

قوانين مادة الفيزياء كاملة – بكالوريا المنهاج السوري

تم التحميل من مدونة المناهج التعليمية

[مدونة المناهج التعليمية](#)



مدونة المناهج التعليمية

القوانين الخاصة بالمغناطيسية

1- شدة الحقل المغناطيسي المتولد عن سلك مستقيم

$$B = 2 \times 10^{-7} \frac{I}{d}$$

$$\text{لكن} \rightarrow I = \frac{U}{R} \Rightarrow B = 2 \times 10^{-7} \frac{1}{d} \frac{U}{R}$$

2- شدة الحقل المغناطيسي المتولد عن ملف دائري

$$B = 2\pi \times 10^{-7} \frac{NI}{r}$$

3- شدة الحقل المغناطيسي المتولد عن الوشعة

$$B = 4\pi \times 10^{-7} \frac{NI}{L}$$

4- التدفق المغناطيسي

$$\bar{\phi} = NBS \cos \alpha$$

$$\alpha = (\vec{B}, \vec{n})$$

$$S = \pi r^2$$

5- شدة الحقل المغناطيسي المتولد عن التيارين

a- لهما نفس الجهة

$$B = B_{\text{كبير}} - B_{\text{صغير}}$$

b- بجهتين متعاكستين

$$B = B_1 + B_2$$

6- حساب الزاوية التي تنحرف فيها الإبرة المغناطيسية عن منحناها الأصلي

$$\tan \alpha = \frac{B}{B_H}$$

7- عدد لفات الكلية

$$N = \frac{\text{طول السلك}}{\text{محيط اللفة}} = \frac{L}{2\pi r}$$

8- عدد لفات الطبقة الواحدة

$$N' = \frac{\text{طول الوشعة}}{\text{قطر السلك}} = \frac{L}{2r}$$

9- عدد الطبقات

$$n = \frac{N}{N'}$$

يوماً ما سنُلامسُ أخلامنا، سنقطف
حصادتنا، ونُهدي نَجَاحنا للعالم الذي نُحب،
يوماً ما سنُصنِّعُ الفرق بيننا وبين الله

القوانين الخاصة بالنواس الثقلي البسيط

1- الدور الخاص للنواس في حالة الساعات الزاوية الصغيرة؟

$$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

تنويه يمكن أن يأتي استنتاج عبارة الدور الخاص للنواس الثقلي البسيط في حالة الساعات الزاوية الصغيرة وذلك انطلاقاً من

عبارة الدور الخاص للنواس الثقلي المركب في حالة الساعات الزاوية الصغيرة؟

$$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{I_\Delta}{mgd}}$$

$$I_\Delta = ml^2, \quad d = l$$

الزوايا الكبيرة

$$\theta = 0.4 \text{ rad}$$

$$\theta = 0.8 \text{ rad}$$

$$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{ml^2}{mgl}} \Rightarrow T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

2- احسب الدور الخاص لو ناس بسعة $\theta > 0.24 \text{ rad}$ ؟

$$T'_0 = T_0 \left[1 + \frac{\theta_{\max}^2}{16} \right]$$

3- نزيع النواس عن وضع التوازن بزاوية $\theta_{\max} > 0.24 \text{ rad}$ ويترك دون سرعة ابتدائية، فتكون السرعة الخطية لكرةالنواس لحظة مرورها بالشاقول $v = \dots \text{ m.s}^{-1}$. استنتج قيمة $\theta_{\max}$ ؟

$$\begin{aligned} & \vec{W}, \vec{T} \xrightarrow{\text{نحدد القوى}} \Delta \vec{E}_{k(1 \rightarrow 2)} = \Sigma \vec{W} \cdot \vec{r} \xrightarrow{\text{ونطلق}} \xrightarrow{\text{نطبق نظرية الطاقة الحركية}} \xrightarrow{\text{نحدد الوضعين}} \xrightarrow{\text{نكتب سبب انعدام}} E_{k_1}, \vec{W}, \vec{T} \xrightarrow{\text{فنحصل}} \frac{1}{2}mv^2 = mgh \xrightarrow{\text{نختصر}} \\ & \xrightarrow{\text{نعوض}} h = l(1 - \cos \theta_{\max}) \xrightarrow{\text{فنحصل}} \frac{1}{2}v^2 = gl(1 - \cos \theta_{\max}) \end{aligned}$$

$$\xrightarrow{\text{نعزل}} 1 - \cos \theta_{\max} = \frac{v^2}{2gl} \xrightarrow{\text{ننقل}} \cos \theta_{\max} = 1 - \frac{v^2}{2gl}$$

4- استنتج العلاقة المحددة لسرعة كرة النواس لحظة المرور بالشاقول؟

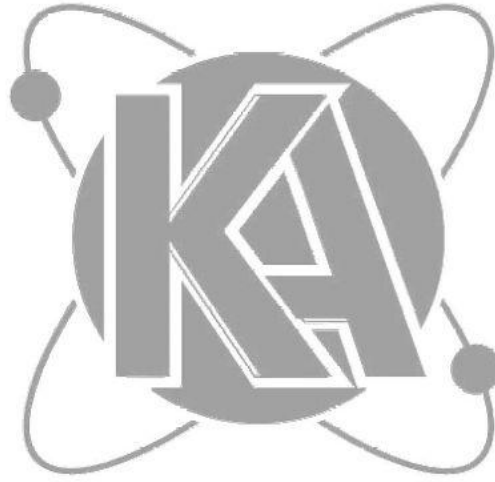
$$\begin{aligned} & \vec{W}, \vec{T} \xrightarrow{\text{نحدد القوى}} \Delta \vec{E}_{k(1 \rightarrow 2)} = \Sigma \vec{W} \cdot \vec{r} \xrightarrow{\text{ونطلق}} \xrightarrow{\text{نطبق نظرية الطاقة الحركية}} \xrightarrow{\text{نحدد الوضعين}} \xrightarrow{\text{نكتب سبب انعدام}} E_{k_1}, \vec{W}, \vec{T} \xrightarrow{\text{فنحصل}} \frac{1}{2}mv^2 = mgh \xrightarrow{\text{نختصر}} \\ & \xrightarrow{\text{نعوض}} h = l(1 - \cos \theta_{\max}) \xrightarrow{\text{فنحصل}} v = \sqrt{2gl(1 - \cos \theta_{\max})} \end{aligned}$$

5- استنتج علاقة شدة قوة توتر الخيط لحظة المرور بالشاقول؟

$$\begin{aligned} & \vec{W}, \vec{T} \xrightarrow{\text{نحدد القوى}} \xrightarrow{\text{ناسقط على الناقم}} -W + T = ma_c \xrightarrow{\text{ننقل}} \xrightarrow{\text{ونطلق}} \Sigma \vec{F} = m\vec{a} \xrightarrow{\text{ونعوض}} a_c = \frac{v^2}{l} \xrightarrow{\text{فنحصل}} T = mg + m \frac{v^2}{l} \end{aligned}$$

6- استنتج بالرموز العلاقة المحددة للتسارع المماسي لكرة النواس عندما يصنع الخيط مع الشاقول زاوية (30°) ؟

$$\begin{aligned} \Sigma \vec{F} = m\vec{a} & \xrightarrow{\text{نحدد القوى}} \vec{W}, \vec{T} \xrightarrow{\text{نسقط على المماس}} -mg \sin \bar{\theta} = m\bar{a}_t \\ & \xrightarrow{\text{نختصر فنحصل}} \bar{a}_t = -g \sin \bar{\theta} \end{aligned}$$



Kasem Alsheikh
0996815979

القوانين الخاصة بميكانيك السوائل المتحركة

$$\begin{array}{l} L \xrightarrow{\times 10^{-3}} m^3 \\ cm \xrightarrow{\times 10^{-2}} m \\ cm^2 \xrightarrow{\times 10^{-4}} m^2 \end{array}$$

1- معدل التدفق الحجمي أو معدل الضخ Q

$$Q = \frac{V}{\Delta t} \Leftrightarrow Q = s \cdot v$$

2- سرعة دخول الماء v_1 وسرعة خروج الماء v_2 .

$$Q = s_1 v_{1\text{دخول}} \Rightarrow v_{1\text{دخول}} = \frac{Q}{s_1}$$

$$Q = s_2 v_{2\text{خروج}} \Rightarrow v_{2\text{خروج}} = \frac{Q}{s_2}$$

3- الضغط P .

$$P_1 = \rho g(Z_2 - Z_1) + \frac{1}{2}\rho(v_2^2 - v_1^2) + P_2$$

لكن $(Z_2 - Z_1) = h$

$$P_1 - P_2 = \rho gh + \frac{1}{2}\rho(v_2^2 - v_1^2)$$

$$W_T = -\rho Vgh + V(P_1 - P_2)$$

4- فرق الضغط $P_1 - P_2$.5- العمل الميكانيكي W_T .

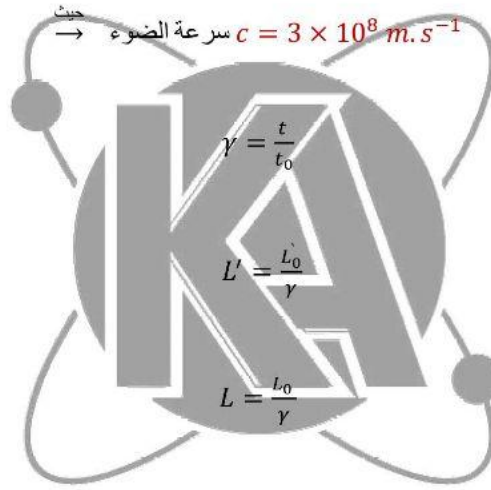
Kasem Alsheikh
0996815979

القوانين الخاصة بالنسبية الخاصة

جسم ساكن (محطة أرضية) مراقب خارجي	جسم متحرك (مركبة فضائية) مراقب داخلي	
t	t_0	الزمن
L	L_0	الطول
L_0	L	المسافة

معامل لورينتز (معامل التمدد)

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$



تمدد الزمن

تقلص المسافة

تقلص الأطوال

الطاقة الحركية

$$E_k = E - E_0 = mc^2 - m_0c^2$$

Kasem Alsheikh
0996815979

الطاقة الكلية

كمية الحركة

$$P = m \cdot v$$

الكتلة

$$m_{\text{الحركة}} = \gamma m_{\text{السكون}}$$

ملاحظات مهمة

- عندما يكون شعاع سرعة المركبة موازياً لطول المركبة فالطول يتقلص ويبقى العرض ثابت
- يصح الميكانيك النسبي للسرعات الكبيرة والقريبة من سرعة الضوء ك الإلكترون

3- عين لحظة المرور في موضع التوازن $x = 0$ ؟

$$0 = X_{max} \cos(\omega_0 t + \varphi)$$

هذه الطريقة اضمن للامتحان

$$\cos(\omega_0 t + \varphi) = 0$$

$$\omega_0 t + \varphi = \frac{\pi}{2} + \pi k$$

لحظة المرور الأول $k = 0$ ، لحظة المرور الثاني $k = 1$ ، لحظة المرور الثالث $k = 2$ تقبل طريقة ثانية فقط في حال كانت شروط البدء $\bar{x} = X_{max}$

المرور الأول	$t_1 = \frac{T_0}{4}$	المرور الثاني	$t_2 = \frac{3T_0}{4}$	المرور الثالث	$t_3 = \frac{5T_0}{4}$
--------------	-----------------------	---------------	------------------------	---------------	------------------------

4- احسب السرعة عند موضع مطاله؟

إذا طلب احسب السرعة لحظة المرور؟

أولاً: نحسب الزمن لحظة المرور

ثانياً: نعوض الزمن في تابع السرعة

$$v = -\omega_0 X_{max} \sin(\omega_0 t + \varphi)$$

$$v = \omega_0 \sqrt{X_{max}^2 - x^2}$$

5- احسب السرعة العظمى (طويلة)

$$v_{max} = \omega_0 X_{max}$$

6- احسب التسارع عند الموضع؟ $x = \dots$

$$a = -\omega_0^2 x$$

7- احسب قوة الإرجاع عند الموضع $x = \dots$ ؟

$$F = -kx$$

8- الطاقة الكامنة في نقطة مطالها $x = \dots$ ؟

$$E_p = \frac{1}{2} kx^2$$

9- الطاقة الميكانيكية (الكلية)

$$E_{tot} = \frac{1}{2} kX_{max}^2$$

10- الطاقة الحركية عند موضع $x = \dots$ ؟

$$E_k = E_{tot} - E_p$$

احسب الطاقة الحركية في مركز التوازن

$$x = 0 \Rightarrow E_p = 0$$

$$E_{tot} = E_k$$

تنويه: نستخدم هذا القانون $E_k = \frac{1}{2} mv^2$ عندما يطلب مني احسب السرعة لحظة المرور والطاقة الحركية عندئذ.

11- احسب الاستطالة السكونية لل نابض؟

$$mg = kx_0$$

انتبه

ممكن أن يأتي استنتاج

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0}$$

ونحدد القوى المؤثرة

ما زرع الله فيك رغبة الوصول لأمر معين
إلا لأنه يعلم أنك قادر

قوانين خاصة بالنواس الفتل

1- الدور الخاص؟

$$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{I_\Delta}{k}}$$

2- استنتاج التابع الزمني للمطال الزاوي انطلاقاً من شكله العام؟

$$\bar{\theta} = \theta_{max} \cos(\omega_0 t + \bar{\varphi})$$

$$(\theta_{max}; \omega_0; \bar{\varphi})$$

الثوابت

$$\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} = \sqrt{\frac{k}{I_\Delta}}$$

لحساب $\bar{\varphi}$ من شروط البدءنتركه دون سرعة ابتدائية $\bar{\theta} = \theta_{max}$ ، لحظة بدء الزمن $t = 0$ فتصبح $\bar{\varphi} = 0$

لا تنسى أن تعوض الثوابت في تابع المطال الزاوي

3- السرعة الزاوية لحظة المرور بوضع التوازن؟

أولاً: نحسب الزمن:

$$0 = \theta_{max} \cos \omega_0 t$$

$$\cos \omega_0 t = 0$$

$$\omega_0 t = \frac{\pi}{2} + \pi k$$

المرور الثالث $k = 2$ المرور الثاني $k = 1$ المرور الأول $k = 0$ ثانياً: نعوض الزمن في تابع السرعة الزاوية $\bar{\omega} = -\omega_0 \theta_{max} \sin(\omega_0 t)$ 4- السرعة الزاوية العظمى (طويلة) 5- التسارع الزاوي عند الموضع $\theta = \dots$ ؟

$$\alpha = -\omega_0^2 \theta$$

$$\omega_{max} = \omega_0 \theta_{max}$$

6- الطاقة الميكانيكية (الكلية) 7- الطاقة الكامنة عند الموضع $\theta = \dots$ ؟

$$E_p = \frac{1}{2} k \theta^2$$

$$E_{tot} = \frac{1}{2} k \theta_{max}^2$$

8- الطاقة الحركية عند موضع مطاله الزاوي $\theta = \dots$ ؟

$$E_{tot} = E_p - E_k \xrightarrow{\text{ننقل}} E_k = E_{tot} - E_p$$

9- نجعل طول سلك الفتل ما كان عليه فاحسب الدور الجديد؟

$$T'_0 = 2\pi \sqrt{\frac{I_\Delta}{k_1}} \quad \text{لكن} \quad k_1 = \frac{k'(2r)^4}{l'}$$

القوانين الخاصة بالنواس الثقلي المركب

1- الدور الخاص للنواس الثقلي المركب في حالة السعات الزاوية الصغيرة.

$$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{I_{\Delta}}{mgd}}$$

2- الدور الخاص لو ناس بسعة زاوية $\theta > 0.24 \text{ rad}$ ؟

$$T'_0 = T_{0 \text{ مركب}} \left[1 + \frac{\theta_{\max}^2}{16} \right]$$

3- حساب طول النواس الثقلي البسيط الموقت للنواس الثقلي المركب.

$$T_{0 \text{ مركب}} = T'_{0 \text{ بسيط}}$$

4- لدينا حالتين:

الحالة الأولى: يُعطيني زاوية كبيرة $\theta_{\max} > 0.24 \text{ rad}$ ويطلب حساب السرعة الزاوية.

صيغة النص: نزيح الساق أو القرص عن وضع التوازن الشاقولي بزاوية $\theta_{\max} > 0.24$ ونتركه دون سرعة ابتدائية.

المطلوب: استنتج بالرموز العلاقة المحددة للسرعة الزاوية للجملة لحظة مرورها بالشاقول، ثم احسب قيمتها.

$$\begin{aligned} \vec{R}, \vec{W} &\xrightarrow{\text{نحدد القوى}} \Sigma \vec{W} = \Delta \vec{E}_{k(1 \rightarrow 2)} \xrightarrow{\text{وننطلق}} \text{الموضعين} \xrightarrow{\text{نحدد}} \text{نطبق نظرية الطاقة الحركية} \\ &\xrightarrow{\text{نذكر سبب انعدام}} E_{k_1}, \vec{W}_{\vec{R}} \xrightarrow{\text{فنحصل}} \frac{1}{2} I_{\Delta} \omega^2 = mgh \xrightarrow{\text{نعوض}} h = d(1 - \cos \theta_{\max}) \end{aligned}$$

فنحصل على العلاقة:

$$\omega = \sqrt{\frac{2mgd}{I_{\Delta}} (1 - \cos \theta_{\max})}$$

الحالة الثانية: يُعطيني السرعة الزاوية ويطلب حساب الزاوية $\theta_{\max}$.

صيغة النص: نزيح الساق أو القرص عن وضع التوازن بزاوية $\theta_{\max}$ فتكون السرعة الزاوية لحظة المرور بالشاقول

$\omega = \dots \text{ rad.s}^{-1}$ المطلوب: استنتج قيمة الزاوية $\theta_{\max}$.

$$\vec{W}, \vec{R} \xrightarrow{\text{نحدد القوى}} \Sigma \vec{W} = \Delta \vec{E}_{k(1 \rightarrow 2)} \xrightarrow{\text{وننطلق}} \text{الموضعين} \xrightarrow{\text{نحدد}} \text{نطبق نظرية الطاقة الحركية}$$

$$\begin{aligned} &\xrightarrow{\text{نكتب سبب انعدام}} E_{k_1}, \vec{W}_{\vec{R}} \xrightarrow{\text{فنحصل}} \frac{1}{2} I_{\Delta} \omega^2 = mgh \\ &\xrightarrow{\text{نعوض}} h = d(1 - \cos \theta_{\max}) \xrightarrow{\text{نعزل}} 1 - \cos \theta_{\max} = \frac{I_{\Delta} \omega^2}{2mgd} \end{aligned}$$

انتبه
يمكن أن يعطيني السرعة الخطية v
ويطلب مني حساب الزاوية $\theta_{\max}$

$$\xrightarrow{\text{ننقل}} \cos \theta_{\max} = 1 - \frac{I_{\Delta} \omega^2}{2mgd}$$

تنويه: السرعة الخطية تنقسم إلى عدة أقسام

1- لمركز عطالة الجملة	2- للكتلة النقطية m_1	3- للكتلة النقطية m_2
$v_c = \omega \cdot d$	$v_{m_1} = \omega \cdot d$	$v_{m_2} = \omega \cdot d$
d : بعد مركز عطالة الجملة عن محور الدوران	d : بعد الكتلة m_1 عن محور الدوران	d : بعد الكتلة m_2 عن محور الدوران

جدول المقارنة

النواس البسيط	النواس الثقلي المركب	
اهتزازية غير توافقية من أجل السعات الزاوية الكبيرة جيبية دورانية من أجل السعات الزاوية الصغيرة		الحركة
سرعة خطية $\vec{v}$	سرعة زاوية $\vec{\omega}$	السرعة
$E_k = \frac{1}{2}mv^2$	$E_k = \frac{1}{2}I_{\Delta}\omega^2$	الطاقة الحركية
$\vec{T}, \vec{W}$ توتر الخيط	$\vec{R}, \vec{W}$	القوى المؤثرة
$W_{\vec{T}} = 0$: لأن حامل القوة $\vec{T}$ يعامد الانتقال في كل لحظة	$W_{\vec{R}} = 0$: لأن حامل القوة $\vec{R}$ لا ينتقل	سبب انعدام عمل القوة
$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I_{\Delta}}{mgd}}$	الدور:

Kasem Alsheikh
0996815979

القوانين الخاصة بالنواس المرن

1- احسب الدور الخاص.

$$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} , T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0} , T_0 = \frac{\text{الزمن}}{\text{عدد الهزات}} = \frac{t}{n}$$

2- استنتج التابع الزمني لمطال الحركة انطلاقاً من شكله العام.

$$\bar{x} = X_{max} \cos(\omega_0 t + \bar{\varphi})$$

$$X_{max} , \omega_0 , \varphi$$

لحساب قيم الثوابت

X_{max} من الرسم أو من التابع المعطى أو من نص المسألة قطعة مستقيمة $d = 2X_{max}$

$$\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

لحساب φ من شروط البدء من

الجسم في مركز التوازن

لحظة بدء الزمن

$$x = 0 , t = 0$$

$$0 = \cos \varphi \Rightarrow \varphi = \pm \frac{\pi}{2} \text{ rad}$$

وهو يتحرك بالاتجاه الموجب

 $v > 0$ نختار الحل الذي يجعل

السرعة موجبة

$$\varphi = -\frac{\pi}{2} \text{ rad}$$

الجسم كان في وضع المطال الأعظمي الموجب

لحظة بدء الزمن

$$x = X_{max} , t = 0$$

$$1 = \cos \varphi \Rightarrow \varphi = 0 \text{ rad}$$

وهو يتحرك بالاتجاه السالب

 $v < 0$ نختار الحل الذي يجعل

السرعة سالبة

$$\varphi = +\frac{\pi}{2} \text{ rad}$$

الجسم في موضع $X = \frac{X_{max}}{2}$

لحظة بدء الزمن

$$X = \frac{X_{max}}{2} , t = 0$$

$$\frac{1}{2} = \cos \varphi \Rightarrow \varphi = \pm \frac{\pi}{3} \text{ rad}$$

وهو يتحرك بالاتجاه الموجب

 $v > 0$ نختار الحل الذي يجعل

السرعة موجبة

$$\varphi = -\frac{\pi}{3} \text{ rad}$$

وهو يتحرك بالاتجاه السالب

 $v < 0$ نختار الحل الذي يجعل

السرعة سالبة

$$\varphi = +\frac{\pi}{3} \text{ rad}$$

الجسم في موضع المطال الأعظمي السالب

لحظة بدء الزمن

$$X = -X_{max} , t = 0$$

$$-1 = \cos \varphi \Rightarrow \varphi = \pi \text{ rad}$$

لا تنسى أن تعوض الثوابت

في تابع المطال

القوانين الخاصة للمحولات الكهربائية

❖ نسبة التحويل

$$\mu = \frac{U_{effs}}{U_{effp}} = \frac{I_{effp}}{I_{effs}} = \frac{N_s}{N_p}$$

نستطيع من هذه العلاقة حساب μ , U_{eff} , I_{eff}

- إذا كانت $\mu > 1$ فالمحولة رافعة للتوتر خافضة للشدة
- إذا كانت $\mu < 1$ فالمحولة خافضة للتوتر رافعة للشدة

ملاحظة

- كل الأجهزة بتكون في الدارة الثانوية يعني إذا طلب:

1- المقاومة الأومية:

2- ردية الوشيعة أو ممانعة الوشيعة :

3- اتساعية المكثفة :

$$R = \frac{U_{effs}}{I_{effsR}}$$

$$X_L = \frac{U_{effs}}{I_{effsL}} \Leftrightarrow Z_L = \frac{U_{effs}}{I_{effsL,r}}$$

$$X_C = \frac{U_{effs}}{I_{effsC}}$$

Kasem Alsheikh
0996815979

لا تنسى بالوصل على التفرع $U = const$

$$U_{effsR} = U_{effsC} = U_{effsL} = U_{effs}$$

القوانين الخاصة بالأمواج المستقرة العرضية

1- معادلة أبعاد عقد الاهتزاز	2- معادلة بطون الاهتزاز
$x = n \frac{\lambda}{2}$	$x = (2n + 1) \frac{\lambda}{4}$
$n = 0, 1, 2, 3, \dots$ رقم العقدة $n = 0$ العقدة الأولى $n = 1$ العقدة الثانية	$n = 0, 1, 2, 3, \dots$ رقم البطن $n = 0$ البطن الأولى $n = 1$ البطن الثانية

تنويه

إذا طلب حساب بعد أماكن عقد و بطون الاهتزاز نقف عند قيمة طول الوتر أو أقل منه

3- طول الوتر $L = n \frac{\lambda}{2}$ $n = 1, 2, 3, \dots$ عدد المغازل ، $n = 1$ صوتاً أساسياً	4- عدد المغازل $L = n \frac{\lambda}{2} \Rightarrow n = \frac{2L}{\lambda}$
5- طول الموجة $L = n \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = \frac{2L}{n} \Leftrightarrow \lambda = \frac{v}{f}$	6- عدد أطوال الموجة $\Delta L = \frac{L}{\lambda} = \frac{\text{طول الوتر}}{\text{طول الموجة}}$
7- سرعة الانتشار $v = \lambda \cdot f \Leftrightarrow v = \sqrt{\frac{F_T}{\mu}}$	8- قوة الشد $F_T = \mu \cdot v^2$ نربع ونعزل $v = \sqrt{\frac{F_T}{\mu}}$
9- الكتلة الخطية للوتر $\mu = \frac{m}{L} \Leftrightarrow \mu = \rho \pi r^2$	

الكتلة الخطية مقدار ثابت أي لا تتغير الكتلة الخطية بتغير طول الوتر L

Kasem Alsheikh

0996815979

القوانين الخاصة بالأمواج المستقرة الطولية

مزمارة متشابهة الطرفين (ذو فم نهايته مفتوحة) (ذا لسان نهايته مغلقة)	مزمارة مختلف الطرفين (ذو فم نهايته مغلقة) (ذا لسان نهايته مفتوحة)
❖ طول المزمارة $L = n \frac{\lambda}{2}$	❖ طول المزمارة $L = (2n - 1) \frac{\lambda}{4}$
$n = 1, 2, 3 \dots$: مدروجات الصوت (الرنين)	$(2n - 1) = 1, 3, 5, 7$: عدد فردي
$n = 1$: مدروج الأول (الأساسي)	$(2n - 1) = 1$: مدروج الأول (الأساسي)
$n = 2$: مدروج الثاني وهكذا	$(2n - 1) = 3$: مدروج الثالث وهكذا
❖ طول الموجة $\lambda = \frac{v}{f}$	
❖ التواتر $L = n \frac{v}{2f} \Rightarrow f = n \frac{v}{2L}$	❖ التواتر $L = (2n - 1) \frac{v}{4f} \Rightarrow f = (2n - 1) \frac{v}{4L}$
$f = n f_1$: تواتر الأساسي	$f = (2n - 1) f_1$: تواتر الأساسي

ملاحظة

- البعد بين صوتين شديدين متتاليين (رنينين متعاقبين)

$$L = \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 2L$$

- عندما يكون الصوت الأساسي موافقاً للصوت السابق

Kasem Alsheikh

$$f' = f$$

❖ سرعة انتشار صوت في غاز معين

$\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{D_2}{D_1}} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$	$\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{T_1}{T_2}}$
حيث $D = \frac{M}{29}$	$T_{(K)} = t(^{\circ}C) + 273$
مثال على الكتلة المولية M	
$M_{H_2} = 1 \times 2 = 2$	ملاحظة صغيرة: سرعة الانتشار ما بتتغير عند بقاء الغاز (الهواء) نفسه ودرجة الحرارة نفسها
$M_{O_2} = 16 \times 2 = 32$	

قوانين بحث الإلكترونيات

شدة القوة الكهربائية	شدة الحقل الكهربائي
$F = eU$	$E = \frac{U}{d}$
السرعة التي يغادر بها الإلكترون سرعة إلكترونات الحزمة	شدة الحقل المغناطيسي المعامد للحقل الكهربائي
$E_k = \frac{1}{2} m_e v^2$ $v^2 = \frac{2E_k}{m_e}$ $v = \sqrt{\frac{2E_k}{m_e}}$	$F = F$ $eE = evB \sin \frac{\pi}{2}$ $B = \frac{E}{v}$
كمية الحرارة	عدد الإلكترونات أو الأيونات
$Q = NE_k$	$i = \frac{q}{t} = \frac{Ne}{t} \Rightarrow N = \frac{i t}{e}$
طاقة الانتزاع	طاقة الفوتون الوارد
$E_s = hf_s = h \frac{c}{\lambda_s}$	$E = hf = h \frac{c}{\lambda}$
الطاقة الحركية $E_k = \frac{1}{2} m_e v^2$ $E = E_k + E_s \Rightarrow E_k = E - E_s$ $E_k = eU$	
تواتر العتبة	طول موجة عتبة الإصدار
$f_s = \frac{c}{\lambda_s}$ $E_s = hf_s \Rightarrow f_s = \frac{E_s}{h}$	$\lambda_s = \frac{c}{f_s}$ $E_s = hf_s = h \frac{c}{\lambda_s} \Rightarrow \lambda_s = \frac{hc}{E_s}$
كمية حركة الفوتون الوارد	كمون الإيقاف
$P = \frac{h}{\lambda}$	$E_k = eV_0 \Rightarrow V_0 = \frac{E_k}{e}$

القوانين الخاصة بالدارات المهتزة

1- علاقة الدور الخاص (طومسون)

$$T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$$

2- ذاتية الوشعة

$$L = 4\pi \times 10^{-7} \frac{N^2 S}{l} \Leftrightarrow L = 10^{-7} \frac{L'^2}{l}$$

$$N = \frac{L'}{2\pi r}, \quad s = \pi r^2$$

3- سعة المكثفة:	4- شحنة المكثفة العظمى:
$C = \frac{q}{V}$	$q_{max} = C \cdot U_{max}$
5- الطاقة المخزنة في المكثفة:	6- التواتر
$E_c = \frac{1}{2} \frac{q_{max}^2}{C}$	$f_0 = \frac{c}{\lambda} \Leftrightarrow f_0 = \frac{1}{T_0}$

7- الشكل العام لتابع الشحنة

$$\bar{q} = q_{max} \cos(\omega_0 t + \bar{\varphi}) \quad C$$

$$\omega_0 = 2\pi f_0, \quad q_{max} = C \cdot U_{max}$$

8- تابع شدة التيار

$$\bar{i} = -\omega_0 q_{max} \sin \omega_0 t \quad A \quad \text{أو} \quad \bar{i} = I_{max} \cos\left(\omega_0 t + \frac{\pi}{2}\right) \quad A$$

$$I_{max} = \omega_0 q_{max}$$

Kasem Alsheikh

0996815979

القوانين الخاصة بالتيار المتناوب الجيبي

تفرع $U = \text{const}$	تسلسل $I = \text{const}$
❖ يعطى التابع الزمني للتوتر اللحظي بالعلاقة $\bar{u} = U_{\max} \cos(\omega t + \bar{\varphi})$ 1- احسب التوتر المنتج بين طرفي المأخذ وتواتر التيار. $U_{\text{eff}} = \frac{U_{\max}}{\sqrt{2}} \text{ V}$	❖ يعطى التابع الزمني للشدة اللحظية بالعلاقة $\bar{i} = I_{\max} \cos(\omega t + \bar{\varphi})$ 1- احسب الشدة المنتجة للتيار I_{eff} وتواتره. $I_{\text{eff}} = \frac{I_{\max}}{\sqrt{2}} \text{ A}$
$\omega = 2\pi f \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} \text{ Hz}$	

❖ كتابة التابع الزمني للتوتر اللحظي: $\bar{u} = U_{\max} \cos(\omega t + \bar{\varphi}) \text{ (V)}$ ① $U_{\max} = U_{\text{eff}} \sqrt{2} \text{ V}$ ② $\omega = 2\pi f \text{ rad.s}^{-1}$ ③ φ : فرق الطور على التفرع	❖ كتابة التابع الزمني للشدة اللحظية: $\bar{i} = I_{\max} \cos(\omega t + \bar{\varphi}) \text{ (A)}$ ① $I_{\max} = I_{\text{eff}} \sqrt{2} \text{ A}$ ② $\omega = 2\pi f \text{ rad.s}^{-1}$ ③ φ : فرق الطور على التسلسل
$\varphi_R = 0 \text{ rad}$	مقاومة صرفة (أومية)
$\varphi_L = -\frac{\pi}{2} \text{ rad}$	وشيعية مهملة المقاومة
زاوية حادة سالبة	وشيعية ذات مقاومة
$\varphi_C = +\frac{\pi}{2} \text{ rad}$	مكتفة
$\varphi_C = -\frac{\pi}{2} \text{ rad}$	
نكشه حلوة إذا كان الوصل تسلسل تكون التيارات منطبقة على بعضها $\varphi = 0 \text{ rad}$ إذا كان الوصل تفرع تكون الكمونات منطبقة على بعضها $\varphi = 0 \text{ rad}$	

عامل استطاعة $\cos \varphi$

الوشيعية ذات مقاومة

$$\cos \varphi_L = \frac{r}{Z_L}$$

الدائرة

$$\cos \varphi = \frac{R}{Z}$$

تسلسل

$$\cos \varphi = \frac{P_{\text{avg}}}{I_{\text{eff}} U_{\text{eff}}}$$

تفرع

الاستطاعة المتوسطة المستهلكة

في الدارة	في المقاومة	في الوشيعه ذات مقاومة
$P_{avg} = I_{eff} U_{eff} \cos \varphi$ تسلسل	$P_{avg} = I_{effR} U_{effR} \cos \varphi_R$	$P_{avg} = I_{effLr} U_{effLr} \cos \varphi_{L,r}$
$P_{avg} = P_{avg_1} + P_{avg_2}$ تفرع	$P_{avg} = R I_{eff}^2$	$P_{avg} = r I_{effLr}^2$

ملاحظات مهمة

- الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في المكثفة والوشيعه مهملة المقاومة معدومة دائماً

$$\bar{\varphi}_c = -\frac{\pi}{2} \text{ rad} \Rightarrow \cos \varphi_c = 0 \Rightarrow P_{avg_c} = 0$$

$$\bar{\varphi}_L = -\frac{\pi}{2} \text{ rad} \Rightarrow \cos \varphi_L = 0 \Rightarrow P_{avg_L} = 0$$



المقاومة الأومية اتساعية المكثفة ردية الوشيعه (مهملة المقاومة) ممانعة الوشيعه (ذات مقاومة)

$Z_L = \frac{U_{effL}}{I_{effL}}$	$X_L = \frac{U_{effL}}{I_{effL}}$	$X_C = \frac{U_{effC}}{I_{effC}}$	$R = \frac{U_{effR}}{I_{effR}}$
$Z_L = \sqrt{r^2 + X_L^2}$	$X_L = \omega L$	$X_C = \frac{1}{\omega C}$	

تسلسل R, X_L, X_C	مقاومة صرفه ووشيعه مهملة المقاومة	مقاومة صرفه ومكثفة
$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$	$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$	$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$

- عند إضافة جهاز إلى الدارة وبقيت I_{eff} نفسها عندئذ:

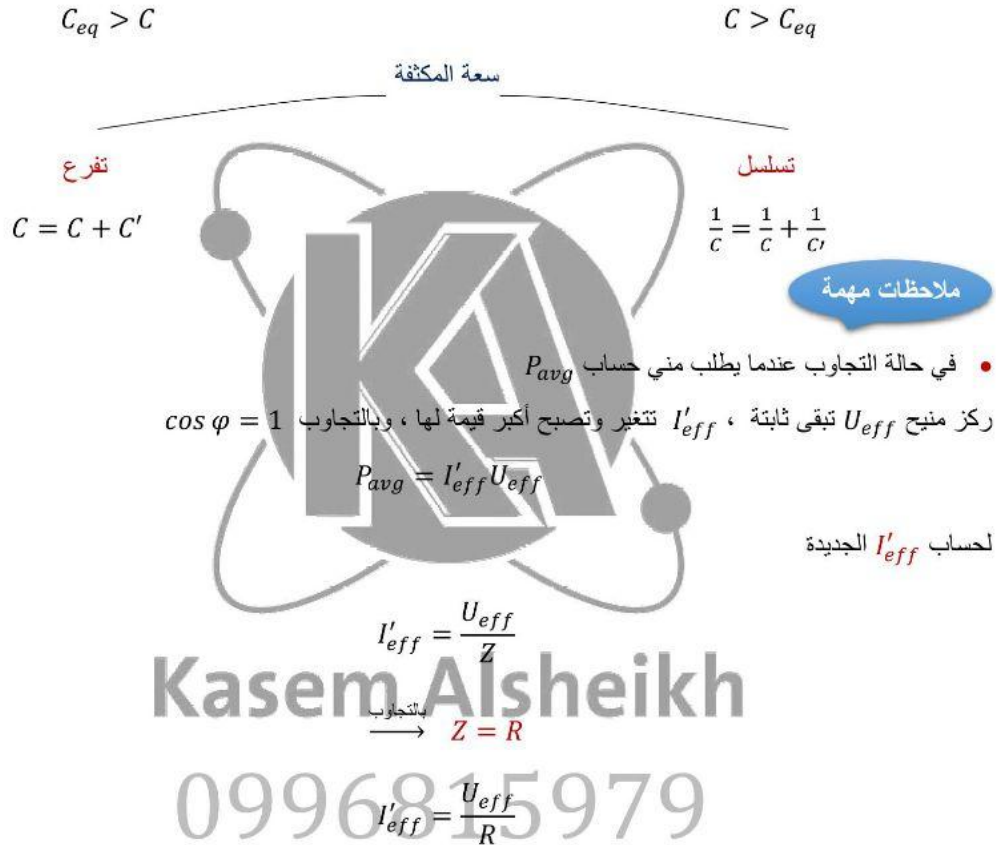
$$Z = Z'$$

حالات التجاوب الكهربائي (الطنين الكهربائي)

لا تنسى
حالة التجاوب تحدث فقط في الوصل على التسلسل

- 1- ممانعة الدارة أصغر ما يمكن
- 2- شدة التيار المنتجة أكبر ما يمكن
- 3- الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في الدارة أكبر ما يمكن
- 4- التوتر المطبق على توافق بالطور مع الشدة $\varphi = 0$.
- 5- عامل استطاعة الدارة يساوي الواحد $\cos \varphi = 1$.

لمعرفة نوع الضم



القوانين اللازمة لحل مسائل الإطار

$$F = NILB \sin \theta \quad \text{1- القوة الكهرومغناطيسية}$$

$$\theta = (\vec{IL} \cdot \vec{B}) \Rightarrow \vec{IL} \perp \vec{B} \Rightarrow \theta = \frac{\pi}{2} \text{ rad}$$

2- عزم المزدوجة الكهرومغناطيسية

$$\Gamma_{\Delta} = NIsB \sin \alpha \Rightarrow \alpha = (\vec{n} \cdot \vec{B})$$

3- عمل المزدوجة الكهرومغناطيسية (للإطار)

$$w = I \cdot \Delta \phi \Rightarrow \Delta \phi = NBs \Delta \cos \alpha$$

$\alpha = \frac{\pi}{2}$: إذا كانت خطوط الحقل توازي مستوي الإطار أو مستوي الإطار يوازي خطوط الحقل $\vec{B}$.

$\alpha = 0$: توازن مستقر.

4- ثابت فتل سلك التعليق k .

$$\Sigma \vec{\Gamma}_{\Delta} = 0 \Rightarrow \vec{\Gamma}_{\vec{F}/\Delta} + \vec{\Gamma}_{\vec{\eta}/\Delta} = 0$$

$$NIsB \sin \alpha - k\theta' = 0$$

$$\alpha + \theta' = 90^\circ \Rightarrow \sin \alpha = \cos \theta'$$

$$NIsB \cos \theta' = k\theta'$$

$$k = \frac{NIsB}{\theta'} \cos \theta'$$

نستطيع حساب أيضاً شدة التيار I .

ملاحظة مهمة

0996815979

• أثناء قطع التيار تتغير قيمة I وزاوية دوران الإطار θ .

5- حساب قيمة ثابت المقياس الغلفاني G .

$$G = \frac{\theta'}{I} \quad \text{أو} \quad G = \frac{NsB}{k}$$

للتذكير

• المساحة لإطار مستطيل طوله l وعرضه d يساوي $s = l \cdot d$.

• المساحة لإطار مربع الشكل طول أحد ضلعيه l يساوي $s = l^2$.

التحريض الكهرومغناطيسي

القوانين اللازمة لحل مسائل السكتين

1- القوة الكهرومغناطيسية

$$F = ILB \sin \theta$$

$$\theta = (\vec{IL} \cdot \vec{B}) \xrightarrow{\text{لأن}} \vec{IL} \perp \vec{B} \Rightarrow \theta = \frac{\pi}{2} \text{ rad}$$

2- عمل القوة الكهرومغناطيسية

$$w = F \cdot \Delta x \xrightarrow{\text{حيث}} \Delta x = v \Delta t$$

3- استنتاج عبارة القوة المحركة الكهربائية المتحرضة.

$$\begin{aligned} \Delta x = v \Delta t & \xrightarrow{\text{فتنقل}} \Delta t \xrightarrow{\text{بفاصل زمني}} \vec{v} \xrightarrow{\text{بسرعة}} \text{عند تحريك الساق} \\ \Delta s = L \Delta x = Lv \Delta t & \xrightarrow{\text{فتنقل}} \Delta \phi = B \Delta s \cos \alpha = BLv \Delta t \cos \alpha \end{aligned}$$

تنويه نستخدم $\cos \alpha$ فقط في حالة إمالة السكتين بزاوية.

$$\varepsilon = \left| \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \right| = BLv \cos \alpha$$

4- شدة التيار المتحرض i .

$$i = \frac{\varepsilon}{R}$$

5- استنتاج العلاقة المحددة للمقاومة الكلية للدائرة

نبدأ من عند تحريك الساق بسرعة $\vec{v}$ لتصل للعلاقة

$$R = \frac{\varepsilon}{i}$$

6- الاستطاعة الكهربائية p واحدها في الجمله الدولية watt.

$$p = \varepsilon \cdot i$$

القوانين اللازمة لحل مسائل الملف

1- القوة المحركة الكهربائية المتحرضة ε واحدها في الجملة الدولية V .

$$\varepsilon = - \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$$

تغير التدفق المغناطيسي
$\Delta \phi = N \Delta B s \cos \alpha$
$\Delta B = B_2 - B_1$ في حال ازدياد أو تناقص B من --- إلى ---
تنويه: في حالة قطع التيار $I = 0 \Rightarrow B = 0$
$\alpha = 0$: إذا كانت خطوط B ناظميه على مستوي الملف

2- لتحديد جهة محرض B ، متحرض B' .

1- إذا كانت $\varepsilon < 0 \Rightarrow \Delta \phi > 0$	2- إذا كانت $\varepsilon > 0 \Rightarrow \Delta \phi < 0$
محرض B ، متحرض B' على حامل واحد وبجهتين متعاكستين	محرض B ، متحرض B' على حامل واحد وبجهة واحدة

- لتحديد الوجه المقابل عند تقريب مغناطيس يحدث **تنافر** وعند إبعاد مغناطيس يحدث **تجاذب**
أمثلة: تقريب قطب شمالي فوجه المقابل **شمالي**، إبعاد قطب جنوبي فوجه المقابل **شمالي**.
تقريب قطب جنوبي فوجه المقابل **جنوبي**، إبعاد قطب شمالي فوجه المقابل **جنوبي**.

3- الاستطاعة الكهربائية :

$$P = \varepsilon i$$

4- الاستطاعة الحرارية :

$$P' = Ri^2$$

5- طول سلك الملف :

$$N = \frac{\text{طول السلك}}{\text{محيط اللفة}} = \frac{L'}{2\pi r} \Rightarrow L' = N \cdot 2\pi r$$

القوانين الخاصة بمسائل الوشيعية

1. القوة المحركة الكهربائية المتحرضة

$$\varepsilon = - \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$$

2. التيار الكهربائي المتحرض

$$i = \frac{\varepsilon}{R}$$

3. القوة المحركة الكهربائية التحريضية الذاتية

$$\bar{\varepsilon}_L = -L \frac{di}{dt}$$

4. ذاتية الوشيعية

$$L_{\text{ذاتية الوشيعية}} = 4\pi \times 10^{-7} \frac{N^2 s}{\text{طول الوشيعية}} \Leftrightarrow L_{\text{ذاتية الوشيعية}} = 10^{-7} \frac{L^2}{\text{طول الوشيعية}}$$

5. تغير التدفق في اللحظتين t_1, t_2

نعوض اللحظتين في تابع الشدة اللحظية ثم نحسب تغير التدفق من العلاقة

$$\Delta \phi = L_{\text{ذاتية}} \Delta i = L_{\text{ذاتية}} (i_2 - i_1)$$

6. الطاقة الكهربائية المختزنة في الوشيعية

$$E_L = \frac{1}{2} \phi i \Leftrightarrow E_L = \frac{1}{2} L i^2$$

القوانين اللازمة لحل مسائل الإطار

1- التابع الزمني للقوة المحركة الكهربائية المتحرضة الأنية في الإطار:

$$\bar{\varepsilon} = \varepsilon_{\max} \sin \omega t$$

$$\varepsilon_{\max} = N s B \omega, \quad \omega = 2\pi f$$

2- تعيين اللحظات التي تتعدم فيها القوة المحركة الكهربائية المتحرضة الأنية:

$$0 = \varepsilon_{\max} \sin \omega t$$

$$\sin \omega t = \sin(0 + \pi k)$$

$$\omega t = \pi k$$

لحظة الانعدام الأولى $k = 0$ لحظة الانعدام الثانية $k = 1$ لحظة الانعدام الثالثة $k = 2$.

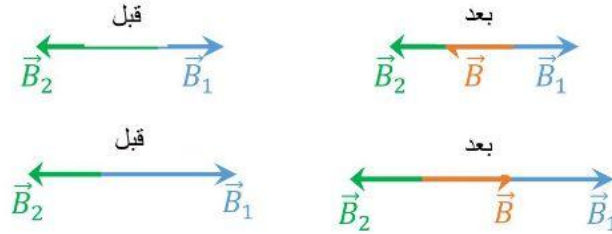
3- التابع الزمني للتيار الكهربائي المتحرض اللحظي:

$$i = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{\varepsilon_{\max}}{R} \sin \omega t$$

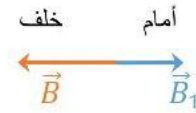
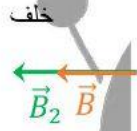
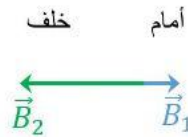
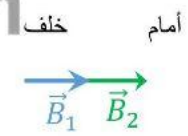
❖ الحقلين بجهة واحدة المحصلة تكون حاصل جمع الحقلين.



❖ الحقلين بجهتين متعاكستين المحصلة تكون حاصل طرح الحقلين (الكبير ناقص الصغير).



اختبر نفسك:

1- حدد جهة الحقل المغناطيسي $\vec{B}_2$.2- حدد جهة الحقل المغناطيسي $\vec{B}_1$.3- حدد جهة الحقل المغناطيسي $\vec{B}$.4- حدد جهة الحقل المغناطيسي $\vec{B}$.5- حدد جهة الحقل المغناطيسي $\vec{B}$.6- حدد جهة الحقل المغناطيسي $\vec{B}$.

القوانين الخاصة لفعل الحقل المغناطيسي

المسألة 14 عامة

❖ القوة المغناطيسية (لورانز) F واحدها في الجملة الدولية N .

$$mT \xrightarrow{\times 10^{-3}} T$$

$$F = qvB \sin \theta$$

❖ برهن أن حركة الإلكترون ضمن المنطقة التي يسودها الحقل المغناطيسي هي حركة دائرية منتظمة.

$$\xrightarrow{\text{نحدد القوة}} F, e \text{ نهمل قوة ثقل } \xrightarrow{\text{ونطلق}} \Sigma \vec{F} = m_e \vec{a}$$

$$\xrightarrow{\text{نعرض}} F \xrightarrow{\text{حسب خواص الجداء الشعاعي}} \vec{a} \perp \vec{v} \xrightarrow{\text{فالحركة}} \text{دائرية منتظمة}$$

❖ استنتاج العلاقة المحددة لنصف قطر المسار الدائري r .

$$\text{ننطلق} \rightarrow F = F_c \xrightarrow{\text{لكن}} F = evB \sin \theta \xrightarrow{\text{لكن}} F_c = ma_c \xrightarrow{\text{حيث}} a_c = \frac{v}{r}$$

$$\xrightarrow{\text{بالتعويض فنحصل}} r = \frac{m_e v}{e B}$$

❖ دور حركة الإلكترون T .

$$T = \frac{2\pi r}{v}$$

Kasem Alsheikh
0996815979

القوانين الخاصة لمسائل السكتين

1- القوة الكهرومغناطيسية:

$$F = ILB \sin \theta$$

$$\theta = (\vec{IL} \cdot \vec{B}) \xrightarrow{\text{دائماً}} \vec{IL} \perp \vec{B} \Rightarrow \theta = \frac{\pi}{2} \text{ rad}$$

2- عمل القوة الكهرومغناطيسية :

$$w = F \cdot \Delta x \xrightarrow{\text{حيث}} \Delta x = v \Delta t$$

3- نميل السكتين عن الأفق احسب شدة التيار أو حساب زاوية الميل:

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0}$$

$$\vec{W} + \vec{R} + \vec{F} = \vec{0}$$

$$+w \sin \alpha + 0 - F \cos \alpha = 0$$

$$mg \sin \alpha = ILB \sin \theta \cos \alpha$$

بالإسقاط على محور xx'

ثم نعزل المطلوب

4- الرسم التوضيحي لتجربة السكتين الكهرومغناطيسية



القوانين اللازمة لحل مسألة دولاب بارلو

1- القوة الكهرطيسية

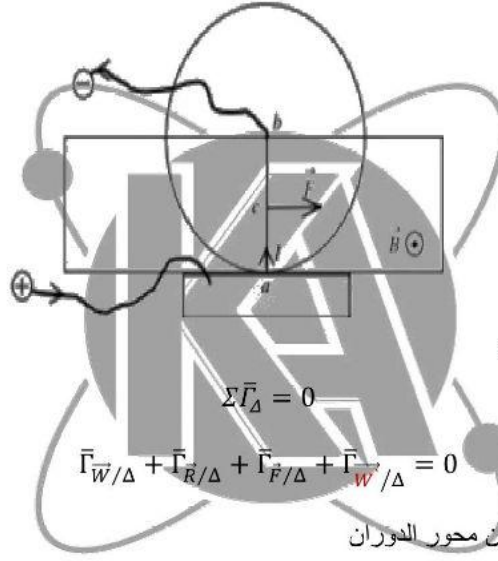
$$F = IrB \sin \theta$$

$$\theta = (\vec{Ir} \cdot \vec{B}) \xrightarrow{\text{لأن}} \vec{Ir} \perp \vec{B} \Rightarrow \theta = \frac{\pi}{2} \text{ rad}$$

2- عزم القوة الكهرطيسية

$$\Gamma_{\Delta} = \text{قوة } F \times \frac{r}{2} \text{ ذراع}$$

3- الرسم التوضيحي لتجربة دولاب بارلو:

4- حساب كتلة الجسم المعلق m' :

$$\Sigma \vec{F}_{\Delta} = 0$$

$$\vec{F}_{W/\Delta} + \vec{F}_{R/\Delta} + \vec{F}_{F/\Delta} + \vec{F}_{W'/\Delta} = 0$$

لأنهما يلاقيان محور الدوران: $\vec{F}_{W/\Delta}$ و $\vec{F}_{R/\Delta} = 0$

$$\frac{r}{2} F - r m' g = 0$$

$$\frac{1}{2} F = m' g$$

$$m' = \frac{F}{2g}$$