موقع سوريا التعليمية

قناة التيلجرام

https://t.me/syriaST

القوانين الخاصة بالنواس المرن

1- احسب الدور الخاص.

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

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

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

لحساب قيم الثوابت X_{max} , ω_0 , φ

X_{max} سعة الحركة | قطعة مستقيمة $d = 2Xmax$

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

لحساب φ من شروط البدء من

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

نتركه دون سرعة ابتدائية لحظة بدء الزمن

الجسم كان في وضع مطاله الأعظمي الموجب

$\varphi = 0\ rad$

$X = 0$, $t = 0$

الجسم في مركز التوازن

وهو يتحرك بالاتجاه الموجب | وهو يتحرك بالاتجاه السالب

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

الجسم كان في موضع مطاله الأعظمي السالب

$\varphi = \pi\ rad$

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

وهو يتحرك بالاتجاه الموجب | وهو يتحرك بالاتجاه السالب

لا تنسى أن تعوض الثوابت في تابع المطال

اتركها تأتي كما كتبها الله لعلها تأتي كما تمناها قلبك

سوريا التعليمية
Kasem Alsheikh
0996815979

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

هذه الطريقة شاملة

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

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

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

لحظة المرور الأول $k = 0$ ، لحظة المرور الثاني $k = 1$ ، لحظة المرور الثالث $k = 2$

تقبل طريقة ثانية فقط في حالة كانت شروط البدء $\bar{x} = Xmax$

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 لحظة المرور ..... في مركز التوازن.

لحظة المرور الأول , الثالث , الخامس $v_{max} = -\omega_0 X_{max}$

لحظة المرور الثاني , الرابع , السادس $v_{max} = \omega_0 X_{max}$

5- احسب السرعة عند موضع مطاله .....؟

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

6- احسب السرعة العظمى (طويلة)

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

7- احسب التسارع عند الموضع $x =$ ..... ؟

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

إذا طلب احسب شدة قوة الإرجاع

نضع قيمة مطلقة والجواب موجب

$$F = |-kx|$$

8- احسب قوة الإرجاع عند الموضع $x = \cdots$ ؟

$$F = -kx$$

9- الطاقة الكامنة في نقطة مطالها $x = \cdots$ ؟

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

10- الطاقة الميكانيكية (الكلية)

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

نكشة حلوة

احسب الطاقة الحركية في مركز التوازن

$$x = 0 \implies E_p = 0$$

$$E_{tot} = E_k$$

11- الطاقة الحركية عند موضع $x = \cdots$ ؟

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

12- احسب الاستطالة السكونية للنابض؟

$$mg = kx_0$$

سوريا التعليمية
Kasem Alsheikh
0996815979

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؟

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

الثوابت $(\theta_{max}\ ;\ \omega_0\ ;\ \overline{\varphi})$

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

لحساب $\overline{\varphi}$ من شروط البدء

نتركه دون سرعة ابتدائية $\bar{\theta} = \theta_{max}$ ، لحظة بدء الزمن $t = 0$ فتصبح $\overline{\varphi} = 0$

لا تنسى أن تعوض الثوابت في تابع المطال الزاوي

3- السرعة الزاوية لحظة المرور .... بوضع التوازن؟

لحظة المرور الأول , الثالث , الخامس $\omega_{max} = -\omega_0\theta_{max}$

لحظة المرور الثاني , الرابع , السادس $\omega_{max} = \omega_0\theta_{max}$

4- السرعة الزاوية العظمى (طويلة)	5- التسارع الزاوي عند الموضع $\theta = \cdots$ ؟
$\omega_{max} = \omega_0\theta_{max}$	$\alpha = -\omega_0^2\theta$
6- الطاقة الميكانيكية (الكلية)	7- الطاقة الكامنة عند الموضع $\theta = \cdots$ ؟
$E_{tot} = \frac{1}{2}k\theta_{max}^2$	$E_p = \frac{1}{2}k\theta^2$
8- الطاقة الحركية عند موضع مطاله الزاوي $\theta = \cdots$ ؟	
$E_{tot} = E_p - E_k \xrightarrow{\text{ننقل}} E_k = E_{tot} - E_p$	

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

$$T_0' = 2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{k_1}} \xrightarrow{\text{لكن}} k_1 = \frac{k'(2r)^4}{l'}$$

Kasem Alsheikh
0996815979

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 $\theta > 0.24\ rad$ ؟

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

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

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

4- لدينا حالتين:

الحالة الأولى: يُعطيني زاوية كبيرة $\theta_{max} > 0.24\ rad$ 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.

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

الحالة الثانية: يُعطيني السرعة الزاوية ويطلب حساب الزاوية θ_{max}.

صيغة النص : نزيح الساق أو القرص عن وضع التوازن بزاوية θ_{max} فتكون السرعة الزاوية لحظة المرور بالشاقول $\omega = \cdots rad.s^{-1}$. المطلوب: استنتج قيمة الزاوية θ_{max}.

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

انتبه
يمكن أن يعطيني السرعة الخطية v
ويطلب مني حساب الزاوية θ_{max}

تنويه: السرعة الخطية تنقسم إلى عدة أقسام

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

Kasem Alsheikh 0996815979

جدول المقارنة

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

Kasem Alsheikh
0996815979

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

القوانين الخاصة بالنواس الثقلي البسيط

1- الدور الخاص للنواس في حالة السعات الزاوية الصغيرة؟

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

الزوايا الكبيرة
$\theta = 0.4$ rad
$\theta = 0.8$ rad

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

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

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

$$\cos\theta_{max} = 1 - \frac{v^2}{2gl}$$

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

$$v = \sqrt{2gl(1 - \cos\theta_{max})}$$

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

$$T = mg + m\frac{v^2}{l}$$

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

$$\bar{a}_t = -g\sin\bar{\theta}$$

Kasem Alsheikh
0996815979

القوانين الخاصة بميكانيك السوائل المتحركة

$$L \xrightarrow{\times 10^{-3}} m^3$$
$$cm \xrightarrow{\times 10^{-2}} \mathrm{m}$$
$$cm^2 \xrightarrow{\times 10^{-4}} m^2$$

1- معدل التدفق الحجمي أو معدل الضخ $\dot{Q}$

$$\dot{Q} = \frac{V}{\Delta t} \iff \dot{Q} = s.v$$

2- سرعة دخول الماء v_1 وسرعة خروج الماء v_2.

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

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

3- الضغط P .

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

لكن $\rightarrow (Z_2 - Z_1) = h$

4- فرق الضغط $P_1 - P_2$.

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

5- العمل الميكانيكي W_T.

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

سوريا التعليمية
Kasem Alsheikh
0996815979

القوانين الخاصة بالنسبية الخاصة

	جسم متحرك (مركبة فضائية) مراقب داخلي	جسم ساكن (محطة أرضية) مراقب خارجي
الزمن	t_0	t
الطول	L_0	L
المسافة	$L`$	$L`_0$

معامل لورينتس (معامل التمدد)

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

حيث $\longrightarrow$ سرعة الضوء $c = 3 \times 10^8\ m.s^{-1}$

تمدد الزمن

$$\gamma = \frac{t}{t_0}$$

تقلص المسافة

$$L' = \frac{L`_0}{\gamma}$$

تقلص الأطوال

$$L = \frac{L_0}{\gamma}$$

الطاقة الحركية

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

الطاقة الكلية

$$E_{\text{كلية}} = E_{0\text{سكونية}} + E_{k\text{حركية}} \Rightarrow mc^2 = m_0c^2 + E_k$$

كمية الحركة

$$P = m.v$$

الكتلة

$$m_{\text{عند الحركة}} = \gamma m_{0\text{عند السكون}}$$

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

سوريا التعليمية
Kasem Alsheikh
0996815979

القوانين الخاصة بالمغناطيسية

1- شدة الحقل المغناطيسي المتولد عن سلك مستقيم

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

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 الوشيعة

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

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

$$N` = \frac{\text{طول الوشيعة}}{\text{قطر السلك}} = \frac{L}{2r`}$$

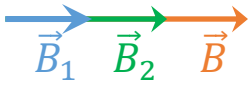
9- عدد الطبقات

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

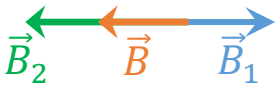
Kasem Alsheikh
0996815979

يوماً ما سنُلامسُ أحَلامنا، سنقطف
حصَادنا، ونُهدي نجَاحنا للعالمِ الذي نُحبّ،
يوماً ما سنصنعُ الفرق بإذن الله

❖ الحقلين بجهة واحدة المحصلة تكون حاصل جمع الحقلين.

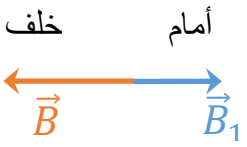


❖ الحقلين بجهتين متعاكستين المحصلة تكون حاصل طرح الحقلين (الكبير ناقص الصغير).

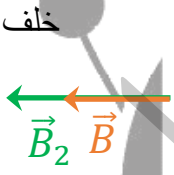


اختبر نفسك:

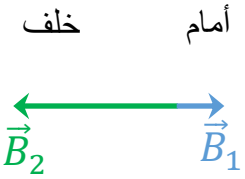
-1 حدد جهة الحقل المغناطيسي $\vec{B}_2$.



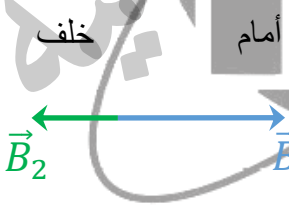
-2 حدد جهة الحقل المغناطيسي $\vec{B}_1$.



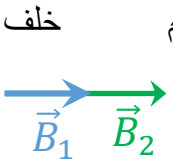
-3 حدد جهة الحقل المغناطيسي $\vec{B}$.



-4 حدد جهة الحقل المغناطيسي $\vec{B}$.



-5 حدد جهة الحقل المغناطيسي $\vec{B}$.



-6 حدد جهة الحقل المغناطيسي $\vec{B}$.

سوريا التعليمية
Kasem Alsheikh
0996815979

القوانين الخاصة لفعل الحقل المغناطيسي

في التيار الكهربائي

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

$$F = qvB\sin\theta$$

❖ العلاقة المحدّدة لنصف قطر المسار الدائريّ r.

$$r = \frac{m_e\, v}{e\, B}$$

❖ دور حركة الإلكترون T.

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

❖ القوة الكهرطيسية (لابلاس) F واحدتها في الجملة الدولية N.

$$F = ILB\sin\theta$$

I : شدة التيار الكهربائي A.

L: طول الجزء من الناقل (المستقيم) الخاضع للحقل المغناطيسي m.

B: شدة الحقل المغناطيسي المؤثر T .

θ : الزاوية بين الناقل (المستقيم) وشعاع الحقل المغناطيسي

سوريا التعليمية
Kasem Alsheikh
0996815979

القوانين الخاصة لمسائل السكتين

1- القوة الكهرطيسية :

$$F = ILB\sin\theta$$

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

2- عمل القوة الكهرطيسية :

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

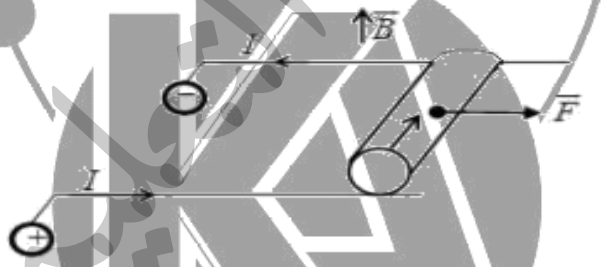
3- إمالة السكتين عن الأفق:

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

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

ثم نعزل المطلوب

4- الرسم التوضيحي لتجربة السكتين الكهرطيس



لقوانين اللازمة لحل مسألة دولاب بارلو

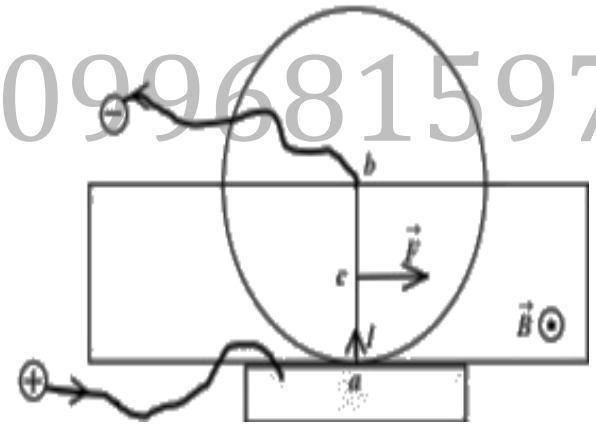
1- القوة الكهرطيسية

$$F = IrB\sin\theta$$

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

2- عزم القوة الكهرطيسية لدولاب بارلو $\Gamma_\Delta =$ ذراع $\frac{r}{2}$ × قوة F

3- الرسم التوضيحي لتجربة دولاب بارلو:



4- حساب كتلة الجسم المعلق m' :

$$\bar{\Gamma}_{\vec{F}/\Delta} - rm'g = 0$$

Kasem Alsheikh
0996815979

القوانين اللازمة لحل مسائل الإطار

- القوة الكهرطيسية $F = NILB\sin\theta$

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

-1 عزم المزدوجة الكهرطيسية $\Gamma_\Delta = NIsB\sin\alpha \implies \alpha = (\vec{n}, \vec{B})$

-2 عمل المزدوجة الكهرطيسية (للإطار) $w = I.\Delta\phi \implies \Delta\phi = NBs\Delta\cos\alpha$

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

$\alpha = 0$: توازن مستقر.

-3 ثابت فتل سلك التعليق k.

$$NIsB\cos\theta` = k\theta`$$

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

نستطيع حساب ايضاً شدة التيار I.

ملاحظة مهمة

- أثناء قطع التيار تتغير قيمة I وزاوية دوران الإطار $\theta`$.

-4 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 $s = l.d$.
- المساحة لإطار مربع الشكل طول أحد ضلعيه l يساوي $s = l^2$.

سوريا التعليمية
Kasem Alsheikh
0996815979

التحريض الكهرطيسي

القوانين اللازمة لحل مسائل السكتين

1- القوة الكهرطيسية

$$F = ILB\sin\theta$$

$$\theta = (\overrightarrow{IL},\overrightarrow{B}) \xrightarrow{\text{لأن}} \overrightarrow{IL} \perp \overrightarrow{B} \implies \theta = \frac{\pi}{2}\ rad$$

2- عمل القوة الكهرطيسية

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

3- علاقة القوة المحركة الكهربائية المتحرضة.

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

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

4- شدة التيار المتحرض i.

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

5- العلاقة المحددة للمقاومة الكلية للدارة

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

6- الاستطاعة الكهربائية p واحدتها في الجملة الدولية watt.

$$p = \varepsilon.i$$

Kasem Alsheikh
0996815979

القوانين اللازمة لحل مسائل الملف

1- القوة المحركة الكهربائية المتحرضة ε واحدتها 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 $B = 0 \implies I = 0$
$\alpha = 0$: إذا كانت خطوط B ناظميه على مستوي الملف

2- لتحديد جهة $B_{\text{محرض}}$, $B`_{\text{متحرض}}$.

1- إذا كانت $\varepsilon < 0 \implies \Delta\phi > 0$	2- إذا كانت $\varepsilon > 0 \implies \Delta\phi < 0$
$B_{\text{محرض}}$, $B`_{\text{متحرض}}$ على حامل واحد وبجهتين متعاكستين	$B_{\text{محرض}}$, $B`_{\text{متحرض}}$ 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:

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

$$\implies L` = N.2\pi r$$

Kasem Alsheikh
0996815979

القوانين الخاصة بمسائل الوشيعة

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

$$\bar{\varepsilon_L} = -L\frac{d\bar{i}}{dt}$$

4. ذاتية الوشيعة

$$L_{\text{ذاتية الوشيعة}} = 4\pi \times 10^{-7}\frac{N^2 s}{L_{\text{طول الوشيعة}}} \quad \Leftrightarrow \quad L_{\text{ذاتية الوشيعة}} = 10^{-7}\frac{L'^2_{\text{طول السلك}}}{L_{\text{طول الوشيعة}}}$$

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 الكهرطيسية المختزنة في الوشيعة

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

سوريا التعليمية
Kasem Alsheikh
0996815979

القوانين اللازمة لحل مسائل الإطار

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

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

حيث $\varepsilon_{max} = NsB\omega \ , \ \omega = 2\pi f$

2- تعين اللحظات التي تنعدم فيها القوة المحركة الكهربائية المتحرضة الآنية:

$$0 = \varepsilon_{max} \sin \omega t \implies \sin \omega t = \sin(0 + \pi k)$$

$$\omega t = \pi k$$

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

3- التابع الزمني للتيار الكهربائي المتحرض اللحظي:

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

سوريا التعليمية
Kasem Alsheikh
0996815979

القوانين الخاصة بالدارات المهتزة

1- علاقة الدور الخاص (طومسون)

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

2- ذاتية الوشيعة

$$L = 4\pi \times 10^{-7}\frac{N^2 s}{l} \quad \Leftrightarrow \quad L = 10^{-7}\frac{L^{`2}}{l}$$

حيث: $N = \frac{L^{`}}{2\pi r}$, $s = \pi r^2$

3- سعة المكثفة:

$$C = \frac{q}{V}$$

4- شحنة المكثفة العظمى:

$$q_{max} = C.U_{max}$$

5- الطاقة المختزنة في المكثفة:

$$E_c = \frac{1}{2}\frac{q_{max}^2}{C}$$

6- التواتر:

$$f_0 = \frac{c}{\lambda} \quad \Leftrightarrow \quad f_0 = \frac{1}{T_0}$$

7- الشكل العام لتابع الشحنة

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

حيث: $\omega_0 = 2\pi f_0$ ، $q_{max} = C.U_{max}$

8- تابع شدة التيار

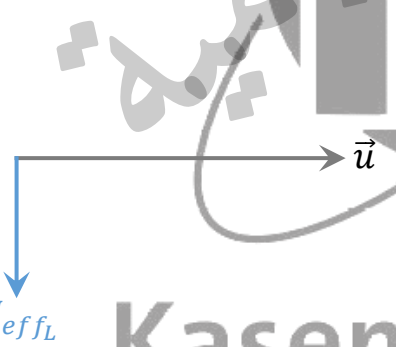
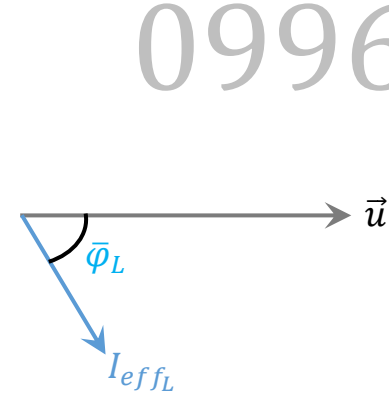
$$\bar{i} = I_{max}\cos\left(\omega_0 t + \frac{\pi}{2}\right) \quad A$$

$$\bar{i} = -\omega_0 q_{max}\sin\omega_0 t \quad A$$

حيث: $I_{max} = \omega_0 q_{max}$

سوريا التعليمية
Kasem Alsheikh
0996815979

رسم إنشاء فرنيل

❖ إذا كانت الدارة موصولة على التسلسل يكون التيار ثابت $I = const$ وهو المحور الأفقي U_{eff} متغيرة حسب نوع الجهاز مع مراعاة فرق الطور φ لكل جهاز	❖ إذا كانت الدارة موصولة على التفرع يكون التوتر ثابت $u = const$ وهو المحور الأفقي I_{eff} متغيرة حسب نوع الجهاز مع مراعاة فرق الطور φ لكل جهاز
1- مقاومة فقط $\bar{\varphi}_R = 0\ rad$ 	1- مقاومة فقط $\bar{\varphi}_R = 0\ rad$
2- مكثفة فقط $\bar{\varphi}_c = -\frac{\pi}{2}\ rad$ 	2- مكثفة فقط $\bar{\varphi}_c = +\frac{\pi}{2}\ rad$
3- وشيعة مهملة المقاومة $\bar{\varphi}_L = +\frac{\pi}{2}\ rad$ 	3- وشيعة مهملة المقاومة $\bar{\varphi}_L = -\frac{\pi}{2}\ rad$
4- وشيعة ذات مقاومة $0 < \bar{\varphi}_L < \frac{\pi}{2}$ 	4- وشيعة ذات مقاومة $0 < \bar{\varphi}_L < -\frac{\pi}{2}$

Kasem Alsheikh
0996815979

اختبر نفسك:

❖ ارسم إنشاء فرنيل ثم اكتب علاقة التوتر المنتج والشدة المنتجة للدارة في كل من الحالات الآتية:

تسلسل $I = const$	تفرع $U = const$
مقاومة صرفة ووشيعة مهملة المقاومة	
مقاومة صرفة ووشيعة ذات مقاومة	
مقاومة صرفة ومكثفة	

سوريا التعليمية
Kasem Alsheikh
0996815979

انتبه

- نستخدم نظرية فيثاغورث في المثلث القائم فقط.
- في حالة المقاومة الصرفة والوشيعة ذات مقاومة لا نطبق نظرية فيثاغورث بسبب وجود الزاوية الحادة.

القوانين الخاصة بالتيار المتناوب الجيبي

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

❖ كتابة التابع الزمني للشدة اللحظية:	❖ كتابة التابع الزمني للتوتر اللحظي:
$\bar{i} = I_{max}\cos(\omega t + \bar{\varphi})\ (A)$	$\bar{u} = U_{max}\cos(\omega t + \bar{\varphi})\ (V)$
① $I_{max} = I_{eff}\sqrt{2}\quad A$	① $U_{max} = U_{eff}\sqrt{2}\quad V$
② $\omega = 2\pi f \quad rad.s^{-1}$	② $\omega = 2\pi f \quad rad.s^{-1}$
③ φ : فرق الطور على التسلسل	③ φ : فرق الطور على التفرع

مقاومة صرفة (أومية)	$\varphi_R = 0$ rad	
وشيعة مهملة المقاومة	$\varphi_L = \frac{\pi}{2}$ rad	$\varphi_L = -\frac{\pi}{2}$ rad
وشيعة ذات مقاومة	زاوية حادة موجبة	زاوية حادة سالبة
مكثفة	$\varphi_C = -\frac{\pi}{2}$ rad	$\varphi_C = +\frac{\pi}{2}$ rad

نكشه حلوة إذا كان الوصل تسلسل تكون التيارات منطبقة على بعضها $\varphi = 0$ rad

إذا كان الوصل تفرع تكون الكمونات منطبقة على بعضها $\varphi = 0$ rad

عامل استطاعة $\cos\varphi$

الدارة

تسلسل $\cos\varphi = \frac{R}{Z}$

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

الوشيعة ذات مقاومة

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

Kasem Alsheikh
0996815979

الاستطاعة المتوسطة المستهلكة

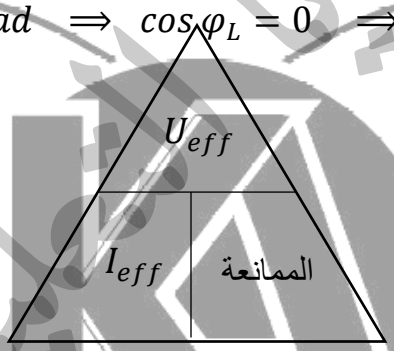
في الدارة	في المقاومة	في الوشيعة ذات مقاومة
تسلسل $P_{avg} = I_{eff} U_{eff} \cos\varphi$	$P_{avg} = I_{eff_R} U_{eff_R} \cos\varphi_R$	$P_{avg} = I_{eff_{L,r}} U_{eff_{L,r}} \cos\varphi_{L,r}$
تفرع $P_{avg} = P_{avg_1} + P_{avg_2}$	$P_{avg} = R I_{eff}^2$	$P_{avg} = r I_{eff_{L,r}}^2$

ملاحظات مهمة

- الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في المكثفة والوشيعة مهملة المقاومة معدومة دائماً

$$\bar{\varphi}_c = -\frac{\pi}{2}\, rad \implies \cos\varphi_c = 0 \implies P_{avg_C} = 0$$

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



الشدة المنتجة

$$I_{eff} = \frac{U_{eff}}{\text{الممانعة}}$$

التوتر المنتج

$$U_{eff} = I_{eff} \times \text{الممانعة}$$

الممانعة

المقاومة الأومية	اتساعية المكثفة	ردية الوشيعة (مهملة المقاومة)	ممانعة الوشيعة (ذات مقاومة)
$R = \frac{U_{eff_R}}{I_{eff_R}}$	$X_C = \frac{U_{eff_C}}{I_{eff_C}}$	$X_L = \frac{U_{eff_L}}{I_{eff_L}}$	$Z_L = \frac{U_{eff_L}}{I_{eff_L}}$
	$X_C = \frac{1}{\omega C}$	$X_L = \omega L$	$Z_L = \sqrt{r^2 + X_L^2}$

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

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

$$Z = Z'$$

Kasem Alsheikh
0996815979

حالات التجاوب الكهربائي (الطنين الكهربائي)

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 $cos\,\varphi = 1$.

لا تنسى

حالة التجاوب تحدث فقط في الوصل على التسلسل

لمعرفة نوع الضم

$C_{eq} > C$ $\qquad$ $C > C_{eq}$

سعة المكثفة

تسلسل $\qquad$ تفرع

$\frac{1}{C} = \frac{1}{C} + \frac{1}{C'}$ $\qquad$ $C = C + C'$

ملاحظات مهمة

- في حالة التجاوب عندما يطلب مني حساب P_{avg}

ركز منيح U_{eff} تبقى ثابتة ، I'_{eff} تتغير وتصبح أكبر قيمة لها ، وبالتجاوب $cos\,\varphi = 1$

$$P_{avg} = I'_{eff} U_{eff}$$

لحساب I'_{eff} الجديدة

$$I'_{eff} = \frac{U_{eff}}{Z}$$

$$\xrightarrow{\text{بالتجاوب}} Z = R$$

$$I'_{eff} = \frac{U_{eff}}{R}$$

سوريا التعليمية
Kasem Alsheikh
0996815979

القوانين الخاصة للمحولات الكهربائية

❖ نسبة التحويل

$$\mu = \frac{U_{eff_s}}{U_{eff_p}} = \frac{I_{eff_p}}{I_{eff_s}} = \frac{N_s}{N_p}$$

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

- الدارة الثانوية I_{eff_s} , U_{eff_s} إما تحتوي على :

1- مقاومة وتحسب من العلاقة:

$$R = \frac{U_{eff_s}}{I_{eff_{sR}}}$$

2- وشيعة سواء ذات مقاومة أو مهملة المقاومة وتحسب من العلاقة:

$$X_L = \frac{U_{eff_s}}{I_{eff_{s_L}}} \Leftrightarrow Z_L = \frac{U_{eff_s}}{I_{eff_{s_{L,r}}}}$$

3- مكثفة اتساعيتها X_C تحسب من العلاقة:

$$X_C = \frac{U_{eff_s}}{I_{eff_{s_C}}}$$

Kasem Alsheikh
0996815979

لا تنسى بالوصل على التفرع $U = const$

$$U_{eff_{sR}} = U_{eff_{s_C}} = U_{eff_{s_L}} = U_{eff_s}$$

القوانين الخاصة بالأمواج المستقرة العرضية

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

تنويه

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

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

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

Kasem Alsheikh
0996815979

القوانين الخاصة بالأمواج المستقرة الطولية

مزمار متشابه الطرفين (ذو فم نهايته مفتوحة) (ذا لسان نهايته مغلقة)	مزمار مختلف الطرفين (ذو فم نهايته مغلقة) (ذا لسان نهايته مفتوحة)
❖ طول المزمار $\mathbf{L = n\frac{\lambda}{2}}$	❖ طول المزمار $L = (2n-1)\frac{\lambda}{4}$
$\boldsymbol{n = 1, 2, 3 \ldots}$: مدروجات الصوت (الرنين)	$(2n-1) =$ عدد فردي $(1,3,5,7)$
$\boldsymbol{n = 1}$: مدروج الأول (الأساسي)	$(2n-1) = 1$: مدروج الأول (الأساسي)
$\boldsymbol{n = 2}$: مدروج الثاني وهكذا	$(2n-1) = 3$: مدروج الثالث وهكذا
❖ طول الموجة $\boldsymbol{\lambda = \frac{v}{f}}$	
❖ التواتر $\boldsymbol{L = n\frac{v}{2f} \implies f = n\frac{v}{2L}}$	❖ التواتر $L = (2n-1)\frac{v}{4f} \implies f = (2n-1)\frac{v}{4L}$
$\boldsymbol{f = nf_1}$	$f = (2n-1)f_1$
$\boldsymbol{f_1}$: تواتر الأساسي	f_1 : تواتر الأساسي

ملاحظة

- البعد بين صوتين شديدين متتاليين (رنينين متعاقبين)

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

- عندما يكون الصوت الأساسي مواقتاً للصوت السابق

$$f` = f$$

❖ سرعة انتشار صوت في غاز معين

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

Kasem Alsheikh
0996815979

النماذج الذرية والطيوف

قوة الجذب (التجاذب) الكهربائي: $F_E = k\frac{e^2}{r^2} \xrightarrow{\text{حيث}} k = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9\times10^9$

r: نصف قطر مدار الإلكترون

قوة التجاذب الكتلي: $F = G\frac{m_e m_p}{r^2}$

قوة العطالة النابذة : $F_c = m_e a_c = m_e\frac{v^2}{r}$

سرعة دوران الإلكترون:

$$F_E = F_C \implies F_E = m_e\frac{v^2}{r} \implies v^2 = \frac{F_E.r}{m_e} \implies v = \sqrt{\frac{F_E.r}{m_e}}$$

تواتر دوران الإلكترون $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi r}{v}$, $f = \frac{1}{T} = \frac{v}{2\pi r}$

الطاقة المتحررة: $\Delta E = E_{\text{طاقة السوية البدائية}} - E_{\text{طاقة السوية النهائية}}$

طول موجة الإشعاع: $\Delta E = hf = h\frac{C}{\lambda} \implies \lambda = \frac{hC}{\Delta E}$

α: المسافة بين بروتون p والكترون e

قيمة الطاقة في السوية الأساسية لذرة الهيدروجين)

$$E = -\frac{13.6}{n^2}\ eV \xrightarrow{\text{للسوية الأساسية } n=1} E = -13{,}6\ eV$$

للتحويل من $eV \xrightarrow{1{,}6\times10^{-19}} J$

انتزاع الإلكترونات وتسريعها

شدة الحقل الكهربائي : $E = \frac{U}{d}$

شدة القوة الكهربائية: $F = eE$

شدة الحقل المغناطيسي المعامد للحقل الكهربائي:

$$F_{\text{الكهربائية}} = F_{\text{المغناطيسية}} \implies eE = evB \implies B = \frac{E}{v}$$

Kasem Alsheikh
0996815979

الأشعة المهبطية

السرعة التي يغادر بها الإلكترون المهبط المعدني :

$$E_k = \frac{1}{2}m_e v^2 \quad \Rightarrow \quad v^2 = \frac{2E_k}{m_e} \quad \Rightarrow \quad v = \sqrt{\frac{2E_k}{m_e}}$$

عدد الأيونات أو عدد الإلكترونات:

$$I = \frac{q}{t} = \frac{Ne}{t} \quad \Rightarrow \quad N = \frac{It}{e}$$

الفعل الكهرحراري

سرعة الإلكترونات

$$E_k = \frac{1}{2}m_e v^2 \quad \Rightarrow \quad v^2 = \frac{2E_k}{m_e} \quad \Rightarrow \quad v = \sqrt{\frac{2E_k}{m_e}}$$

كمية الحرارة المنتشرة (Q):

$$Q = NE_k$$

عدد الأيونات أو عدد الإلكترونات

$$I = \frac{q}{t} = \frac{Ne}{t} \quad \Rightarrow \quad N = \frac{It}{e}$$

سوريا التعليمية
Kasem Alsheikh
0996815979

نظرية الكم والفعل الكهرضوئي

الطاقة الحركية E_k:

$$E_k = E - E_s$$

كمون الإيقاف V_0:

$$V_0 = \frac{E_k}{e}$$

تواتر العتبة f_s:

$$E_s = h.f_s \implies f_s = \frac{E_s}{h}$$

طول موجة عتبة الإصدار λ_s:

$$E_s = h.f_s = h.\frac{c}{\lambda_s} \implies \lambda_s = \frac{hc}{E_s}$$

أو $\lambda_s = \frac{c}{f_s}$

كمية حركة الفوتون الوارد p:

$$p = \frac{h}{\lambda}$$

ملاحظة:

لانتزاع الإلكترونات من سطح معدن يجب أن تكون طاقة الفوتون الوارد $E = hf$ أكبر من طاقة الانتزاع $E = hf_s$

سوريا التعليمية
Kasem Alsheikh
0996815979

الأشعة السينية

الطاقة الحركية لإلكترون عند اصطدامه بمادة المهبط (E_k):

نطبق نظرية الطاقة الحركية بين وضعين:

الأول: المهبط. الثاني: مقابل المهبط.

$$\Delta \bar{E}_k = \Sigma \bar{W}_{\vec{F}} \implies E_{k_2} - E_{k_1} = \bar{W}_{\vec{F}}$$

$$E_{k_2} - 0 = eU$$

فرق الكمون بين المصعد والمهبط (U):

$$E = E_k = eU$$

$$h.f_{max} = eU \implies U = \frac{h.f_{max}}{e}$$

سرعة إلكترون لحظة الصدمة (v):

$$E_k = \frac{1}{2} m_e v^2 \implies v = \sqrt{\frac{2E_k}{m_e}}$$

أقصر طول موجة (λ_{min}) للأشعة السينية:

$$E = E_k \implies h.f_{max} = eU$$

$$h.\frac{C}{\lambda_{min}} = eU \implies \lambda_{min} = \frac{hC}{eU}$$

أو

$$\lambda_{min} = \frac{C}{f_{max}}$$

شدة الحقل الكهربائي (E):

$$E = \frac{U}{d}$$

شدة الحقل المغناطيسي (B):

$$F_{\text{كهربائية}} = F_{\text{مغناطيسية}}$$

$$eE = evB \implies B = \frac{E}{v}$$

Kasem Alsheikh 0996815979

الفيزياء الفلكية

قانون هابل:

$$v_{\text{سرعة المجرة}} = H_{0_{\text{ثابت هابل}}} . d_{\text{بعد المجرة}}$$

إذا طلب حساب بعد المجرة $d = \frac{v}{H_0}$

- عندما يتحرك المنبع مبتعداً عن المراقب فإن الطول الموجي ينزاح نحو الأحمر

$$\lambda' = \frac{v + v'}{f}$$

- عندما يتحرك المنبع مقترباً من المراقب فإن الطول الموجي ينزاح نحو الأزرق

$$\lambda' = \frac{v - v'}{f}$$

حساب سرعة الإفلات من جاذبية كوكب ما (السرعة الكونية الثانية)

$$E_k = E_p \quad \Longrightarrow \quad \frac{1}{2}mv^2 = F_E . r$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = G\frac{mM}{r^2}.r$$

$$v^2 = \frac{2GM}{r} \quad \Longrightarrow \quad v = \sqrt{\frac{2GM}{r}} \quad ①$$

انتبه: يمكن كتابة علاقة v بدلالة g

- إن قوة جذب الأرض للجسم تعتبر ثقله $F = W \quad \Longrightarrow \quad G\frac{mM}{r^2} = mg$

$$GM = gr^2 \xrightarrow{\text{بالتعويض}} v = \sqrt{2gr}$$

- إذا كان الجسم الجاذب (ثقباً أسود) نعوض في علاقة ① $v = C$

$$C = \sqrt{\frac{2GM}{r}} \xrightarrow{\text{نربع}} C^2 = \frac{2GM}{r} \xrightarrow{\text{نعزل}} r = \frac{2GM}{C^2}$$

حيث r : نصف قطر الجسم الجاذب (الثقب الأسود)

حساب عمر الكون

$$t = \frac{d}{v}$$

حساب الزمن الذي يستغرقه الضوء للوصول إلينا نبدل $v = C$

$$t = \frac{d}{C}$$

سوريا التعليمية
Kasem Alsheikh
0996815979