STUDY ZONE

قوانين الفيزياء من أ لـ ي

هام جدا جدا

من الألف للياء جمعنا القوانين..

ومع **Study Zone** دفعة 2026

من **الأوائل والمقفلين**!

الفصل الأول :

الكهرباء والدوائر

نبني خريطة حل مسائل الدوائر من الشحنة لحد كيرشوف.

خريطة المذاكرة

خريطة الفصل: R و I و V ، القدرة والطاقة، التوالي والتوازي ، المصابيح والفولتميتر، ثم كيرشوف.

١ الشحنة والجهد ←
٢ التيار والمقاومة ←
٣ القدرة والطاقة ←
٤ التوالي والتوازي ←
٥ كيرشوف ←

ستادي زون

استخدم الصفحة كقاعدة قرار: القانون المناسب، سبب استخدامه، وفخ الامتحان المتكرر.

ستادي زون
| Study Zone Education

فرق الجهد والتيار

الهدف: تمييز الفرق بين فرق الجهد والتيار ووحدات كل واحد.

الفكرة الأساسية

الجهد = شغل لكل شحنة . **التيار** = شحنة بتعدّي في زمن.

معاني الرموز

فرق الجهد	V
الشغل أو الطاقة	W
كمية الشحنة	Q
القدرة	P_w
الزمن	t
عدد الإلكترونات حسب السياق	N
شحنة الإلكترون	e

1 لما السؤال يديك شغل وشحنة

$$V = \frac{W}{Q}$$

2 لما الشحنة جاية من عدد إلكترونات

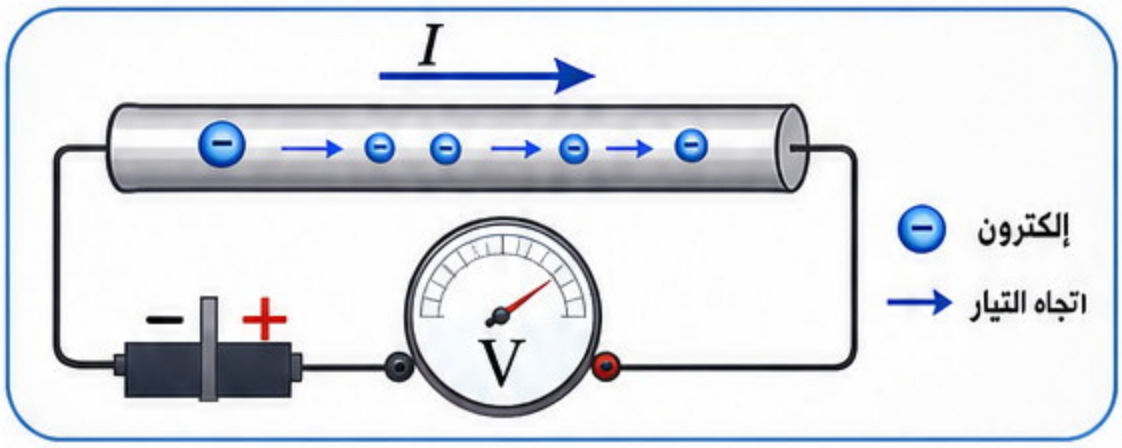
$$V = \frac{P_w \ t}{N \ e}$$

3 قانون أوم مع مقاومة أومية

$$V = I R$$

4 معدل مرور الشحنة

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{N e}{t}$$



فخ الامتحان

قبل ما تعوض، حدد المعطيات والثابت والمطلوب.

ملاحظة ستادي زون

اختار القانون من المعطيات مش من شكل السؤال.

ستادي زون

ملخص فيزياء ستادي زون للثانوية العامة

المقاومة والمقاومة النوعية

هدفنا: هنفصل بين مقاومة السلك وخواص المادة.

الفكرة الأساسية

- R بتتغير مع الطول والمساحة والمادة والحرارة.
- ρ و σ خواص للمادة نفسها.

معاني الرموز

- المقاومة R
- المقاومة النوعية ρ_e
- الطول L
- مساحة المقطع A
- التوصيلية σ
- فرق الجهد V
- شدة التيار I

1

$$R = \rho_e \frac{L}{A} = \frac{L}{\sigma A} = \frac{V}{I}$$

◀ لما السؤال عن سلك أو قانون أوم.

2

$$\rho_e = \frac{R A}{L}$$

◀ لما المطلوب المقاومة النوعية.

3

$$\sigma = \frac{L}{R A}$$

◀ التوصيلية عكس المقاومة النوعية.

قبل ما تعوض: حدد المطلوب، وثبت الوحدات، وخد بالبك إن L ممكن تظهر في سياقات تانية.

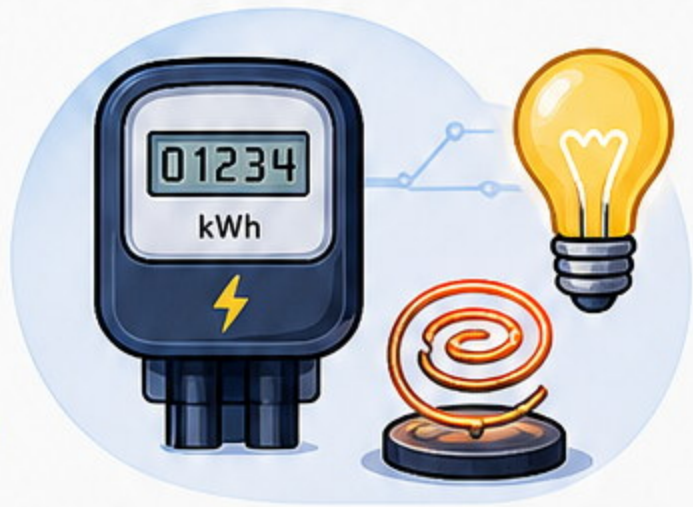
ستادي زون
ملاحظة مهمة

القدرة والطاقة

نختار صيغة القدرة أو الطاقة حسب المعطيات.

الفكرة الأساسية

القدرة معدل استهلاك الطاقة، والطاقة إجمالي الشغل أو الحرارة مع الزمن.



1

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

الطاقة = القدرة × الزمن

(الشغل = الجهد × التيار × الزمن) = $(I^2 R)$ × الزمن = $\left(\frac{V^2}{R}\right)$ × الزمن = الشغل

2

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

القدرة = طاقة تُستهلك في كل ثانية

3

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho_{e1} L_1 A_2}{\rho_{e2} L_2 A_1}$$

مقارنة مقاومتين لسلكين مختلفين في المادة أو الأبعاد

خلي بالك

السؤال بيلمح لإيه؟

- زمن؟ ← استخدم قوانين الطاقة.
- قدرة؟ ← استخدم قوانين القدرة.
- مقاومة؟ ← استخدم قانون المقاومة.

فخ الامتحان

اختار القانون من المعطيات، مش من شكل السؤال.

مقارنة المقاومات والسحب

هدف الصفحة

نحل نسب المقاومات في المقارنة والسحب.

الفكرة الأساسية

في السحب الحجم ثابت؛ زيادة الطول تقابلها قلة مساحة، فتظهر مربعات ورباعيات.

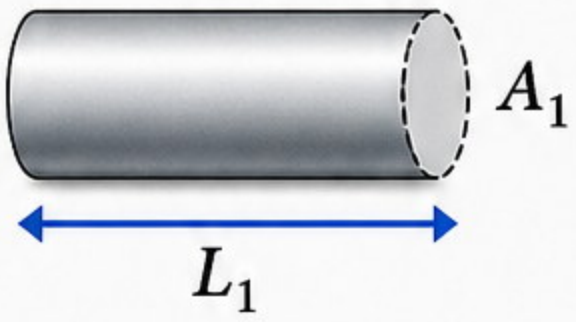
لقطة سريعة

الحجم ثابت
↓
الطول يزيد
↓
المساحة تقل
↓
المقاومة تزيد

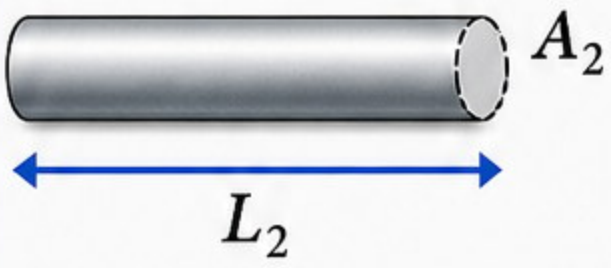
السحب في سلك

الحجم ثابت

قبل السحب



بعد السحب



الطول يزيد
$L_2 > L_1$

المساحة تقل
$A_2 < A_1$

قوانين مهمة

1

$$W = P_w t = V I t$$

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

الطاقة = القدرة × الزمن

الطاقة = الجهد × التيار × الزمن = $\left(\frac{V^2}{R} \times \text{الزمن}\right)$

2

$$P_w = \frac{V^2}{R} = I^2 R$$

$$= V I = \frac{W}{t}$$

القدرة = طاقة تستهلك في كل ثانية

ملاحظة ستادي زون

قبل التعويض
حدد المعطيات والثابت والمطلوب.

التوالي والتوازي

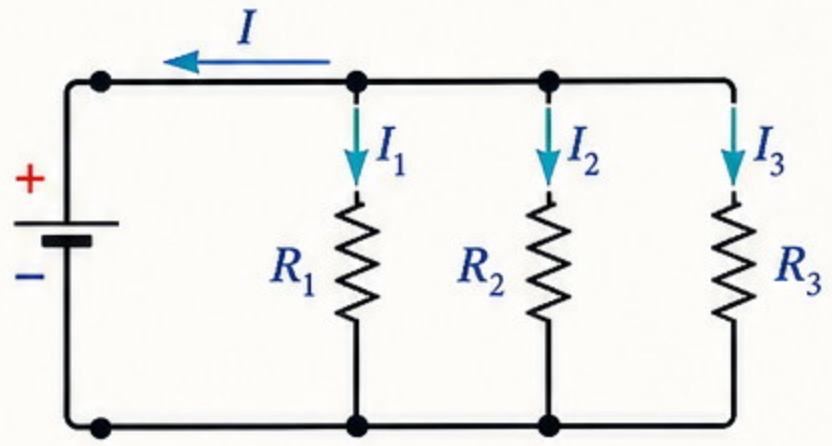
فرق بسرعة بين التيار الثابت والجهد الثابت

الفكرة الأساسية

التوالي **طريق واحد** للتيار،
والتوازي فروع لها **نفس فرق الجهد**.

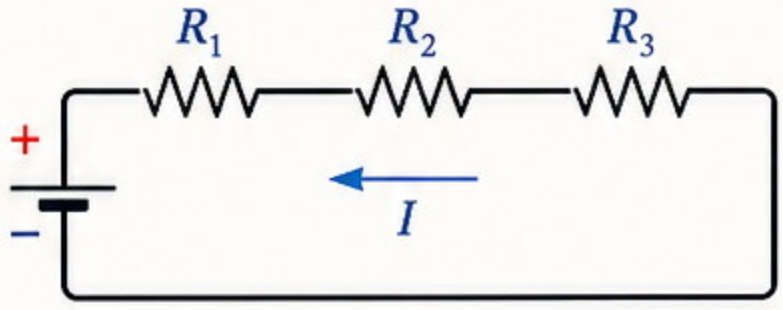
دائرة التوازي

- فرق الجهد واحد على كل الفروع.
- التيار يتقسم على الفروع.
- مجموع المقادير العكسية للمقاومات.



دائرة التوالي

- التيار واحد في كل العناصر.
- مجموع المقاومات يزيد.
- الدائرة لها مسار واحد فقط.



مقاومة التوالي الكلية

$$R_t = R_1 + R_2 + R_3$$

لو المقاومات متساوية

$$R_{series} = N\,R$$

ملاحظة ستادي زون

قبل التعويض حدد **المعطيات** و**الثابت** و**المطلوب**.

فخ الامتحان

- المقاومات المتساوية لا تعني تيارات متساوية في التوازي
- قبل الحساب تأكد : تتوالي ولا توازي؟ ارسم اتجاه التيار.
- السلك المثالي لا مقاومة له، لكنه لا يغير فرق الجهد.

طريقة النقط وسلك الإلغاء

اعرف إمتى النقط تتساوى وإمتى المقاومة تتلغي

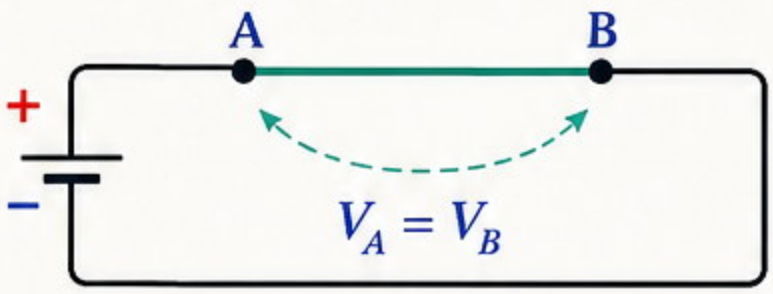
الفكرة الأساسية

السلك المهمل والأميتر المثالي

لا يغيران الجهد، والمقاومة بين نقطتين متساويتين ملغاة.

١) النقط المتساوية فى الجهد

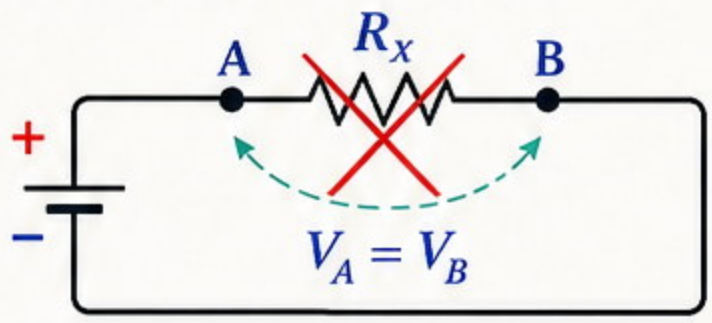
إذا اتصلت نقطتان بسلك مهمل
(مقاومته ≈ صفر)
فهما عند نفس الجهد.



السلك المهمل لا يغير الجهد.

٢) سلك الإنغاء

إذا كانت طرفا مقاومة
على نفس الجهد
فالمقاومة ملغاة (لا يمر بها تيار).



المقاومة بين نقطتين متساويتين ملغاة.

قوانين مهمة

$$R_t = R_1 + R_2 + R_3$$

$$R_{series} = N\ R$$

ملاحظة ستادى زون

قبل التعويض حدد
المغطيات والثابت والمطلوب،
وخليك واخد بالك من
فخ النقط المتساوية.

فخ الامتحان

- مقاومة بين نقطتين متساويتين ليست جزء من الدائرة.
- السلك المهمل والأميتر المثالي لا يؤثران على الجهد.
- قبل الاختزال، تأكد من النقط المتساوية.

ستادي زون
Study Zone Education

تجزئة التيار في الفروع

في التوازي الجهد واحد... والتيار يروح أكتر للمقاومة الأقل.

الفكرة الأساسية

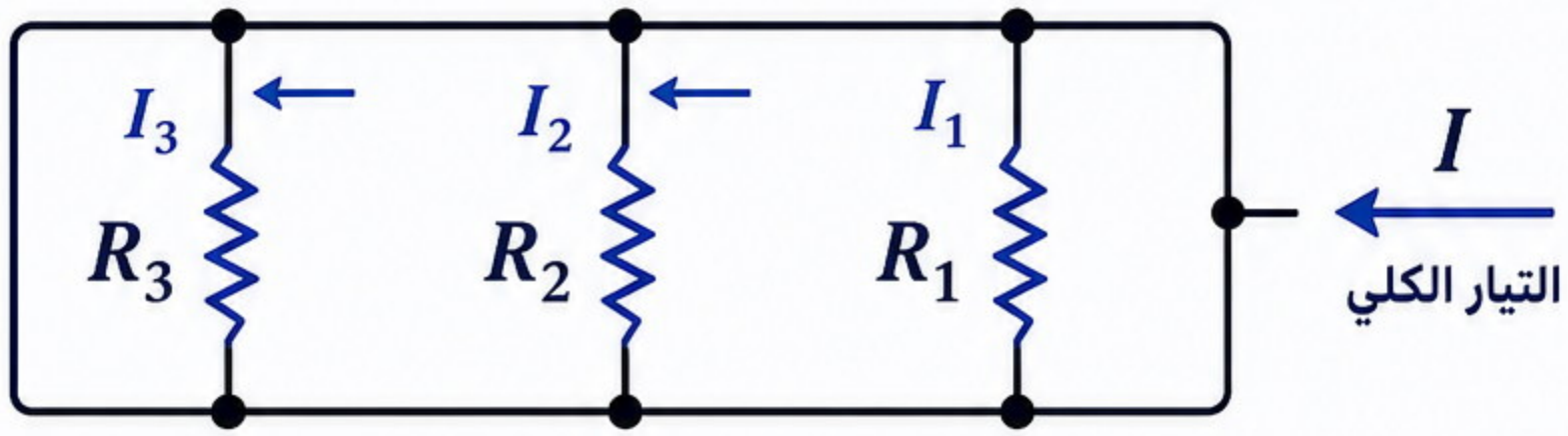
كل فرع عليه نفس الجهد، لكن التيار يتغير حسب قيمة المقاومة.

العلاقات الأساسية

$$V_1 = V_2 = V_3$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$$

الرسم والفهم



الجهد بين النقطتين واحد في كل الفروع، والتيار يتوزع حسب قيمة المقاومة.

ملاحظة ستادي زون

قبل ما تعوض: اتأكد إن الدائرة توازي، مش توالي.

خطة حل الدائرة الكاملة

امشي بخطوات ثابتة: اختزل، احسب، ارجع وزّع

الفكرة الأساسية

اختزل R_t ، احسب **التيار** الكلي، ارجع وزّع التيار والجهد،
ثم احسب **المطلوب**.

خطوات الحل

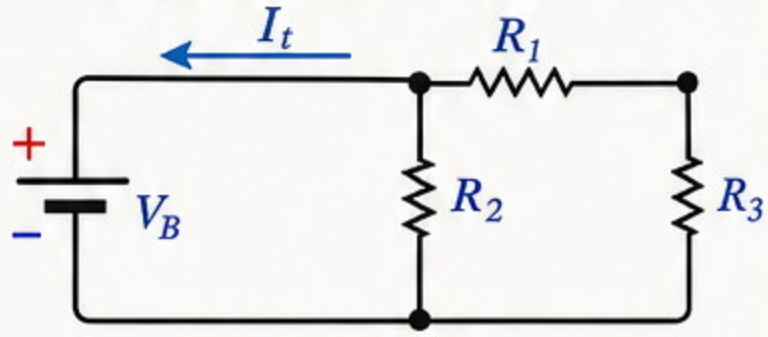
١ اختزل R_t
بسط المقاومات حتى توصل لمقاومة كلية واحدة.

٢ احسب I_t
استخدم قانون أوم بالمقاومة الكلية والقوة الدافعة.

٣ ارجع وزّع التيار والجهد
حسب قواعد التوالي والتوازي والقيم المعروفة.

٤ احسب المطلوب
قدرة، فرق جهد، شدة تيار، قراءة أجهزة... الخ.

دائرة كامة نموذجية



V_B : القوة الدافعة (فولت)
I_t : التيار الكلي (أمبير)
R_1 , R_2 , R_3 : المقاومات (أوم)

قوانين مهمة

$$I_t = \frac{V_B}{R_t}$$
قانون أوم للدائرة الكاملة

$$P_w \propto I^2$$
قدرة المقاومة تتناسب مربع التيار

ملاحظة ستادي زون

قبل التعويض حدد **المعطيات والثابت**، **والمطلوب**،
وبعدها راجع فخ الامتحان.

فخ الامتحان

- قراءة السؤال ومطلوبه بالضبط.
- توزع خطأ بالتيار في الدوائر المختلطة.
- تجاهل جهاز الأجهزة المثالية (أميتر = مقاومته واصفر، فولتميتر مثالي = مقاومته لانهائية).
- تطبيق قانون (أوم) قبل الوصول للمقاومة الكلية.

ستادي زون

مثال اختزال دائرة

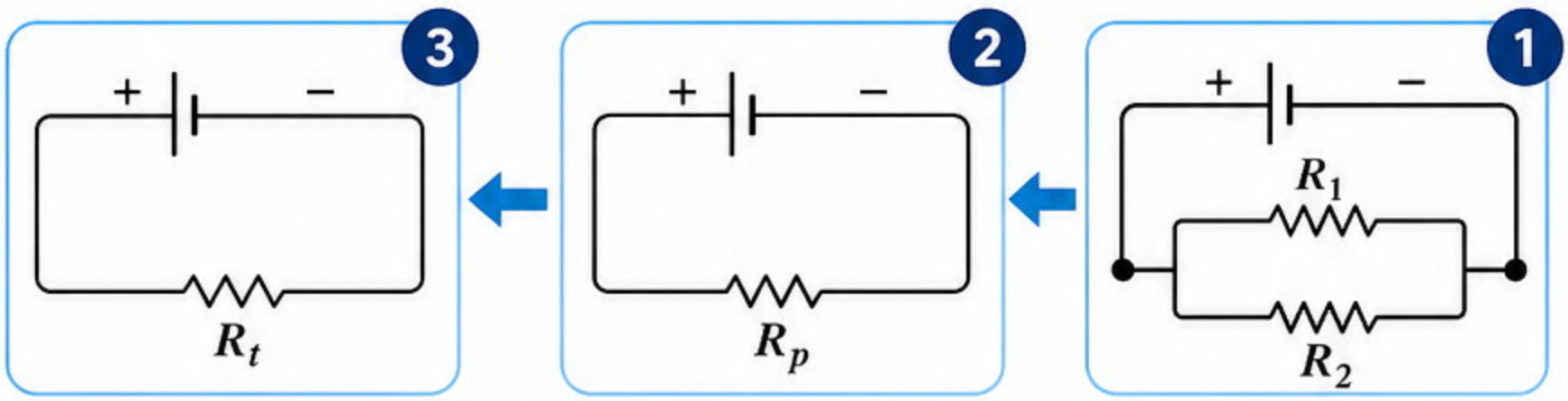
نطبق الاختزال خطوة بخطوة من غير ما نضيّع قيم الرجوع.

الفكرة الأساسية

كل اختزال ارسمه كخطوة مستقلة عشان ترجع للقيم صح.

$$P_w \propto I^2$$

$$I_t = \frac{V_B}{R_t}$$



ملاحظة ستادي زون: قبل ما تعوض، حدد المعطيات والثابت والمطلوب.

فخ الامتحان: ما ترجعش للتيار قبل ما تثبت المقاومة المكافئة.

إضاءة المصابيح

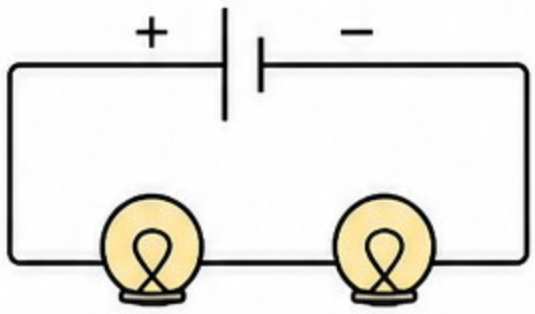
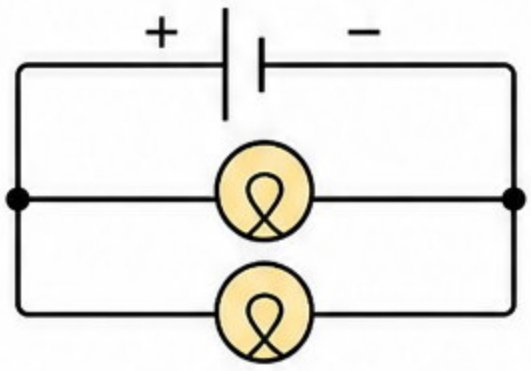
نقارن الإضاءة من القدرة حسب نوع التوصيل.

الفكرة الأساسية

الإضاءة مرتبطة بالقدرة، والثابت بيتغير بين التوالي والتوازي.

$$P_w \propto I^2$$

$$I_t = \frac{V_B}{R_t}$$

التوالي	التوازي
	
• التيار نفسه في كل اللمبات. • مقاومة المكافئة أكبر. • اللمبات أضعف إضاءة.	• الجهد نفسه على كل اللمبات. • مقاومة المكافئة أصغر. • كل لمبة أقوى إضاءة.

ملاحظة ستادي زون: قبل ما تحكم على اللمبة، اسأل : الثابت تيار ولا جهد؟

فخ الامتحان: ما تقارنش الإضاءة من المقاومة بس.

ستادي زون

قراءة الفولتميتر

نفهم القراءة حسب مكان الفولتميتر في الدائرة.

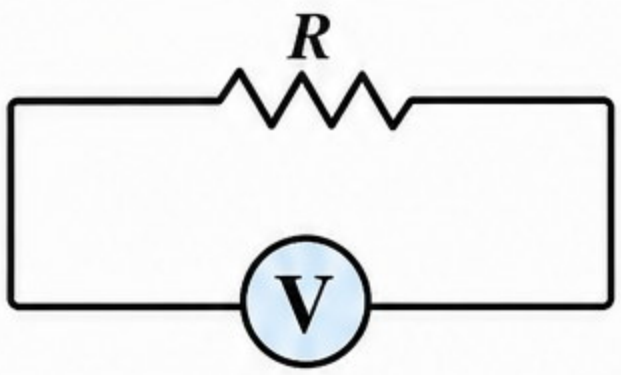
الفكرة الأساسية

على مقاومة أومية القراءة IR ، وعلى بطارية مثالية القراءة جهد البطارية.

$$P_w \propto I^2$$

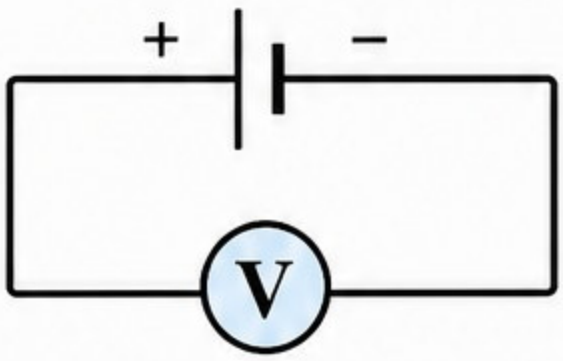
$$I_t = \frac{V_B}{R_t}$$

مقاومة أومية



قراءة الفولتميتر
= IR

بطارية مثالية



قراءة الفولتميتر
= جهد البطارية

ملاحظة ستادي زون: مكان الفولتميتر هو اللي بيحدد هتقرأ إيه.

فخ الامتحان: ما تستخدمش جهد البطارية على أي عنصر وخلاص.

ستادي زون

البطارية الحقيقية

نختار إشارة المقاومة الداخلية في الشحن والتفريغ.

الفكرة الأساسية

في التفريغ نطرح Ir ، وفي الشحن نجمع Ir ، ومع مقاومة خارجية تدخل $r + R$.

$$I_t = \frac{V_B}{R_t}$$

$$P_w \propto I^2$$

$$P_w = I^2 R$$

في التفريغ نطرح Ir

في الشحن نجمع Ir

مع مقاومة خارجية تدخل $r + R$

ملاحظة ستادي زون: قبل ما تعوض، حدد الدائرة شحن ولا تفريغ.

فخ الامتحان: الإشارة بتتغير مع حالة البطارية، مش مع شكل الرسم بس.

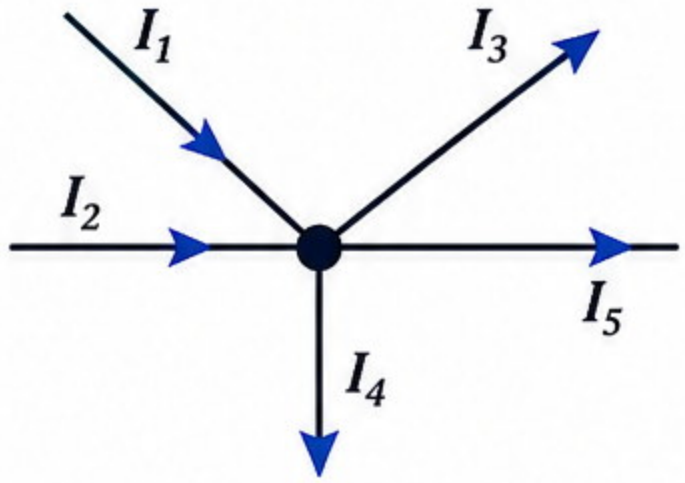
ستادي زون
Study Zone

كيرشوف الأول والثاني

نفرِّق بسرعة بين حفظ الشحنة وحفظ الطاقة.

كيرشوف الأول (النقطة)

مجموع التيارات الداخلة للنقطة = مجموع التيارات الخارجة منها.

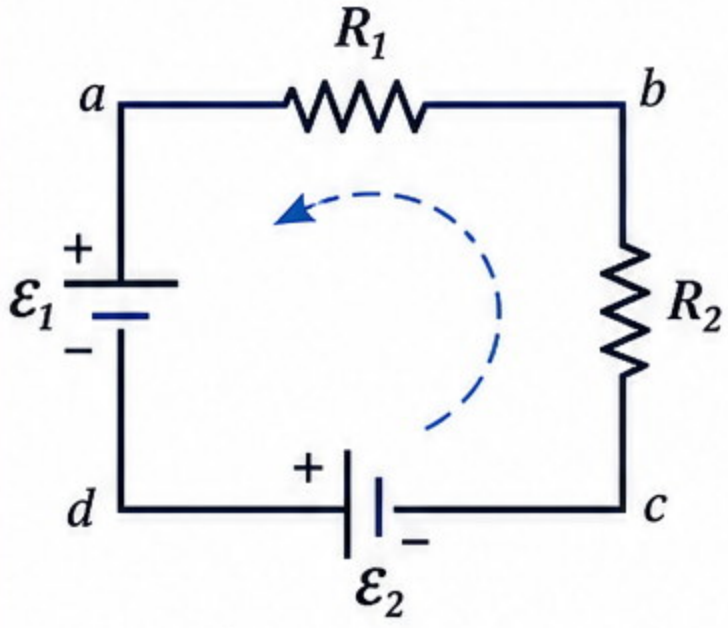


يستخدم عند نقطة تفرع لتحديد تيار مجهول من تيارات أخرى.

اختر القانون المناسب

كيرشوف الثاني (الحلقة)

مجموع فروق الجهد في حلقة مغلقة = صفر.



نمشي حول الحلقة باتجاه واحد (ميكانى على عقارب الساعة أو عكسها ونجمع والارتفاعات في الجهد.

الُحوانتين الأساسية

1 $$\sum I_{entering} = \sum I_{leaving}$$

الداخل للنقطة يساوي الخارج منها.
يستخدم عند نقطة تفرع.

2 $$\sum I_{algebraic} = 0$$

اختار الداخل موجب والخارج سالب.
أو العكس، والتزم.

ملاحظة ستادي زون

- كيرشوف الأول للنقطة.
- كيرشوف الثاني للحلقة.
- السؤال بيلمح لك بالمكان.

معاني الرموز وفخ الامتحان

I : شدة التيار (Ampere).

- قبل ما تعوض حدد المعطيات، والثابت، والمطلوب.
- اختار الاتجاهات وثبت علامتك ومش تبدلها.

ستادي زون

خطوات مسائل كيرشوف

نكتب معادلات بعدد المجاهيل من غير لخبطه.

1 افترض الاتجاهات

حط اتجاه لكل تيار قبل الحل.

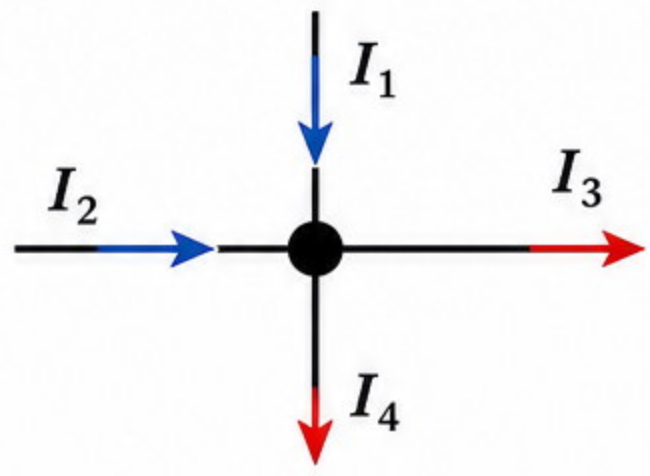
2 اكتب معادلات كافية

نقطة للتيارات وحلقة لفروق الجهد.

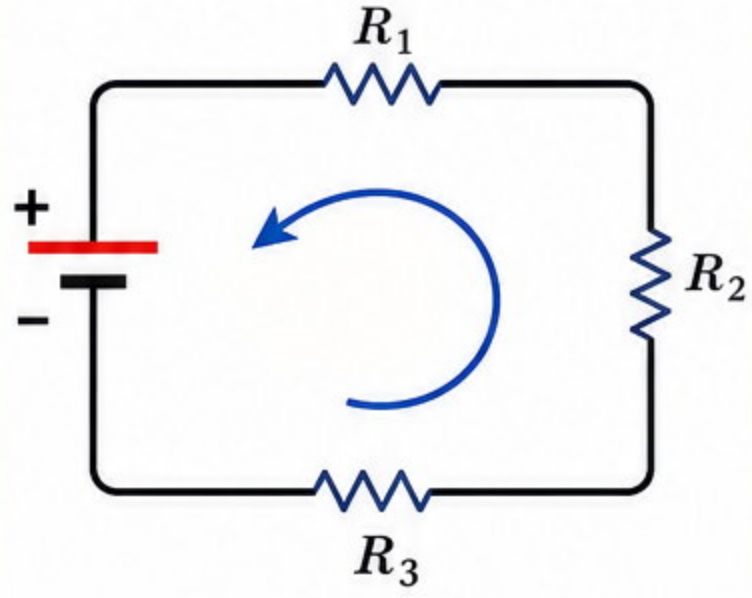
3 خلي بالك

التيار السالب معناه عكس الاتجاه اللي افترضته.

مثال نقطة (حفظ الشحنة)



مثال حلقة (حفظ الطاقة)



القوانين الأساسية

1 $\sum I_{entering} = \sum I_{leaving}$

2 $\sum I_{algebraic} = 0$

ملاحظة ستادي زون

قبل ما تعوض:

رتب المعطيات والمجاهيل، وبعد الحل راجع الإشارة.

ستادي زون

فرق الجهد بين نقطتين

الهدف: نحسب فرق الجهد والقدرة من مسار واضح.

قوانينك في السريع

1 $$\sum I_{entering} = \sum I_{leaving}$$

2 $$\sum I_{algebraic} = 0$$

3 $$\sum V_{algebraic} = 0$$

لقطة سريعة

حدد المسار من A إلى B قبل أي تعويض.

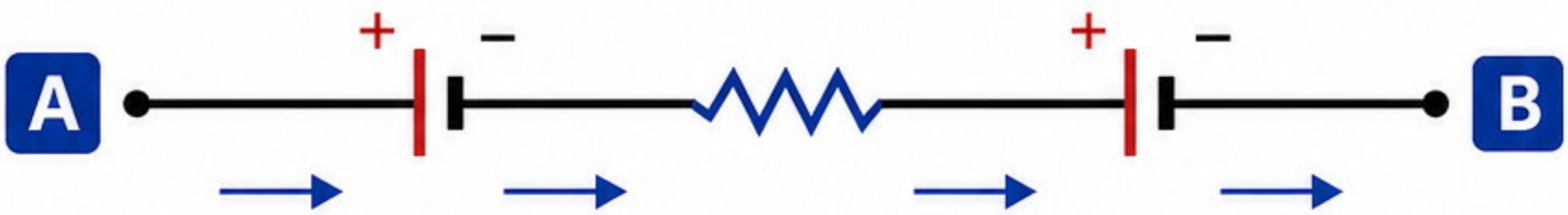
إشاراتك أهم خطوة

راجع البطاريات والمقاومات على نفس المسار.

استخدم قانون الحلقة

لما المسار يقفل.

مسار من A إلى B



ملاحظة ستادي زون

قبل ما تعوض:

ارسم المسار، واكتب الإشارة فوق كل عنصر.

ستادي زون

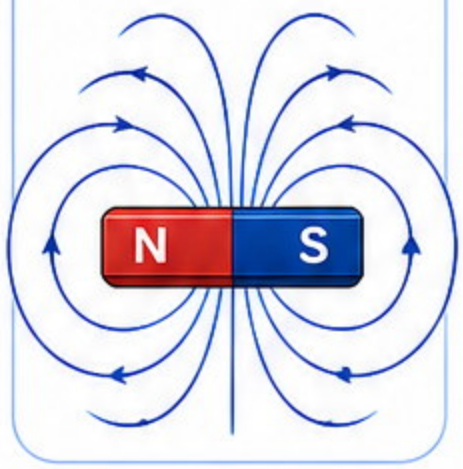
الفصل الثاني:
المغناطيسية والجلفانومتر

الهدف: هنربط بين الفيض والمجال والقوة وأجهزة القياس.

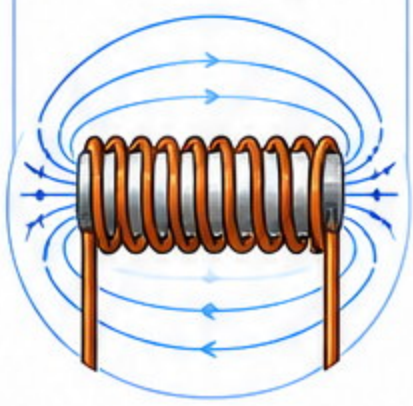
خريطة المذاكرة

خريطة الفصل: فيض وعزم، مجال أسلاك وملفات، قوة مغناطيسية، ثم أجهزة القياس.

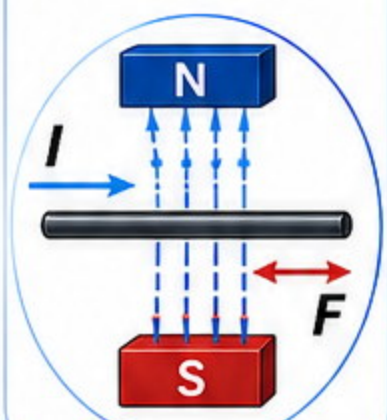
1 فيض وعزم



2 مجال أسلاك وملفات



3 قوة مغناطيسية



4 أجهزة القياس

ملاحظة ستادي زون

ذاكر الفصل كرحلة: من المجال، للتأثير، للقياس.

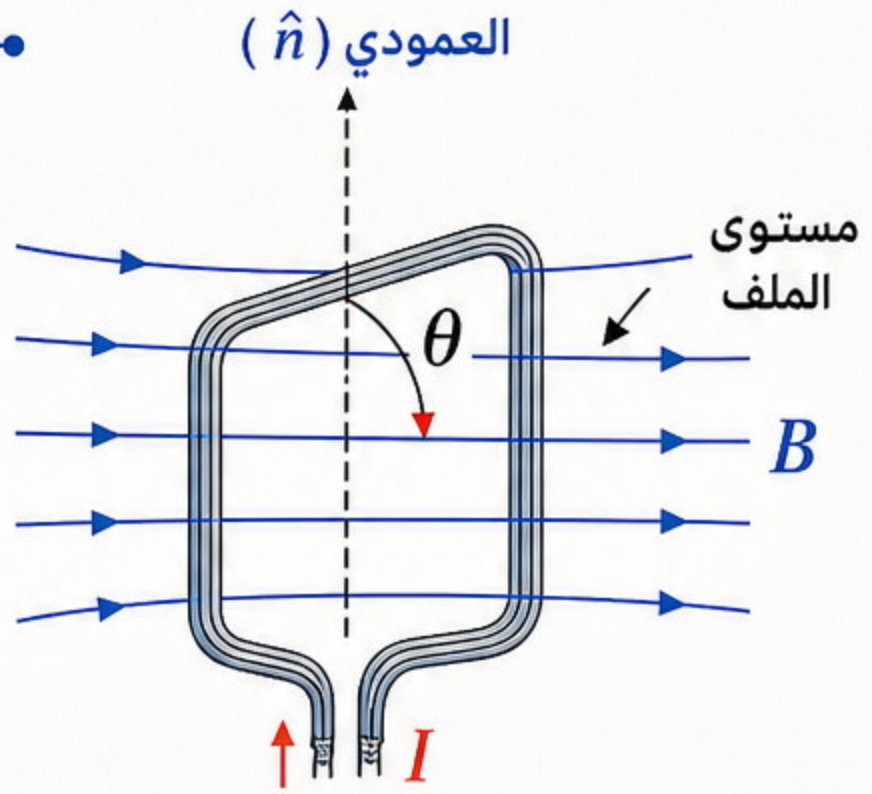
ستادي زون
Study Zone Education

الفيض والعزم

يغوض الطالب في الفيض والعزم مع ضبط الزاوية.

الفكرة الأساسية

زاوية الفيض قد تختلف عن زاوية العزم حسب قياسها من مستوى الملف أو العمودي.



$$\phi_m = B\,A\sin\theta$$
الفيض المغناطيسي الأعظمي — 1

$$\tau = B\,I\,A\,N\sin\theta$$
عزم الازدواج المؤثر على الملف — 2

$$|m_d| = I\,A\,N$$
العزم المغناطيسي للملف — 3

- θ : الزاوية بين B والعمودي على مسوى الملف ($\hat{n}$).
- A : مساحة الملف.
- N : عدد اللفات.
- I : شدة التيار.
- B : كثافة الفيض المغنطيسى.

ملاحظة ستادي زون

قبل التعويض حدد المعطيات والثابت والمطلوب، ثم راجع فخ الزاوية.

فخ الامتحان

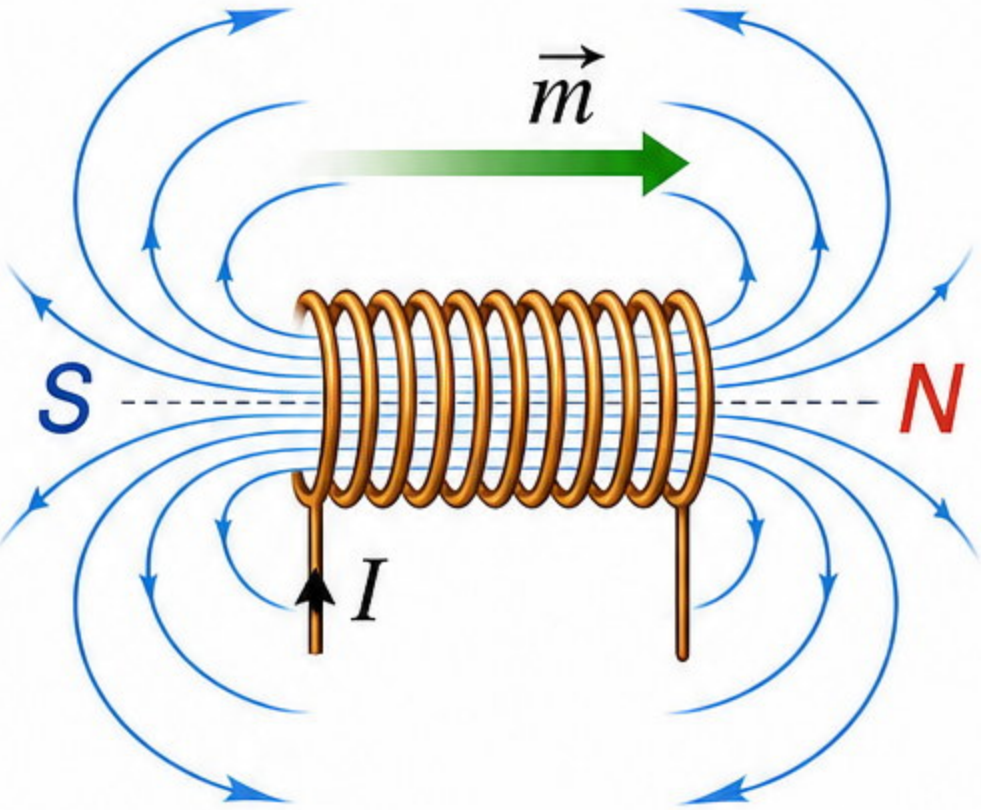
الفانون الصح يبدأ من تحديد الزاوية: مع مستوى الملف ولا مع العمودي؟

ثنائي القطب المغناطيسي

هدفنا: نستخرج عزم ثنائي القطب من خصائص الملف.

الفكرة الأساسية

ثنائي القطب يلخص تأثير الملف: **تيار × مساحة × عدد لفات.**



1 $$|m_d| = I\,A\,N$$

عزم ثنائي القطب للملف.

2 $$|m_d| = \frac{\tau}{B\sin\theta}$$

استخدمها لو المعطى
العزم والمجال والزاوية.

معاني الرموز وفخ الامتحان

I : شدة التيار.
A : المساحة.
N : عدد اللفات.
τ : عزم الازدواج.
B : المجال المغناطيسي.
θ : الزاوية بين $\vec{m}$ و $\vec{B}$.

فخ الامتحان:
التأكد ميں الزاوية الصحية بين $\vec{B}$ و $\vec{B}$.
والوحدة قبل التعويض.

ملاحظة ستادي زون

قبل ما تعوض
اسأل نفسك:
عندي خصائص الملف
ولا
عندي عزم؟

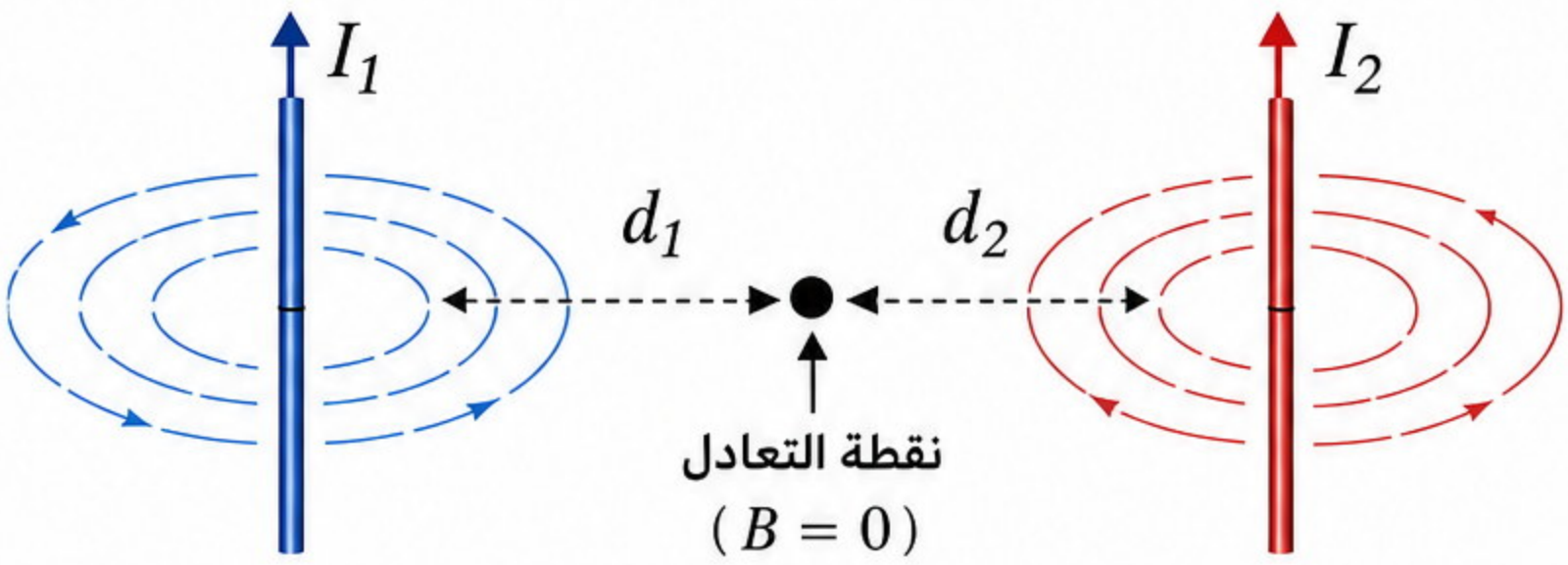
مجال السلك ونقطة التعادل

هدفنا: نحدد شدة المجال وموضع التعادل بين سلكين.

الفكرة الأساسية

المجال يزيد مع التيار ويقل مع البعد.

التعادل بيكون في منطقة الطرح وقريب من التيار الأقل.



عند نقطة التعادل يتساوى المجالان في المقدار ويتعاكسان في الاتجاه.

1

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

مجال سلك مستقيم طويل.

2

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

عند التعادل المجالين متساويين.

ملاحظة ستادي زون

ارسم الاتجاه الأول.

نقطة التعادل مش حفظ مكان، هي مكان المجالين يتساووا ويتعاكسوا.

معاني الرموز و فخ الامتحان

B : المجال (تسلا).

μ : نفاذية الوسط (هنري/م).

I : شدة التيار (أمبير).

d : البعد (متر).

فخ الامتحان:

خلط الوحدات أو نسيان اتجاه الحلقة حول السلك.

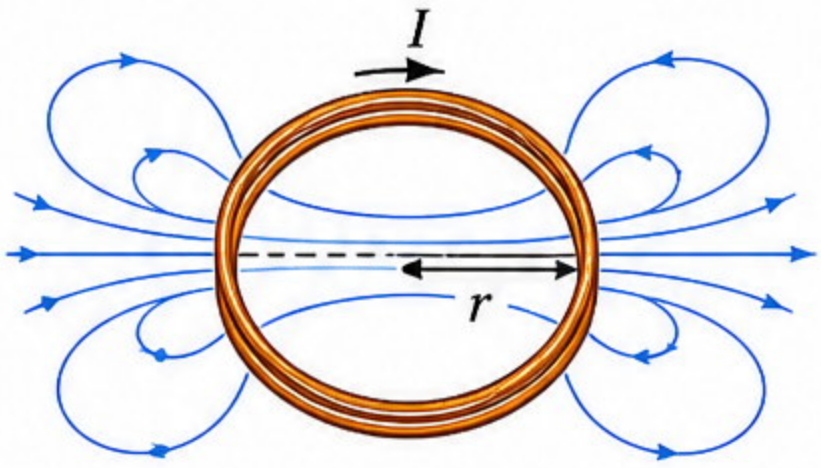
الملف الدائري واللولبي

هدفنا: نقارن المجال في الملف الدائري واللولبي.

الفكرة الأساسية

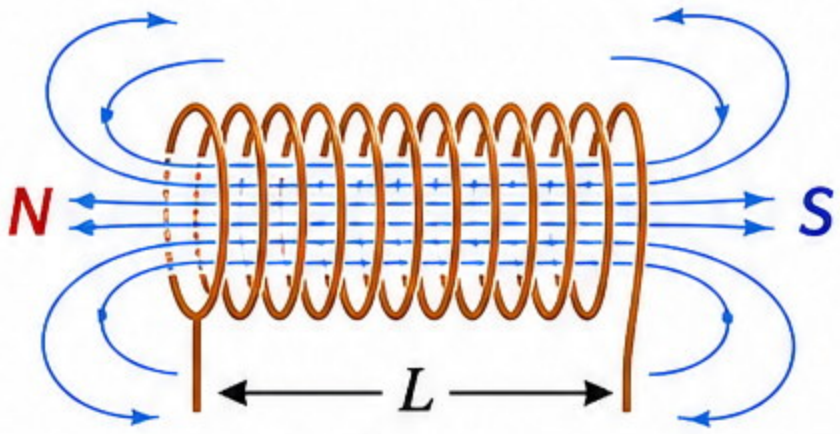
في اللولبي المهم كثافة اللفات n ، مش عدد اللفات لوحده.

الملف الدائري (Circular Coil)



المجال أعظم ما يكون عند المركز.

اللولبي (Solenoid)



المجال منتظم تقريباً داخل اللولبي.

$$B = \mu n I$$

حيث $n = \frac{N}{L}$

1

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

مجال مركز ملف دائري.

2

$$N = \frac{L}{2\pi r}$$

عدد اللفات من طول السلك ومحيط اللفة.

ملاحظة ستادي زون

متخلطش بين طول السلك L

ومعامل الحث L.

السياق هو اللي يحكم.

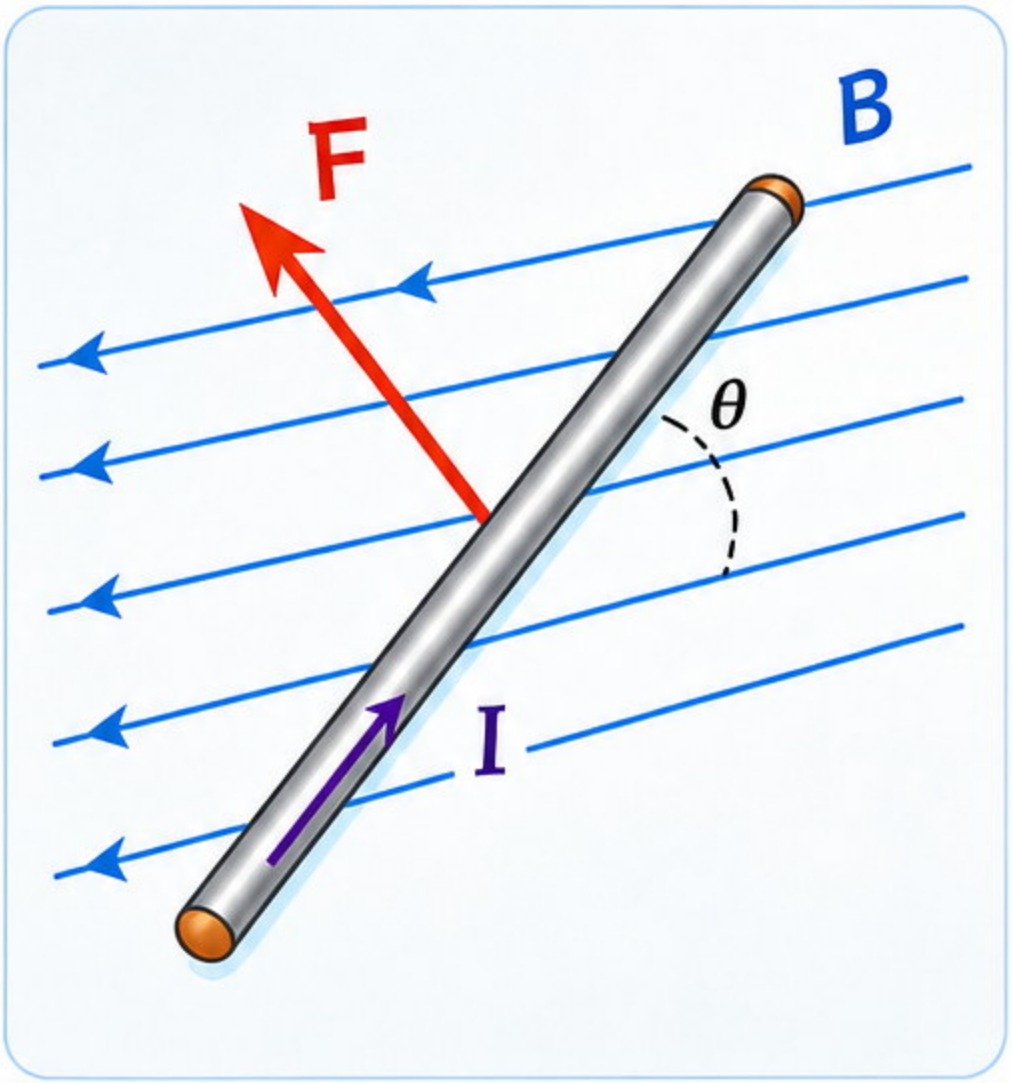
معاني الرموز وفخ الامتحان

B : المجال (تسلا).
μ : نفاذية الوسط (هنري/م).
I : شدة التيار (أمبير).
N : عدد اللفات (عدد).
r : نصف القطر (متر).
L : طول السلك (متر).

فخ الامتحان:
تأكد من الوحدات والتمييز بين الرموز المتشابهة.

القوة على سلك في مجال

هنحسب القوة ونحدد اتجاهها.



1 الفكرة بسرعة

القوة بتكبر مع شدة المجال B، والتيار I، وطول السلك L، وزاوية السلك مع المجال.

2 الاتجاه

استخدم قاعدة فلمنج اليسرى قبل التعويض.

3 قانونك في السريع

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

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

فخ الامتحان

لو الزاوية اتغيرت، راجع $\sin\theta$ قبل ما تحسب.

ستادي زون يقولك

قبل التعويض حدد المعطيات والثابت والمطلوب.

ستادي زون
Study Zone Education

القوة بين الأسلاك والاتزان

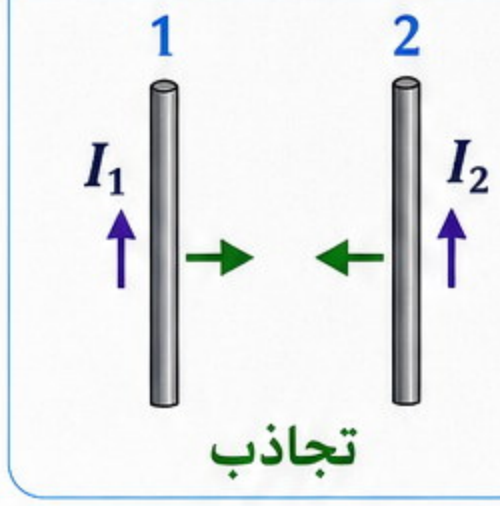
هنحل التجاذب والتنافر والإتزان مع الوزن.

1 لقطة سريعة

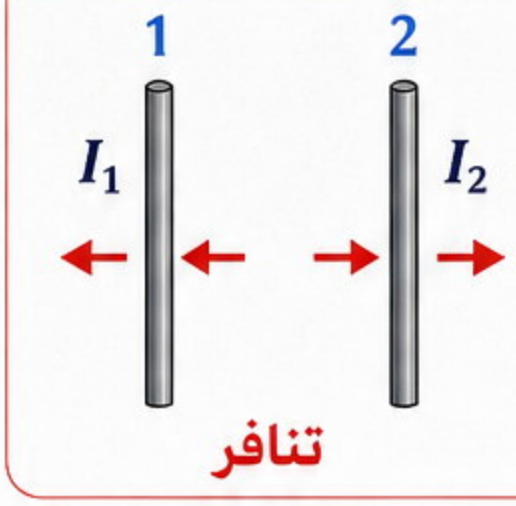
نفس اتجاه التيار = تجاذب.

عكس الاتجاه = تنافر.

نفس الاتجاه ← تجاذب

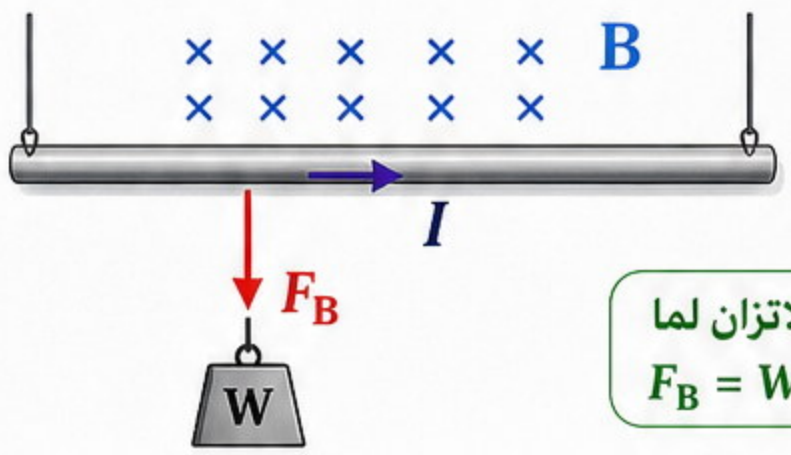


عكس الاتجاه ← تنافر



2 الاتزان

القوة المغناطيسية
تساوي الوزن لما
السلك يبقى ثابت.

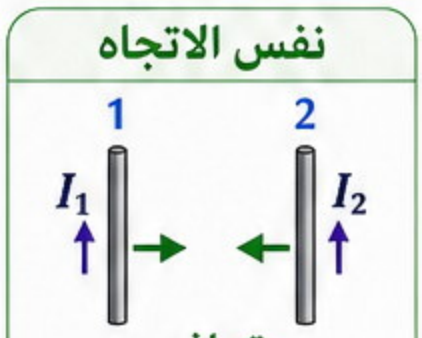


الاتزان لما
$F_B = W$

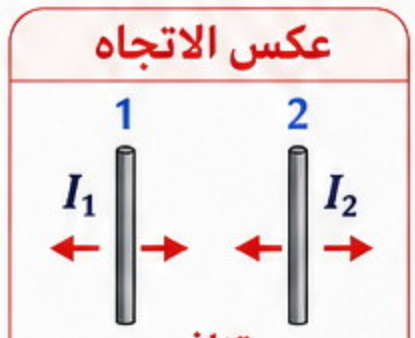
3 مثال صغير

ارسم اتجاه التيارين الأول،
وبعدها حدد القوة قبل الحساب.

نفس الاتجاه



عكس الاتجاه



4 قانونك في السريع

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

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

5 فخ الامتحان

متبدلش بين **تجاذب** و**تنافر**
قبل ما تراجع اتجاه التيار.

ملاحظة ستادي زون

قبل التعويض
خدد المعطيات والثابت والمطلوب.

ستادي زون
Study Zone Education

الجلفانومتر وأجهزة القياس

هنفرق بين الأوميتر والفولتميتر والأميتر.

1 الفكرة بسرعة

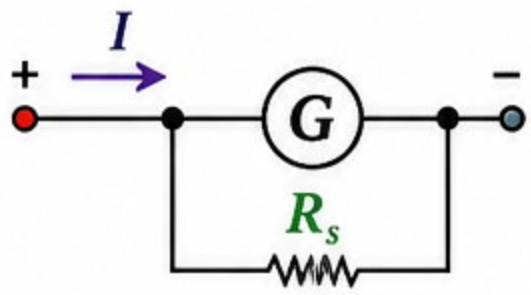
الفولتميتر مقاومة على التوالي، R_m، والأميتر مقاومة على التوازي R_s.

2 خلى بالك

وظيفة المقاومة بتتغير حسب الجهاز اللي عايز توصله.

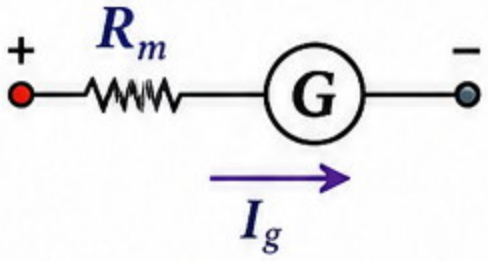
تحويل الجلفانومتر

أميتر (توازي)



R_s على التوازي
لزيادة المدى.

فولتميتر (توالي)



R_m على التوالي
لزيادة المدى.

الجلفانومتر (ملف حساس) = G
التيار الكامل للانحراف + I_g = I

3 بنك القوانين

النسبة العامة

$$\frac{I}{I_g} = \frac{R_{device}}{R_{device} + R_X}$$

العلاقة العامة لأي جهاز قياس مع مقاومة R_X.

الجهد (فولتميتر)

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

تيار الجهاز عند توصيل مقاومة مجهولة R_X ومصدر جهد V_B.

الحساسية

$$\text{sensitivity} = \frac{\theta}{I}$$

حساسية الجهاز.
(θ: الانحراف – I: التيار)

ملاحظة سثادي زون

قبل التعويض
حدد المعطيات والثابت والمطلوب.

4 فخ الامتحان

اقرأ نوع الجهاز الأول قبل ما تختار **التوالي** أو **التوازي**.

ستادي زون

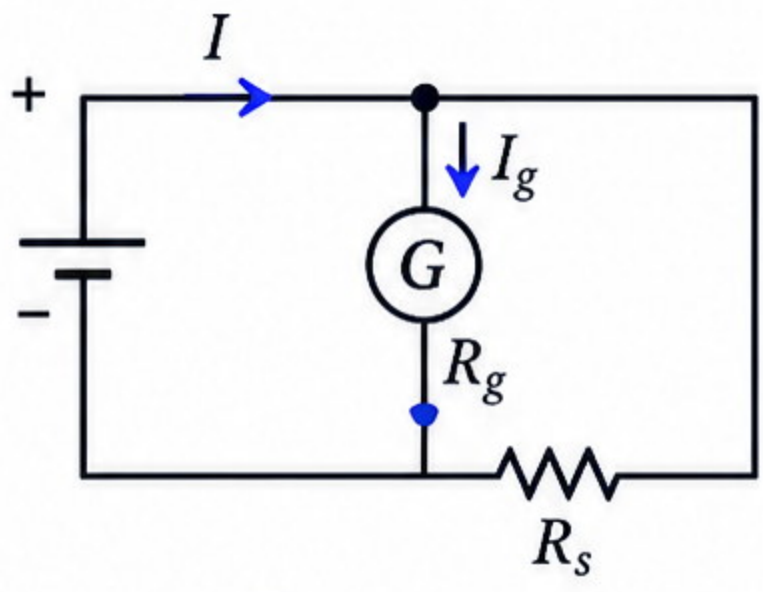
تابع: الجلفانومتر وأجهزة القياس

هدفنا: نكمل قوانين الصفحة السابقة من غير زحمة.

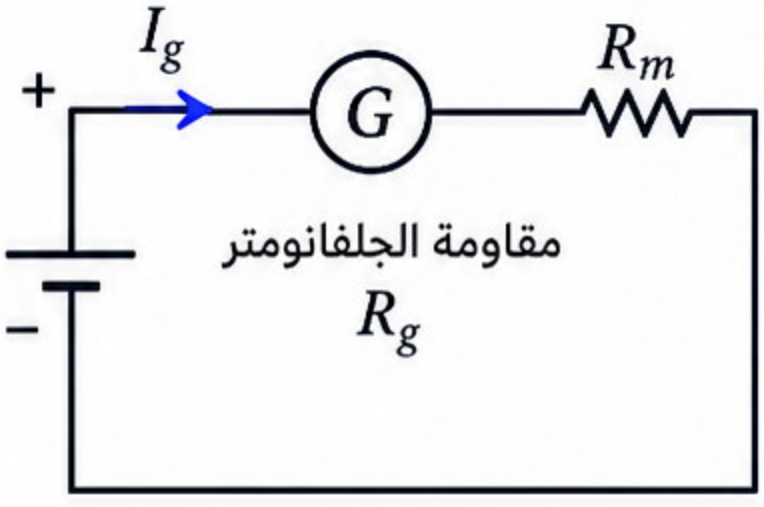
القوانين الأساسية

اختار الصيغة حسب المعطيات: فولتميتر ولا أميتر.

الأميتر (شنت على التوازي)



الفولتميتر (على التوالي)



3 تيار الأميتر الكلي.

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

2 شنت الأميتر.

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

1 مدى الفولتميتر.

$$V = I_g (R_m + R_g)$$

ملاحظة ستادي زون

الفولتميتر

مقاومة **كبيرة** على التوالي.

الأميتر

شنت **صغير** على التوازي.

معاني الرموز وفخ الامتحان

V : فرق الجهد.

I : التيار الكلي.

I_g : تيار الجلفانومتر.

R_g : مقاومته.

R_m : مقاومة المضاعف.

R_s : الشنت.

فخ الامتحان:

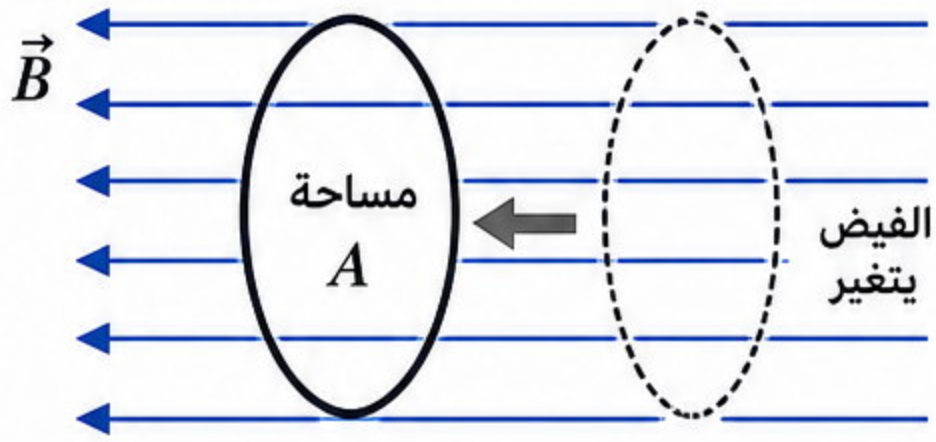
خلط بين توصيل الفولتميتر والأميتر.

ستادي زون
Study Zone Education

فاراداي ولنز

المستحث يعاكس سبب تغير الفيض... مش الفيض نفسه دايمًا.

التغير في الفيض المغناطيسي



الفكرة الأساسية

اسأل الأول:

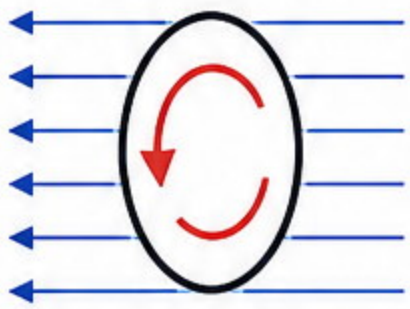
إيه اللي اتغير؟

المجال؟ المساحة؟ الزاوية؟

استجابة الملف (لنز)

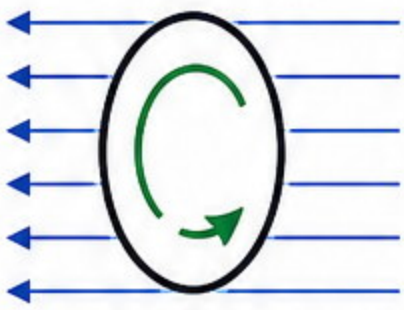
التيار المستحث يتولد بحيث يعاكس سبب التغير في الفيض.

نقص الفيض



يخلق فيضاً معاكساً لمنع النقص

زيادة الفيض



يخلق فيضاً معاكساً لمنع الزيادة

الفوانين الأساسية

1. $\Delta\phi_m = \Delta B\, A \sin\theta$

يتغير المجال B والمساحة A والثابتة

2. $\Delta\phi_m = B\, \Delta A \sin\theta$

يتغير المساحة A والمجال B والثابت

ملاحظة ستادي زون

قبل ما تحدد الاتجاه:

دور على سبب التغير الأول.

ستادي زون
Study Zone Education

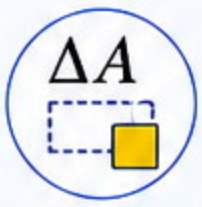
سلك متحرك وحث متبادل

الزاوية هنا بين اتجاه الحركة واتجاه المجال.

قانونك في السريع

في الحث المتبادل السبب هو تغير تيار الملف الأول.

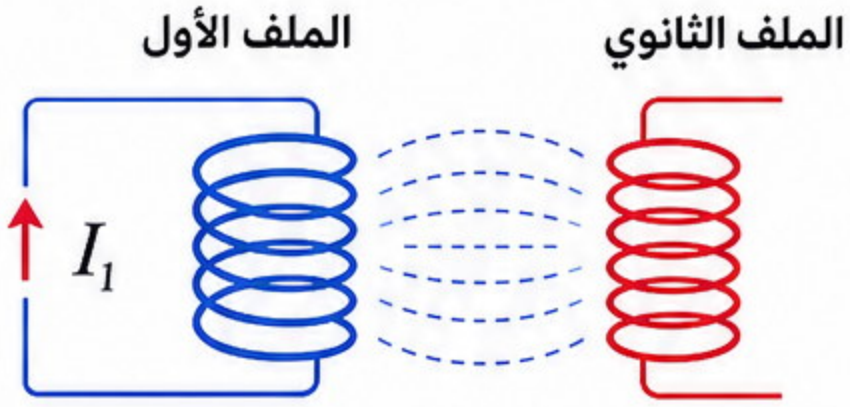
$$\Delta\phi_m = \Delta B\, A \sin\theta$$ **1**



$$\Delta\phi_m = B\, \Delta A \sin\theta$$ **2**

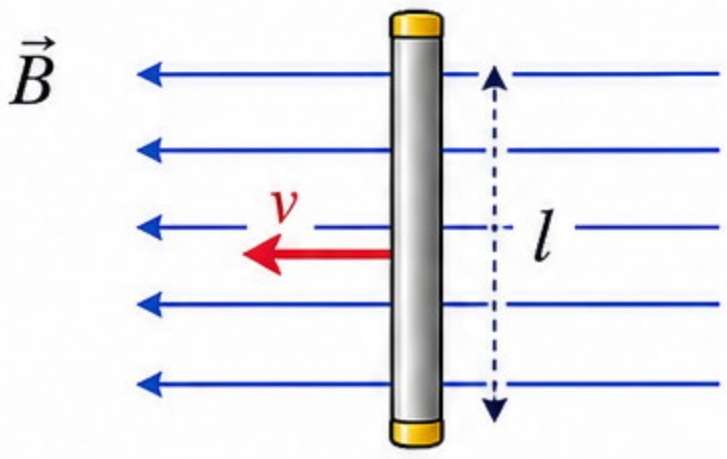
$$emf = -B\, l\, v \sin\theta$$ **3**

حث متبادل



يتغير تيار الملف الأول ← يتغير الفيض ← يتولد *emf* في الملف الثانوي.

سلك متحرك في مجال منتظم



تتولد في السلك *emf* بسبب حركته في المجال.

ملاحظة ستادي زون

قبل التعويض: حدد المتغير والثابت والمطلوب.

ستادي زون
Study Zone Education

الحث الذاتي عند الغلق

الملف بيقاوم تغير التيار، عشان كده النمو بيتأخر.

الفكرة الأساسية

لحظة الغلق التيار صفر،

وبعد الاستقرار emf العكسية

تبقى صفر.

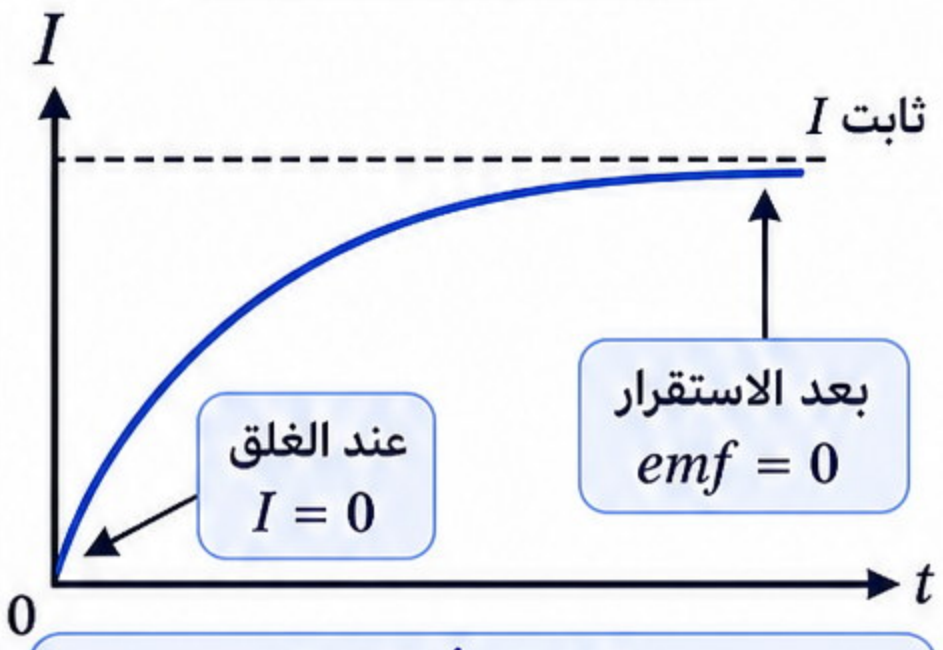
1 $$emf = -L\left(\frac{\Delta I}{\Delta t}\right)$$

القوة الدافعة الكهربائية العكسية
بسبب الحث الذاتي

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

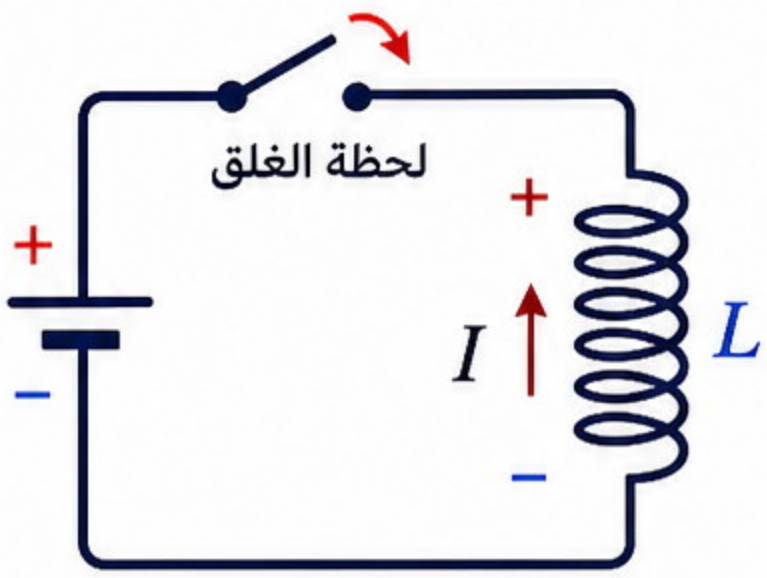
محاثة الملف (ثابت الحث الذاتي)

نمو التيار مع الزمن



التيار يبدأ من صفر
ويزداد تدريجيًا لحد ما يستقر.

دائرة الملف عند الغلق



الملف يولد emf عكسية
تقلل التغير في التيار.

ملاحظة ستادي زون

فخ الامتحان: عند الغلق البداية
مش زي النهاية.

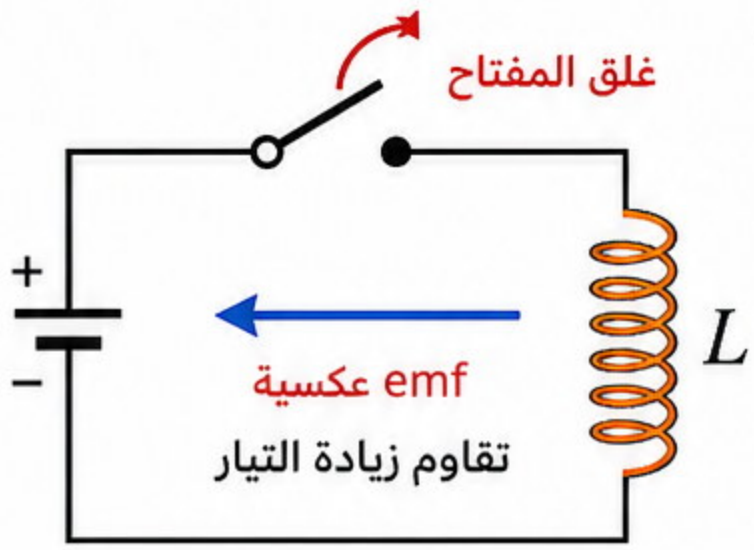
الحث الذاتي عند الغلق

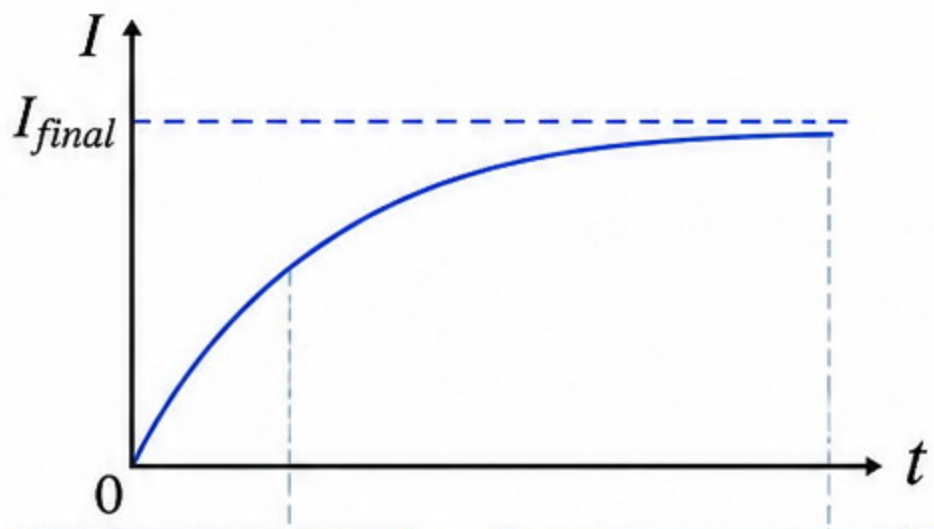
هدفنا: نفسر ليه التيار بيتأخر في النمو.

الفكرة الأساسية

الملف يولد emf عكسية تقاوم تغير التيار.

لحظة الغلق التيار صفر، وفي النهاية emf صفر.





عند النهاية:
$emf = 0$
والتيار يصل لأقصى قيمة.

عند لحظة الغلق:
$I = 0$
emf عكسية أكبر ما يمكن.

عند غلق الدائرة:
يتولد emf عكسية تعاكس زيادة التيار.

1

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

الحث الذائي يقاوم تغير التيار.

2

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

معامل الحث يزيد مع النفاذية والمساحة ومربع اللفات.

معاني الرموز وفخ الأمتحان

- emf : قوة دافعة مستحثة.
- L : معامل الحث.
- I : التيار.
- t : الزمن.
- μ : النفاذية.
- A : المساحة.
- N : اللفات.
- l : طول الملف.

فخ الامتحان:
لا تنس الوحدات (هنري H) لمعامل الحث.

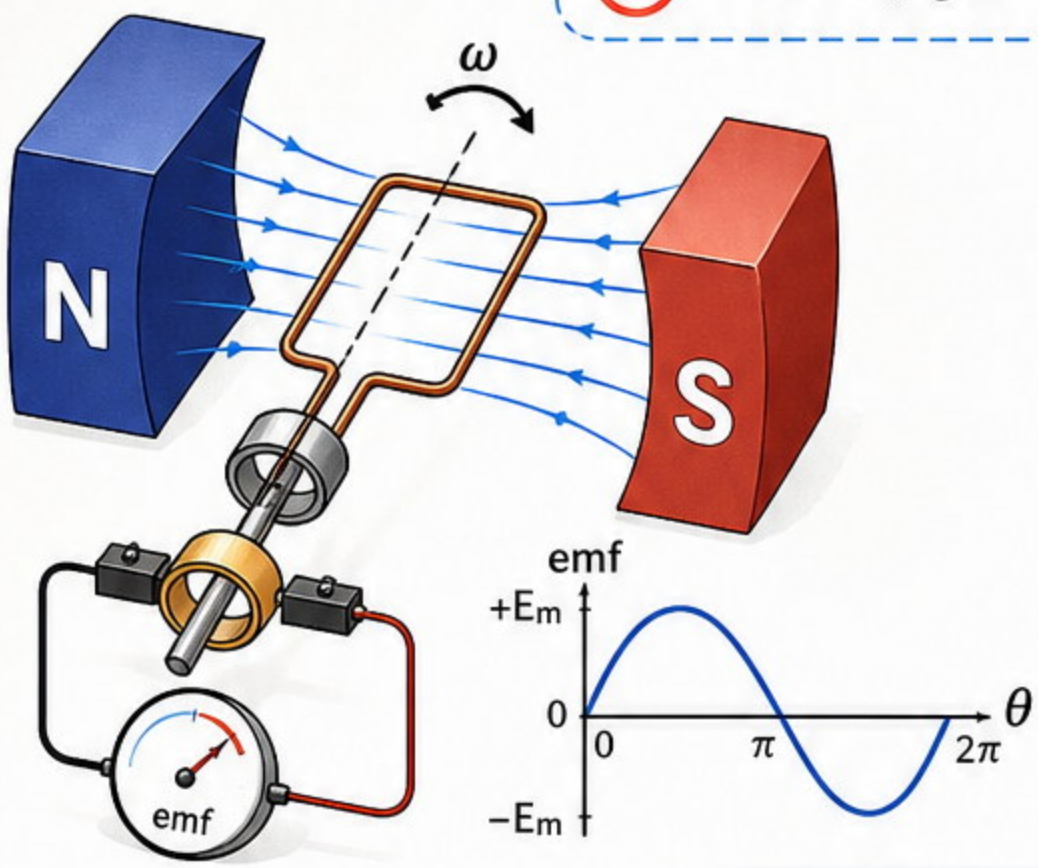
ملاحظة ستادي زون

علامة السالب معناها مقاومة التغير، مش إن القيمة لأزم تطلع سالبة في كل مسألة.

Study Zone Education | ستادي زون

دينامو التيار المتردد

الهدف: يحسب الطالب القيم اللحظية والعظمى والفعالة.



الفكرة الأساسية

القيمة اللحظية جبيبة، والفعالة تساوي العظمى على جذر 2 .

قوانين أساسية

1	$emf = A\ B\ N\ \omega \sin\theta$	**قانون أساسي** القيمة اللحظية للقوة الدافعة الكهربائية.
2	$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$	**السرعة الزاوية** مرتبطة بالتردد f أو الفترة T.
3	$emf_{max} = A\ B\ N\ \omega$	**القيمة العظمى** أكبر قيمة للقوة الدافعة الكهربائية.

ملاحظة ستادي زون

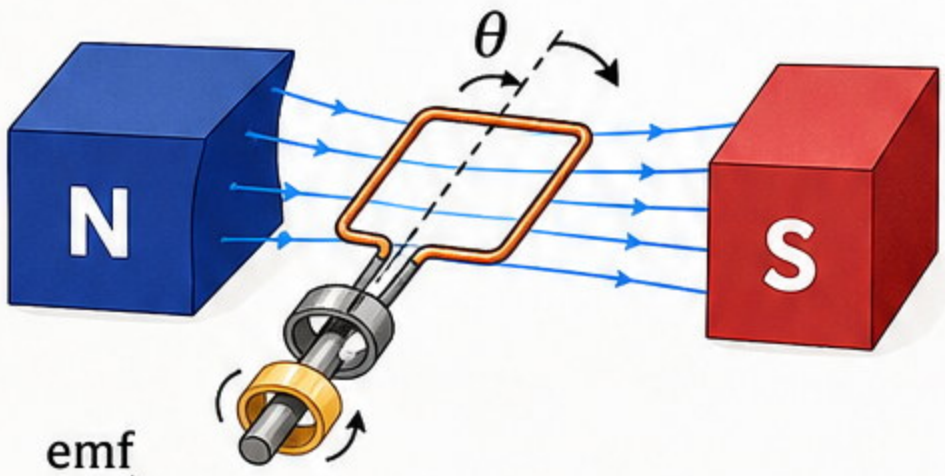
قبل التعويض حدد المعطيات والثابت والمطلوب، ثم راجع **فخ الامتحان** الخاص بالصفحة.

نصيحة ستادي زون

استخدم الصفحة **كقاعدة قرار**: القانون المناسب، سبب استخدامه، والفخ المتكرر في الامتحان.

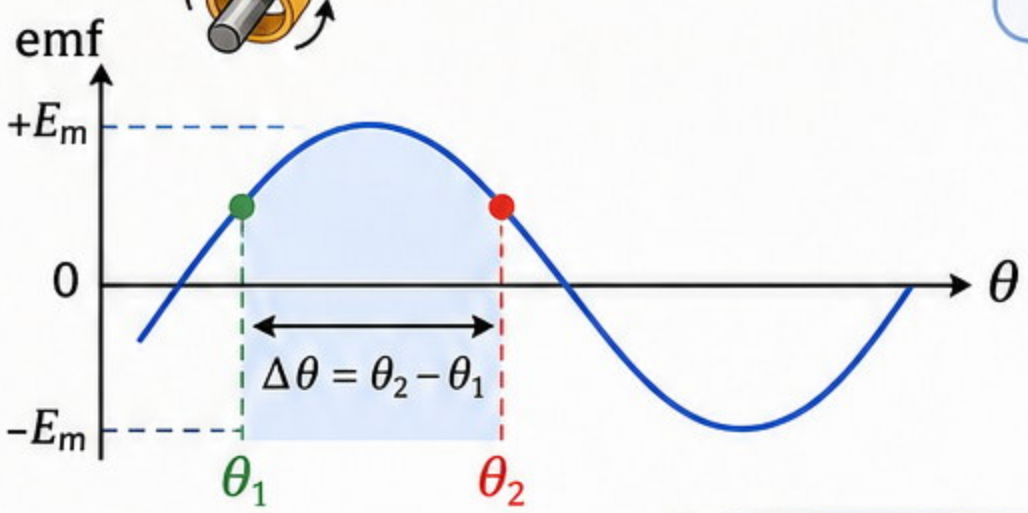
متوسط القوة الدافعة

الهدف: يميز الطالب متوسط emf حسب البداية وزاوية الدوران.



الفكرة الأساسية

متوسط emf يعتمد على $\Delta \sin\theta$ بين البداية والنهاية، لذلك الرسم ضروري.



$$\Delta \sin\theta = \sin\theta_2 - \sin\theta_1$$

- θ_1 : زاوية البداية
- θ_2 : زاوية النهاية

مثال سريع

لفة تدور بزاوية θ

1. قانون أساسي: $emf = A\,B\,N\,\omega \sin\theta$
2. السرعة الزاوية: $\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$

متوسط emf خلال الانتقال من θ_1 إلى θ_2 يتناسب مع:

$$\Delta \sin\theta = \sin\theta_2 - \sin\theta_1$$

رسم منحنى $\sin\theta$ لاختيار القيم بسهولة.

ملاحظة ستادي زون

قبل التعويض حدد المعطيات والثابت والمطلوب، ثم راجع فخ الامتحان الخاص بالصفحة.

نصيحة ستادي زون

استخدم الصفحة كقاعدة قرار: القانون المناسب، سبب استخدامه، والفخ المتكرر في الامتحان.

عدد مرات الوصول للقيم

نتدرب نعد مرات الصفر والعظمى على موجة جيبية.

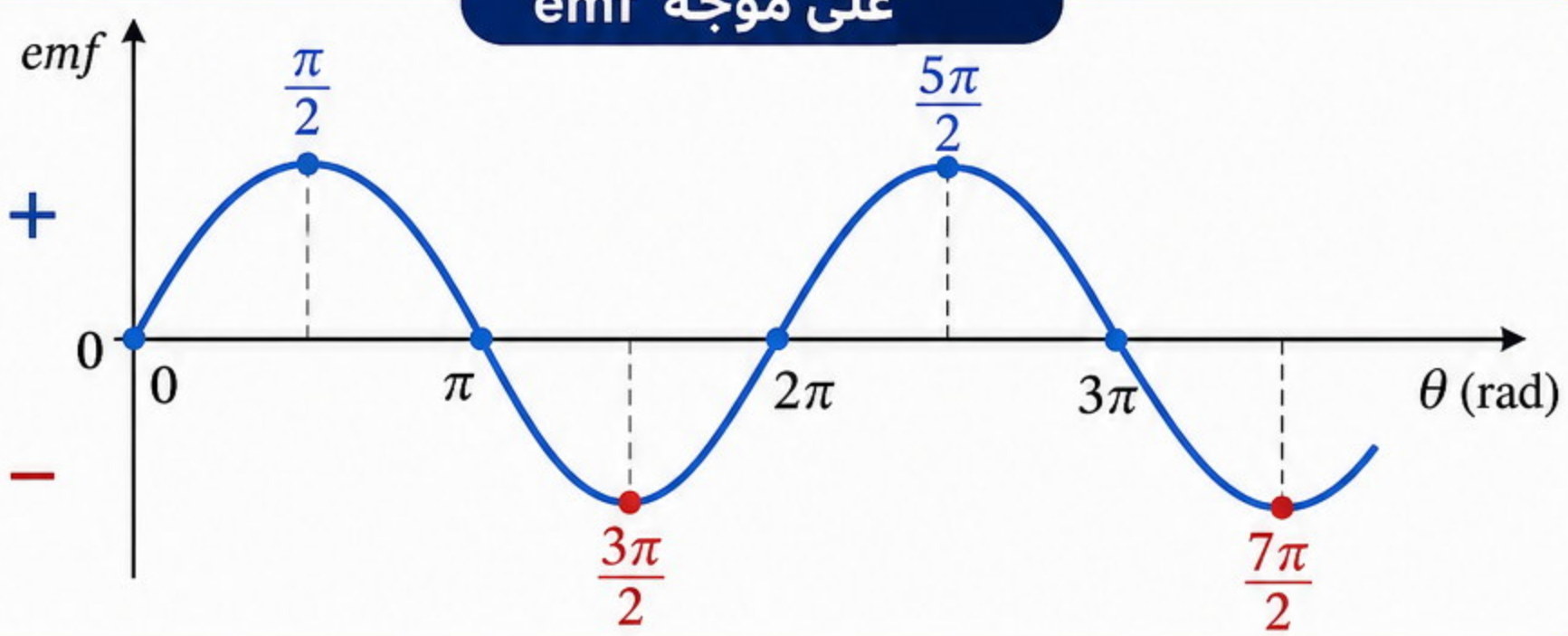
الفكرة الأساسية

$$\text{emf} = A\,B\,N\,\omega\,\sin\theta$$

$$\omega = 2\pi\,f = \frac{2\pi}{T}$$

N ممكن تبقى عدد لفات أو عدد مرات؛
اقرأ سياق الرمز قبل التعويض.

على موجة emf



فخ الامتحان

متعدش من الرسم وخلاص؛
حدد القيمة المطلوبة الأول: صفر ولا عظمى.

ملاحظة ستادي زون

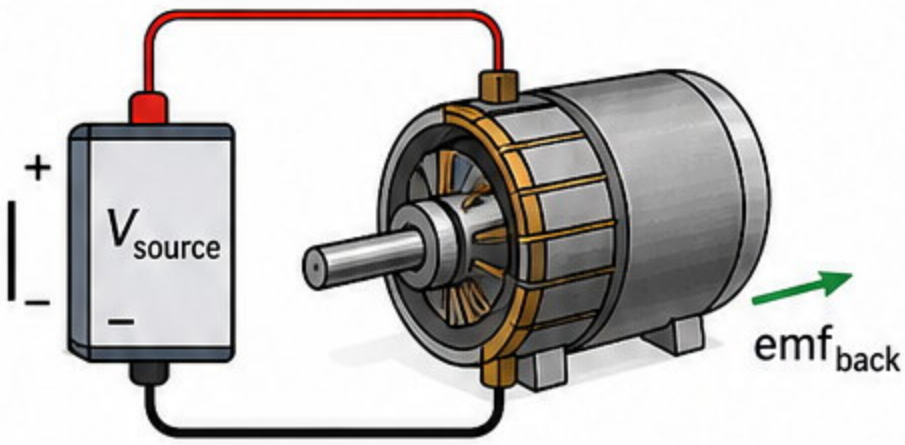
افصل بين N كعدد لفات و N كعدد مرات.

الموتور والمحول ونقل القدرة

الهدف: يربط الطالب بين التطبيقات الكهربائية العملية.

الفكرة الأساسية

في الموتور اطرح emf العكسية،
وفي النقل يقل الفقد
عندما يقل التيار.



قانون الموتور

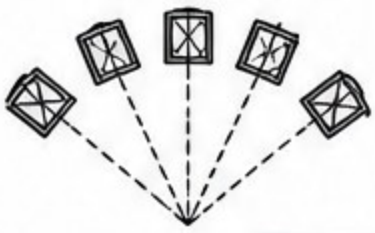
$$I = \frac{V_{source} - emf_{back}}{R}$$

حيث:
V_{source} : الجهد المطبق
emf_{back} : القوة الدافعة العكسية
R : المقاومة الكلية للدائرة

زاوية بين الملفات

$$angle = \frac{180}{number_of_coils}$$

كلما زاد عدد الملفات
تقل الزاوية بين الملفات.

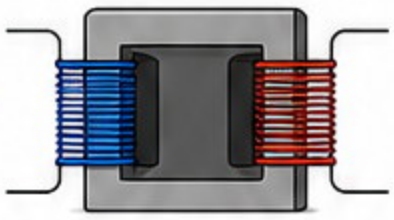


نقل القدرة

1) موتور

يولد emf عكسية
تُطرح من الجهد المصدر.

2) محول



يرفع الجهد ويقلل التيار
((تقريباً ثابتة).

3) نقل قدرة

تيار آقل ⇒ فقد آقل
في الأسلاك (I^2R آقل).

تيار كبير ← تيار آقل بعد المحول ← فقد آقل في الخطوط ✓

ملاحظة ستادي زون

قبل التعويض حدد المعطيات والثابت والمطلوب ،
ثم راجع **فخ الامتحان** الخاص بالصفحة.

نصيحة ستادي زون

استخدم الصفحة **كقاعدة قرار**: القانون المناسب، سبب استخدامه،
والفخ المتكرر في الامتحان.

الموتور والمحول ونقل القدرة

هدفنا: نربط بين التطبيقات الكهربائية العملية.

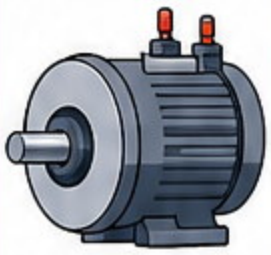
القوانين الأساسية

اختار القانون من شكل الجهاز: دينامو، موتور، محول، أو قدرة.

1 دينامو

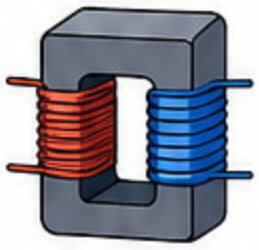
مولد التيار المستمر

2 موتور



محرك كهربائي

3 محول



نقل القدرة
وتغيير الجهد

4 قدرة

قدرة وكفاءة

1

$$angle = \frac{180}{number_of_coils}$$

زاوية ملفات الدينامو المستمر.

2

$$I = \frac{V_{source} - emf_{back}}{R}$$

تيار الموتور أثناء الدوران.

3

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

علاقات المحول المثالي.

4

$$\eta = \frac{P_{ws}}{P_{wp}} \times 100$$

كفاءة المحول.

ملاحظة ستادي زون

في الموتور

اطرح القوة العكسية.

في المحول المثالي

القدرة الداخلة تقريبا
تساوي الخارجة.

معاني الرموز وفخ الامتحان

V : جهد.
I : تيار.
emf : قوة عكسية.
R : مقاومة.
N : لفات.
η : كفاءة.

فخ الامتحان:
تأكد من الإشارة في emf في الموتور، واختيار القانون المناسب لكل جهاز.

الأميتر الحراري ودائرة R

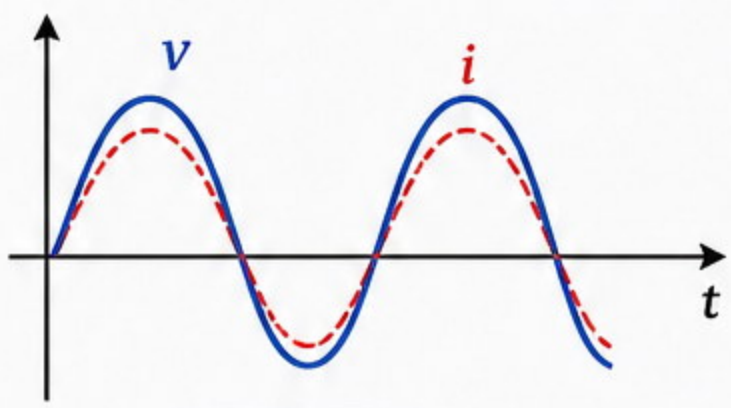
هدفنا في الدرس هنعرف القيمة الفعالة ودائرة المقاومة النقية.

الفكرة الأساسية

- الأميتر الحراري بيعتمد على الأثر الحراري.
- في دائرة R فقط، الجهد والتيار في نفس الطور.

$$\theta_R = 0$$

$$E \propto I^2$$



نفس الطور

ملاحظة ستادي زون قبل التعويض حدد المعطيات والثابت والمطلوب.

فخ الامتحان ما تجمعش إشارات الطور قبل ما تحدد نوع العنصر.

الفصل الرابع:

التيار المتردد والرنين

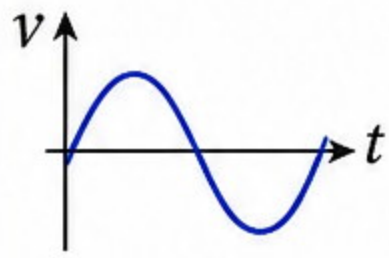
هدفنا: نفهم المتردد كطور وممانعة ورنين.

خريطة المذاكرة

R و L و C منفردة، ثم RL و RC و RLC بالمتجهات، ثم الرنين.

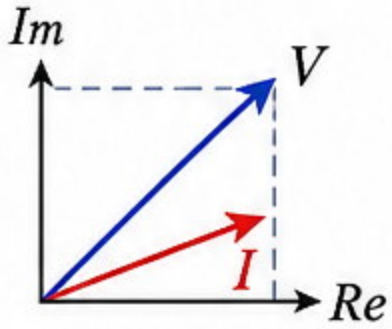
1 العناصر المنفردة

R منفردة
L منفردة
C منفردة



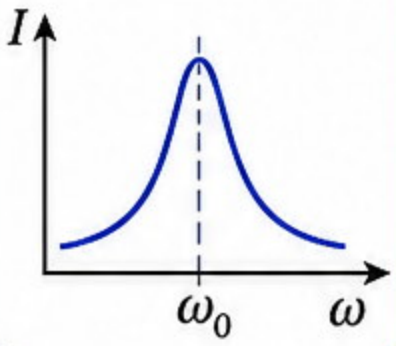
2 المتجهات (الدائرة المركبة)

RL
RC
RLC
(بالتمثيل المتجهي)



3 الرنين

لحظة التردد الذي تكون فيه الممانعة تخيلية صفر تقريباً.



ملاحظة ستادي زون

ذاكر الفصل كخريطة: العنصر لوحده، الدائرة المركبة، وبعدين لحظة الرنين.

ستادي زون

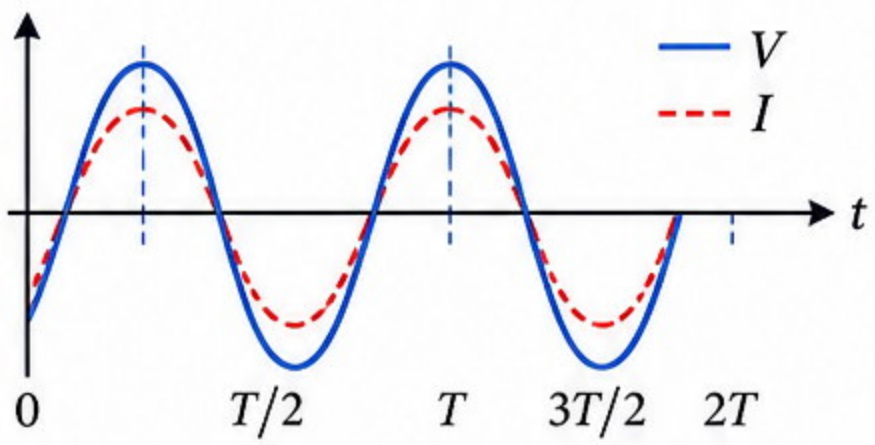
الأميتر الحراري ودائرة R

هدفنا: نعرف القيمة الفعالة ودائرة المقاومة النقية.

الفكرة الأساسية

- الأميتر الحراري يعتمد على الأثر الحراري.
- في دائرة R فقط الجهد والتيار في نفس الطور.

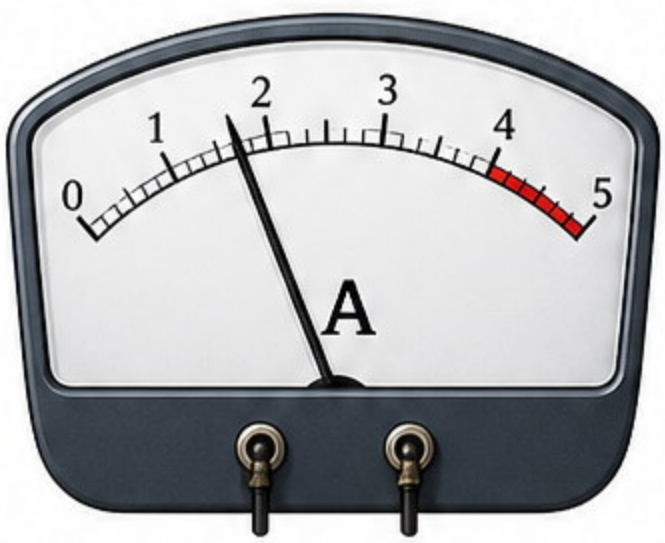
موجتي الجهد والتيار في دائرة R



الجهد والتيار في نفس الطور (متطابقان).

الأميتر الحراري

يعمل الأميتر الحراري على الأثر الحراري المتولد في الملف المقاوم بسبب التيار.



تدرج غير خطي لأن الأثر الحراري يتناسب مع مربع التيار.

1

$$E \propto I^2$$

الأثر الحراري تربيعي.

2

$$\theta_R = 0$$

في المقاومة لا يوجد فرق طور.

3

$$I_{max} = \frac{V_{max}}{R}$$

قانون أوم للقيم العظمى في مقاومة نقية R.

ملاحظة ستادي زون

في المقاومة النقية الموجتين فوق بعض:

لا سبق ولا تأخر.

معاني الرموز وفخ الامتحان

E : الأثر الحراري أو الطاقة حسب السياق.
I : التيار.
θ : الزاوية أو فرق الطور.
V : الجهد.
R : المقاومة.

فخ الامتحان:
الخلط بين القيمة الفعالة والقيمة العظمى.

ستادري زون
Study Zone Education

دائرة RLC

الهدف: استخدم الفرق بين X_L و X_C في الممانعة والطور.

قانونك في السريع

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

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

$$\tan\theta = \frac{(X_L - X_C)}{R}$$

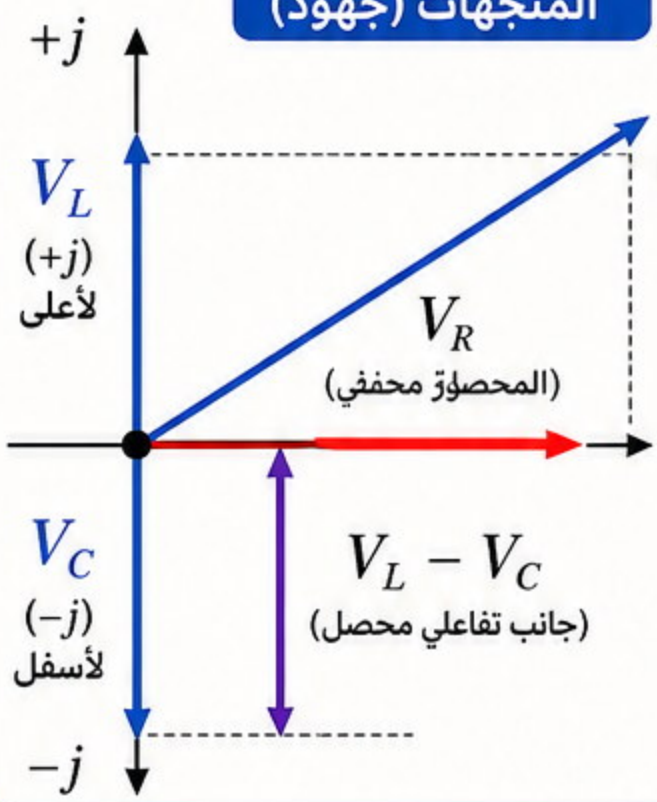
الفكرة بسرعة

إشارة $X_L - X_C$

بتقول الدائرة **حثية**

ولا **سعوية** ولا **رنين**.

المتجهات (جهود)



- V_R في نفس الاتجاه
- V_L متقدم (لأعلى)
- V_C متأخر (لأسفل)
- $V_L - V_C$ المحصلة التفاعلية

بص على الفرق

بص على الفرق بين X_L و X_C قبل ما تحدد الطور.

لو $X_L > X_C$ $\Rightarrow$ الدائرة **حثية**
(الجهد الكلي متقدم على التيار)

لو $X_L < X_C$ $\Rightarrow$ الدائرة **سعوية**
(الجهد الكلي متأخر عن التيار)

لو $X_L = X_C$ $\Rightarrow$ **دائرة رنين**
(الجهد والتيار في نفس الطور)

فخ الامتحان

- متغيرش إشارات V_L و V_C . اتجاهيهم على المحور التخيلي.
- قبل ما تعوض : حدد طبيعة الدائرة (حثية / سعوية / رنين) من إشارة $X_L - X_C$.
- **عند الرنين:** $X_L = X_C$ **فالمفاعلة الكلية تساوي صفر.**

الرنين في RLC

افهم شرط الرنين ونتيجته في التيار والممانعة.

الفكرة الأساسية

عند الرنين $X_L = X_C$، الدائرة تبقى أومية.

ماذا يحدث عند الرنين؟

أقل قيمة

I أكبر قيمة

فرق الطور = صفر

$(\theta = 0)$

قوانين الرنين

1. شرط الرنين

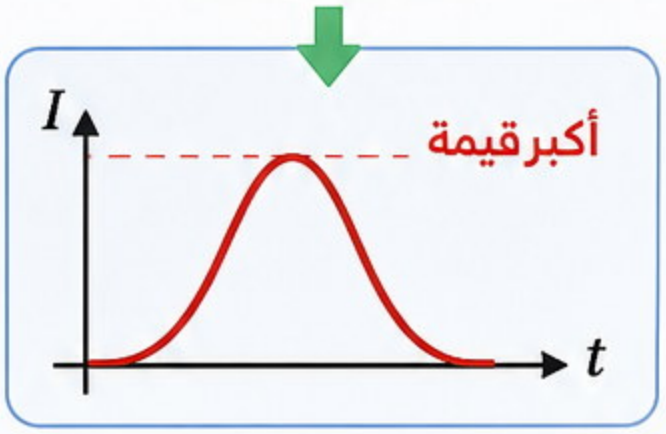
$$X_L = X_C$$

2. تردد الرنين

$$f_{res} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

الرنين = توازن

$X_L = X_C$



ملاحظة ستادي زون

قبل ما تعوض:
اسأل نفسك هل X_L بيساوي X_C؟

فخ الامتحان

عند الرنين الممانعة مش بتختفي؛ بتساوي R.

الدائرة المهتزة

استخدم تردد الرنين لاستخراج L أو C.

الفكرة الأساسية

تردد الرنين بيقل لما L أو C تزيد؛
عشان بيعتمد على جذر حاصل ضربهم.

قوانين مهمة

1 شرط الرنين

$$X_L = X_C$$

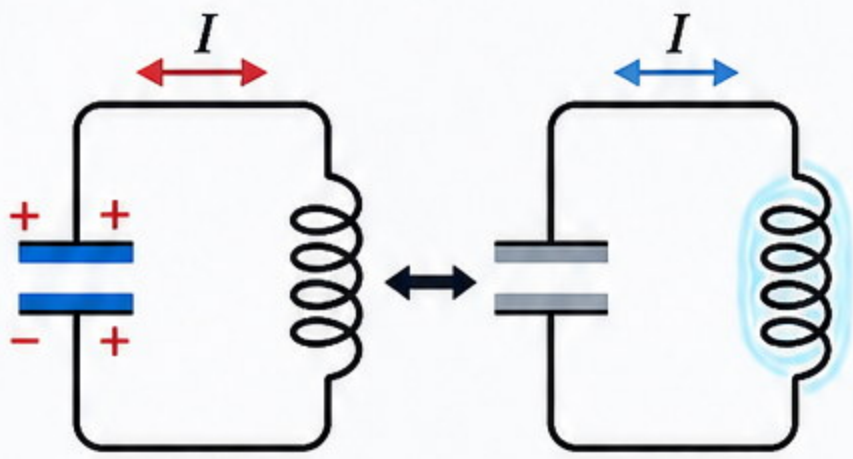
2 تردد الرنين

$$f_{res} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

3 السعة من التردد

$$C = \frac{1}{4\pi^2 f^2 L}$$

الدائرة المهتزة (LC)



الطاقة بتتنقل بين المكثف (كهربائية) والملف (مغناطيسية) باستمرار.

ملاحظة ستادي زون

قبل ما تعوض:

وحدات L و C لازم تكون صح.

فخ الامتحان

لو طلب C من التردد،
رتب القانون الأول وبعدين عوض.

ستادي زون

الرنين في RLC

هدفنا: نفهم شروط الرنين ونتائجه.

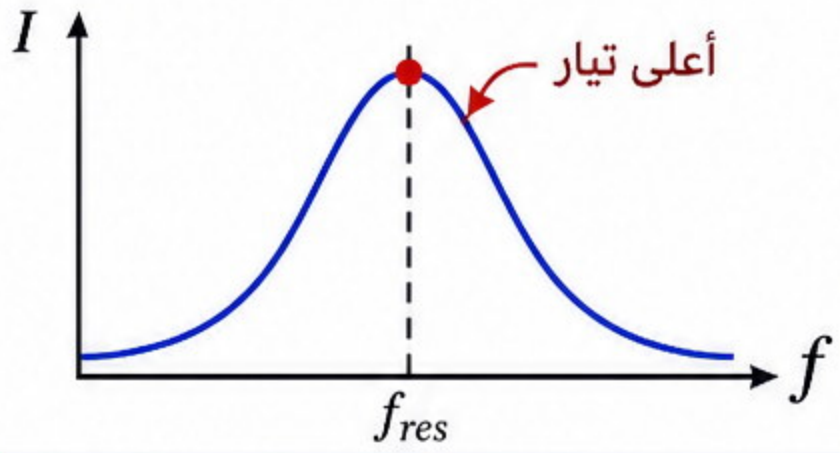
الفكرة الأساسية

عند الرنين تتساوى المفاعلة الحثية مع المفاعلة السعوية:

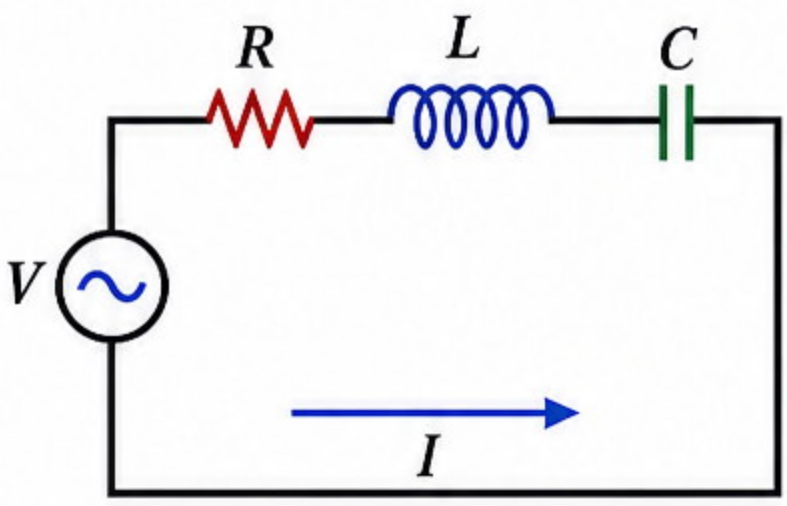
$$X_L = X_C$$

فـ Z أقل قيمة و I أكبر قيمة،

والدائرة تتحول لأومية (الطور = صفر).



الدائرة RLC (توالي)



دائرة RLC على التوالي متصلة بمصدر متردد.

1

$$X_L = X_C$$

شرط الرنين.

2

$$f_{res} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

تردد الرنين.

3

$$C = \frac{1}{4\pi^2 f^2 L}$$

استخرج C من f و L

ملاحظة ستادي زون

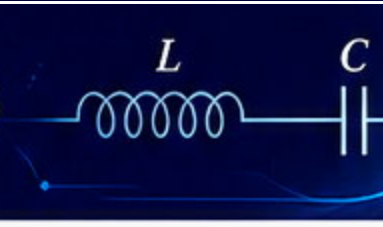
عند الرنين **التيار** **أكبر ما يمكن**، لكن السبب مش زيادة الجهد؛ السبب إن المفاعلتين لغوا بعض.

معاني الرموز وفخ الامتحان

- X : المفاعلة (أوم).
- f : التردد (هرتز).
- C : السعة (فراد).
- L : معامل الحث (هنري).

فخ الامتحان:

لا تنسى الوحدات وتأكد من التفريغ الصحيح قبل التعويض.



ستادي زون

الدائرة المهتـزة

هدفنا: نستخدم قانون تردد الرنين لاستخراج L أو C.

الفكرة الأساسية

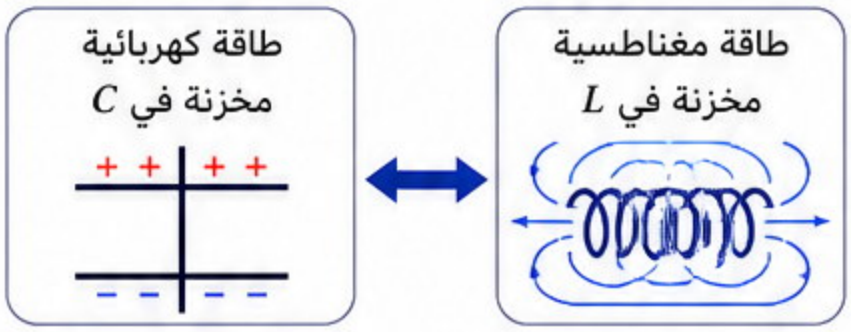
تردد الرنين يقل بزيادة L أو C
لأنه يعتمد على جذر حاصل ضربهما.

تردد الرنين الأساسي

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

يزداد f إذا قل L أو C
ويقل f إذا زاد L أو C.

الدائرة LC (المهتزة)



تبادل دوري للطاقة بين المكثف والملف
من غير فقد (مثاليا).

1

$$L = \frac{1}{4\pi^2 f^2 C}$$

استخرج L من f و C.

2

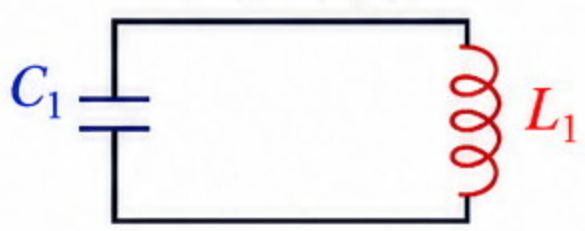
$$\frac{f_1}{f_2} = \sqrt{\frac{L_2 C_2}{L_1 C_1}}$$

مقارنة ترددين عكس L C.

مقارنة دارتين

دائرة 1

(L_1 , C_1 , f_1)

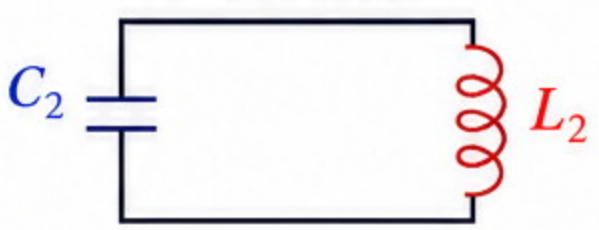


إذا زاد L أو C
فإن f يقل.

إذا قل L أو C
فإن f يزيد.

دائرة 2

(L_2 , C_2 , f_2)



ملاحظة ستادي زون

لو L أو C زادت،
التردد يقل.

العلاقة عكسية تحت الجذر.

معاني الرموز وفخ الامتحان

L : معامل الحث (هنري).
f : التردد (هرتز).
C : السعة (فبراد).

فخ الامتحان:
تأكد من الوحدات وضع التردد الصحيح في القانون.

الفصل الخامس:

الفيزياء الحديثة الأولى

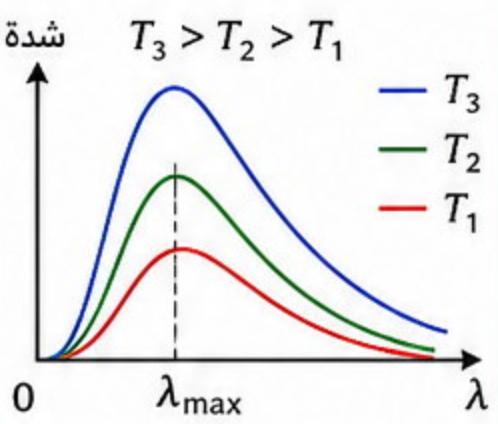
هدفنا: ننتقل من الموجة إلى الفوتون والطاقة المتكممة.

خريطة المذاكرة

من النظرية للتطبيق: نفهم الظواهر ونستخدم القوانين.

1 الجسم الأسود

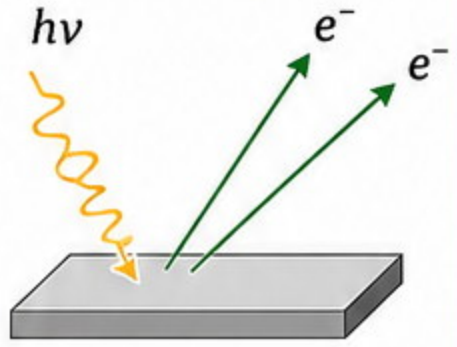
قانون فين للإزاحة وقانون بلانك للطاقة.



إشعاع حراري متصل.

2 التأثير الكهروضوئي

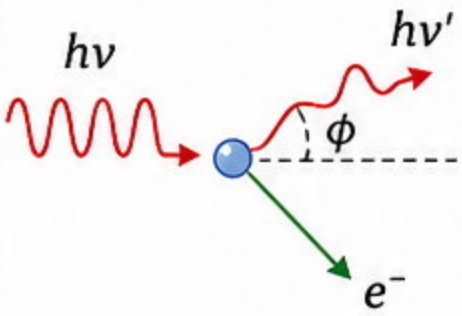
انبعاث إلكترونات من المعدن عند سقوط ضوء.



حراري + كهروضوئي.

3 الفوتون والإلكترون

تشتت كومبتون والقوانين الأساسية للفوتون والإلكترون.



كمية الضوء والجسيمات.

الفصل محاور

- إشعاع الجسم الأسود
- قوانين فين وبلانك
- التأثير الكهروضوئي
- التأثير الحراري
- تشتت كومبتون
- قوانين الفوتون والالكترون

ملاحظة ستادي زون

الفصل ده مفتاحه سؤال واحد:

الطاقة موجة ولا فوتون ولا إلكترون؟

معاني الرموز وفخ الامتحان

- h : ثابت بلانك.
- ν : تردد الضوء.
- λ : الطول الموجي.
- E : الطاقة.
- e^- : إلكترون.
- ϕ : زاوية التشتت.

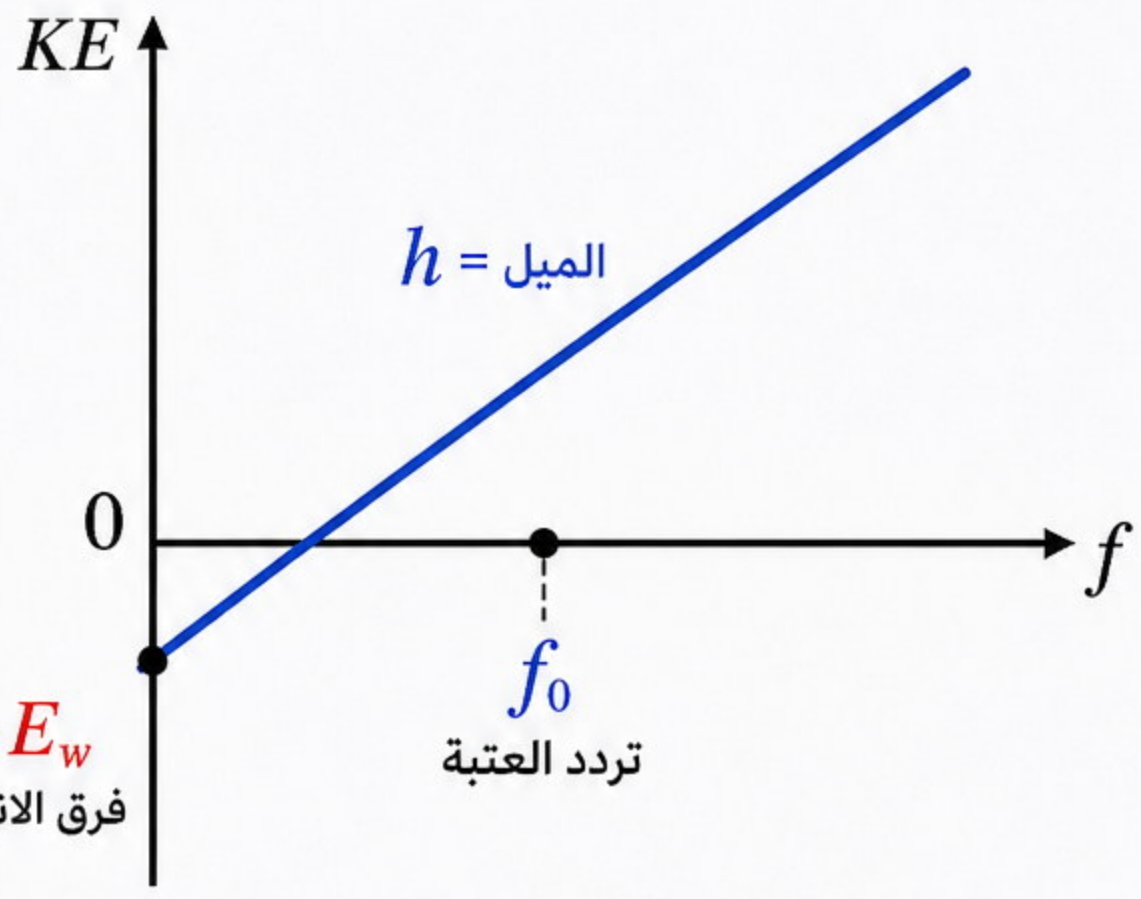
فخ الامتحان:
انتبة للوحدات والزوايا (درجات أو راديان) وجمع المحتوى في السؤال.

ستادي زون
Study Zone Education

منحنى KE والتأثير الكهروضوئي

الهدف: افهم منحنى طاقة الحركة مع التردد وفرق الانبعاث الضوئي عن الحراري.

منحنى طاقة الحركة KE مع التردد f



الفكرة بسرعة

التردد هو اللي يحدد طاقة الإلكترون، مش شدة الضوء.

ميل الخط = h

قوانين مهمة

علاقة طاقة الحركة بالجهد	تردد العتبة	قانون طاقة الحركة
$KE = \frac{1}{2} m_e v^2 = eV$	$f_0 = \frac{E_w}{h}$	$KE = hf - E_w$

فخ الامتحان

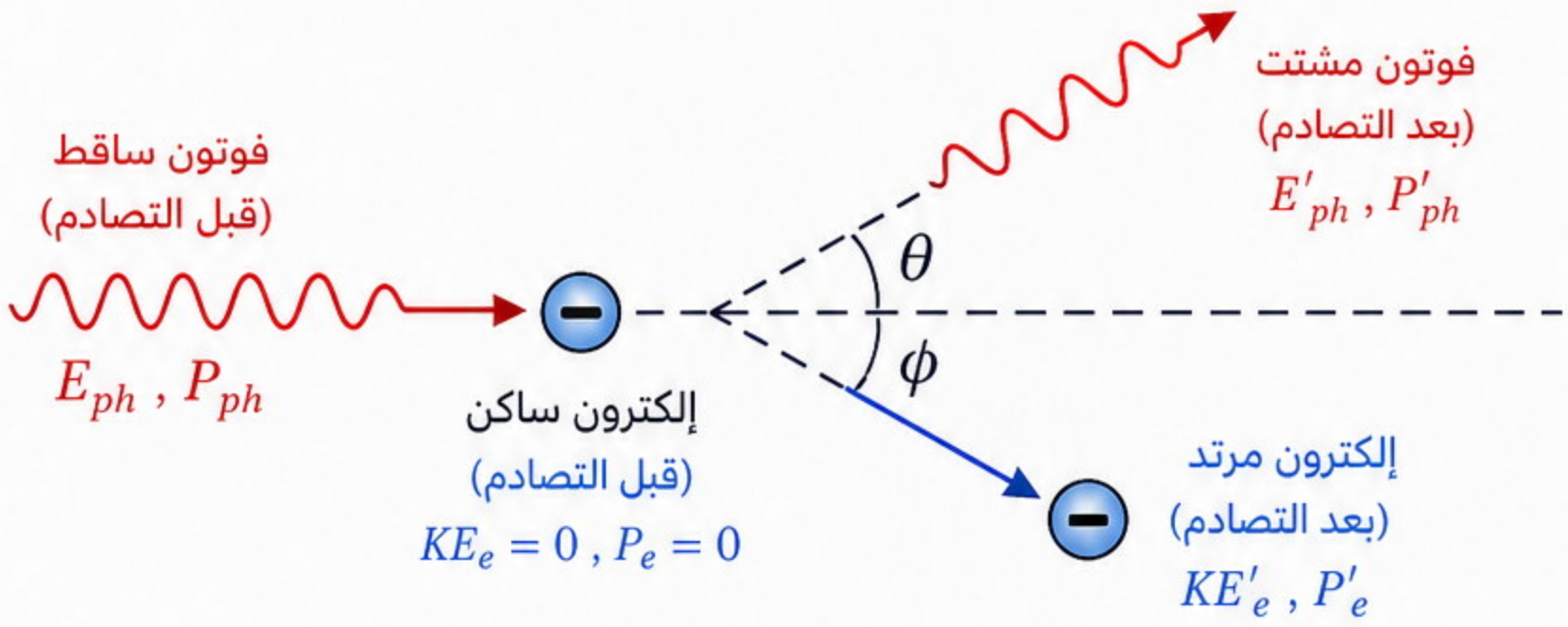
عند f أقل من f_0 مفيش انبعاث مهما زودت الشدة.

كومبتون وحفظ الطاقة والزخم

الهدف: يفهم الطالب تصادم الفوتون والإلكترون.

1 الفكرة الأساسية

بعد التصادم يفقد الفوتون جزءا من طاقته وزخمه
ويكتسب الإلكترون طاقة حركة.



قوانين الحفظ في تصادم كومبتون

1	$(E_{ph} + KE_e)_{before} = (E_{ph} + KE_e)_{after}$	**حفظ الطاقة:** مجموع طاقة الفوتون والإلكترون قبل = بعد التصادم.
2	$(P_{ph} + P_e)_{before} = (P_{ph} + P_e)_{after}$	**حفظ الزخم:** مجموع زخم الفوتون والإلكترون قبل = بعد التصادم.

2 ملاحظة ستادي زون

قبل التعويض حدد المعطيات والثابت والمطلوب،
ثم راجع **فخ الامتحان** الخاص بالصفحة.

ملاحظة ستادي زون

استخدم الصفحة كقاعدة قرار:
القانون المناسب، سبب استخدامه، والفخ المتكرر في الامتحان،

ستادي زون
Study Zone

قوانين الفوتون والإلكترون

الهدف: يختار الطالب قانون الجسيم المناسب.

الفكرة الأساسية

الإللكترون له **طاقة حركة وسرعة وطول موجة** دي براولي،

والفوتون له **طاقة وزخم وطول موجي**.

بنك القوانين

حفظ الطاقة

$$(E_{ph} + KE_e)_{before} = (E_{ph} + KE_e)_{after} \quad (1)$$

حفظ الزخم

$$(P_{ph} + P_e)_{before} = (P_{ph} + P_e)_{after} \quad (2)$$

طاقة السكون

$$E = m\,c^2 \quad (3)$$

ملاحظة ستادي زون

قبل التعويض حدد المعطيات والثابت ، والمطلوب ،

ثم راجع **فخ الامتحان**.

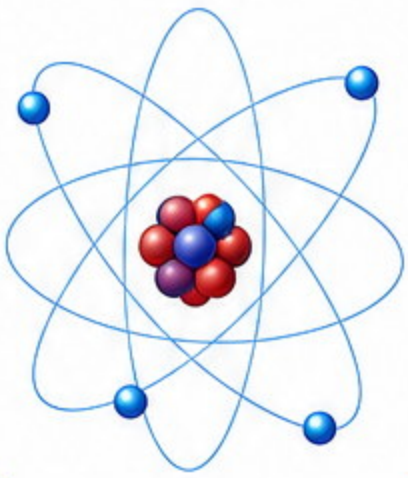
الفصل السادس:
الذرة والأطياف والأشعة السينية

الهدف: هنربط نموذج الذرة بمستويات الطاقة والأطياف.

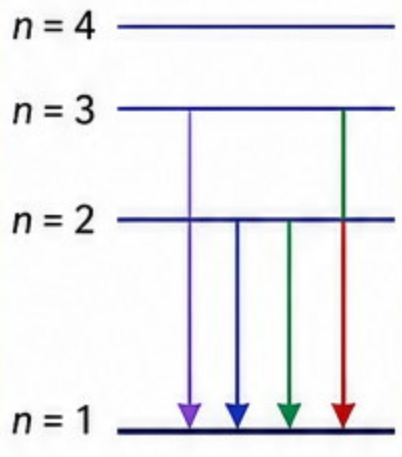
خريطة المذاكرة

رذرفورد وبور ودي براولي، طاقة الهيدروجين، المطياف، وكولدج وطيف X-ray.

1 رذرفورد وبور ودي براولي

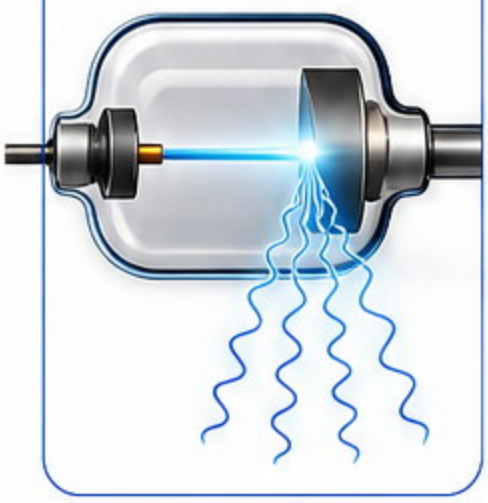


2 طاقة الهيدروجين



3 المطياف

4 كولدج وطيف X-ray



ملاحظة ستادي زون

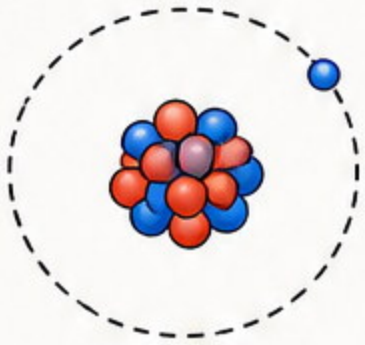
القانون الصح بيظهر من المطلوب والمعطيات.

رذرفورد وبور ودي براولي

الهدف: فرق بين النموذج النووي والانتقالات والموجات الموقوفة.

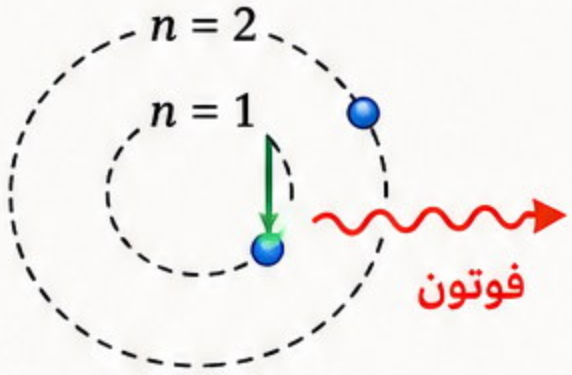
الفكرة ببساطة

رذرفورد



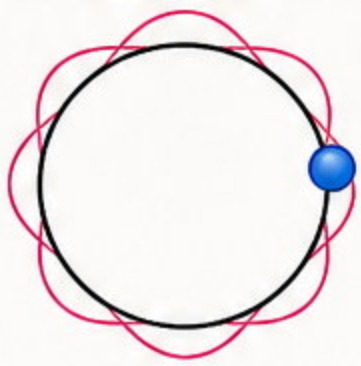
وصف النواة:
نواة صغيرة وموجبة، والإلكترون حوالينا.

بور



فسر انتقالات الطاقة:
الإلكترون بينتقل بين مستويات الطاقة.

دي براولي



ربط المدار بموجة موقوفة:
المدار لازم يناسب موجة موقوفة حول النواة.

الفكرة بسرعة

1 رذرفورد:
نواة صغيرة وموجبة

2 بور:
الإلكترون بينتقل بين مستويات

3 دي براولي:
المدار لازم يناسب موجة موقوفة

قوانين أساسية

$$h\,\nu = \frac{h\,c}{\lambda}$$

طاقة الفوتون
(تردد – سرعة الضوء – الطول الموجي).

$$\Delta E = E_{high} - E_{low}$$

فرق الطاقة بين مستويين
(ممتص أو منبعث).

ملاحظة ستادي زون

السؤال بيلمح للنموذج من الكلمة المفتاح.

ستادي زون

قوانين الفوتون والإلكترون

هدفنا: نختار قانون الجسيم المناسب.

الفكرة الأساسية

الإلكترون له طول موجة دي براولي. الفوتون له طاقة وزخم وطول موجي.

الإلكترون (جسيم مادي)

اتجاه حركة الإلكترون

1

$$\lambda_e = \frac{h}{m_e v}$$

طول موجة دي براولي للإلكترون.

الفوتون (ضوء)

اتجاه انتشار الضوء

2

$$E = h\nu = \frac{hc}{\lambda}$$

طاقة الفوتون.

3

$$P_W = h\nu\ \Phi_L$$

قدرة الشعاع من طاقة الفوتون وعدد الفوتونات.

4

$$F = \frac{2P_W}{C}$$

قوة ضغط الإشعاع في الحالة المعروضة.

مفارنة سريعة

النوع	الإلكترون	الفوتون
طبيعة	جسيم مادي	موجة كهرمغناطيسية (فوتون)
بمثل الانتشار	طول موجة دي براولي λ_e	طول موجي λ
الطاقة	طاقة حركة فقط	$E = h\nu$
الزخم	mv	$\frac{h}{\lambda} = \frac{h\nu}{c}$

ملاحظة ستادي زون

لو السؤال قال **إلكترون** فكر دي براولي.

لو قال **فوتون** فابدأ بطاقة الفوتون.

معاني الرموز وفخ الامتحان

- λ : الطول الموجي (للفوتون أو دي براولي).
- h : ثابت بلانك.
- m : الكتلة.
- v : السرعة.
- E : الطاقة.
- ν : التردد.
- P : القدرة.

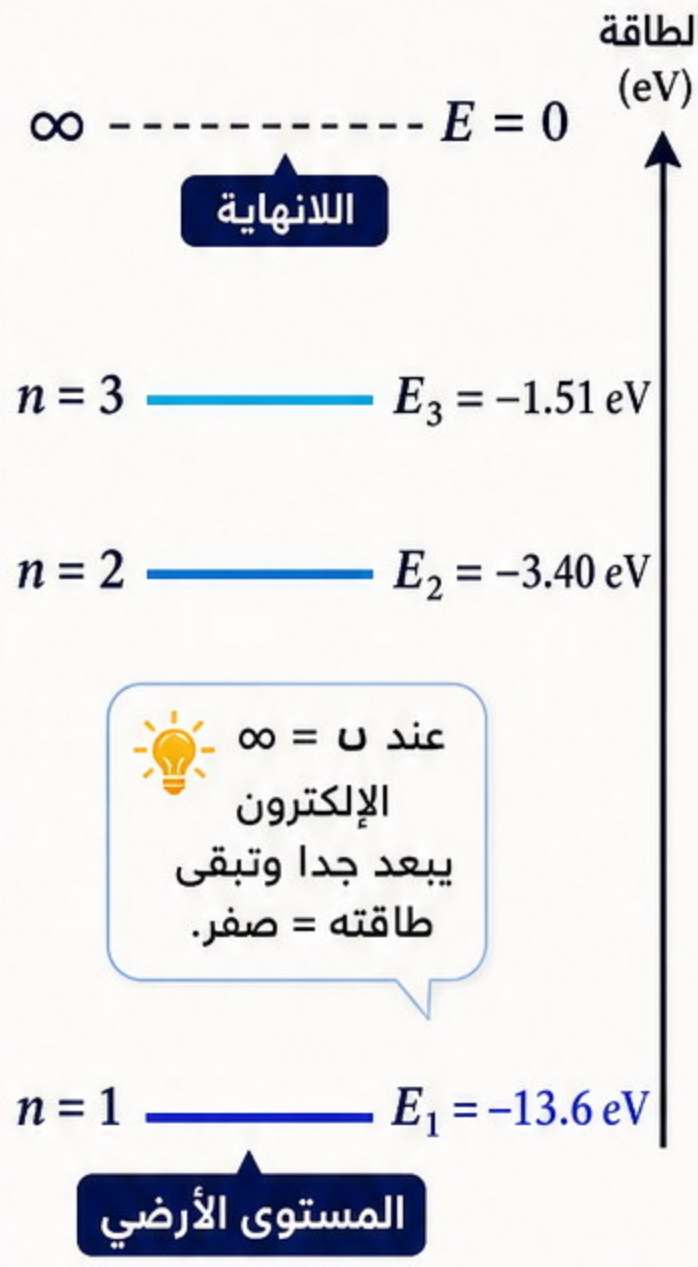
فخ الامتحان:

لا تخلط بين طول موجة دي براولي λ_e و طول موجة الفوتون λ.

طاقة الهيدروجين

طاقة المستوى سالبة... والصفر عند اللانهاية.

مستويات طاقة الهيدروجين



قوانينك في السريع

طاقة المستوى n

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

طاقة عند اللانهاية

$$E_\infty = 0$$

طاقة التأين من المستوى الأرضي

$$\Delta E = E_\infty - E_1 = 13.6\ eV$$

طاقة الفوتون

$$h\nu = \frac{hc}{\lambda}$$

كل ما n تكبر، الطاقة تقرب من الصفر.

التأين من المستوى الأرضي محتاج 13.6 eV.

لو المطلوب طول موجي: اربط الطاقة بالفوتون.

فخ الامتحان

الإشارة السالبة لطاقة المستوى
مش معناها طاقة ضايعة.

ملاحظة ستادي زون

قبل التعويض:
حدد المستوى، البداية والنهاية،
ووحدة الطاقة.

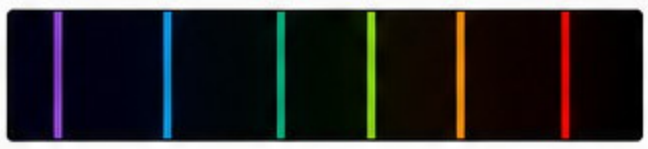
ستادي زون
Study Zone Education

المطياف وأنواع الأطياف

المطياف بيطلع طيف نقي ونقارن بيه المصادر.

المطياف

طيف مستمر


طيف خطي (انبعاث)

طيف خطي (امتصاص)

1 المطياف:

بيفصل الضوء
لأوانه عشان ندرس المصدر.

2 طيف مستمر:

من غير فواصل واضحة.

3 طيف خطي:

خطوط منفصلة؛
مضيئة في الانبعاث
وسوداء في الامتصاص.

عند اللانهاية

$$E_{\infty} = 0$$

طاقة المستوى تقترب من الصفر عند اللانهاية.

طاقة مستويات الهيدروجين

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

الطاقة سالبة وتزداد (تقل سالبًا) كلما زاد n.

فخ الامتحان

الخطوط السوداء
معناها امتصاص، مش انبعاث.

ملاحظة ستادي زون

بص على شكل الخطوط
قبل ما تختار نوع الطيف.

ستادي زون
Study Zone Education

أنبوبة كولدج وطيف X-ray

الجهد يسرّع الإلكترونات، والهدف يطلع أشعة X.

1

$$KE_{max} = e\,V_{acc} = \frac{1}{2} m_e v^2$$

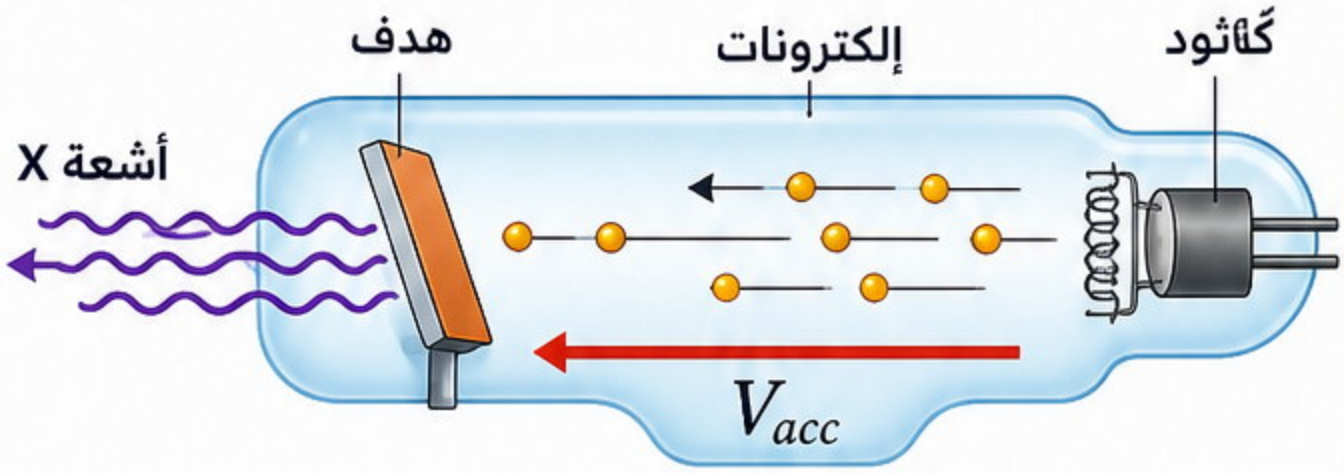
طاقة الحركة العظمى للإلكترون بعد التعجيل.

2

$$\lambda_{min} = \frac{hc}{e\,V_{acc}}$$

أقصر طول موجي للأشعة X الناتجة.

أنبوبة كولدج (مصدر أشعة X)



الفكرة بسرعة

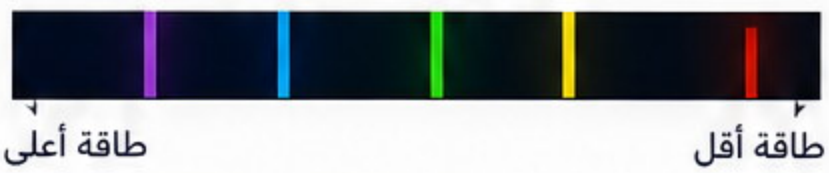
الجهد العالي يدي الإلكترون طاقة حركة.

الفرملة عند الهدف تعمل طيف مستمر.

مادة الهدف تحدد الخطوط المميزة.

أنواع طيف X-ray

طيف مميز
بسبب مادة الهدف



طيف مستمر
بسبب الفرملة

فخ الامتحان

متخلطش بين طاقة التعجيل وطاقة انتقال مستويات الهيدروجين.

ملاحظة ستادي زون

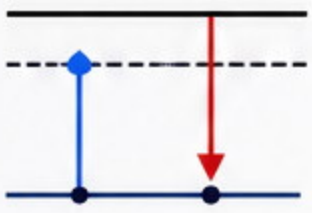
لو السؤال قال أقصر طول موجي، استخدم جهد التعجيل مباشرة.

الفصل السابع:
الليزر والهولوجرام

هنفهم إنتاج الليزر، معنى الترابط، وفكرة الهولوجرام.

خريطة المذاكرة

ابدأ من الفكرة، بعدين القانون، وبعدها فخ الامتحان.

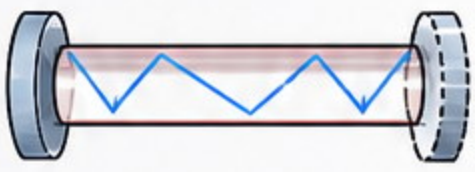


1 الإثارة والانبعاث

ازاي نرفع الذرات لمستوى أعلى (إثارة).
وبعدين ترجع لمستوى أقل (انبعاث) وتطلع فوتون.

2 الليزر مقابل الضوء العادي

الليزر متماسك (نفس الطول الموجي، نفس الطور ، في اتجاة واحد).

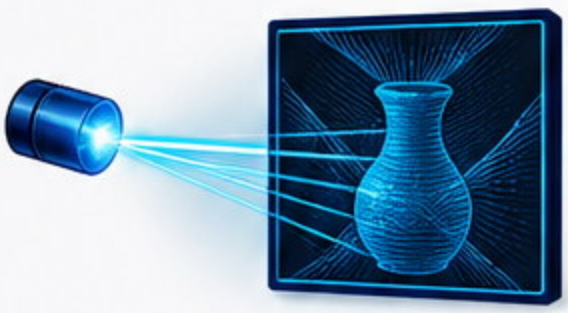


3 عناصر الليزر

وسط نشط + مصدر إثارة + تجويف رنيني (مرآتين) + خرج ضوئي.

4 ليزر هيليوم-نيون

أشهر ليزر غازي: سهل التشغيل، يطلع ضوء أحمر بطول موجي ≈ **632.8 nm**.



5 الهولوجرام

نسجل نمط التداخل الناتج عن الضوء، ونستعيد صورة ثلاثية الأبعاد عند الإضاءة.

ملاحظة ستادي زون

استخدم الصفحة كفاعدة قرار: القانون المناسب، سبب استخدامه، والفخ المتكرر.

ستادي زون
ملخصات الفيزياء

الإثارة والانبعاث

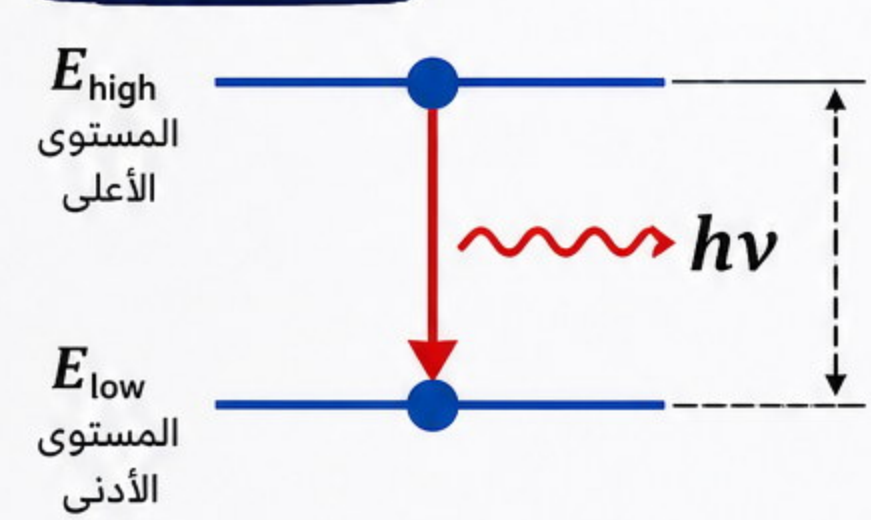
هدفك: فرّق بسرعة بين الانبعاث التلقائي والمستحث.

الفكرة الأساسية

المستحث بيحصل بفوتون خارجي مناسب،
وبيطلع **فوتونين مترابطين** مش فوتون واحد.

انبعاث تلقائي	انبعاث مستحث
مفيش فوتون خارجي. الانتقال بيحصل تلقائياً.	يحتاج فوتون خارجي مناسب يعمل إثارة.
الانتقال من المستوى الأعلى للأدنى يصدر **فوتون واحد** بس.	الانتقال من المستوى الأعلى للأدنى يصدر فوتونين: **الأول (المسبب) + الثاني (المستحث).**
الفوتون خارج عشوائي في الاتجاه والطور.	الفوتونان ليهم نفس التردد، الاتجاه، والطور.
مش مفيد في تضخيم الضوء أو تكوين الليزر.	هو أساس عمل الليزر وتضخيم الضوء.

مخطط المستويات الطاقية



قانون الانتقال (قانون أساسي)

$$h\nu = E_{high} - E_{low}$$

حيث:

- E_{high} : طاقة المستوى الأعلى
- E_{low} : طاقة المستوى الأدنى

عمر الحالة المثارة (قانون أساسي)

$$\text{lifetime} \approx 10^{-8}\ \text{s}$$

قبل ما تختار النوع:
اسأل هل في فوتون خارجي مناسب؟

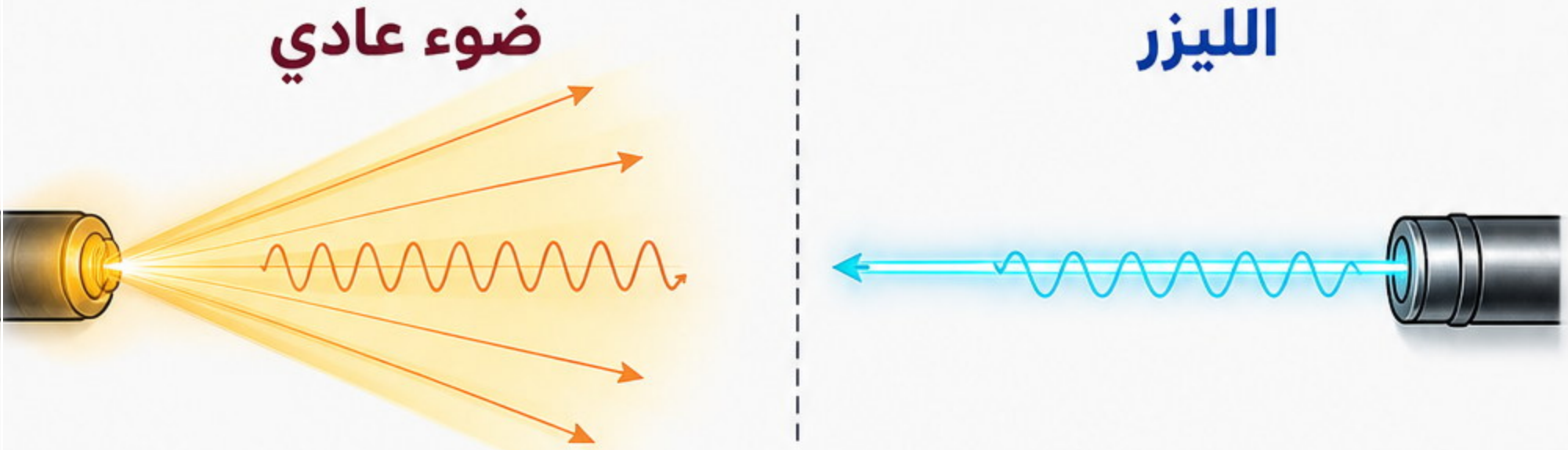
ملاحظة ستادي زون

الليزر والضوء العادي

الهدف: قارن بين الترابط، الطيف، والاتجاه.

الفكرة الأساسية

الليزر نقي ومترابط ومتوازي، والضوء العادي واسع الطيف وغير مترابط.



الليزر	ضوء عادي
• مترابط	• غير مترابط
• نقي اللون	• واسع الطيف
• اتجاه محدد	• ينتشر في اتجاهات كتير

$$intensity \propto \frac{1}{d^2}$$

فخ الامتحان:

الترابط مش معناه الشدة بس؛
بص على الطور والاتجاه.

ملاحظة ستادي زون

ستادي زون
Study Zone Education

عناصر الليزر وهيليوم نيون

اعرف الوسط الفعال ومصدر الطاقة والتجويف

الفكرة الأساسية

هيليوم نيون يعتمد على إثارة الهيليوم ثم نقل الطاقة للنيون بالتصادم لإصدار **الليزر الأحمر**.

1 مصدر طاقة

تفريغ كهربائي بين القطبين يثير غاز الهيليوم.

2 وسط فعال

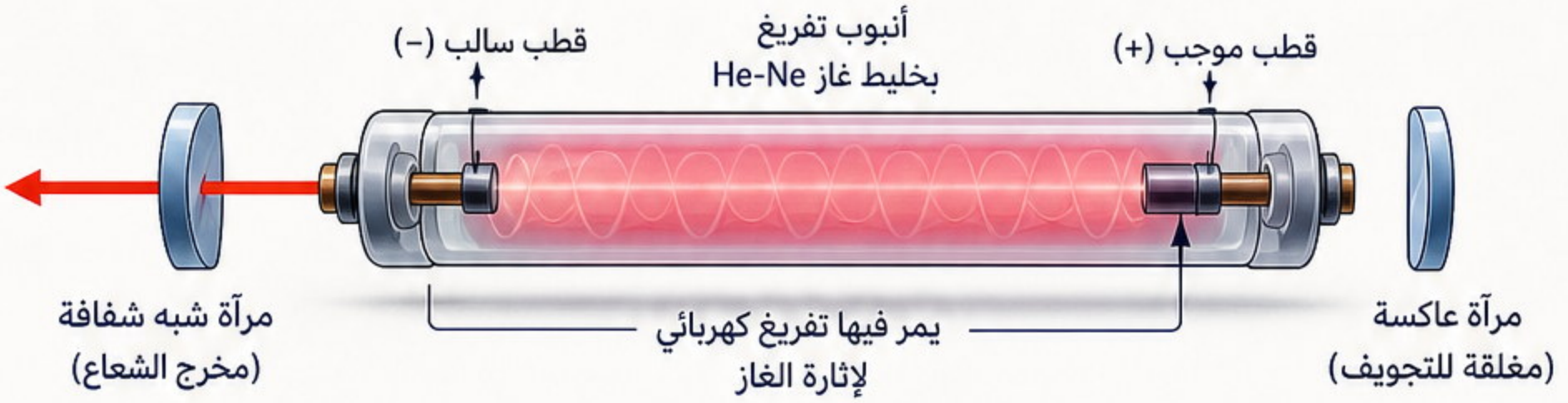
He-Ne

هيليوم يثار الأول، وبالتصادم ينقل الطاقة للنيون.

النيون يطلع الليزر الأحمر.

3 تجويف بصري

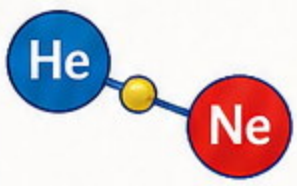
مرايا على الطرفين تخلي الضوء يرتد ويكبر لحد ما يطلع شعاع ليزر متماسك.



قوانينك في السريع

$$phase\ difference = \left(\frac{2\pi}{\lambda}\right) \times path\ difference$$

فرق الطور $\times \left(\frac{2\pi}{\lambda}\right)$ ≠ فرق المسار



$He:Ne = 10:1$

نسبة خلط الهيليوم إلى النيون في أنبوب الليزر

ملاحظة ستادي زون

قبل التعويض حدد المعطيات والثابت والمطلوب، ثم راجع فخ الامتحان الخاص بالصفحة.

فخ الامتحان

لو السؤال قال:
الطاقة بتتنقل من الهيليوم للنيون بالتصادم،
مش العكس.

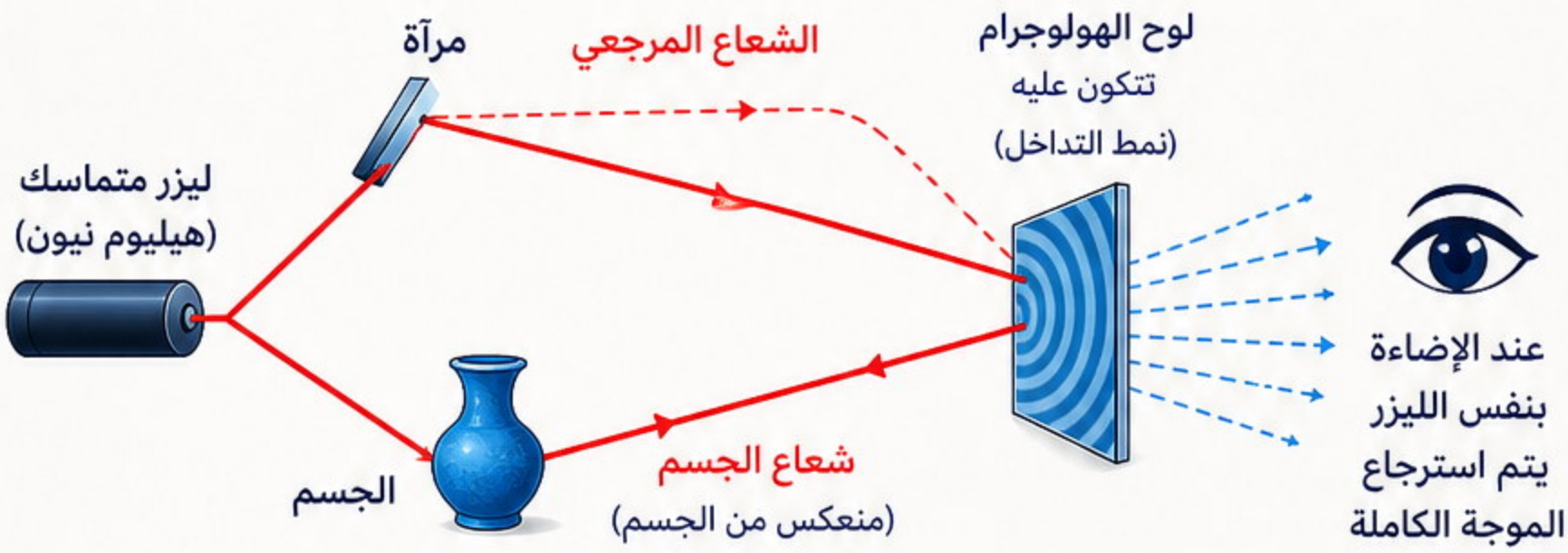
ستادي زون
Study Zone Education

الهولوجرام واستخدامات الليزر

افهم الهولوجرام كفكرة تداخل مش صورة عادية

الفكرة الأساسية

االهولوجرام بيسجل معلومات **تداخل** بين شعاع الجسم والشعاع المرجعي،
وبالتالي يعيد بناء موجة الضوء **كاملة**، مش مجرد صورة.



الهولوجرام = **سجل فرق مسار وطور** بين شعاعين.

قوانينك في السريع

$\pi = 180°$
قانون أساسي
من الشكربيت

$phase\ difference = \left(\frac{2\pi}{\lambda}\right) \times path\ difference$
قانون أساسي
من الشكربيت

$He : Ne = 10:1$
قانون أساسي
من الشكربيت

استخدامات الليزر

تسجيل ثلاثي الأبعاد
وتصوير مجسمات
بدقة عالية

اتصالات
نقل بيانات بسرعة
وثبات عالي

طب
جراحات دقيقة
وفحص العين

قياس دقيق
في المسافات
والإزاحات

ملاحظة ستادي زون

قيل التعويض حدد المعطيات والثابت والمطلوب،
ثم راجع فخ الامتحان الخاص بالصفحة.

لو السؤال قال:
الهولوجرام مش مجرد صورة؛
هو سجل فرق مسار وطور.

فخ الامتحان

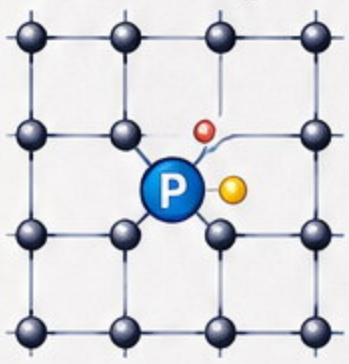
الفصل الثامن:
أشباه الموصلات والمنطق

هدفك في الفصل: اربط الحاملات بالدايود والترانزستور والبوابات.

خريطة المذاكرة

خريطة الفصل: شبه موصل نقي وتطعيم، وصلة PN ودايود، ترانزستور، بوابات منطقية.

١ شبه موصل نقي وتطعيم

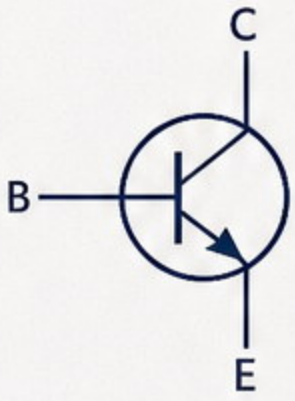


- شبه موصل نقي
- تطعيم نوع N
- تطعيم نوع P

٢ وصلة PN ودايود

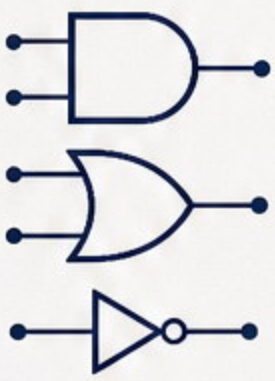
- وصلة PN
- انحياز أمامي وعكسي
- خصائص الدايود

٣ ترانزستور



- ترانزستور NPN
- أوضاع العمل
- استخدامات مهمة

٤ بوابات منطقية



- AND و OR و NOT
- جداول الحقيقة
- تطبيقات منطقية

ملاحظة ستادي زون

استخدم الصفحة كقاعدة قرار: القانون المناسب، سبب استخدامه، والفخ المتكرر في الامتحان.

شبه الموصل النقي والحرارة

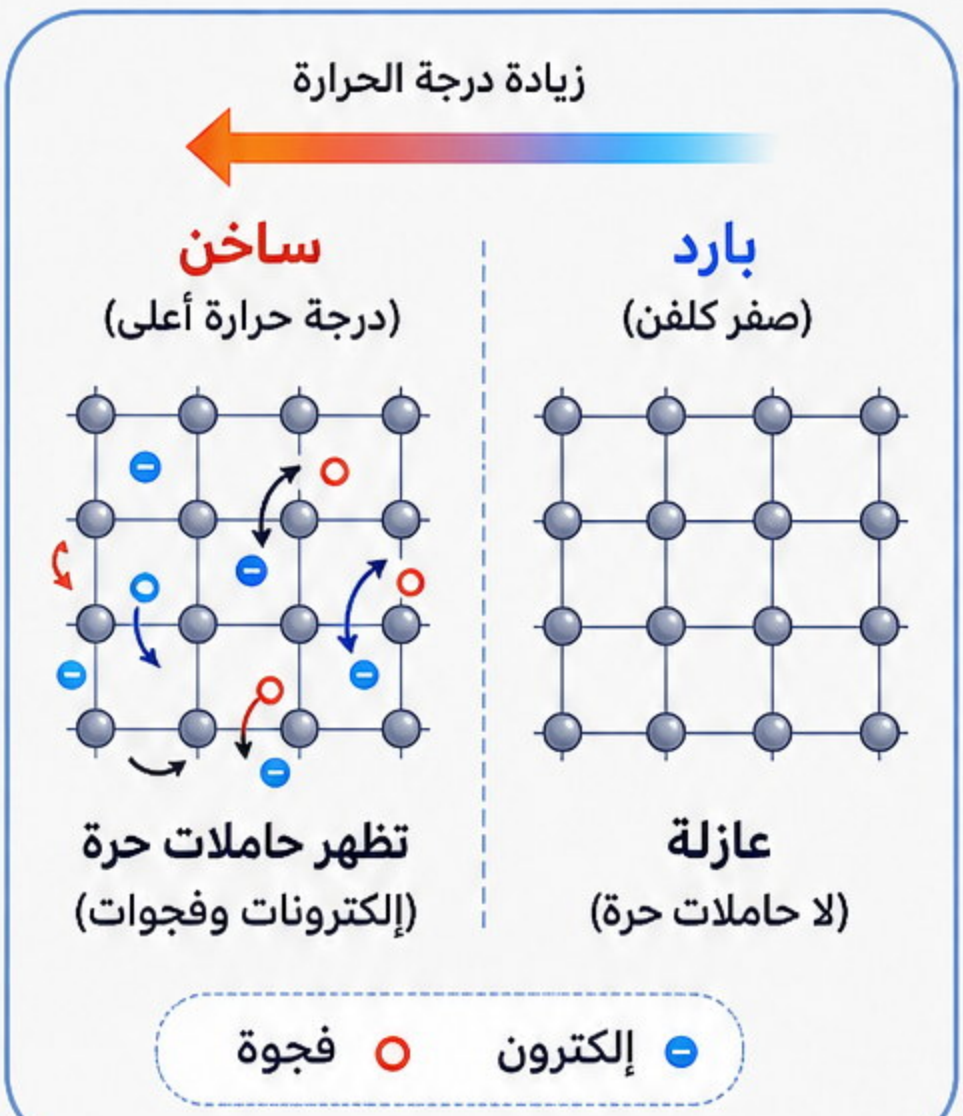
الهدف: افهم ليه التوصيلية بتزيد بالحرارة.

الفكرة الأساسية

- عند الصفر المطلق البلورة عازلة.
- مع الحرارة تظهر إلكترونات وفجوات.
- في شبه الموصل النقي:
  عدد الإلكترونات = عدد الفجوات.

$$0K = -273^{\circ}C$$

$$n = p$$



ملاحظة ستادي زون

قبل ما تعوض، حدد المعطيات والثابت والمطلوب.

استخدم الصفحة كقاعدة قرار:

القانون المناسب، سبب استخدامه، والفخ المتكرر في الامتحان.

التطعيم وفعل الكتلة

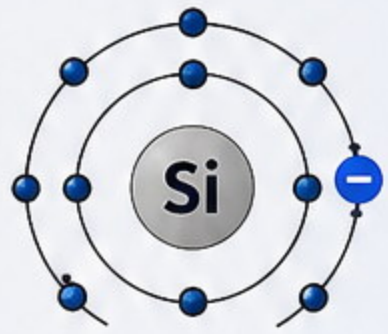
الهدف: | فرق بين N-type و P-type واستخدم قانون فعل الكتلة.

الفكرة الأساسية

الخماسية مانحة ونوع N. الثلاثية مستقبلة ونوع P. البلورة متعادلة ككل.

N-type
نوع N

ذرة خماسية



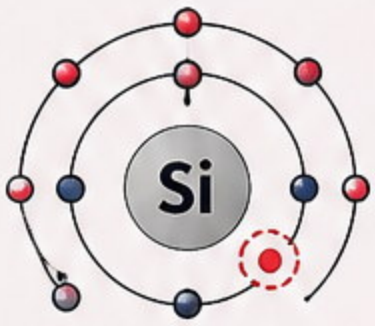
P
فوسفور

مانحة
(تعطي إلكترون)

إلكترونات أكثر

P-type
نوع P

ذرة ثلاثية



B
بورون

مستقبلة
(تستقبل إلكترون)

فجوات أكثر

قوانين أساسية

1. $0K = -273°C$
2. $n = p$
3. $n = p + N_D^+$

ملاحظة ستادي زون

قبل ما تعوض، حدد المعطيات والثابت والمطلوب.

استخدم الصفحة كقاعدة قرار:
القانون المناسب، سبب استخدامه، والفخ المتكرر في الإمتحان.

ستادي زون

الوصلة الثنائية والدايود

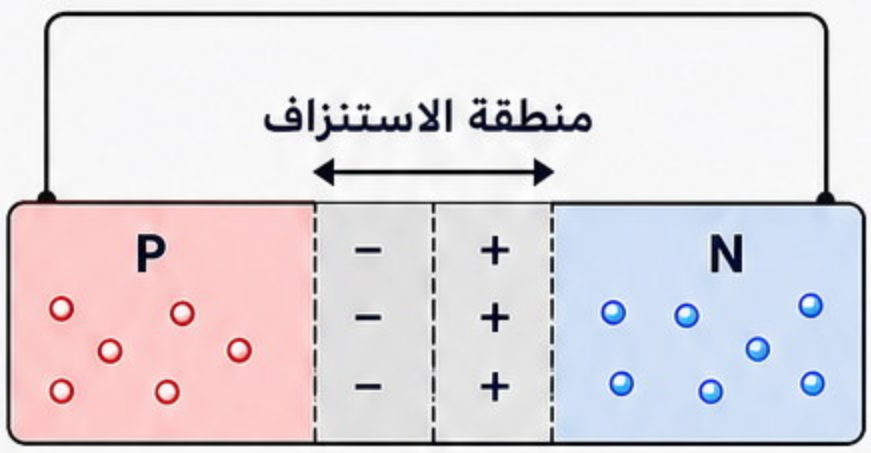
افهم منطقة الاستنزاف والتوصيل الأمامي.

الفكرة الأساسية

عند الاتزان الانتشار والانسياب قد بعض.
في التوصيل الأمامي جهد الحاجز بيقل، فتيار الانتشار يزيد.

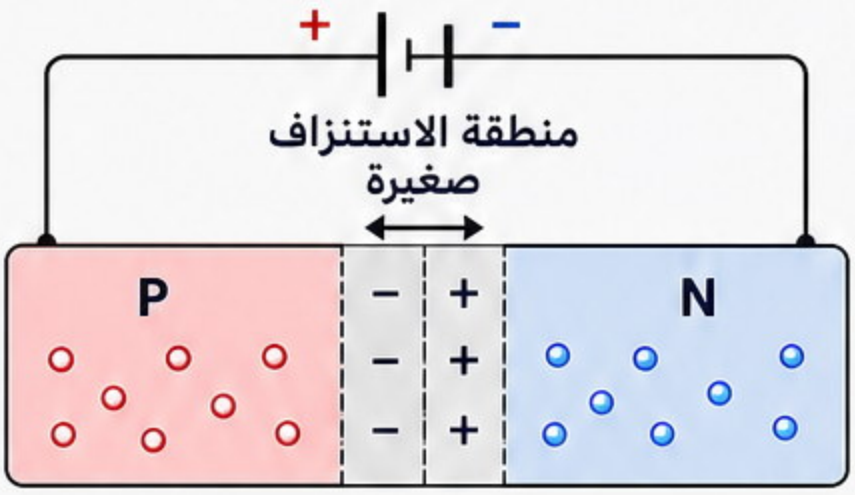
1. $I_{diffusion} = I_{drift}$ (equilibrium)
2. $V_{external} > V_{barrier}$
3. $I_{diffusion} > I_{drift}$ (forward bias)

اتزان



تيار الانتشار = تيار الانسياب

توصيل أمامي



تيار الانتشار > تيار الانسياب

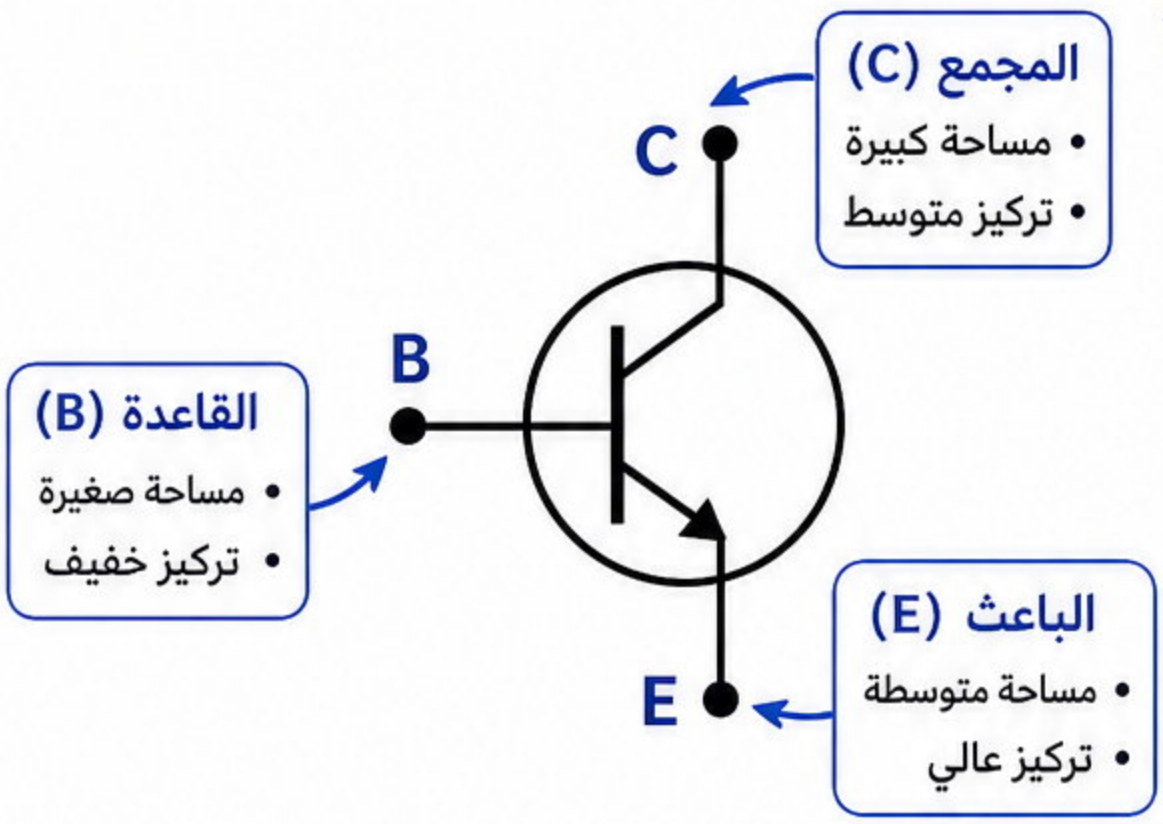
فخ الامتحان: في الأمامي الانتشار أكبر من الانسياب.

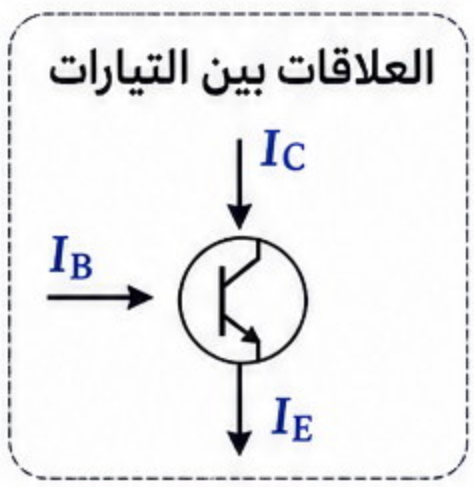
الترانزستور وتوصيلاته

الهدف: يميز الطالب الأظراف والعلاقات والوظائف.

الفكرة الأساسية

الباعث والقاعدة والمجمع تختلف في التركيز والمساحة، وI_E يساوي I_C زائد I_B.





قانون أساسي من السكربيت

$$I_E = I_C + I_B$$

قانون أساسي من السكربيت

$$\alpha_e = \frac{I_C}{I_E} = \frac{\beta_e}{1+\beta_e}$$

ملاحظة ستادي زون

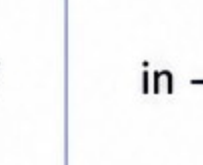
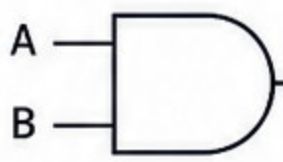
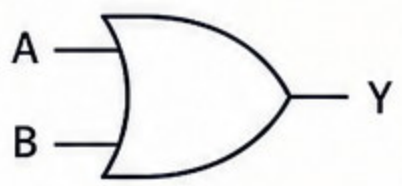
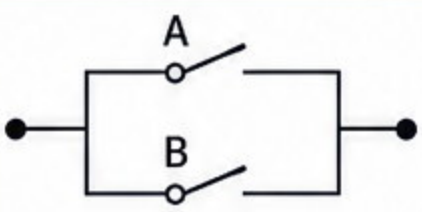
قبل التعويض حدد المعطيات والثابت والمطلوب، ثم راجع فخ الامتحان الخاص بالصفحة.

البوابات المنطقية وخاتمة المراجعة

الهدف: يحفظ الطالب قواعد AND وOR ويربطها بالمفاتيح.

الفكرة الأساسية

NOT تعكس، AND تحتاج كل المداخل واحد، OR يكفي دخل واحد،
وتمثيل AND توالي وOR توازي.

البوابة	NOT (ليس)	AND (و)	OR (أو)
			
المعنى	تعكس الإشارة 1 تبقى 0 والعكس	تحتاج كل المداخل 1 1 ليخرج 1	1 0 يكفي دخل واحد 1 ليخرج 1
تمثيل بالمفاتيح	عكس	توالي	 توازي

AND: $any\ 0 \Rightarrow out = 0$
قانون أساسي من السكرييت

NOT: $out = \overline{in}$
قانون أساسي من السكرييت

استخدم الصفحة **كقاعدة قرار**: القانون المناسب، سبب استخدامه، والفخ المتكرر في الامتحان.

ملاحظة ستادي زون

قبل التعويض حدد المعطيات والثابت والمطلوب،
ثم راجع فخ الامتحان الخاص بالصفحة.

التطعيم وفعل الكتلـة

الفكرة بسرعة

الخماسية مانحة ونوع N، والثلاثية مستقبلة ونوع P، والبلورة متعادلة ككل.

قانون فعل الكتلة	$np = n_i^2$
الفجوات الأقلية في N-type	$p = \frac{n_i^2}{N_D^+} = \frac{n_i^2}{n}$
الإلكترونات الأقلية في P-type	$n = \frac{n_i^2}{N_A^-} = \frac{n_i^2}{p}$

معاني الرموز

n تركيز الإلكترونات، p تركيز الفجوات، n_i تركيز البلورة النقية،
N_D شوائب مانحة، N_A شوائب مستقبلة.

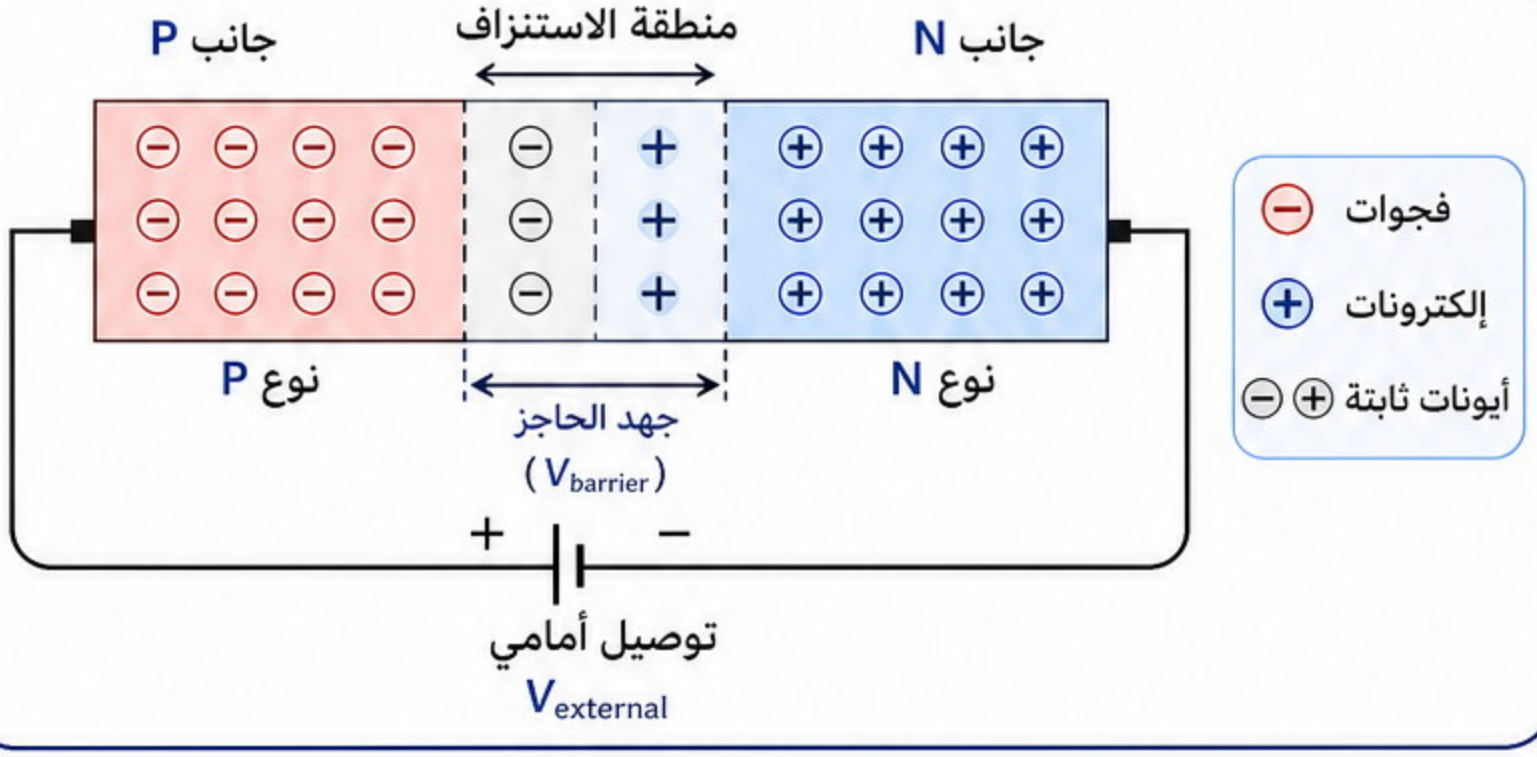
⚠ قبل ما تعوض، حدد نوع البلورة: N ولا P.

الوصلة الثنائية والدايود

الهدف: افهم منطقة الاستنزاف والتوصيل الأمامي.

لقطة سريعة

عند الاتزان يتساوى الانتشار والانسياب.
في الأمامي جهد الحاجز يضعف، فتيار الانتشار يزيد.



1 اتزان الوصلة	$I_{diffusion} = I_{drift}$
2 شرط مرور التيار في الأمامي	$V_{external} > V_{barrier}$
3 تقويم حسب الرسم	$f\ ,\ 0.5\ P_W$
4 تقويم بتردد مضاعف وقدرة كاملة	$2f\ ,\ P_W$

معاني الرموز

I شدة التيار، V فرق الجهد، f التردد، P القدرة.

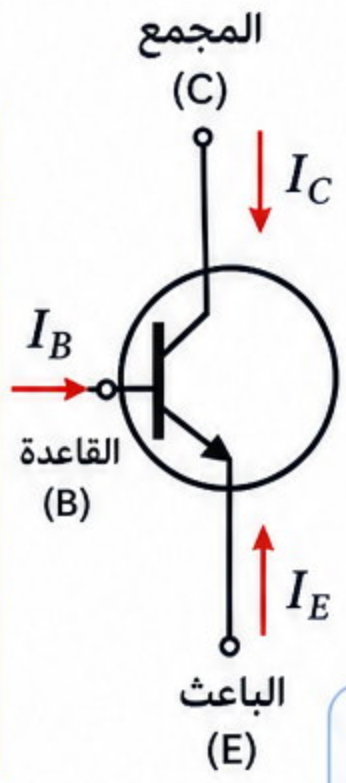
فخ الامتحان:
لو الجهد الخارجي أقل من الحاجز، التوصيل الأمامي مش هيعدي بسهولة.

الترانزستور وتوصيلاته

الهدف: ميز الأطراف والعلاقات والوظائف.

الفكرة الأساسية

الباعث والقاعدة والمجمع مختلفين في التركيز والمساحة، وتياراتهم مرتبطة بقانون واحد.



اختلاف الأطراف

- **الباعث (E)**: أعلى تركيز وأصغر مساحة.
- **القاعدة (B)**: أقل تركيز وأرفع مساحة.
- **المجمع (C)**: تركيز متوسط ومساحة أكبر.

1 تيار الباعث مجموع المجمع والقاعدة

$$I_E = I_C + I_B$$

2 علاقة ألفا

$$\alpha_e = \frac{I_C}{I_E} = \frac{\beta_e}{1+\beta_e}$$

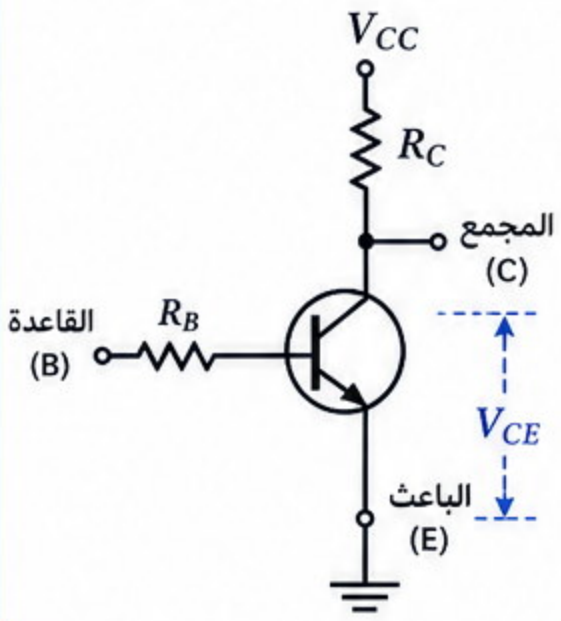
3 تكبير التيار

$$\beta_e = \frac{I_C}{I_B} = \frac{\alpha_e}{1-\alpha_e}$$

4 دائرة المجمع

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

دائرة المجمع (مثال)



معاني الرموز

- I : شدة التيار
- α : معامل ألفا للترانزستور
- β : معامل بيتا للترانزستور
- V : فرق الجهد
- R : المقاومة

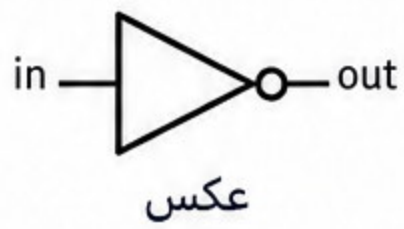
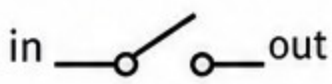
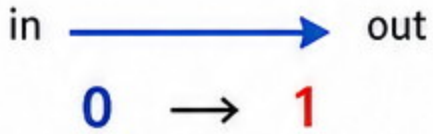
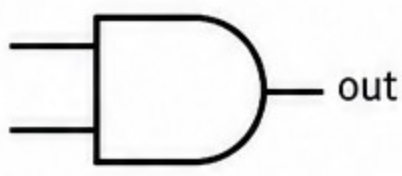
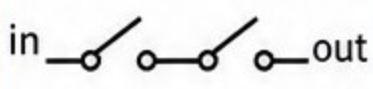
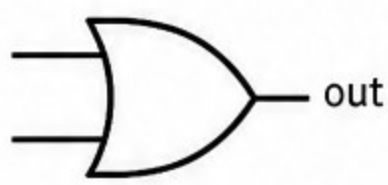
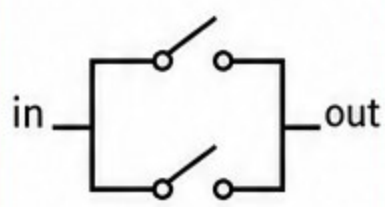
فخ الامتحان:
ما تخلطش بين I_B و I_C ؛ بيتا دايماً مع تيار القاعدة.

البوابات المنطقية وخاتمة المراجعة

الهدف: احفظ قواعد **NOT** و **AND** و **OR** واربطها بالمفاتيح.

خريطة البوابات

NOT تعكس ، **AND** محتاجة كل المداخل واحد ، **OR** يكفي دخل واحد.

البوابة	الرمز المنطقي	المفتاح المكافئ	الفكرة بسرعة
NOT (عكس)	 عكس		الناتج عكس الدخل. 
AND (توالي)	 توالي		محتاجة كل المداخل واحد. لو لمحت صفر تطلع صفر. 0 ⇒ 0
OR (توازي)	 توازي		يكفي دخل واحد. لو لمحت واحد تطلع واحد. 1 ⇒ 1

قوانين سريعة

1 NOT:

$out = \overline{in}$

الناتج عكس الدخل.

2 AND:

any 0 ⇒ out = 0

لو لمحت صفر تطلع صفر.

3 OR:

any 1 ⇒ out = 1

لو لمحت واحد تطلع واحد.

معلومة مهمة اقرأ الرموز من سياق القانون ، وحدد المطلوب قبل التعويض.

فخ الامتحان: AND توالي ، OR توازي. دي أسرع لقطة في مسائل المفاتيح.