إلى مستوى طاقة أقل فإنه يفقد قدراً من الطاقة على شكل إشعاع له تردد (ν) و طاقة ($h\nu$) .

(٤) يمكن حساب طاقة أى مستوى (E_n) عن طريق العلاقة التالية :-

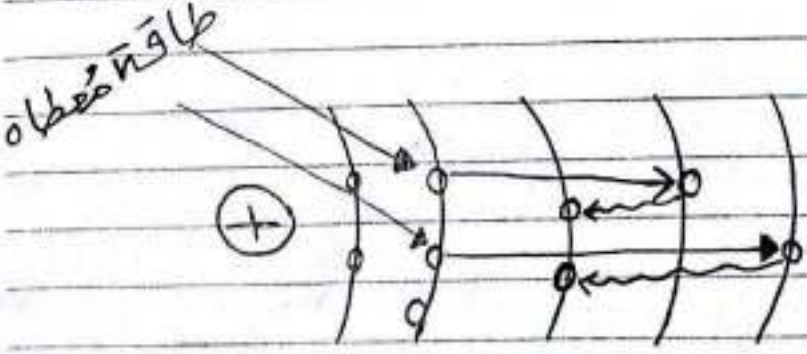
مهم

$$E_n = -\frac{13.6}{n^2} \ eV$$

(٥) يتكون الطيف الخطى للهيدروجين من 5 متسلسلات مختلفة :

وهم متسلسلة (ليمان - بالمر - باشن - براكت - فوند)

قبل ما ندرس المتسلسلات دى تعالى نخط (Touch) العامية عشان تفهم .



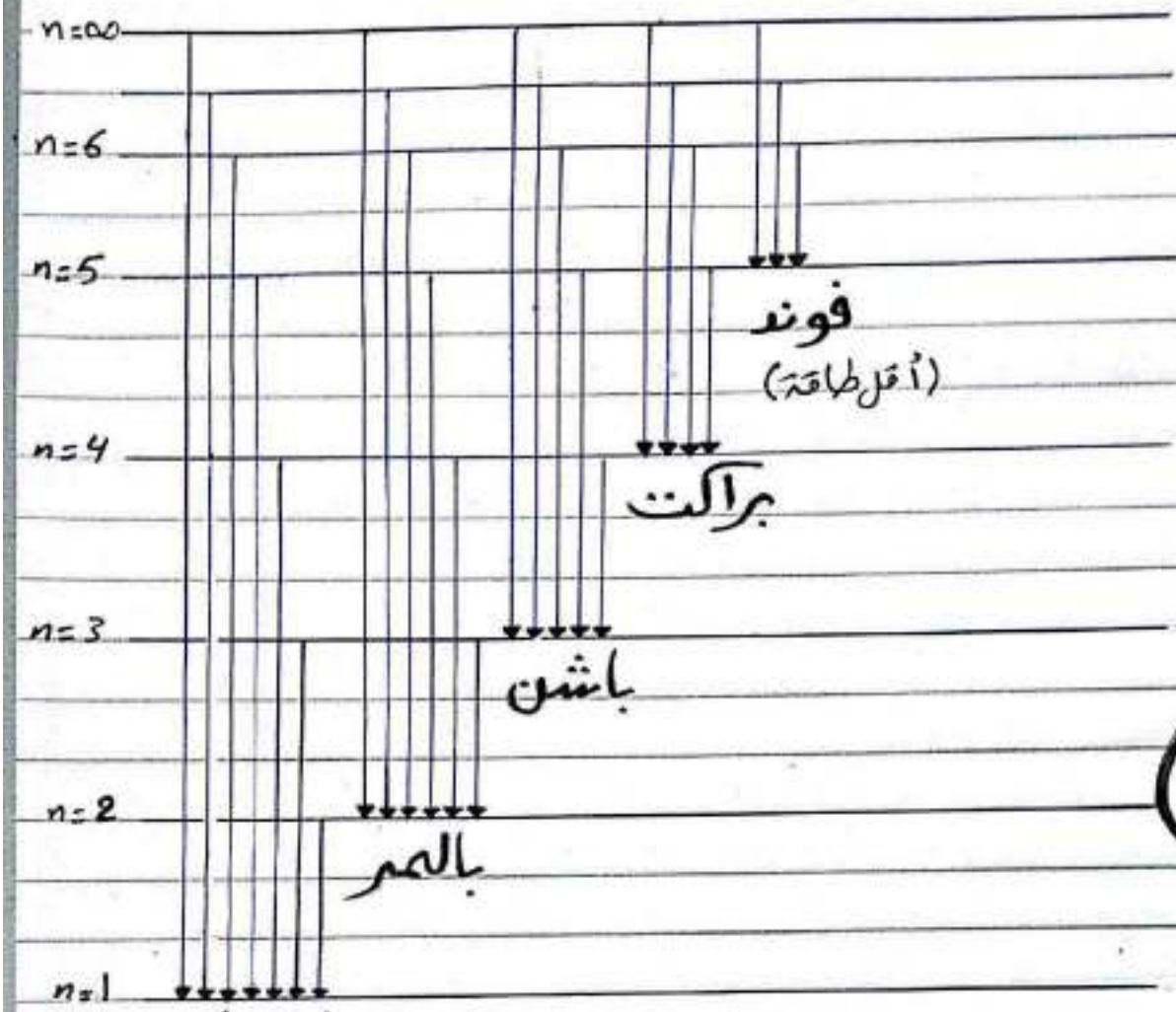
من الآخر كدة ... بص ⇐

بعد عودة هذا الالكترون يفقد فوتون طاقة وينتج طبيعياً نتيجة عودته .

محمد و أميرة

Scanned by CamScanner

يلا بقى ندرس متسلسلات الطيف دى :-



كام

١- متسلسلة ليمان ← تقع فى منطقة الأشعة فوق البنفسجية.
← تنتج عند عودة الالكترون من المستويات العليا إلى المستوى الأول.

٢- متسلسلة بالمر ← تقع فى منطقة الضوء المرئى.
← تنتج عند عودة الالكترون من المستويات العليا إلى المستوى الثانى.

٣- متسلسلة باشن ← تقع فى بداية منطقة الأشعة تحت الحمراء.
← تنتج عند عودة الالكترون من المستويات العليا إلى المستوى الثالث.

٤- متسلسلة براكت ← تقع فى منتصف منطقة الأشعة تحت الحمراء.
← تنتج عند عودة الالكترون من المستويات العليا إلى المستوى الرابع.

٥- متسلسلة فوند ← تقع فى أقصى منطقة الأشعة تحت الحمراء.
← تنتج عند عودة الالكترون من المستويات العليا إلى المستوى الخامس.

Scanned by CamScanner

* لحساب فرق الطاقة بين أى مستويين :-

$$\Delta E = E_2 - E_1$$

E_2 يقصد به المستوى الأعلى
E_1 يقصد به المستوى الأقل

* خد بالك إن $E_\infty = 0$

المطياف

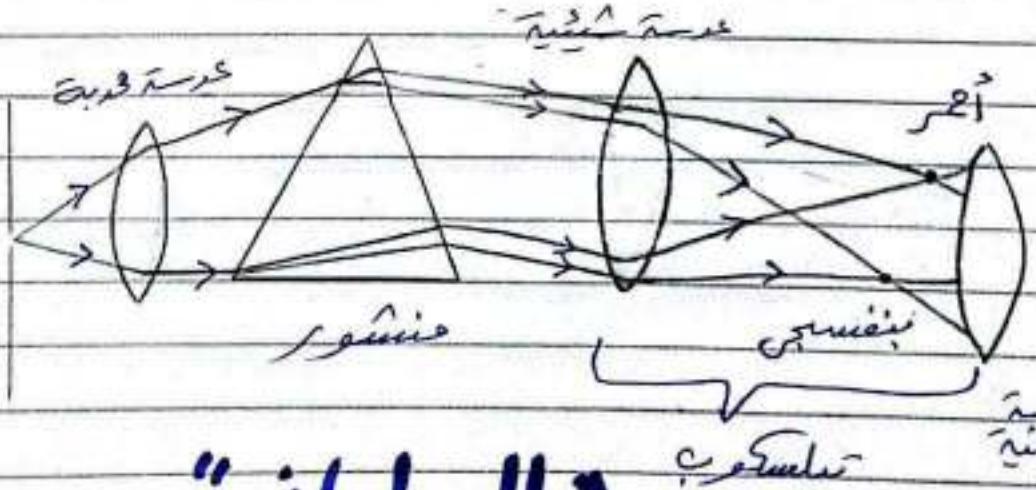
"هو جهاز يستخدم للحصول على طيف نقى بتحليل الضوء إلى مكوناته المرئية وغير المرئية".

يُطلق عليه ← الاسبكترومتر - أو الاسبكتروجراف.
عشان لو شوفت أى اسم من دول يعنى تبقى فاهم قصده ايه.

← المطياف ده يامعلم ليه ٣ وظائف مهمين جداً :-
(١) تحليل الضوء إلى مكوناته المرئية وغير المرئية.
(٢) الحصول على طيف نقى. " طيف ألوانه غير متداخلة ← لكل لون طول موجى محدد"
(٣) تقدير درجة حرارة النجوم وما بها من غازات.

تركيبه :-

١- مصدر ضوئى ٢- منشور ثلاثى ٣- تيليسكوب (عدستين محدبتين)



"المطياف"

Scanned by CamScanner

آلية عمل المطياف للحصول على طيف نقي:

1- تُضاء الفتحة بواسطة مصدر ضوء أبيض يسقط على المنشور.
2- تقوم بضبط المنشور في وضع النهاية الصغرى للانحراف
3- يقوم المنشور بتحليل الأشعة حيث تخرج أشعة كل لون متوازية مع بعضها وغير موازية لأشعة الألوان الأخرى وذلك لأن لكل لون زاوية انحراف خاصة به.
4- تقوم العدسة الشيئية بتجميع أشعة كل لون في بؤرة خاصة حتى نتمكن من رؤيتها بواسطة العدسة العينية.

شرط الحصول على طيف نقي بواسطة المطياف ← أن يكون المنشور في وضع النهاية الصغرى للانحراف

أولاً أنواع الأطياف

طيف انبعاث "طيف ناتج عند انتقال ذرة من مستوى أعلى إلى مستوى أقل"

① طيف مستمر
"طيف يتضمن توزيعاً متصلاً من الأطوال الموجية والترددات".

② طيف خطي
"طيف يتضمن توزيعاً غير متصلاً من الأطوال الموجية والترددات"

طيف امتصاص
"خطوط معتمة لبعض الأطوال الموجية في الطيف المستمر للضوء الأبيض وهي ناتجة عند امتصاص بخار العنصر لخطوط الطيف المميزة له".

يقصد ايه يعني ب طيف الامتصاص ده ؟
بُص يا معلم المفروض انك لما بتيجي تحلل الضوء الأبيض بالمطياف بتشوف الـ 7 ألوان طيف..
هو بقى بيقولك لو مررت الضوء الأبيض دة في "غازها" وبعدين حبيت تحلل الضوء ده بالمطياف فانت مش هتشوف الـ 7 ألوان كلهم.
انت هتشوف وسطهم خط معتم كده... تابع

Scanned by CamScanner

الخط المعتم ده يدل على أن الغاز امتص الطول الموجي بتاع اللون المختفي ده.

وصدهنا أثبت العالم "فرونهوفر" وجود عنصري "الهيليوم والهيدروجين" في الغلاف الشمسي. حيث أن طيف الشمس يحتوي على أطياف الامتصاص الخطية للهيليوم والهيدروجين.

خطوط فرونهوفر ← هي أطياف امتصاص خطية للعناصر الموجودة في الغلاف الشمسي وهي خاصة بعنصري الهيليوم والهيدروجين".

الأشعة السينية "أشعة X"

هي موجات كهرومغناطيسية غير مرئية، طاقتها عالية جداً، وبالتالي فإن أطوالها الموجية قصيرة تتراوح بين $10^{-8}m$ إلى $10^{-13}m$.

خصائص الأشعة السينية :- "مهم"

١- لها قدرة كبيرة على الاختراق.
٢- لها قدرة كبيرة على تأيين الغازات.
٣- تخيد خلال البللورات.
٤- تؤثر على الألواح الفوتغرافية الحساسة.

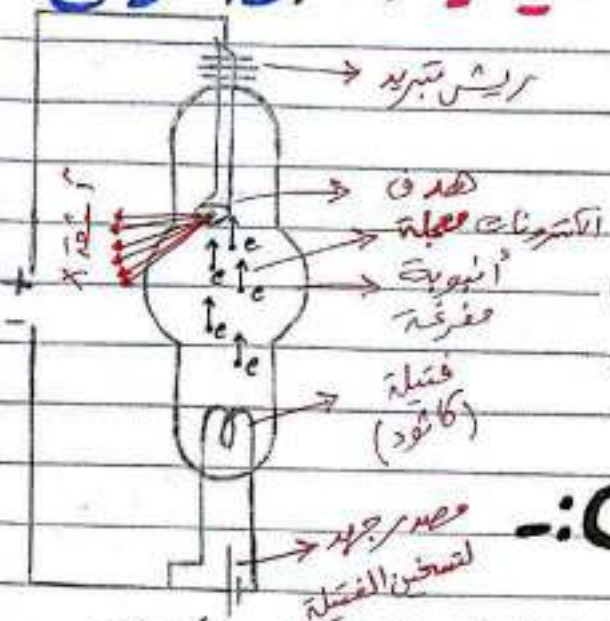
مراجعة

تابع ←

Scanned by CamScanner

طريقة توليد الأشعة السينية: "أنبوبة كولدج"

التركيب:-



(١) أنبوبة مفرغة من الهواء.
(٢) فتيلة (كاثود) تعمل كمصدر للالكترونات
(٣) مصدر فرق جهد عالى بين الكاثود والأنود
(٤) هدف من التنجستين

الشرح بالبلدى:-

(١) لما يبدى للفتيلة جهد بتسخن فتقوم الالكترونات تنطلق منها وتتجه نحو الهدف بسرعة كبيرة (بسبب وجود مصدر جهد عالى بين الأنود والكاثود)

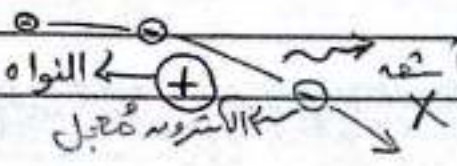
(٢) أول ما الالكترونات تصطدم بالهدف **تنتج** الأشعة السينية.

وبس ... آه

طيف الأشعة السينية

طيف مستمر "متصل"
يسمى أيضاً: (أشعة الفرملة أو الاشعاع اللين - أو الناعم)

بالبلدى ← الطيف المستمر للأشعة السينية ينتج عندما يقترب أحد الالكترونات المعجلة بالقرب من نواة مادة الهدف **وطبعاً** ... يا تك عارف ان النواة موجبة والالكترونات سالبة يعنى الالكترون هيغير مساره وسرعته هتقل ع والفرق فى الطاقة دة هيتحول لـ **أشعة X**



طيف خطى "مميز"
يسمى أيضاً (الاشعاع الشديد)

بالبلدى ← الطيف الخطى لأشعة X ينتج عندما يصطدم أحد الالكترونات المعجلة بأحد الالكترونات القريبة من نواة مادة الهدف فـ إما يقذفه بعيداً خارج الذرة ع وإما يثيره ويخليه ينتقل لمستوى طاقة أعلى وساعتها يرجع الالكترون من مستوى الطاقة الأعلى عشان يحل محله وتنتج أشعة X

Scanned by CamScanner

لعلك تتساءل :-

هل يامستر ... في أنبوبة كولدج ينتج **طيف مستمر ولا طيف خطي ؟**

خد بالك الطيف المستمر يحتوي على جميع الأطوال الموجية والترددات

طب ليه ؟ أصل انت عارف ان الطيف المستمر ناتج عند عرور أحد الالكترونات المعجلة بالقرب عند النواة.
فهيحصل بينهم تجاذب ، هذا التجاذب يقلل عند طاقة حركة الالكترون المعجل ، فهيفقد طاقته على دفعات مختلفه ، كل مرة يفقد فيها طاقة حركة

تنتج أشعة X مختلفة في التردد والطول الموجي. **وبس .**

طب ليه بنسمي النوع الثاني "طيف خطي" ؟

وليه بيحتوي على مدى ضئيل عند الأطوال الموجية ؟

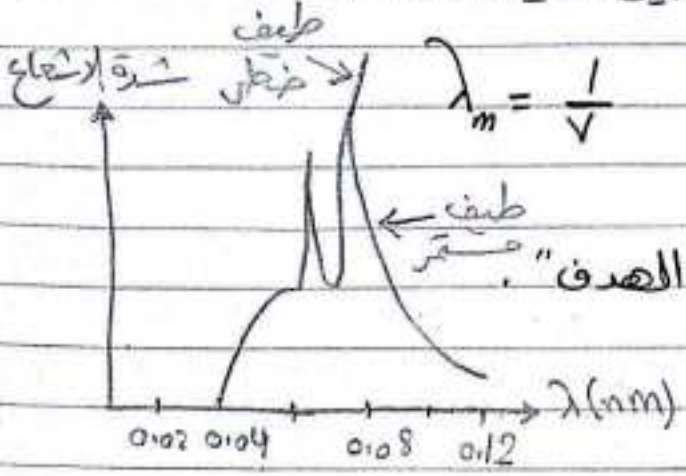
لو رجعت قرأت "الطيف الخطي" في الصفحة اللي فاتت ... هتلاقي انه

بينتج لما الالكترون المعجل يصطدم بالالكترون قريب عند النواة فبيحصل حالتين :-

* إما الالكترون ينتقل لمستوى أعلى ويفقد قدر معين الطاقة على شكل اشعاع وطبعاً ياريتك عارفاه "فرق الطاقة بين أي مستويين ثابت" وبناءً عليه فالاشعاع الصادر هيبقى ليه تردد ثابت وبالتالي طول موجي ثابت
* أو الالكترون يخرج خالص بره الذرة ويحل محله الكترون آخر عند مستوى طاقة خارجي ويستقر بضو هيفقد قدر ثابت عنه الطاقه وبالتالي طول موجي ثابت.

Scanned by CamScanner

★ الطيف المستمر يتوقف على "فرق الجهد بين الفتيلة والهدف".



$\lambda_m = \frac{1}{V}$

ولا يتغير بتغير مادة الهدف

★ الطيف الخطي يتوقف على "نوع مادة الهدف".

استخدامات أشعة X :-

١- دراسة التركيب البللوري للمواد ← نظراً لقابليتها للحيود خلال البللورات.

٢- الكشف عن عيوب الصناعة ← نظراً لقدرتها على النفاذ (طولها الموجي صغير)

٣- تحديد أماكن الكسور أو السروخ ← لقدرتها على النفاذ.

انتهى ...

م/ رامي ماهر محمد

T: 01018090167

Scanned by CamScanner

الموضوع:

الفصل السادس
★ الأطياف الذرية

طبعاً انت عارف ان العلماء اجتهدوا وتوصلوا لتفسير ماهية الذرة..
وظهر العالم **بور** ودرس تصورات العلماء السابقين خاصة العالم "رذرفورد" وعشان كده قدر يتوصل لنموذج ذرة الهيدروجين.

طب ايه هي تصورات العالم "رذرفورد" عن الذرة؟؟

① توجد في مركز الذرة نواة موجبة الشحنة
② تدور الالكترونات السالبة حول النواة في مدارات ثابتة (مستويات الطاقة)
③ الذرة متعادلة كهربياً لأن عدد الالكترونات السالبة حول النواة تساوي عدد البروتونات الموجبة داخل النواة

ثم أضاف العالم بور **٣** فروض أخرى هامة:

(١) يمكن تطبيق القوى الكهربية (قانون كولوم) والقوى الميكانيكية (قانون نيوتن) في مجال الذرة.

(٢) يمكن حساب نصف قطر مدار الالكترون من العلاقة $2\pi r = n\lambda$

(٣) عند انتقال الالكترونات من مستوى طاقة أعلى إلى مستوى طاقة أقل ينطلق نتيجة لذلك فوتون طاقته تساوي فرق الطاقة بين المستويين

فرق الطاقة ← $\Delta E = E_2 - E_1$

"طاقة الفوتون المنبعث"

← احنا بقى يا معلم عايزين ندرس الطيف اللي هينتج عند عودة الالكترونات

محمد و أميرة

Scanned by CamScanner

من مستوى أعلى إلى مستوى أقل ، وهنا هتكلم عن طيف ذرة معينة وهى أبسط ذرة

"الهيدروجين"

★ الطيف الخطى لغاز الهيدروجين :-

شوية ملاحظات كدة الأول عن انبعاث الطيف من ذرة الهيدروجين :-

⇐ عند إعطاء كمية من الطاقة لذرات الهيدروجين فإنه :-

(١) لاستثارة الذرات كلها بنفس الدرجة ، ولذلك تنتقل الالكترونات إلى مستويات طاقة مختلفة .

(٢) تبقى الالكترونات فى مستويات الطاقة العالية فترة صغيرة جداً (10^{-8} s) ثم يهبط مرة أخرى الى مستويات أدنى

(٣) عند هبوط الالكترونات من مستوى طاقة أعلى إلى مستوى طاقة أقل فإنه يفقد قدراً من الطاقة على شكل إشعاع له تردد (ν) و طاقة ($h\nu$) .

(٤) يمكن حساب طاقة أى مستوى (E_n) عن طريق العلاقة التالية :-

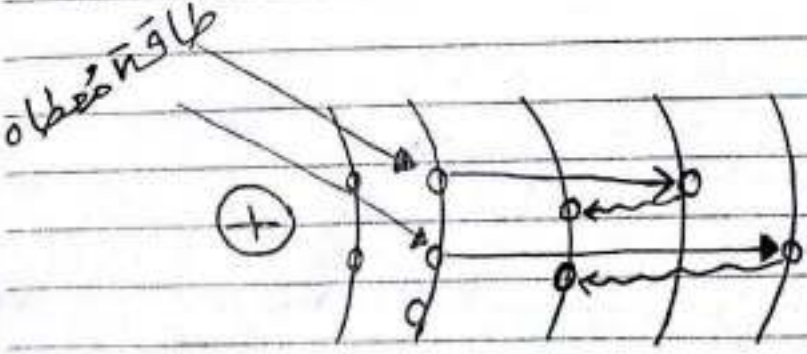
مهم

$$E_n = -\frac{13.6}{n^2} \ eV$$

(٥) يتكون الطيف الخطى للهيدروجين من 5 متسلسلات مختلفة :

وهم متسلسلة (ليمان - بالمر - باشن - براكت - فوند)

قبل ما ندرس المتسلسلات دى تعالى نخط (Touch) العامية عشان تفهم .



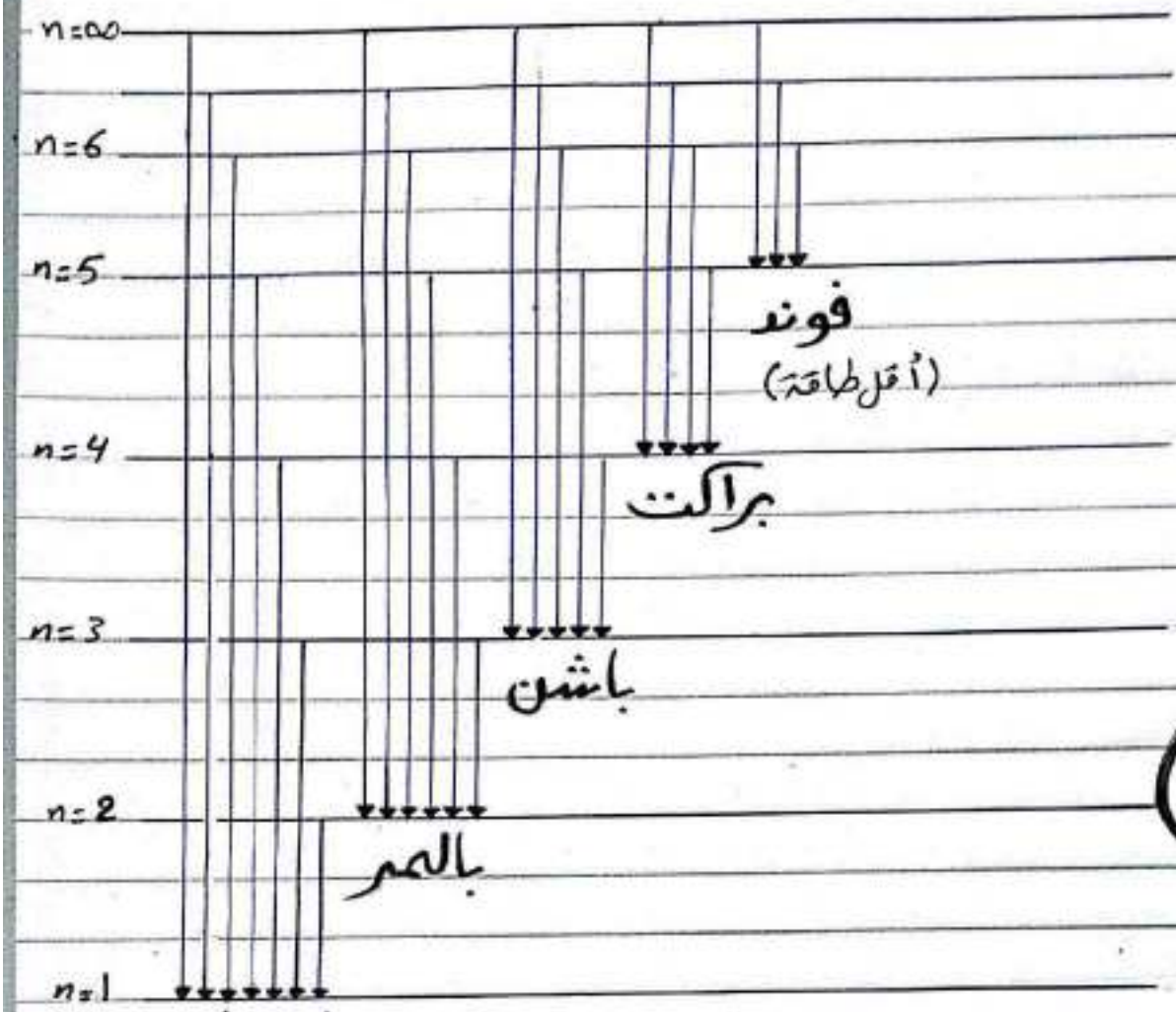
من الآخر كدة ... بص ⇐

بعد عودة هذا الالكترون يفقد فوتون طاقة وينتج طبيعياً نتيجة عودته .

محمد و أميرة

Scanned by CamScanner

يلا بقى ندرس متسلسلات الطيف دى :-



كام

١- متسلسلة ليمان ← تقع فى منطقة الأشعة فوق البنفسجية.
← تنتج عند عودة الالكترون من المستويات العليا إلى المستوى الأول.

٢- متسلسلة بالمر ← تقع فى منطقة الضوء المرئى.
← تنتج عند عودة الالكترون من المستويات العليا إلى المستوى الثانى.

٣- متسلسلة باشن ← تقع فى بداية منطقة الأشعة تحت الحمراء.
← تنتج عند عودة الالكترون من المستويات العليا إلى المستوى الثالث.

٤- متسلسلة براكت ← تقع فى منتصف منطقة الأشعة تحت الحمراء.
← تنتج عند عودة الالكترون من المستويات العليا إلى المستوى الرابع.

٥- متسلسلة فوند ← تقع فى أقصى منطقة الأشعة تحت الحمراء.
← تنتج عند عودة الالكترون من المستويات العليا إلى المستوى الخامس.

Scanned by CamScanner

* لحساب فرق الطاقة بين أى مستويين :-

$$\Delta E = E_2 - E_1$$

E_2 يقصد به المستوى الأعلى
E_1 يقصد به المستوى الأقل

* خد بالك إن $E_\infty = 0$

المطياف

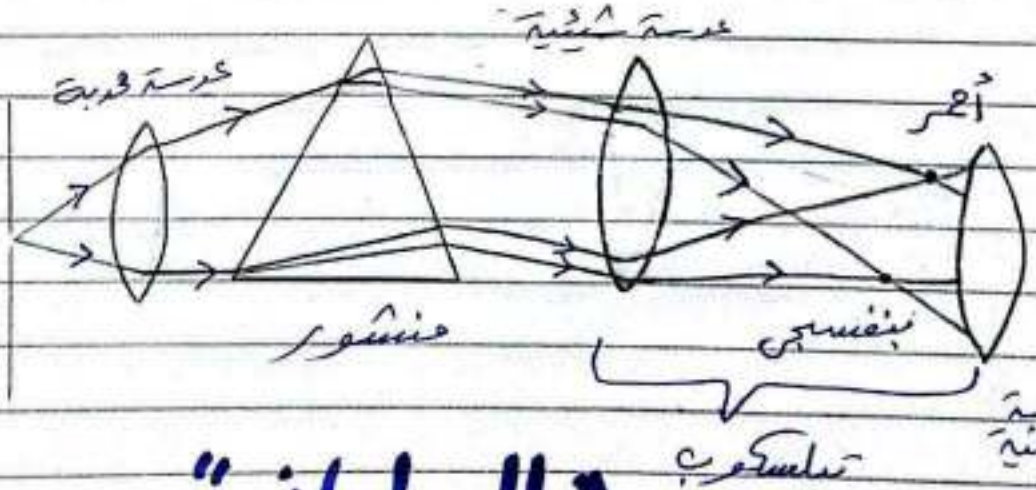
"هو جهاز يستخدم للحصول على طيف نقى بتحليل الضوء إلى مكوناته المرئية وغير المرئية".

يُطلق عليه ← الاسبكترومتر - أو الاسبكتروجراف.
عشان لو شوفت أى اسم من دول يعنى تبقى فاهم قصده ايه.

← المطياف ده يامعلم ليه ٣ وظائف مهمين جداً :-
(١) تحليل الضوء إلى مكوناته المرئية وغير المرئية.
(٢) الحصول على طيف نقى. " طيف ألوانه غير متداخلة ← لكل لون طول موجى محدد"
(٣) تقدير درجة حرارة النجوم وما بها من غازات.

تركيبه :-

١- مصدر ضوئى ٢- منشور ثلاثى ٣- تيليسكوب (عدستين محدبتين)



"المطياف"

Scanned by CamScanner

آلية عمل المطياف للحصول على طيف نقي:

1- تُضاء الفتحة بواسطة مصدر ضوء أبيض يسقط على المنشور.
2- تقوم بضبط المنشور في وضع النهاية الصغرى للانحراف
3- يقوم المنشور بتحليل الأشعة حيث تخرج أشعة كل لون متوازية مع بعضها وغير موازية لأشعة الألوان الأخرى وذلك لأن لكل لون زاوية انحراف خاصة به.
4- تقوم العدسة الشيئية بتجميع أشعة كل لون في بؤرة خاصة حتى نتمكن من رؤيتها بواسطة العدسة العينية.

شرط الحصول على طيف نقي بواسطة المطياف ← أن يكون المنشور في وضع النهاية الصغرى للانحراف

أولاً أنواع الأطياف

طيف انبعاث "طيف ناتج عند انتقال ذرة من مستوى أعلى إلى مستوى أقل"

① طيف مستمر
"طيف يتضمن توزيعاً متصلاً من الأطوال الموجية والترددات".

② طيف خطي
"طيف يتضمن توزيعاً غير متصلاً من الأطوال الموجية والترددات"

طيف امتصاص
"خطوط معتمة لبعض الأطوال الموجية في الطيف المستمر للضوء الأبيض وهي ناتجة عند امتصاص بخار العنصر لخطوط الطيف المميزة له".

يقصد ايه يعني ب طيف الامتصاص ده ؟
بُص يا معلم المفروض انك لما بتيجي تحلل الضوء الأبيض بالمطياف بتشوف الـ 7 ألوان طيف..
هو بقى بيقولك لو مررت الضوء الأبيض دة في "غازها" وبعدين حبيت تحلل الضوء ده بالمطياف فانت مش هتشوف الـ 7 ألوان كلهم.
انت هتشوف وسطهم خط معتم كده... تابع

Scanned by CamScanner

الخط المعتم ده يدل على أن الغاز امتص الطول الموجي بتاع اللون المختفي ده.

وصدهنا أثبت العالم "فرونهوفر" وجود عنصري "الهيليوم والهيدروجين" في الغلاف الشمسي. حيث أن طيف الشمس يحتوي على أطياف الامتصاص الخطية للهيليوم والهيدروجين.

خطوط فرونهوفر ← هي أطياف امتصاص خطية للعناصر الموجودة في الغلاف الشمسي وهي خاصة بعنصري الهيليوم والهيدروجين".

الأشعة السينية "أشعة X"

هي موجات كهرومغناطيسية غير مرئية، طاقتها عالية جداً، وبالتالي فإن أطوالها الموجية قصيرة تتراوح بين $10^{-8}m$ إلى $10^{-13}m$.

خصائص الأشعة السينية :- "مهم"

١- لها قدرة كبيرة على الاختراق.
٢- لها قدرة كبيرة على تأيين الغازات.
٣- تخيد خلال البللورات.
٤- تؤثر على الألواح الفوتغرافية الحساسة.

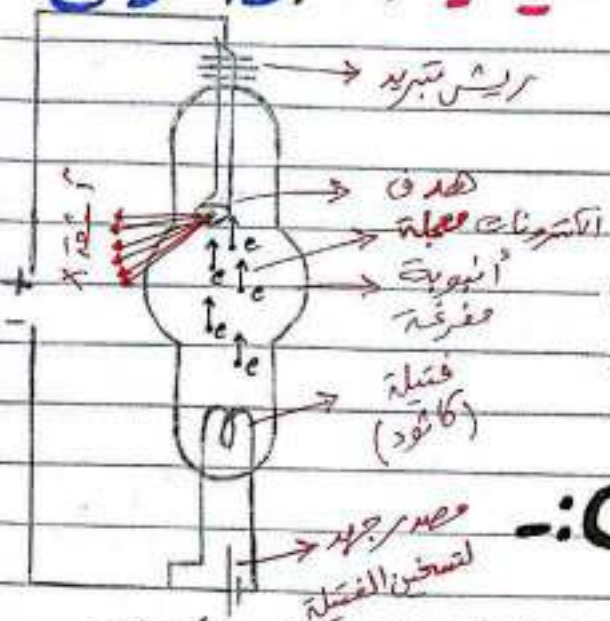
مراجعة

تابع ←

Scanned by CamScanner

طريقة توليد الأشعة السينية: "أنبوبة كولدج"

التركيب:-



(١) أنبوبة مفرغة من الهواء.
(٢) فتيلة (كاثود) تعمل كمصدر للالكترونات
(٣) مصدر فرق جهد عالى بين الكاثود والأنود
(٤) هدف من التنجستين

الشرح بالبلدى:-

(١) لما يبدى للفتيلة جهد بتسخن فتقوم الالكترونات تنطلق منها وتتجه نحو الهدف بسرعة كبيرة (بسبب وجود مصدر جهد عالى بين الأنود والكاثود)

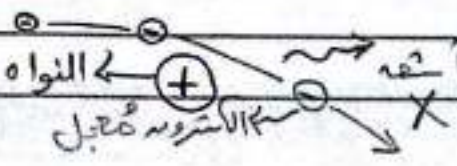
(٢) أول ما الالكترونات تصطدم بالهدف **تنتج** الأشعة السينية.

وبس ... آه

طيف الأشعة السينية

طيف مستمر "متصل"
يسمى أيضاً: (أشعة الفرملة أو الاشعاع اللين - أو الناعم)

بالبلدى ← الطيف المستمر للأشعة السينية ينتج عندما يقترب أحد الالكترونات المعجلة بالقرب من نواة مادة الهدف **وطبعاً** ... يا تك عارف ان النواة موجبة والالكترونات سالبة يعنى الالكترون هيغير مساره وسرعته هتقل ع والفرق فى الطاقة دة هيتحول لـ **أشعة X**



طيف خطى "مميز"
يسمى أيضاً (الاشعاع الشديد)

بالبلدى ← الطيف الخطى لأشعة X ينتج عندما يصطدم أحد الالكترونات المعجلة بأحد الالكترونات القريبة من نواة مادة الهدف فـ إما يقذفه بعيداً خارج الذرة ع وإما يثيره ويخليه ينتقل لمستوى طاقة أعلى وساعتها يرجع الالكترون من مستوى الطاقة الأعلى عشان يحل محله وتنتج أشعة X

Scanned by CamScanner

لعلك تتساءل :-

هل يامستر ... في أنبوبة كولدج ينتج **طيف مستمر ولا طيف خطي ؟**

خد بالك الطيف المستمر يحتوي على جميع الأطوال الموجية والترددات

طب ليه ؟ أصل انت عارف ان الطيف المستمر ناتج عند عرور أحد الالكترونات المعجلة بالقرب عند النواة.
فهيحصل بينهم تجاذب ، هذا التجاذب يقلل عند طاقة حركة الالكترون المعجل ، فهيفقد طاقته على دفعات مختلفه ، كل مرة يفقد فيها طاقة حركة

تنتج أشعة X مختلفة في التردد والطول الموجي. **وبس .**

طب ليه بنسمي النوع الثاني "طيف خطي" ؟

وليه بيحتوي على مدى ضئيل عند الأطوال الموجية ؟

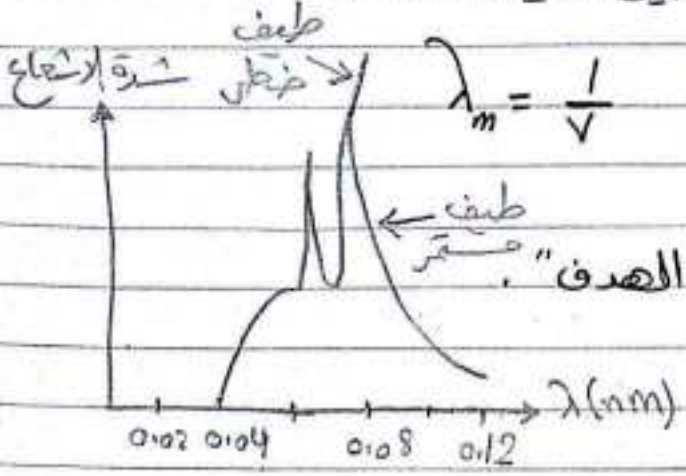
لو رجعت قرأت "الطيف الخطي" في الصفحة اللي فاتت ... هتلاقي انه

بينتج لما الالكترون المعجل يصطدم بالالكترون قريب عند النواة فبيحصل حالتين :-

* إما الالكترون ينتقل لمستوى أعلى ويفقد قدر معين الطاقة على شكل اشعاع وطبعاً ياريتك عارفاه "فرق الطاقة بين أي مستويين ثابت" وبناءً عليه فالاشعاع الصادر هيبقى ليه تردد ثابت وبالتالي طول موجي ثابت
* أو الالكترون يخرج خالص بره الذرة ويحل محله الكترون آخر عند مستوى طاقة خارجي ويستقر بضو هيفقد قدر ثابت عنه الطاقه وبالتالي طول موجي ثابت.

Scanned by CamScanner

★ الطيف المستمر يتوقف على "فرق الجهد بين الفتيلة والهدف".



$\lambda_m = \frac{1}{V}$

ولا يتغير بتغير مادة الهدف

★ الطيف الخطي يتوقف على "نوع مادة الهدف".

استخدامات أشعة X :-

١- دراسة التركيب البللوري للمواد ← نظراً لقابليتها للحيود خلال البللورات.

٢- الكشف عن عيوب الصناعة ← نظراً لقدرتها على النفاذ (طولها الموجي صغير)

٣- تحديد أماكن الكسور أو السروخ ← لقدرتها على النفاذ.

انتهى ...

م/ رامي ماهر محمد

T: 01018090167

Scanned by CamScanner

الفصل السابع "الليزر"

← أول من اخترع أول جهاز ليزر هو العالم الأمريكي "صيمان"
وهو ليزر مصنوع من الياقوت المطعم بالكروم.

← كلمة LASER هي اختصار لجملة :-

Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation.

وهي تعني "تكبير الضوء بواسطة الانبعاث المستحث"
وهو ده تعريف "الليزر"

رام

⬅ الانبعاث التلقائي والانبعاث المستحث :-

بص يا معلم المفروض انك عارف إن الذرة بتبقى مستقرة لما بتكون في المستوى الأرضي وبمجرد ما تكتسب قدر من الطاقة فهي تُثار وتنتقل إلى مستوى طاقة أعلى والعملية اللي حصلت دي اسمها "إثارة الذرة"

وهي ← عملية امتصاص الذرة لفوتون وانتقالها من المستوى الأرضي الى مستوى الاثارة.

← الذرة وهي مثارة بتبقى غير مستقرة ، عشان كده بتقضي فترة من الزمن قدرها 10^{-8} من الثانية وتقوم راجعة لمستواها الأرضي تاني.

وبترجع بطريقتين :-

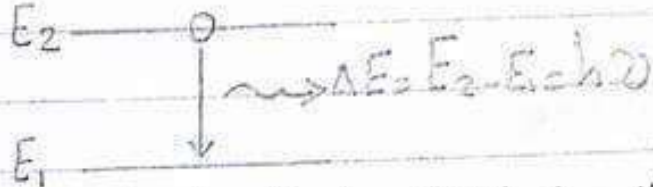
1. الانبعاث التلقائي
2. الانبعاث المستحث.

يلا نعمل مقارنة بينهم وخد بالك انها مهمة جداً .....

Scanned by CamScanner

الانبعاث التلقائى

- كيفية الحدوث ⇐ عند اسعاد الذرة واضح انه يحصل تلقائى بدون أى مؤثر خارجى، الذرة بتقعد الفترة الزمنية بتاعتها فى الغُل وترجع بعد 10^{-8} ثانية لمستواها الأرضى.



الانبعاث التلقائى ⇐ انطلاق إشعاع من الذرة المثارة عند انتقالها من مستوى طاقة أعلى الى مستوى طاقة أقل تلقائياً وبدون أى مؤثر خارجى.

خصائص الفوتونات المنبعثة

★ الفوتون المنبعث يكون له نفس تردد الفوتون الأصلى ولكن ليس له نفس الاتجاه والطور.

★ الفوتونات المنبعثة لها مدى كبير من الأطوال الموجية

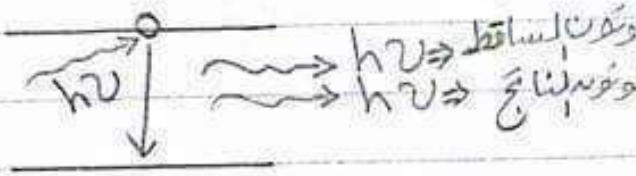
★ // // تنتشر بصورة عشوائية فى جميع الاتجاهات

★ تخضع لقانون التربيع العكسى أى أن تركيزها يقل أثناء الانتشار

مثل :- مصادر الضوء العادية

الانبعاث المستحث

- كيفية الحدوث ⇐ برضو واضح من اسمها ان الذرة المثارة فيها حاجة "هتحثها" على العودة للمستوى الأرضى قبل انتهاء فترة العُمر.



الانبعاث المستحث ⇐ انطلاق إشعاع من الذرة المثارة عند انتقالها من مستوى طاقة أعلى الى مستوى أقل بتأثير سقوط فوتون أخر خارجى له نفس طاقة الفوتون المسبب للاثارة.

★ الفوتونات المنبعثة تكون مترابطة أى متساوية فى التردد ولها نفس الاتجاه والطور.

★ الفوتونات المنبعثة لها طول موجى واحد.

★ // // تنتشر فى اتجاه واحد

★ لا تخضع لقانون التربيع العكسى أى أن تركيزها ثابت مهما زادت المسافة.

مثل :- مصادر الليزر

⇐ قانون التربيع العكسى ⇐ تتناسب الشدة الضوئية الساقطة على سطح عكسياً مع مربع المسافة بين السطح ومصدر الضوء.

$$\left(I \propto \frac{1}{d^2}\right)$$

Scanned by CamScanner

طب يلا نشوف مقارنة سريعة بين :-

الضوء العادى	الليزر
- النقاء الطيفى ⇐ يتميز باتساع طيفى كبير أى أنه الفوتونات المنبعثة تغطى مدى كبير من الأطوال الموجية.	- النقاء الطيفى ⇐ يتميز باتساع طيفى صغير أى أن الفوتونات المنبعثة لها مدى ضيق جداً من الأطوال الموجية. (ضوء أحادى الطول الموجى)
الترابط ⇐ الفوتونات المنبعثة غير مترابطة زمانياً ومكانياً ، لأنها تنطلق من مصادر فى لحظات مختلفة ، كما أنها تنتشر باختلاف كبير وغير ثابت فى فرق الطور.	الترابط ⇐ الفوتونات المنبعثة مترابطة زمانياً ومكانياً ، حيث أنها تنطلق من المصدر فى نفس اللحظة ، كما أنها تنتشر بفرق طور ثابت.
الشدة ⇐ تخضع لقانون التربيع العكسى يرجع ذلك إلى عدم ترابط الفوتونات.	الشدة ⇐ لا تخضع لقانون التربيع العكسى. ويرجع ذلك الى ترابط الفوتونات أثناء الانتشار

رائع

العناصر الأساسية لليزر

الوسط الفعال	مصادر الطاقة	التجويف الرنينى
" المادة الفعالة لانتاج شعاع الليزر" يمكن أن يكون :-	"هى المسئولة عن اكساب ذرات الوسط الفعال الطاقة اللازمة لإثارتها" مثل :-	"الوعاء الحاوى للوسط الفعال والمنشط والمسئول عن عملية التكبير"
١- بللورات صلبة ⇐ الياقوت الصناعى	١- الطاقة الكهربية	(١) تجويف رنينى داخلى.
٢- مواد صلبة غير معدلة ⇐ بللورات السيليكون	٢- الطاقة الضوئية	
٣- صبغات سائلة ⇐ الصبغات الضوئية المذابة	٣- الطاقة الحرارية	
٤- ذرات غازية ⇐ خليط الهيليوم والنيون	٤- الطاقة الكيميائية	(٢) تجويف رنينى خارجى.
٥- غازات متأينة ⇐ الأرجون المتأين		
٦- جزيئات غازية ⇐ غاز CO_2	تابع تكملتها فى الصفحة الجاية	تابع تكملتها فى الصفحة القادمة.

Scanned by CamScanner

☆ عند استخدام الطاقة الكهربية كمصدر للطاقة تتم الاثارة بطريقتين:-
(أ) التفريغ الكهربى باستخدام فرق جهد عالى.
وتستخدم هذه الطريقة فى أجهزة الليزر الغازية مثل (ليزر الهيليوم نيون، ليزر CO_2 وليزر الأرجون)

(ب) استخدام مصادر الترددات الراديوية.

☆ عند استخدام الطاقة الضوئية كمصدر للطاقة تتم الاثارة بطريقتين:-
(أ) استخدام المصابيح الضيئة ذات الطاقات العالية مثل ليزر الياقوت.
(ب) استخدام شعاع ليزر مثل ليزر الصبغات السائلة.

راجع

وتسمى عملية الاثارة بالطاقة الضوئية بـ "عملية الضخ الضوئى"

☆ عند استخدام الطاقة الحرارية كمصدر للطاقة:- يتم استخدام التأثير الحرارى الناتج عن الضغط الحركى للغازات فى إثارة الوسط الفعال.

☆ عند استخدام الطاقة الكيميائية كمصدر للطاقة:- يتم الاستفادة من الطاقة الناتجة من التفاعلات الكيميائية بإثارة ذرات الوسط الفعال، مثل الطاقة الناتجة عن تفاعل الهيدروجين مع الفلور (أو فلوريد الديوتيريوم) مع ثانى أكسيد الكربون.

التجويف الرنين

تجويف رنين خارجى
عبارة عن مرآتين متوازيتين ومعمودتين على محور الأنبوبة إحداهما عاكسة والأخرى شبه منفذة، تحصران بينهما المادة الفعالة يحدث بينهما انعكاسات متعددة، هذه الانعكاسات هى الأساس فى عملية التكبير.

مثل: ليزر الهيليوم - نيون

تجويف رنين داخلى
- عبارة عن مرآتين متوازيتين ومتعامدتين، أحدهما عاكسة والأخرى شبه منفذة تسمح بمرور بعض أشعة الليزر المتولدة.

مثل: ليزر الياقوت.

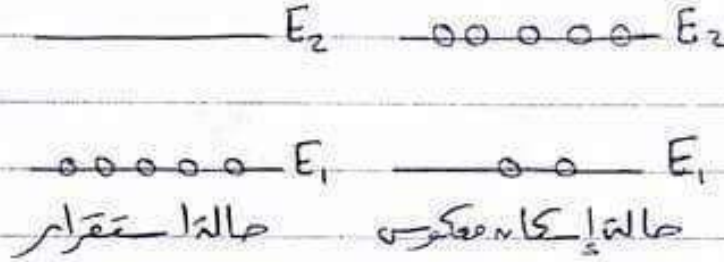
Scanned by CamScanner

نظرية عمل الليزر (الفعل الليزرى):-

١- "الوصول بذرات الوسط الفعال إلى حالة الاسكان المعكوس"

طب ايه هى حالة الاسكان المعكوس دى؟

"هى الحالة التى يكون فيها عدد الذرات فى مستويات الاثارة العليا أكبر من عددها فى المستويات الأقل"



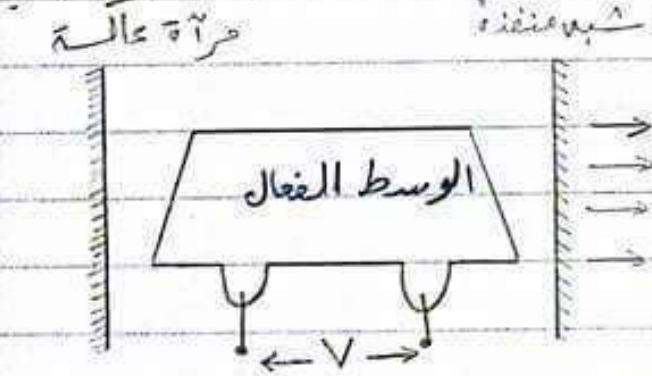
رام

٢- انطلاق فوتونات ضد الذرة المثارة بواسطة الانبعاث المستحث

٣- تضخيم الإشعاع المنطلق داخل التجويف الرنين.

ليزر (الهيليوم-نيون)

التركيب:-



١- أنبوبة مصنوعة من زجاج الكوارتز.

٢- خليط من غازى الهيليوم والنيون بنسبة ١٠ الى ١ تحت ضغط منخفض حوالى 0.6 mm Hg

٣- مرآتان مستويتان إحداهما عاكسة والأخرى شبه منفذة. (التجويف الرنين)

٤- مجال كهربى عالى التردد أو فرق جهد عالى لإحداث تفريغ كهربى (لاثارة ذرات الهيليوم)

Scanned by CamScanner

شرح العمل :-

١- يقوم فرق الجهد العالى باحداث تفريغ كهربى فى الأنبوبة .
٢- تثار ذرات الهيليوم بواسطة هذا التفريغ الكهربى وتنتقل لمستويات طاقة أعلى .
٣- تصطدم ذرات الهيليوم المثارة بذرات النيون الغير مثارة فتثار ذرات النيون وتنتقل الى مستويات طاقة أعلى .
٤- باستمرار التصادم تتراكم ذرات النيون فى مستوى إثارة يسمى "مستوى الطاقة شبه المستقر" ⇐ "وهو يتميز بكبر فترة العمر له 10^{-3} s"
وبذلك يتحقق وضع الاسكان المعكوس .
٥- تهبط بعض ذرات النيون "تلقائياً" الى مستويات أقل وتنطلق منها فوتونات تنتشر بصورة عشوائية داخل الأنبوبة .
٦- تصطدم الفوتونات بإحدى المرآتين وتنعكس وتصطدم بالمرآة الأخرى وتحدث لها انعكاسات متتالية بين مرآتى التجويف الرنين .
٧- أثناء تلك الانعكاسات تصطدم الفوتونات ببعض ذرات النيون المثارة التى لم تنتهى فترة العمر الزمنى لها فيحدث انبعاث محث لتلك الذرات وينطلق من كل ذرة فوتونان لهما نفس التردد والاتجاه والطور .
٨- مع تكرار الخطوة السابقة وحدوث انبعاث محث عدة مرات يحدث تضخيم للإشعاع .
٩- عند وصول شدة الإشعاع لقيمة معينة يخرج من المرآة شبه المنفذة على شكل شعاع ليزر .
١٠- تهبط ذرات النيون التى فقدت طاقة إثارتها الى مستوى الأرض لتتصادم مع ذرات هيليوم أخرى .
١١- ذرات الهيليوم التى فقدت طاقة اثارتها بالتصادم مع ذرات النيون تثار مرة أخرى بفعل التفريغ الكهربى داخل الأنبوبة .

أفهم وعبر بطريقتك ...
كراس
متحفظش ..

Scanned by CamScanner

طب ليه اختار عنصري الهيليوم والنيون؟؟

⇐ لتقارب مستويات الاثارة بينهما...

أما عن استخدامات الليزر فهي كتيرة جداً ...

بمعنى ان الليزر عمل طفرة كبيرة جداً في كل المجالات..

استخداماته:-

١- التصوير المجسم (الهولوجرافي) ٢- مجال الطب ٣- مجال الاتصالات
٤- المجالات العسكرية ٥- مجال الصناعة ٦- مجال الحاسبات
٧- عروض الليزر ٨- أبحاث الفضاء ٩- أعمال المساحة.

١ التصوير المجسم (الهولوجرافي):-

مبدئياً كده عندك مقارنة مهمة جداً هتفهمك الفرق بين الصورة المستوية (العادية) والصورة المجسمة

الصورة المستوية	الصورة المجسمة
يسجل اللوح الفوتوغرافي جزء فقط من المعلومات التي تحملها الأشعة المنعكسة عن الجسم مثل (الاختلاف في شدة الضوئية) والتي تتناسب مع مربع السعة.	يسجل اللوح الفوتوغرافي كل المعلومات التي تحملها الأشعة المنعكسة عن الجسم مثل الاختلاف في الشدة الضوئية والاختلاف في طول مسار الأشعة. الاختلاف في الطور = $\frac{2\pi}{\lambda}$ × فرق المسار مهم جداً (امتحان ٢٠١٦)

Scanned by CamScanner

آلية التصوير المجسم :-

في المقارنة اللي فاتت عرفنا انه في الصورة المستوية بيتم فقد جزء من المعلومات اللي تحملها الأشعة المنعكسة عن الجسم.
فاحنا عايزين نحصل على كل المعلومات وليس جزء منها فقط ...

في جهد العالم "جابور" واقترح اننا نجيب أشعة تانية ليزر نفس الطول الموجي للأشعة المنعكسة عن الجسم وتسمى "الأشعة المرجعية"

طب ازاى نحصل على صورة مجسمة باستخدام الأشعة المرجعية دى؟

١- تلتقي الأشعة المرجعية مع الأشعة المنعكسة عن الجسم حاملة المعلومات عند اللوح الفوتوغرافي.

٢- يحدث تداخل بين حزمتي الأشعة، وعند تحميض اللوح الفوتوغرافي تظهر هدب ناتجة عن هذا التداخل وتسمى بـ "الهولوجرام"

↓

"صورة مشفرة تتكون نتيجة تداخل الأشعة المرجعية مع الأشعة المنعكسة عن الجسم"

٣- بإنارة الهولوجرام بأشعة ليزر لها نفس الطول الموجي للأشعة المرجعية نرى صورة ثلاثية الأبعاد.

وبس ...

علل :- لا يمكنه استخدام أي مصدر ضوئي سوى الليزر لكي نحصل على صورة مجسمة.
لأنه الأشعة المستخدمة في التصوير المجسم لابد أن تكون مترابطة للحصول على نماذج التداخل وهذا لا يتحقق إلا في أشعة الليزر.

Scanned by CamScanner

٢ مجال الطب :-

تستخدم أشعة الليزر في التشخيص والعلاج بالمناظير.

كما تستخدم أيضاً في العيون :-

(١) علاج انفصال الشبكية ← وذلك بتصويب حزمة من أشعة الليزر إلى الأجزاء المصابة بالانفصال وتعمل الطاقة الحرارية لأشعة الليزر على إتمام عملية الالتحام في وقت قصير جداً.

(٢) علاج حالات قصر و طول النظر.

٣ مجال الاتصالات :- حيث تستخدم أشعة الليزر والألياف الضوئية كبديل لكابلات التليفونات.

٤ المجالات العسكرية :- حيث تستخدم أشعة الليزر في توجيه الصواريخ، وفي القنابل الذكية و الرادارات.

٥ مجال الصناعة :- يمكن الاستفادة من الطاقة الناتجة من أشعة الليزر في صهر المواد

٦ مجال الحاسبات :-

(١) التسجيل على الأقراص المدمجة.

(٢) طابعة الليزر.

رامى

انتهى ...

م/ رامى ماهر محمد

T: 01018090147

Scanned by CamScanner

الفصل الثامن "الالكترونيات الحديثة"

ج 1

عمد غير الأجهزة الالكترونية فى حياتنا اليومية - واللى طبعاً بتلعب دور أساسى فى شتى المجالات - كانت حاجات كتيرة جداً هتبقى أصعب ، فمثلاً تخيل عدد كدة و تخيل أى جهاز الكترونى عمد إلى حولك دول اختفى !!

المهم الأجهزة الالكترونية دى بتتكون عمد "قطع الكترونية" عمد القطع تُصنع عمد أشباه الموصلات.

أشباه الموصلات ؟؟ جديدة دى !!

Mr/Ramy Maher

بص يا معلم المواد بتتقسم حسب التوصيلية الكهربية لـ ٣ أنواع :-

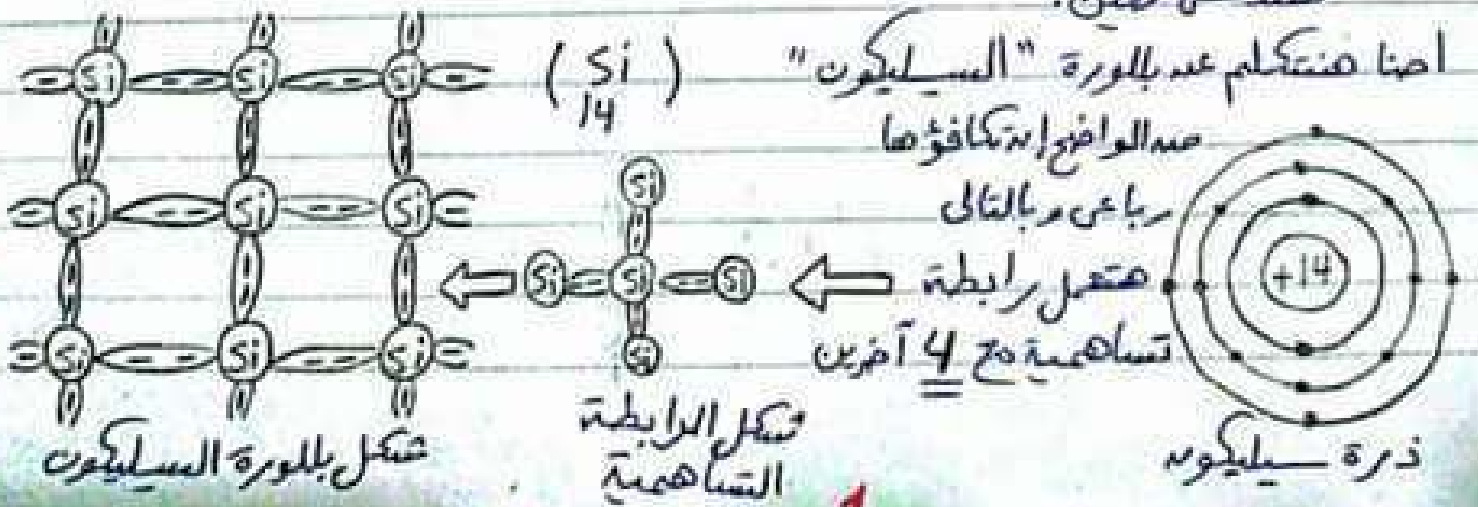
١- موصلات ← وهى مواد جيدة التوصيل الكهربى والحرارى. (المعادن).
٢- عوازل ← وهى مواد لا توصل الحرارة والكهرباء. (الخشب)
٣- أشباه موصلات ← وهى مواد توصيليتها متوسطة فلا هى موصلات ولا هى عوازل تزداد توصيليتها بارتفاع درجة الحرارة. (السيليكون والجرمانيوم)

← بللورة شبكة الموصل النقى ... كمان

بمعنى إن البللورة النقية عبارة عن عدة ذرات عمد عنصر ما ومترتبة فى شكل هندسى معين.

أنا هتكلم عن بللورة "السيليكون" (Si 14)

عمد الواضح إنه بكافؤها رباعى وبالتالى هتعمل رابطة تساهمية مع ٤ آخرين



شكل بللورة السيليكون

شكل الرابطة التساهمية

ذرة سيليكون

Scanned by CamScanner

طب دلوقتي البلورة اللي فاتت دي مفيهاش أي حاجة تخليها توصل التيار الكهربي.
يعني مثلاً مفيهاش أي الكترونات حرة .. طب والحل ؟

الحل ←

هوانا هنرفع كفاءة توصيل هذه البلورة وده بيتم بطريقتين :-

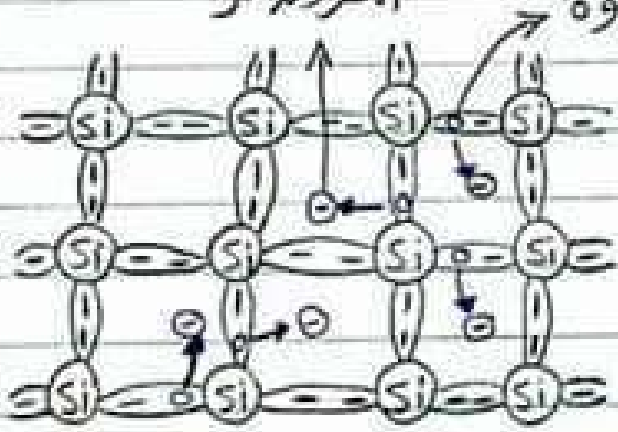
(1) رفع درجة الحرارة. (2) التطعيم بالشوائب.

1

رفع درجة الحرارة ← قبل ما نبدأ عايزك تعرف معلومة مهمة .
وهي إن بلورة شبه الموصل عكس المعادن أو الموصلات لما بيحصل رفع درجة الحرارة ، فمثلاً سيادتك عارف إن بزيادة درجة الحرارة تزداد المقاومة وبالتالي تقل التوصيلية.

Mr/Ramy Maher

هنا بقى العكس.



← عند درجة صفر كلفن تكون جميع روابط بلورة شبه الموصل سليمة وبناء عليه مفيش الكترونات حرة يعني البلورة عازلة.

← عند رفع درجة حرارة البلورة تنكسر بعض الروابط وتتحرر بعض الالكترونات وتصبح الكترونات حرة

← كل الكترون يتحرر يترك مكانه فراغاً يسمى "فجوة" هذه الفجوة شحنتها موجبة.

رامي

علل) لا يعتبر تحرر الالكترون وتكون الفجوة تأين للذرة.
لأنه سريعاً ما تعتنص الذرة الكتروناً آخر من أي رابطة مجاورة وتعود الذرة متعادلة.

ضد بالك إن الالكترونات والفجوات بيتحركوا ← وهم كتير في اتجاهين متضادين

Scanned by CamScanner

* بزيادة درجة الحرارة يزداد عدد الإلكترونات الحرة والفجوات

إلى أن تصل البلورة إلى "حالة الاتزان الديناميكي"

* حالة الاتزان الديناميكي ← الحالة التي يكون عندها عدد الروابط المكسورة في الثانية يساوي عدد الروابط المتكونة في الثانية.

خد بالك إن البلورة اللي فاتت دي تسمى "بلورة شبه الموصل النقي"

← وشبه الموصل النقي بيكون فيه تركيز الإلكترونات الحرة **يساوي** تركيز الفجوات.

طب لو تفتكر احنا قولنا إن فيه طريقتين لرفع كفاءة توصيل شبه الموصل.

١ طريقة التطعيم "إضافة الشوائب" رامي

التطعيم ← إضافة ذرات صد عنصر خماسي التكافؤ أو ثلاثي التكافؤ لعنصر رباعي التكافؤ بهدف زيادة تركيز الإلكترونات الحرة أو الفجوات جداً.

يلا خط "Touch" العاصية وبعين نعمل مقارنة مهمة جداً.

Mr/Ramy Maher

← طريقة رفع درجة الحرارة أصبحت مش مُجدية، أو مش عمليه لرفع كفاءة شبه الموصل فبدأنا نجاً لطريقة تانية وهي التطعيم.

ف لو

طعمنا بعنصر **خماسي**، العنصر ده هيشارك بـ 4 إلكترونات فقط مع العنصر الرباعي (اللي هو مكون البلورة أصلاً) وبكده هيتبقى إلكترون حر (اللي هيوصل الكهرباء)، وطبعاً انت فاهم إنك مش هتطعم بذرة واحدة، وبناءً عليه مش هيبقى عندك إلكترون واحد.

طعمنا بعنصر **ثلاثي**، العنصر ده هيشارك بالـ 3 إلكترونات وهيبقى محتاج إلكترون تالت عشان يكمل الرابطة، فهيأخد إلكترون من رابطة أخرى وسيترك مكانه فجوة وهي دي اللي هتنقل التيار.

Scanned by CamScanner

الشوائب المُعطية

الشوائب المستقبلة

نوع الشائبة

* ذرات عديد عنصر خماسي التكافؤ مثل:- الفوسفور (P) أو الأنتيمون (Sb)

* ذرات عديد عنصر ثلاثي التكافؤ مثل:- الألومنيوم (Al) أو البورون (B)

عمل الشائبة

- تشترك ذرة الشائبة بـ 4 إلكترونات في تكوين الروابط مع السيليكون ويبقى الكترون واحد حر تفقده النواه وتتحول الى أيون موجب

- تشترك ذرة الشائبة بـ 3 إلكترونات في تكوين الروابط مع السيليكون ويكتسب الذرة الكتروناً عند احدى الروابط المجاورة وتترك مكانه فجوه وتتحول إلى أيون سالب .

حاملات الشحنة

- الإلكترونات الحرة.

- الفجوات

ذرات الشائبة بعد التطعيم

- تصبح أيونات موجبة تركيزها N_D^+ اختصار لـ Donner

- تصبح أيونات سالبة تركيزها N_A^- اختصار لـ Acceptor

في حالة الاتزان الحراري

$n = P + N_D^+$

تركيز الإلكترونات = تركيز الفجوات + تركيز الأيونات الموجبة

$P = n + N_A^-$

تركيز الفجوات = تركيز الإلكترونات + تركيز الأيونات السالبة

$n > P$

$P > n$

نوع شبه الموصل

بلورة سالبة (n-type)

موصل مُطعم بشوائب عديد عنصر خماسي ويكون فيه تركيز الالكترونات الحرة أكبر عدد الفجوات.

بلورة موجبة (p-type)

موصل مُطعم بشوائب عديد عنصر ثلاثي ويكون فيه تركيز الفجوات أكبر عدد الالكترونات الحرة.

Mr/Ramy Maher

Scanned by CamScanner

يا ريت تاخد بالك ان البلورة المطعمة "سواء بعنصر ثلاثي أو خماسي" بتكون "متعادلة"

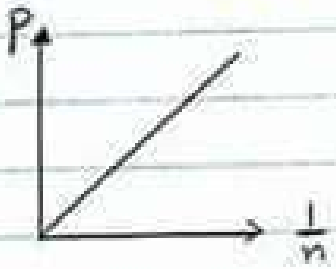
بمعنى ⇐ إن عدد الشحنات السالبة يساوي عدد الشحنات الموجبة.

قانون فعل الكتلة:- حاصل ضرب تركيز الإلكترونات الحرة X الفجوات يساوي مقدار ثابت لكل درجة حرارة.

$$np = n_i^2$$

حيث n تركيز الالكترونات.
و p تركيز الفجوات.
و n_i تركيز الالكترونات أو الفجوات.

صد الواضح إن فيه علاقة عكسية بين n و p.



Mr/Ramy Maher
رامي

شوف القانونين الجايين دول:-

في بلورة n-type

لأن البلورة متعادلة ⇐ $n = p + N_D^+$

يمكن اهمال p ∴ $N_D^+ > p$

∴ $n = N_D^+ \Rightarrow (1)$

وصد قانون فعل الكتلة $np = n_i^2$

∴ $p = \frac{n_i^2}{n} \Rightarrow p = \frac{n_i^2}{N_D^+}$ ← بالتعويض صد (1)

في بلورة p-type

لأن البلورة متعادلة ⇐ $p = n + N_A^-$

يمكن اهمال n ∴ $N_A^- > n$

∴ $p = N_A^- \Rightarrow (1)$

وصد قانون فعل الكتلة $np = n_i^2$

$n = \frac{n_i^2}{p} \Rightarrow n = \frac{n_i^2}{N_A^-}$ ← بالتعويض صد (1)

Scanned by CamScanner

كل الكلام اللى فات ده يعتبر أساس للى جاى ، فركز بقى ...

هندرس بعض النبائط "المكونات" الالكترونية.
واللى معظمها بيتم تصنيعه من أشباه الموصلات **نظراً** لحساسيتها العالية لعوامل البيئة المحيطه مثل الضوء ، الحرارة ، الضغط ، التلوث الإشعاعى **وعشان كده** بيتم استخدام هذه النبائط **كمحسات** .

احنا هندرس حاجتين بس من المكونات دى :-

[1] الوصلة الثنائيه (الدايود) [2] الترانزستور

[1] الوصلة الثنائية (الدايود)

تركيبها ← تتكون من بلورتين إحداهما من النوع p والأخرى من النوع n

رمزها فى الدائرة ←

رامى
Mr/Ramy Maher

شرح عملها :-

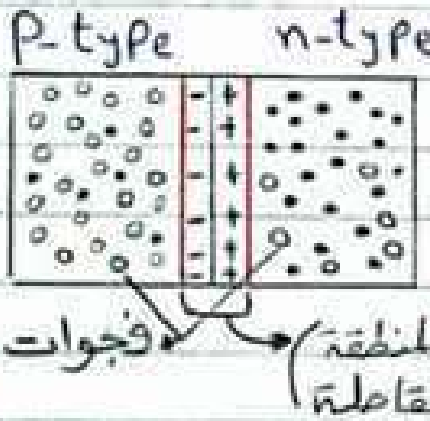
١- طبعاً ياريت تكون عارف إنه فى البلورة p تركيز الفجوات بيكون أكبر بكتير من تركيز n ، ونفس الكلام فى البلورة n بيكون تركيز الالكترونات أكبر بكتير من تركيز الفجوات p .

٢- وبناء عليه فعند تلامس البلورتين يحدث انتشار لكل من الفجوات والالكترونات من المنطقة الأعلى فى التركيز الى المنطقة الأقل فى التركيز **حيث** تنتشر الفجوات من البلورة p الى البلورة n ، وتنتشر الالكترونات من البلورة n إلى البلورة p
وده ينتج عنه تيار يسمى بـ تيار الانتشار .

Scanned by CamScanner

٣- لا تتمكن الفجوات من تغطية كل الإلكترونات الموجودة في البلورة n ، وأيضاً لا تتمكن الإلكترونات التي تنتشر عبر البلورة n من تغطية كل الفجوات الموجودة في البلورة p .

٤- يتولد على جانبي موضع تلامس البلورتين منطقتين خاليتين من الفجوات والإلكترونات حيث يتواجد بهما أيونات موجبة جهة البلورة n ، وأيونات سالبة جهة البلورة p ، وتسمى هذه المنطقة "المنطقة العاطلة"



٥- عندما تفقد البلورة n بعض الإلكترونات فإنها تكتسب جهداً موجباً ، وبالتالي تكتسب البلورة p جهداً سالباً بسبب انتقال الإلكترونات السيطر ، وبناءاً عليه يتولد مجال كهربي (وداياً اتجاه المجال الكهربي يكون من الموجب للسالب) يمنع من البلورة n إلى البلورة p .

⇐ هذا المجال الكهربي يتسبب في توليد تيار يسمى بـ "تيار الانسياب" وهو عكس تيار الانتشار

Mr/Ramy Maher

٦- باستمرار انتقال الإلكترونات والفجوات يزداد فرق الجهد بين البلورتين حتى يصل لقيمة تمنع انتقال مزيد من الإلكترونات والفجوات وعندها يصبح تيار الانتشار = تيار الانسياب ويطلق على هذا الجهد اسم :- "الجهد الحاجز للوصلة الثنائية"

خد بالك انك عندك ٤ تعريفات مهمين جداً :- كامل

١- تيار الانتشار ⇐ هو التيار الناتج عن انتشار الفجوات من p إلى n ، و انتشار الإلكترونات من n إلى p .

٢- تيار الانسياب ⇐ التيار الناتج عن المجال الداخلي بين الأيونات الموجبة جهة n والأيونات السالبة جهة p .

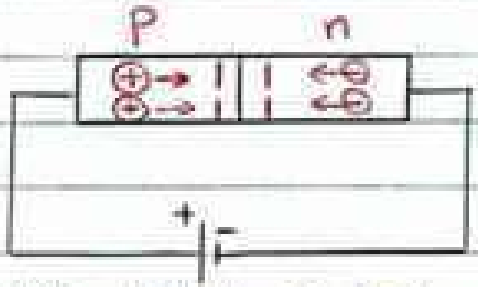
٣- المنطقة العاطلة ⇐ هي منطقة خالية من حاملات الشحنة توجد على جانبي موضع تلامس البلورتين .

Scanned by CamScanner

٤- **الجهد الحاجز للوصلة الثنائية** ← أقل فرق جهد على جانبي موضع تلامس البلورتين يكفي لمنع انتشار مزيد من الفجوات والالكترونات الحرة إلى المنطقة الأقل تركيزاً لها.

توصيل الوصلة الثنائية

توصيل أمامي



- وهو يعني توصيل البلورة الموجبة P بالقطب الموجب للبطارية والبلورة n السالبة بالقطب السالب للبطارية

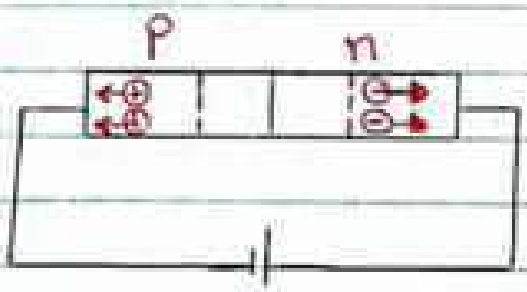
- يقل جهد الوصلة الثنائية عند الجهد الحاجز

- يقل سُمك المنطقة الفاصلة (نزح حاملات شحنة بسبب تنافر P & n مع قطبي البطارية)

- تكون مقاومة الوصلة صغيرة جداً

- يمر تيار كهربي ذو شدة كبيرة

توصيل عكسي



- وهو يعني توصيل البلورة P بالقطب السالب للبطارية والبلورة n بالقطب الموجب للبطارية

- يزداد جهد الوصلة الثنائية عند الجهد الحاجز.

- يزداد سُمك المنطقة الفاصلة (نزح حاملات شحنة بسبب تجاذب P & n مع قطبي البطارية)

- تكون مقاومة الوصلة كبيرة جداً

- لا يمر تيار في الوصلة.

رامي
Mr/Ramy Maher

Scanned by CamScanner

استخدام الوصلة الثنائية

(1) تستخدم كمفتاح :-

* يمكنه استخدامها كمفتاح مغلق (وضع on) عند توصيلها توصيلاً أمامياً.

أو

* يمكن استخدامها كمفتاح مفتوح (وضع off) عند توصيلها توصيلاً عكسياً.

٢- تستخدم في تقويم التيار المتردد (صد صيت الاتجاه فقط)

وده طبعاً لأنها تسمح بمرور التيار في اتجاه ، ولا تسمح بمروره في الاتجاه العكسي.

يمكن استخدام الأوصيتر :- "راجع جيداً"

(1) التأكد من سلامة الوصلة الثنائية ، حيث تكون مقاومتها صغيرة جداً في اتجاه (حالة التوصيل الأمامي) وكبيرة جداً في الاتجاه الآخر (حالة التوصيل العكسي)

Mr/Ramy Maher

(2) التمييز بين الوصلة الثنائية والمقاومة الكهربية ، حيث :-

← في حالة الوصلة الثنائية تكون المقاومة كبيرة جداً في اتجاه ، وصغيرة جداً في الاتجاه الآخر.

← في حالة المقاومة الأوصيتر تكون قراءة الأوصيتر ثابتة في كلا الاتجاهين.

م/ رامي ماهر محمد

T: 01018090147

Scanned by CamScanner

الفصل الثامن "الالكترونيات الحديثة" ج 2

في الجزء الأول قولنا اننا هندرس نوعين من النبائط.

* ضد نا نوع وهو الوصلة الثنائية.

وباقي نوع وهو "الترانزستور"

رامي

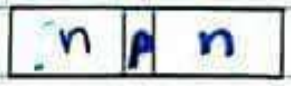
← ويسمى أيضاً الوصلة الثلاثية أو الترايود.

يتكون من ٣ أجزاء رئيسية

الباعث "E"	القاعدة "B"	المجمع "C"
"بللورة شبه موصل متوسطة الحجم وبها نسبة شوائب كبيرة"	"بللورة شبه موصل صغيرة جداً وبها نسبة قليلة من الشوائب"	"بللورة شبه موصل كبيرة الحجم وبها نسبة شوائب أقل من E".

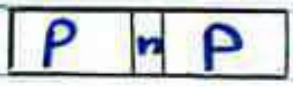
أنواع الترانزستور

npn



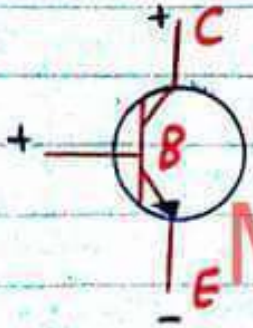
* تكون فيه القاعدة من النوع السالب n والباعث والمجمع من النوع الموجب P.

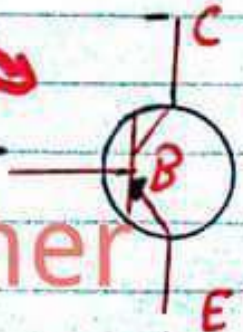
pnp



* تكون فيه القاعدة من النوع الموجب P والباعث والمجمع من النوع السالب n.

الرمز في الدائرة





Mr/Ramy Maher

Scanned by CamScanner

طبعاً انت عديت الرمزين اللى فاتو دول عادى لدة بدون أى تركيز !!
خد تشش بالك منهم (-) و (+) اللى أنا مطيتهم عند E ، B ، C

تعالى نفهم ...

* فى النوع pnp 1- هتلاقينى حاطط + عند P "الباعث"
يعنى أقصد هتوصل P بقطب موجب للبطارية
طب ليه؟ عشان القطب الموجب بيتنافر مع الفجوات الموجبة اللى فى البلورة P وتخليها تندفع نحو القاعدة والمجمع.
وبالمناسبة ده توصيل أمامى (موجب بموجب)

2- هتلاقينى حاطط سالب عند n "القاعدة" يعنى أقصد هتوصل n بقطب سالب للبطارية طب ليه؟؟
عشان القطب السالب يجذب الفجوات الموجبة اللى هتند ناحية الباعث.
وبالمناسبة ده توصيل أمامى (سالب مع سالب)

3- هتلاقينى حاطط سالب عند P "القاعدة" يعنى أقصد هتوصل P بقطب سالب للبطارية طب ليه؟؟
نفس السبب بتاع 2.
أمامى
وبالمناسبة ده توصيل عكسى (موجب مع سالب).
لبتاع البطارية.

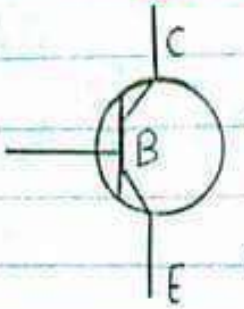
Mr/Ramy Maher

* فى النوع npn ؟؟؟ افهم بنفسك بقى ... فهمت ؟؟

صمام الترانزستور ضدها قاعدة
باعث E ← أمامى
قاعدة B ← أمامى
مجمع C ← عكسى

Scanned by CamScanner

طيب عايز أفهمك حاجة مهمة جداً ...



شوف يا معلم الالكترونات هتنطلق عند الباعث فو المجمع **لكن** وهي في طريقها للمجمع بيقع شوية منهم في القاعدة ...

يعني إن تيار المجمع عبارة عن جزء أو نسبة بسيطة من تيار الباعث

النسبة دي اسمها **نسبة التوزيع** α_e "ألفا e"

$$\alpha_e = \frac{I_c}{I_E}$$

حيث I_c هي تيار المجمع

و I_E هي تيار الباعث

و I_B هي تيار القاعدة

$$\Rightarrow I_E = I_B + I_c$$

كمان

★ **نسبة (ثابت) التوزيع :-** هي النسبة بين تيار المجمع الى تيار الباعث

وخد بالك إن النسبة دي دايماً قريبة من الواحد الصحيح

لأن الجزء اللي بيدخل في القاعدة بيبقى صغير جداً.

طب ايه هي استخدامات الترانزستور ؟؟

١- مكبر ← للقدرة الكهربية ← دائرة القاعدة المشتركة
← التيار الكهربي ← دائرة الباعث المشترك

٢- مفتاح (on & off) ← دائرة الباعث المشترك

٣- عاكس ← دائرة الباعث المشترك

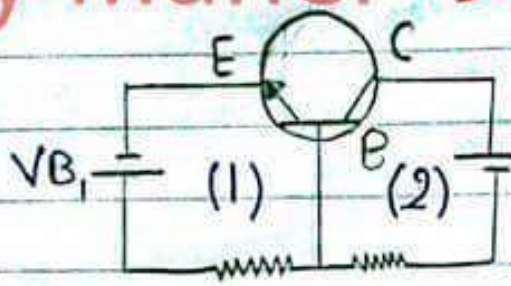
Mr/Ramy Maher

Scanned by CamScanner

[1] توصيل الترانزستور فى دائرة القاعدة المشتركة (npn) :-

Mr/Ramy Maher

ياريت تفصيم كل الرسومات اللى جايه دى..
لأنها كلها عليك...



* فى الجزء 1 متلامس الباعث n متوصل مع قطب سالب، والقاعدة p متوصلة مع القطب الموجب لنفس البطارية
يعنى متوصلين توصيل أمامى.

* فى الجزء 2 متلامس المجمع n متوصل مع القطب السالب للبطارية، والقاعدة p متوصلة مع القطب السالب لنفس البطارية.
يعنى متوصلين توصيل عكسى.

صد الآخر :-
باعث E مع قاعدة B توصيل أمامى.
مجمع C مع قاعدة B توصيل عكسى.

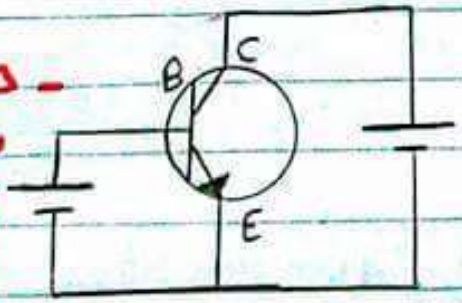
أمامى

⇐ وهنا الترانزستور يعمل كمكبر "للقدرة الكهربية".

---

[2] توصيل الترانزستور فى دائرة الباعث المشترك (npn) :-

* الباعث مع القاعدة "توصيل أمامى"



* الباعث مع المجمع "توصيل عكسى"

- هنا بقى الترانزستور يعمل كمكبر للتيار، حيث أنه اذا وضعت إشارة صغيرة فى تيار القاعدة يظهر تأثيرها مكبراً عند المجمع.

⇐ * طب طالما الترانزستور يعمل كمكبر، ايه هى نسبة التكبير؟؟

Scanned by CamScanner

نسبة التكبير "نسبة تيار المجمع إلى تيار القاعدة":

$\beta_e = \frac{I_C}{I_B}$ بيتا e

* شوف الاثبات ده عشانه مهم جداً:-

$\because \alpha_e = \frac{I_C}{I_E}$ $\therefore I_C = \alpha_e I_E$ (1)

$\because \beta_e = \frac{I_C}{I_B}$ ، $I_B = I_E - I_C$

بالتعويض عن (1) في (2) ↓

بالتعويض عن (1) $\therefore I_B = I_E - \alpha_e I_E$ ⇒ (2)

أو

$\beta_e = \frac{\alpha_e I_E}{I_E - \alpha_e I_E}$

خد I_E عامل مشترك

$\beta_e = \frac{\alpha_e I_E}{I_E(1-\alpha_e)}$

Mr/Ramy Maher

$\therefore \beta_e = \frac{\alpha_e}{1-\alpha_e}$ ← نسبة التكبير بدلالة α_e

---

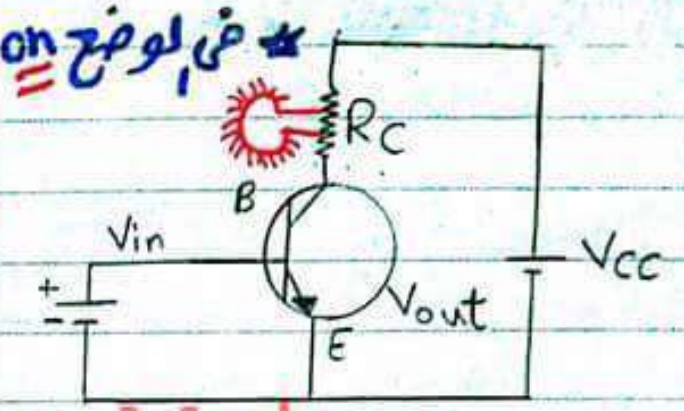
يلا نخط الـ Touch للناس اللي مش فاهمة ازاي التباع ده يعمل تكبير ... شوف يا كبير احنا قولنا انه الالكترونات تنطلق من الباعث فوالمجمع وفيه جزء ضئيل بيقع جوه القاعدة والجزء ده لو كبر بيكبرهاه تلقائياً تيار المجمع، بمعنى إننا لو اتحكمنا في تيار القاعدة وقدرنا نسحب جزء كبير فهيكبر معاه تيار المجمع اللي هو "الخرج" وبالتالي انت لو اديت إشارة كهربية صغيرة من للقاعدة هتلاقي تأثيرها ظهر مكبراً عند المجمع.

وده بالظبط اللي بيتم في الميكروفون ... وبس 😊

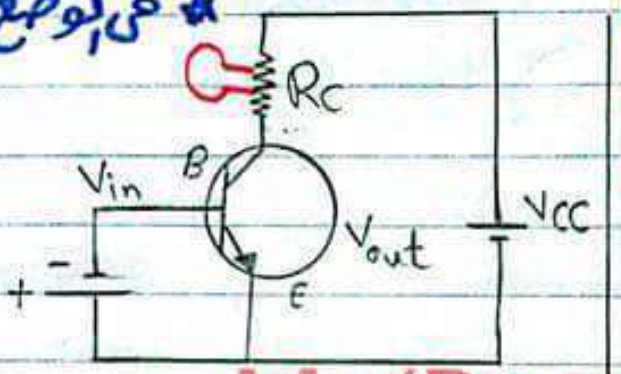
Scanned by CamScanner

س/ كيف يعمل الترانزستور كمفتاح ؟

* في الوضع on



* في الوضع off



Mr/Ramy Maher

بكل بساطة الدائرة اللى قدامك دى توالى فيها مقاومتين R_c ، ومقاومة الترانزستور

كل واحدة فيهم عليها جهد ، وبما إنه الدائرة توالى

إذن جهد البطارية هيساوى مجموع الجهود فى الدائرة

يعنى $V_{cc} = V_{CE} + I_c R_c$

$I_c R_c$ ← الجهد على اللمبة

V_{CE} ← جهد الترانزستور (فرق الجهد بين الباعث والمجمع)

V_{cc} ← الجهد الكلى (جهد البطارية)

طب الفكرة فى ايه بقى ؟؟ الفكرة ياهلا فى إنك لو قللت V_{CE} هتزيد $I_c R_c$ وساعتها اللمبة تنور ويبقى الترانزستور يعمل كمفتاح فى الوضع on ..

والعكس صحيح ... كمان

فمثلاً فى الحالة دى العادة هتوصلة بجهد موجب يعنى جهد كبير وبناء عليه تيار القاعدة هيبقى كبير **ولو رجعت للصفحة اللى فاتت** هتعرف ان ده يترتب عليه ان تيار المجمع I_c هيبقى كبير وبالتالى يعمل كمفتاح فى الوضع on .

أما فى الحالة دى ؟؟

خد عكس الكلام ده تماماً ←

Scanned by CamScanner

بطريقة تانية للى مش فاهم ...

لو روحت بصيت على الحالة اللى الترانزستور بيعمل فيها فى الوضع on هتلاقى إنه الباعث n هيوصل مع القاعدة p توصيل أمامى.

اعتبر بقى إنه الـ p و n دول وصلة ثنائية فاكرها؟!

وانت عارف إن الوصلة الثنائية لما بتوصل أمامى بتبقى مقاومتها قليلة يعنى هتستهلك جهد قليل يعنى V_{CE} هيقل وطبعاً للقانون ده :-

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

وطبق نفس الكلام برضو فى حالة الوضع off فهتلاقى الوصلة متوصلة عكسى يعنى مقاومتها كبيرة ، يعنى تستهلك جهد كبير ويترتب على ذلك إن $I_C R_C$ هتبقى قليلة.

(٣) الترانزستور كعاكس :- رامى

لو رجعت للحالتين اللى فاتوا هتلاقى إن الترانزستور فعلاً عاكس ليه؟؟

لو روحت بصيت على الترانزستور فقط فى الحالة الأولى (الوضع on يعنى)

هتلاقى انه واخد V_{in} كبيرة "لأنه متوصل بجهد موجب" وهيطلع V_{out} صغيرة.

Mr/Ramy Maher

طبعاً الزهايمر اشتغل وسيادتك نسيت ليه هيطلع جهد صغير ماهو ياذكى لولا انه هيطلع جهد صغير مكانش $I_C R_C$ تبقى كبيرة والترانزستور يعمل فى الوضع on. والعكس صحيح.

Scanned by CamScanner

- الالكترونيات التناظرية والرقمية :- مقارنة مصممة

الالكترونيات التناظرية	الالكترونيات الرقمية
- وهى الكترونيات تتعامل مع الكميات الطبيعية كما هى حيث تحولها إلى إشارات كهربية متصلة ، وتأخذ أى قيمة من الأرقام (١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦، ٧، ٨، ٩، ١٠، ١١، ١٢، ١٣، ١٤، ١٥، ١٦، ١٧، ١٨، ١٩، ٢٠، ٢١، ٢٢، ٢٣، ٢٤، ٢٥، ٢٦، ٢٧، ٢٨، ٢٩، ٣٠، ٣١، ٣٢، ٣٣، ٣٤، ٣٥، ٣٦، ٣٧، ٣٨، ٣٩، ٤٠، ٤١، ٤٢، ٤٣، ٤٤، ٤٥، ٤٦، ٤٧، ٤٨، ٤٩، ٥٠، ٥١، ٥٢، ٥٣، ٥٤، ٥٥، ٥٦، ٥٧، ٥٨، ٥٩، ٦٠، ٦١، ٦٢، ٦٣، ٦٤، ٦٥، ٦٦، ٦٧، ٦٨، ٦٩، ٧٠، ٧١، ٧٢، ٧٣، ٧٤، ٧٥، ٧٦، ٧٧، ٧٨، ٧٩، ٨٠، ٨١، ٨٢، ٨٣، ٨٤، ٨٥، ٨٦، ٨٧، ٨٨، ٨٩، ٩٠، ٩١، ٩٢، ٩٣، ٩٤، ٩٥، ٩٦، ٩٧، ٩٨، ٩٩، ١٠٠، ١٠١، ١٠٢، ١٠٣، ١٠٤، ١٠٥، ١٠٦، ١٠٧، ١٠٨، ١٠٩، ١١٠، ١١١، ١١٢، ١١٣، ١١٤، ١١٥، ١١٦، ١١٧، ١١٨، ١١٩، ١٢٠، ١٢١، ١٢٢، ١٢٣، ١٢٤، ١٢٥، ١٢٦، ١٢٧، ١٢٨، ١٢٩، ١٣٠، ١٣١، ١٣٢، ١٣٣، ١٣٤، ١٣٥، ١٣٦، ١٣٧، ١٣٨، ١٣٩، ١٤٠، ١٤١، ١٤٢، ١٤٣، ١٤٤، ١٤٥، ١٤٦، ١٤٧، ١٤٨، ١٤٩، ١٥٠، ١٥١، ١٥٢، ١٥٣، ١٥٤، ١٥٥، ١٥٦، ١٥٧، ١٥٨، ١٥٩، ١٦٠، ١٦١، ١٦٢، ١٦٣، ١٦٤، ١٦٥، ١٦٦، ١٦٧، ١٦٨، ١٦٩، ١٧٠، ١٧١، ١٧٢، ١٧٣، ١٧٤، ١٧٥، ١٧٦، ١٧٧، ١٧٨، ١٧٩، ١٨٠، ١٨١، ١٨٢، ١٨٣، ١٨٤، ١٨٥، ١٨٦، ١٨٧، ١٨٨، ١٨٩، ١٩٠، ١٩١، ١٩٢، ١٩٣، ١٩٤، ١٩٥، ١٩٦، ١٩٧، ١٩٨، ١٩٩، ٢٠٠، ٢٠١، ٢٠٢، ٢٠٣، ٢٠٤، ٢٠٥، ٢٠٦، ٢٠٧، ٢٠٨، ٢٠٩، ٢١٠، ٢١١، ٢١٢، ٢١٣، ٢١٤، ٢١٥، ٢١٦، ٢١٧، ٢١٨، ٢١٩، ٢٢٠، ٢٢١، ٢٢٢، ٢٢٣، ٢٢٤، ٢٢٥، ٢٢٦، ٢٢٧، ٢٢٨، ٢٢٩، ٢٣٠، ٢٣١، ٢٣٢، ٢٣٣، ٢٣٤، ٢٣٥، ٢٣٦، ٢٣٧، ٢٣٨، ٢٣٩، ٢٤٠، ٢٤١، ٢٤٢، ٢٤٣، ٢٤٤، ٢٤٥، ٢٤٦، ٢٤٧، ٢٤٨، ٢٤٩، ٢٥٠، ٢٥١، ٢٥٢، ٢٥٣، ٢٥٤، ٢٥٥، ٢٥٦، ٢٥٧، ٢٥٨، ٢٥٩، ٢٦٠، ٢٦١، ٢٦٢، ٢٦٣، ٢٦٤، ٢٦٥، ٢٦٦، ٢٦٧، ٢٦٨، ٢٦٩، ٢٧٠، ٢٧١، ٢٧٢، ٢٧٣، ٢٧٤، ٢٧٥، ٢٧٦، ٢٧٧، ٢٧٨، ٢٧٩، ٢٨٠، ٢٨١، ٢٨٢، ٢٨٣، ٢٨٤، ٢٨٥، ٢٨٦، ٢٨٧، ٢٨٨، ٢٨٩، ٢٩٠، ٢٩١، ٢٩٢، ٢٩٣، ٢٩٤، ٢٩٥، ٢٩٦، ٢٩٧، ٢٩٨، ٢٩٩، ٣٠٠، ٣٠١، ٣٠٢، ٣٠٣، ٣٠٤، ٣٠٥، ٣٠٦، ٣٠٧، ٣٠٨، ٣٠٩، ٣١٠، ٣١١، ٣١٢، ٣١٣، ٣١٤، ٣١٥، ٣١٦، ٣١٧، ٣١٨، ٣١٩، ٣٢٠، ٣٢١، ٣٢٢، ٣٢٣، ٣٢٤، ٣٢٥، ٣٢٦، ٣٢٧، ٣٢٨، ٣٢٩، ٣٣٠، ٣٣١، ٣٣٢، ٣٣٣، ٣٣٤، ٣٣٥، ٣٣٦، ٣٣٧، ٣٣٨، ٣٣٩، ٣٤٠، ٣٤١، ٣٤٢، ٣٤٣، ٣٤٤، ٣٤٥، ٣٤٦، ٣٤٧، ٣٤٨، ٣٤٩، ٣٥٠، ٣٥١، ٣٥٢، ٣٥٣، ٣٥٤، ٣٥٥، ٣٥٦، ٣٥٧، ٣٥٨، ٣٥٩، ٣٦٠، ٣٦١، ٣٦٢، ٣٦٣، ٣٦٤، ٣٦٥، ٣٦٦، ٣٦٧، ٣٦٨، ٣٦٩، ٣٧٠، ٣٧١، ٣٧٢، ٣٧٣، ٣٧٤، ٣٧٥، ٣٧٦، ٣٧٧، ٣٧٨، ٣٧٩، ٣٨٠، ٣٨١، ٣٨٢، ٣٨٣، ٣٨٤، ٣٨٥، ٣٨٦، ٣٨٧، ٣٨٨، ٣٨٩، ٣٩٠، ٣٩١، ٣٩٢، ٣٩٣، ٣٩٤، ٣٩٥، ٣٩٦، ٣٩٧، ٣٩٨، ٣٩٩، ٤٠٠، ٤٠١، ٤٠٢، ٤٠٣، ٤٠٤، ٤٠٥، ٤٠٦، ٤٠٧، ٤٠٨، ٤٠٩، ٤١٠، ٤١١، ٤١٢، ٤١٣، ٤١٤، ٤١٥، ٤١٦، ٤١٧، ٤١٨، ٤١٩، ٤٢٠، ٤٢١، ٤٢٢، ٤٢٣، ٤٢٤، ٤٢٥، ٤٢٦، ٤٢٧، ٤٢٨، ٤٢٩، ٤٣٠، ٤٣١، ٤٣٢، ٤٣٣، ٤٣٤، ٤٣٥، ٤٣٦، ٤٣٧، ٤٣٨، ٤٣٩، ٤٤٠، ٤٤١، ٤٤٢، ٤٤٣، ٤٤٤، ٤٤٥، ٤٤٦، ٤٤٧، ٤٤٨، ٤٤٩، ٤٥٠، ٤٥١، ٤٥٢، ٤٥٣، ٤٥٤، ٤٥٥، ٤٥٦، ٤٥٧، ٤٥٨، ٤٥٩، ٤٦٠، ٤٦١، ٤٦٢، ٤٦٣، ٤٦٤، ٤٦٥، ٤٦٦، ٤٦٧، ٤٦٨، ٤٦٩، ٤٧٠، ٤٧١، ٤٧٢، ٤٧٣، ٤٧٤، ٤٧٥، ٤٧٦، ٤٧٧، ٤٧٨، ٤٧٩، ٤٨٠، ٤٨١، ٤٨٢، ٤٨٣، ٤٨٤، ٤٨٥، ٤٨٦، ٤٨٧، ٤٨٨، ٤٨٩، ٤٩٠، ٤٩١، ٤٩٢، ٤٩٣، ٤٩٤، ٤٩٥، ٤٩٦، ٤٩٧، ٤٩٨، ٤٩٩، ٥٠٠، ٥٠١، ٥٠٢، ٥٠٣، ٥٠٤، ٥٠٥، ٥٠٦، ٥٠٧، ٥٠٨، ٥٠٩، ٥١٠، ٥١١، ٥١٢، ٥١٣، ٥١٤، ٥١٥، ٥١٦، ٥١٧، ٥١٨، ٥١٩، ٥٢٠، ٥٢١، ٥٢٢، ٥٢٣، ٥٢٤، ٥٢٥، ٥٢٦، ٥٢٧، ٥٢٨، ٥٢٩، ٥٣٠، ٥٣١، ٥٣٢، ٥٣٣، ٥٣٤، ٥٣٥، ٥٣٦، ٥٣٧، ٥٣٨، ٥٣٩، ٥٤٠، ٥٤١، ٥٤٢، ٥٤٣، ٥٤٤، ٥٤٥، ٥٤٦، ٥٤٧، ٥٤٨، ٥٤٩، ٥٥٠، ٥٥١، ٥٥٢، ٥٥٣، ٥٥٤، ٥٥٥، ٥٥٦، ٥٥٧، ٥٥٨، ٥٥٩، ٥٦٠، ٥٦١، ٥٦٢، ٥٦٣، ٥٦٤، ٥٦٥، ٥٦٦، ٥٦٧، ٥٦٨، ٥٦٩، ٥٧٠، ٥٧١، ٥٧٢، ٥٧٣، ٥٧٤، ٥٧٥، ٥٧٦، ٥٧٧، ٥٧٨، ٥٧٩، ٥٨٠، ٥٨١، ٥٨٢، ٥٨٣، ٥٨٤، ٥٨٥، ٥٨٦، ٥٨٧، ٥٨٨، ٥٨٩، ٥٩٠، ٥٩١، ٥٩٢، ٥٩٣، ٥٩٤، ٥٩٥، ٥٩٦، ٥٩٧، ٥٩٨، ٥٩٩، ٦٠٠، ٦٠١، ٦٠٢، ٦٠٣، ٦٠٤، ٦٠٥، ٦٠٦، ٦٠٧، ٦٠٨، ٦٠٩، ٦١٠، ٦١١، ٦١٢، ٦١٣، ٦١٤، ٦١٥، ٦١٦، ٦١٧، ٦١٨، ٦١٩، ٦٢٠، ٦٢١، ٦٢٢، ٦٢٣، ٦٢٤، ٦٢٥، ٦٢٦، ٦٢٧، ٦٢٨، ٦٢٩، ٦٣٠، ٦٣١، ٦٣٢، ٦٣٣، ٦٣٤، ٦٣٥، ٦٣٦، ٦٣٧، ٦٣٨، ٦٣٩، ٦٤٠، ٦٤١، ٦٤٢، ٦٤٣، ٦٤٤، ٦٤٥، ٦٤٦، ٦٤٧، ٦٤٨، ٦٤٩، ٦٥٠، ٦٥١، ٦٥٢، ٦٥٣، ٦٥٤، ٦٥٥، ٦٥٦، ٦٥٧، ٦٥٨، ٦٥٩، ٦٦٠، ٦٦١، ٦٦٢، ٦٦٣، ٦٦٤، ٦٦٥، ٦٦٦، ٦٦٧، ٦٦٨، ٦٦٩، ٦٧٠، ٦٧١، ٦٧٢، ٦٧٣، ٦٧٤، ٦٧٥، ٦٧٦، ٦٧٧، ٦٧٨، ٦٧٩، ٦٨٠، ٦٨١، ٦٨٢، ٦٨٣، ٦٨٤، ٦٨٥، ٦٨٦، ٦٨٧، ٦٨٨، ٦٨٩، ٦٩٠، ٦٩١، ٦٩٢، ٦٩٣، ٦٩٤، ٦٩٥، ٦٩٦، ٦٩٧، ٦٩٨، ٦٩٩، ٧٠٠، ٧٠١، ٧٠٢، ٧٠٣، ٧٠٤، ٧٠٥، ٧٠٦، ٧٠٧، ٧٠٨، ٧٠٩، ٧١٠، ٧١١، ٧١٢، ٧١٣، ٧١٤، ٧١٥، ٧١٦، ٧١٧، ٧١٨، ٧١٩، ٧٢٠، ٧٢١، ٧٢٢، ٧٢٣، ٧٢٤، ٧٢٥، ٧٢٦، ٧٢٧، ٧٢٨، ٧٢٩، ٧٣٠، ٧٣١، ٧٣٢، ٧٣٣، ٧٣٤، ٧٣٥، ٧٣٦، ٧٣٧، ٧٣٨، ٧٣٩، ٧٤٠، ٧٤١، ٧٤٢، ٧٤٣، ٧٤٤، ٧٤٥، ٧٤٦، ٧٤٧، ٧٤٨، ٧٤٩، ٧٥٠، ٧٥١، ٧٥٢، ٧٥٣، ٧٥٤، ٧٥٥، ٧٥٦، ٧٥٧، ٧٥٨، ٧٥٩، ٧٦٠، ٧٦١، ٧٦٢، ٧٦٣، ٧٦٤، ٧٦٥، ٧٦٦، ٧٦٧، ٧٦٨، ٧٦٩، ٧٧٠، ٧٧١، ٧٧٢، ٧٧٣، ٧٧٤، ٧٧٥، ٧٧٦، ٧٧٧، ٧٧٨، ٧٧٩، ٧٨٠، ٧٨١، ٧٨٢، ٧٨٣، ٧٨٤، ٧٨٥، ٧٨٦، ٧٨٧، ٧٨٨، ٧٨٩، ٧٩٠، ٧٩١، ٧٩٢، ٧٩٣، ٧٩٤، ٧٩٥، ٧٩٦، ٧٩٧، ٧٩٨، ٧٩٩، ٨٠٠، ٨٠١، ٨٠٢، ٨٠٣، ٨٠٤، ٨٠٥، ٨٠٦، ٨٠٧، ٨٠٨، ٨٠٩، ٨١٠، ٨١١، ٨١٢، ٨١٣، ٨١٤، ٨١٥، ٨١٦، ٨١٧، ٨١٨، ٨١٩، ٨٢٠، ٨٢١، ٨٢٢، ٨٢٣، ٨٢٤، ٨٢٥، ٨٢٦، ٨٢٧، ٨٢٨، ٨٢٩، ٨٣٠، ٨٣١، ٨٣٢، ٨٣٣، ٨٣٤، ٨٣٥، ٨٣٦، ٨٣٧، ٨٣٨، ٨٣٩، ٨٤٠، ٨٤١، ٨٤٢، ٨٤٣، ٨٤٤، ٨٤٥، ٨٤٦، ٨٤٧، ٨٤٨، ٨٤٩، ٨٥٠، ٨٥١، ٨٥٢، ٨٥٣، ٨٥٤، ٨٥٥، ٨٥٦، ٨٥٧، ٨٥٨، ٨٥٩، ٨٦٠، ٨٦١، ٨٦٢، ٨٦٣، ٨٦٤، ٨٦٥، ٨٦٦، ٨٦٧، ٨٦٨، ٨٦٩، ٨٧٠، ٨٧١، ٨٧٢، ٨٧٣، ٨٧٤، ٨٧٥، ٨٧٦، ٨٧٧، ٨٧٨، ٨٧٩، ٨٨٠، ٨٨١، ٨٨٢، ٨٨٣، ٨٨٤، ٨٨٥، ٨٨٦، ٨٨٧، ٨٨٨، ٨٨٩، ٨٩٠، ٨٩١، ٨٩٢، ٨٩٣، ٨٩٤، ٨٩٥، ٨٩٦، ٨٩٧، ٨٩٨، ٨٩٩، ٩٠٠، ٩٠١، ٩٠٢، ٩٠٣، ٩٠٤، ٩٠٥، ٩٠٦، ٩٠٧، ٩٠٨، ٩٠٩، ٩١٠، ٩١١، ٩١٢، ٩١٣، ٩١٤، ٩١٥، ٩١٦، ٩١٧، ٩١٨، ٩١٩، ٩٢٠، ٩٢١، ٩٢٢، ٩٢٣، ٩٢٤، ٩٢٥، ٩٢٦، ٩٢٧، ٩٢٨، ٩٢٩، ٩٣٠، ٩٣١، ٩٣٢، ٩٣٣، ٩٣٤، ٩٣٥، ٩٣٦، ٩٣٧، ٩٣٨، ٩٣٩، ٩٤٠، ٩٤١، ٩٤٢، ٩٤٣، ٩٤٤، ٩٤٥، ٩٤٦، ٩٤٧، ٩٤٨، ٩٤٩، ٩٥٠، ٩٥١، ٩٥٢، ٩٥٣، ٩٥٤، ٩٥٥، ٩٥٦، ٩٥٧، ٩٥٨، ٩٥٩، ٩٦٠، ٩٦١، ٩٦٢، ٩٦٣، ٩٦٤، ٩٦٥، ٩٦٦، ٩٦٧، ٩٦٨، ٩٦٩، ٩٧٠، ٩٧١، ٩٧٢، ٩٧٣، ٩٧٤، ٩٧٥، ٩٧٦، ٩٧٧، ٩٧٨، ٩٧٩، ٩٨٠، ٩٨١، ٩٨٢، ٩٨٣، ٩٨٤، ٩٨٥، ٩٨٦، ٩٨٧، ٩٨٨، ٩٨٩، ٩٩٠، ٩٩١، ٩٩٢، ٩٩٣، ٩٩٤، ٩٩٥، ٩٩٦، ٩٩٧، ٩٩٨، ٩٩٩، ١٠٠٠، ...)	- وهى الكترونيات تتعامل مع الكميات الطبيعية ولكن بعد تحويلها إلى شفرة غير متصلة لها قيمتان فقط هما (١، ٠).

تطبيقات

١) الميكروفون ٢) الكاميرا ٣) التليفزيون العادى	(١) التليفون المحمول (٢) القنوات الفضائية (٣) الـ CDs (٤) أجهزة الكمبيوتر

التشويش

تتأثر بالتشويش	لا تتأثر بالتشويش **لذا** تُفضل عن الالكترونيات التناظرية.

Mr/Ramy Maher

خد بالك إن التشويش ده أو مايسمى بـ "الضوضاء الكهربية" هو عبارة عن الكترونات تتحرك حركة عشوائية.

والى بدورها بتقدر تأثر فى قيمة الاشارة الكهربية

فى حالة "الالكترونيات التناظرية" ، لكن لما بتشتغل بتقدر تأثر فى الالكترونيات الرقمية لأنها عبارة عن شفرات فيها ١، ٠

← طب والحل عشان نتغلب على التشويش فى الالكترونيات التناظرية

* عند الارسال :- يتم تحويل الاشارات الكهربية المتصلة إلى إشارات رقمية باستخدام "محول تناظرى رقمى"
* عند الاستقبال :- يتم تحويل الاشارات الرقمية إلى إشارات تناظرية باستخدام "محول رقمى تناظرى"

"خد بالك منهم عشان قراسين"

Scanned by CamScanner

التحويل بين العدد العشرى والثنائى :-

العدد العشرى (التناظرى) ⇐ أى رقم صد بتوعنا إلى انت عارفهم.

العدد الثنائى (الكود الرقمى) ⇐ اللى هم الـ (0 ، 1) فقط.

1 ⇐ للتحويل من عشرى إلى ثنائى نتبع الآتى :-

عايزين نحول 27 لعدد ثنائى مثلاً.

العدد	اقسم ÷ 2	الباقى	
27	13	1	يمين
13	6	1	
6	3	0	
3	1	1	
1	$\frac{1}{2}$	1	شمال

إذن العدد الثنائى هو $(11011)_2$

كامل طبعاً مش فاهم ...

بص انت بتمسك الرقم تقسمه ÷ 2 فلو طلع بيقبل القسمه ÷ 2 ومفيش كسور تروح تكتب صفر فى خانة الباقى ، ولو طلع فيه كسور تروح تنقص 1 من الرقم وتقسم ÷ 2 وتحط فى خانة الباقى 1 (اللى هو باقى)

Mr/Ramy Maher

2 ـ للتحويل من ثنائى إلى عشرى نتبع الآتى :-

عايزين نحول $(11011)_2$ إلى رقم عشرى.

الحل

$(1\ 1\ 0\ 1\ 1)$

$2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0$

$27 = 16 + 8 + 0 + 2 + 1$

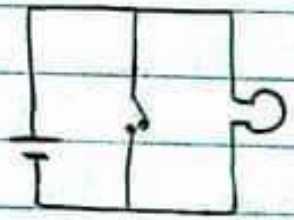
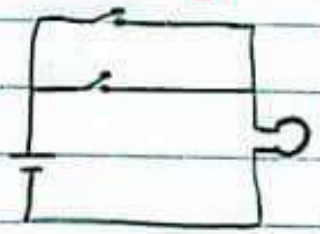
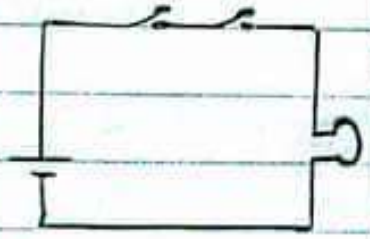
بنمسك كل رقم ونضربه 2^n X حيث n تأخذ جميع القيم (0 ، 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 ، ...) وتجمع النواتج كلها.

ووو بس !!.

Scanned by CamScanner

البوابات المنطقية :- أجزاء من الدوائر الإلكترونية للأجهزة الحديثة تقوم بالعمليات المنطقية على الإشارات الرقمية المبنية على ٠ و ١.

بص عندك ٣ أنواع من البوابات المنطقية :-
عايزك تحفظ المقارنة دى ترى اسمك ...

	بوابة NOT العاكس	بوابة OR الاختيار	بوابة AND التوافق
عدد المداخل والمخارج	مدخل واحد و مخرج واحد	مدخلان أو أكثر و مخرج واحد	مدخلان أو أكثر و مخرج واحد .
العملية المنطقية التى تقوم بها	الخرج دائماً عكس المدخل	دايماً تخرج 1 إلا إذا كانت المدخل (٠و٠)	دايماً تخرج صفر إلا إذا كانت المدخل (١و١)
الرمز فى الدائرة			
الدائرة الكهربية المكافئة	 ★ عند فتح المفتاح يضئ المصباح وعند غلقه لا يضئ. (عاكس)	 ★ عند غلق أى من المفتاحين يضئ المصباح (الاختيار)	 ★ لابد من غلق المفتاحين حتى يضئ المصباح (التوافق)

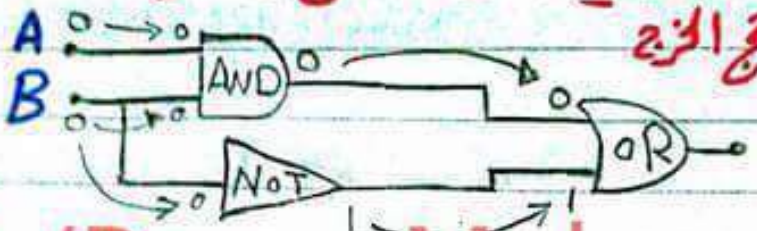
Mr/Ramy Maher

طب هيسأل فيها ازاااى !! كام

تابع ...

Scanned by CamScanner

يديك دائرة زى دى مثلاً ويقولك أكمل جدول التحقق للدائرة الآتية مع تحويل ناتج الخرج إلى رقم عشرى



Mr/Ramy Maher
رامى

InPut		output
A	B	
0	0	1
1	0	
0	1	
1	1	

الاحتمالات

بص يامعلم انت هتاخد كل احتمال (0 0) مثلاً وتروح تحطهم فوق عند A B وتشوف هيدخلوا فى إيه؟

خد بالك انه فى بعض الأحيان (نادراً) بيجى يقولك ارسم انت الجدول اللى فوق ده فانت لازم تبقى عارف هتحط كام احتمال فى الجدول.

عدد الاحتمالات = 2^n

حيث n هى عدد المداخل

فمثلاً أنا هل معاك فوق على الرسم أول احتمال الـ AND هيدخل فيها (0 ، 0) وطبقاً للصفحة اللى فاتت فالـ AND دائماً صفر الا اذا كان كل اللى داخلها (1) ، وعشان كدة هى هنا هتطلع (0).

وفيه (0) هيدخل فى الـ NOT فهيطلع (1) لاننا قولنا إن NOT عاكس.

نروح بقى للـ OR هتلاقى دخل فيها (0 و 1) فهتطلع (1) لانها دايماً تطلع (1) إلا اذا كان الدخل صفر.. فهنروح نحط (1) فى أول خانة.

نهاية المنهج ...

م/ رامى ماهر محمد T: 01018090167

Scanned by CamScanner