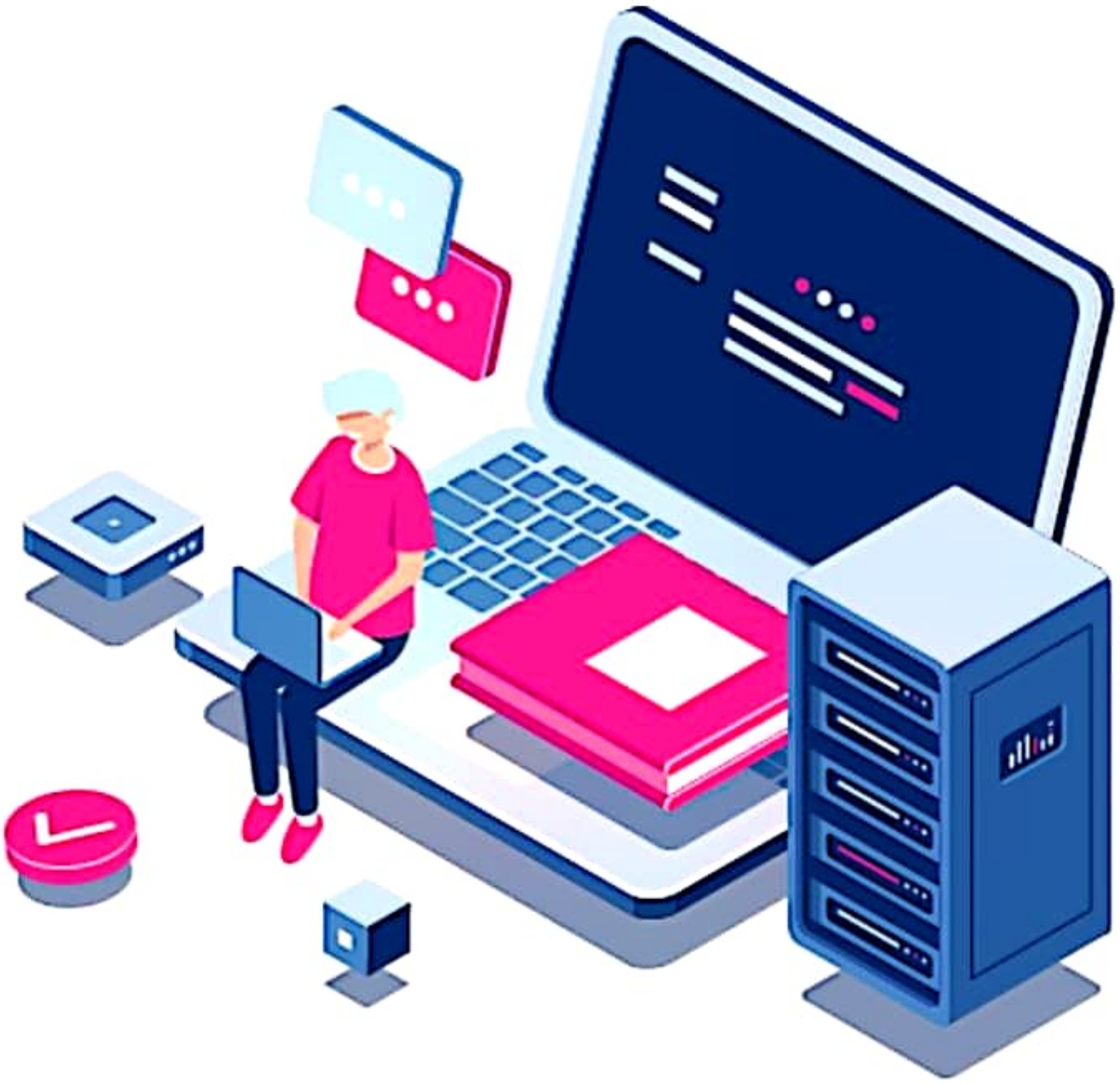
سلسلة

التجمع التعليمي



التجمع التعليمي

القناة الرئيسية: t.me/BAK111

بوت التواصل: @BAK1117_bot

النواس المرن		
المقدار الفيزيائي	القانون	وحدة القياس
الاستطالة السكونية	$x_o = \frac{mg}{k} = \frac{g}{\omega_o^2}$	m
قوة الإرجاع	$F = -k\bar{x} = ma$	N
تابع المطال	$\bar{x} = X_{max} \cos(\omega_o t + \bar{\varphi})$	m
تابع السرعة	$v = (x)' = -\omega_o X_{max} \sin(\omega_o t + \bar{\varphi})$	$m.s^{-1}$
السرعة العظمى	$v_{max} = \pm\omega_o X_{max}$	
سرعة النواس المرن	$v = \omega_o \sqrt{X_{max}^2 - x^2}$	
تابع التسارع	$a = (v)' = (x)'' = -\omega_o^2 \bar{x}$	$m.s^{-2}$
النبض الخاص للحركة	$\omega_o = \sqrt{\frac{k}{m}} = \frac{2\pi}{T_o} > 0$	$rad.s^{-1}$
دور النواس المرن	$T_o = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = \frac{2\pi}{\omega_o} = \frac{\text{زمن الهزات}}{\text{عدد الهزات}}$	S
التسارع الأعظمي	$a_{max} = \pm\omega_o^2 X_{max}$	$m.s^{-2}$
الطاقة الكامنة المرونية	$E_P = \frac{1}{2} K x^2$	J
الطاقة الحركية	$E_k = E - E_P = \frac{1}{2} m v^2$	
ثابت صلابة النابض	$K = \omega_o^2 m = 4\pi^2 \frac{m}{T_o^2} = \frac{2E_t}{X_{max}^2}$	$N.m^{-1}$
الطاقة الميكانيكية	$E = \frac{1}{2} K X_{max}^2 = const$	J
طول القطعة المستقيمة التي يرسمها مركز عطالة الجسم الصلب	$2\,X_{max}$	m
الزمن اللازم لقطع المسافة من X_{max} إلى $-X_{max}$	$\frac{1}{2} T_o$	S
عند مرور الجسم الصلب بمركز التوازن	$\cos(\omega_0 t + \bar{\varphi}) = 0 \Rightarrow (\omega_0 t + \bar{\varphi}) = \pi k + \frac{\pi}{2}$	
عند المرور الأول: k=0	عند المرور الثاني: k=1	عند المرور الثالث: k=2

التحويلات المطلوبة في درس النواس المرن	
من cm إلى m نضرب بـ 10^{-2}	من g إلى kg نضرب بـ 10^{-3}

0947205146 0988440574

ملاحظات مفيدة لحل مسائل النواس المرن

1) عند طلب إيجاد التابع الزمني للمطال او السرعة نفتش عن الثوابت : $\overline{\varphi}$ ، X_{max} ، ω_o .
2) يمكن إيجاد X_{max} ، $\overline{\varphi}$ ، من شروط البدء : فإذا كانت $t=0, x=-X_{max}$ فإن $\overline{\varphi}=\pi$ rad

وإذا كانت $t=0, x=X_{max}$ فإن $\overline{\varphi}=0$ rad

وإذا كان $t=0, x=\frac{X_{max}}{2}$ فإن $\overline{\varphi}=\pm\frac{\pi}{3}$ rad عند ئذ وحسب نص المسألة نختار الحل الذي يجعل السرعة سالبة وهو الحل $\overline{\varphi}=+\frac{\pi}{3}$rad .

3) تحسب قيمة كتلة الجسم الصلب من النبض أو الدور .
4) يحسب ثابت صلابة النابض من الطاقة الكلية أو النبض أو الدور .
5) تكون قوة الإرجاع عظمى في الوضعين الطرفيين حيث المطالين أعظميين طويلة ومعدومة في مركز الاهتزاز .
6) عندما يطلب شدة قوة الإرجاع (محصلة القوى المؤثرة في مركز عطالة الجسم الصلب) تحسب بالقيمة المطلقة .
7) عندما يطلب حساب السرعة العظمى طويلة تحسب بالقيمة المطلقة .

نواس الفتل غير المتخامد

المقدار الفيزيائي	القانون	وحدة القياس
عزم مزدوجة الفتل	$\Gamma_{\vec{\eta}/\Delta} = -K\theta$	m.N
تابع المطال الزاوي	$\bar{\theta}=\theta_{max}\cos(\omega_o t+\overline{\varphi})$	rad
تابع السرعة الزاوية	$\omega=(\theta)'=-\omega_o\,\theta_{max}\sin(\omega_o t+\overline{\varphi})$	$rad.s^{-1}$
تابع التسارع الزاوي	$\alpha=(\omega)'=(\theta)''=-\omega_o^2\,\bar{\theta}$	$rad.s^{-2}$
السرعة الزاوية العظمى	$\omega_{max}=\pm\omega_o\,\theta_{max}$	$rad.s^{-1}$
التسارع الزاوي الأعظمي	$\alpha_{max}=\pm\omega_o^2\,\theta_{max}$	$rad.s^{-2}$
النبض الخاص للحركة	$\omega_o=\sqrt{\frac{k}{I_\Delta}}=\frac{2\pi}{T_o}>0$	$rad.s^{-1}$
دور نواس الفتل	$T_o=2\pi\sqrt{\frac{I_\Delta}{k}}=\frac{2\pi}{\omega_o}=\frac{\text{زمن الهزات}}{\text{عدد الهزات}}$	S
الطاقة الكامنة المرونية	$E_P=\frac{1}{2}K\theta^2$	J

0947205146 0988440574

الطاقة الحركية	$E_K = E - E_P = \frac{1}{2} I_\Delta \omega^2$	
ثابت فتل السلك	$k = k' \frac{(2r)^4}{\ell} = \omega_o^2 I_\Delta = 4\pi^2 \frac{I_\Delta}{T_o^2}$	$m.N.rad^{-1}$
الطاقة الميكانيكية	$E = \frac{1}{2} K \theta_{max}^2$	J
عزم عطالة نقطة مادية	$I_\Delta = mr^2$	$Kg.m^2$
عزم عطالة قرص بالنسبة لمحور مار من مركز عطالته	$I_{\Delta/C} = \frac{1}{2} mr^2$	
عزم عطالة ساق بالنسبة لمحور مار من مركز عطالته	$I_{\Delta/C} = \frac{1}{12} m\ell^2$	

عندما يكون $\omega=0$ $t=o$ فإن: $\theta_{max} = \theta$	حامل القوتين ينطبقان على محور الدوران: $\Gamma_{\vec{W}} = \Gamma_{\vec{T}} = 0$
لحظة المرور الأول للنواس بوضع التوازن $t=\frac{T_o}{4}$	لحظة المرور الثاني للنواس بوضع التوازن $t=\frac{3T_o}{4}$

التحويلات المطلوبة في درس نواس الفتل: تحويل الزوايا من الدرجات إلى راديان

ملاحظات مفيدة لحل مسائل نواس الفتل

1) عند طلب إيجاد طول ساق نواس الفتل ننطلق من علاقة الدور وننتبه أنه في علاقة عزم عطالة نقطة مادية $I_\Delta = mr^2$ أن نستبدل r ب $\frac{L}{2}$.

2) عندما يكون نواس الفتل بدون وجود كتلتين ثم يضع على طرفي الساق كتلتين ويطلب إيجاد الدور الجديد نكتب علاقة الدور بدون وجود كتلتين وعلاقة الدور بوجود كتلتين ونحسب علاقة الدور الجديد إلى الدور القديم ثم نختصر k ونحسب الدور الجديد .

3) عند تقصير طول سلك الفتل تزداد قيمة k ثابت فتل السلك وتنقص قيمة الدور .

4) عند وصل النواس بسلكي فتل فإن ثابت فتل السلكين هو مجموع ثابت فتل السلك الأول وثابت فتل السلك الثاني .

النواس الثقلي غير المتخامد

المقدار الفيزيائي	القانون	وحدة القياس
تابع المطال الزاوي	$\bar{\theta} = \theta_{max} \cos(\omega_o t + \bar{\varphi})$	rad
تابع السرعة الزاوية	$\omega = (\theta)' = -\omega_o \theta_{max} \sin(\omega_o t + \bar{\varphi})$	$rad.s^{-1}$
تابع التسارع الزاوي	$\alpha = (\omega)' = (\theta)'' = -\omega_0^2 \bar{\theta}$	$rad.s^{-2}$

0947205146 0988440574

السرعة الزاوية العظمى للنواس الثقلي	$\omega_{max} = \pm \omega_o \theta_{max}$	$rad.s^{-1}$
النبض الخاص للنواس الثقلي المركب	$\omega_o = \sqrt{\frac{mgd}{I_\Delta}} > 0$	$rad.s^{-1}$
دور النواس الثقلي المركب	$T_o = 2\pi \sqrt{\frac{I_\Delta}{mgd}}$	S
بعد محور الدوران عن مركز عطالة الجسم الصلب	$d=oc = \frac{\sum m_i \bar{r}_i}{\sum m_i} = \frac{m_1 \bar{r}_1 + m_2 \bar{r}_2}{m_1 + m_2}$	m
عزم عطالة نقطة مادية	$I_\Delta = mr^2$	$Kg.m^2$
	r هي بعد الكتلة النقطية عن محور الدوران	
عزم عطالة قرص بالنسبة لمحور مار من مركز عطالته	$I_{\Delta/C} = \frac{1}{2} mr^2$	
عزم عطالة ساق بالنسبة لمحور مار من مركز عطالته	$I_{\Delta/C} = \frac{1}{12} m\ell^2$	
عزم عطالة حلقة بالنسبة لمحور مار من مركز عطالتها	$I_{\Delta/C} = MR^2$	
نظرية هايغنز: لحساب عزم عطالة جسم صلب بالنسبة لمحور لا يمر من مركز عطالته	$I_{\Delta/o} = I_{\Delta/c} + md^2$	
العلاقة الأساسية في التحريك الانسحابي	$\sum \vec{F} = m\vec{a}$	N
العلاقة الأساسية في التحريك الدوراني	$\sum \overline{\Gamma} = I_\Delta \alpha$	m.N
النبض الخاص للنواس الثقلي البسيط	$\omega_o = \sqrt{\frac{g}{\ell}} = \frac{2\pi}{T_o} > 0$	$rad.s^{-1}$
دور النواس الثقلي البسيط	$T_o = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}} = \frac{2\pi}{\omega_o} = \frac{\text{زمن الهزات}}{\text{عدد الهزات}}$	S
التسارع الزاوي للنواس الثقلي البسيط	في حالة السعات الزاوية الكبيرة: $\alpha = \frac{a_t}{\ell} = -\frac{g}{\ell}\sin\theta$	$rad.s^{-2}$
	في حالة السعات الزاوية الصغيرة: $\alpha = \frac{a_t}{\ell} = -\frac{g}{\ell}\theta$	
دور النواس من أجل نوسات كبيرة السعة	$T'_o \approx T_o \left[1 + \frac{\theta^2_{max}}{16} \right]$	S
عمل قوة الثقل أو الطاقة الكامنة الثقالية	$E_P = \overline{W}_{\vec{W}} = mgh$	J
المسافة الشاقولية h التي يقطعها مركز عطالة النواس الثقلي ما بين الوضع البدائي والنهائي	عندما ينطبق النواس على الشاقول: $h=d\,(1-\cos\theta_{max})$	m
	عندما يصنع النواس زاوية θ مع الشاقول: $h=d\,(\cos\theta-\cos\theta_{max})$	
التسارع الناظمي لكرة النواس الثقلي البسيط	$a_c = \frac{v^2}{r} = \frac{v^2}{\ell}$	$m.s^{-2}$

0947205146 0988440574

حساب سرعة نواس ثقلي أو طاقته الحركية أو السعة الزاوية θ_{max} نستخدم نظرية الطاقة الحركية	$\Delta E_{k(1\rightarrow 2)} = \sum \bar{w}_{\vec{f}}$	J
الطاقة الحركية الانسحابية لكرة النواس الثقلي البسط	$E_K = \frac{1}{2} m v^2$	
الطاقة الحركية الدورانية للنواس الثقلي المركب	$E_K = \frac{1}{2} I_\Delta \omega^2$	
في النواس الثقلي المركب		
عمل قوة رد الفعل	$W_{\vec{R}} = 0$	لأن نقطة تأثير $\vec{R}$ لا تنتقل
عزم قوة رد الفعل	$\Gamma_{\vec{R}} = 0$	لأن حامل القوة يمر من محور الدوران
البعد بين مركز العطالة ومحور الدوران	$r_c = d$	m
عزم قوة الثقل	$\Gamma_{\vec{w}} = -mdg\sin\theta$	m.N
السرعة الخطية لنقطة من النواس	$v=\omega.r$	$m.s^{-1}$
في النواس الثقلي البسيط		
مسقط قوة الثقل على الناظم	الخيط منطبق على الشاقول: $-W$ الخيط يصنع زاوية θ مع الشاقول: $-W\cos\theta$	
مسقط قوة الثقل على المماس	الخيط يصنع زاوية θ مع الشاقول: $-W\sin\theta$	
قوة توتر خيط النواس الثقلي البسيط	عندما يصنع الخيط مع الشاقول زاوية θ: $T=mg(3\cos\theta - 2\cos\theta_{max})$ الخيط منطبق على الشاقول: $T=mg(3 - 2\cos\theta_{max})$ الخيط منطبق على الشاقول: $T=m(g+\frac{v^2}{\ell})$	N
مسقط قوة التوتر على الناظم	دوماً T	
مسقط قوة التوتر على المماس	معدوم	
$W_{\vec{T}} = 0$	لأن حامل $\vec{T}$ يعامد الانتقال في كل لحظة	
البعد بين مركز العطالة ومحور الدوران	$d = oc = r = \ell$	
عزم قوة التوتر	$\Gamma_{\vec{T}} = 0$	لأن حامل القوة يمر من محور الدوران

ملاحظات مفيدة لحل مسائل النواس الثقلي

1) عند طلب إيجاد سرعة نواس ثقلي أو حساب قيمة الطاقة الحركية أو حساب قيمة θ_{max} ننطلق من نظرية الطاقة الحركية.
2) لحساب قيمة توتر الخيط ننطلق من العلاقة الأساسية في التحريك الانسحابي.

0947205146 0988440574

3) عند حساب قيمة $h=d(1-\cos\theta_{max})$ فإن قيمة d هي :

a. تساوي L من أجل النواس الثقلي البسيط .

b. تساوي r من أجل قرص متجانس محور الدوران فيه مار من محيط القرص .

c. تساوي $\frac{r}{2}$ من أجل قرص متجانس محور دورانه مار من المركز ومعلق بالقرص كتلة نقطية على محيط القرص وتساوي كتلة القرص .

d. في باقي الحالات تحسب من العلاقة : $d=\frac{\sum m_i\bar{r}_i}{\sum m_i}=\frac{m_1\bar{r}_1+m_2\bar{r}_2}{m_1+m_2}$ حيث تكون r موجبة اذا كانت الكتلة النقطية تقع تحت محور الدوران وسالبة اذا كانت الكتلة النقطية تقع فوق محور الدوران .

4) تستخدم نظرية هايغنز لحساب عزم عطالة جسم صلب بالنسبة لمحور دوران لا يمر من مركز العطالة .

ولا تطبق نظرية هايغنز ابدا إذا كان الجسم مهمل الكتلة أو محور الدوران مار من مركز الجسم الصلب .

5) عند تطبيق نظرية الطاقة الحركية يرجى الانتباه إلى تحديد الوضع الأول و الثاني أي البدائي والنهائي .

6) نواسين متواقتين أي متساوين في الدور .

7) عزم عطالة جملة مادية هو مجموع عزوم عطالة مكونات الجملة المادية .

ميكانيك السوائل		
مقادير فيزيائية ومعادلات	القانون	وحدة القياس
معادلة الاستمرارية : لحساب سرعة تدفق السائل	$Q'=S_1v_1=S_2v_2$	$m^3.s^{-1}$
معدل التدفق الحجمي	$Q'=\frac{V}{\Delta t}=Sv$	
معدل التدفق الكتلي	$Q=\frac{m}{\Delta t}$	$kg.s^{-1}$
العمل الكلي الذي تقوم به جسيمات السائل عند تحريكها من مقطع لآخر	$w=-mg(z_2-z_1)+p_1\Delta v-p_2\Delta v=\frac{1}{2}m(v_2^2-v_1^2)$	J
معادلة برنولي : لحساب ضغط أو فرق الضغط للسائل	$P_1+\frac{1}{2}\rho v_1^2+\rho gz_1=P_2+\frac{1}{2}\rho v_2^2+\rho gz_2$	P (pa)
فرق الضغط بين نقطتين لانبوب أفقي	$P_1-P_2=\frac{1}{2}\rho(v_2^2-v_1^2)$	
معادلة المانومتر: قانون الضغط في السوائل الساكنة	$P_1-P_2=\rho g(z_2-z_1)=\rho gh$	

0947205146 0988440574

سرعة جسيم سائل يخرج من فتحة صغيرة أسفل خزان واسع جداً (تورشللي)	$v_2 = \sqrt{2gh}$	$m.s^{-1}$
معادلة انبوب فنتوري	$p_1 - p_2 = \frac{1}{2}\rho\left[\left(\frac{S_1}{S_2}\right)^2 - 1\right]v_1^2$	P (pa)
التحويلات المطلوبة في ميكانيك السوائل		
للتحويل من L إلى m^3 نضرب بـ 10^{-3}	للتحويل من cm^2 إلى m^2 نضرب بـ 10^{-4}	للتحويل من m إلى S نضرب بـ 60
للتحويل من $g.cm^{-3}$ إلى $kg.m^{-3}$ نضرب بـ 10^3	تنبيه : مساحة سطح الدائرة $S=\pi r^2$	
ملاحظات مفيدة لحل مسائل السوائل المتحركة		
1) عند طلب حساب سرعة جريان سائل أو الزمن اللازم للتفريغ نطبق معادلة الاستمرارية .		
2) وعند طلب حساب قيمة الضغط أو تغير الضغط نطبق معادلة برنولي .		
3) اذا كان السائل يخرج من رشاش استحمام فيه n ثقب فإن التدفق الحجمي $Q' = n.Sv$		

النسبية الخاصة

المقدار الفيزيائي	القانون	وحدة القياس
γ	$\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$	ليس له واحدة
الزمن عند الحركة	$t = \gamma t_0$	S
الطول عند الحركة	$L = \frac{L_0}{\gamma}$	m
الزيادة في الكتلة في الميكانيك النسبي	$\Delta m = \frac{E_K}{C^2}$	Kg
الكتلة في الميكانيك النسبي	$m = \gamma m_0$	
الطاقة السكونية في الميكانيك النسبي	$E_0 = m_0C^2$	J
الطاقة الحركية في الميكانيك النسبي	$E_K = E - E_0 = mC^2 - m_0C^2 = (\gamma-1)m_0C^2$	
الطاقة الكلية في الميكانيك النسبي	$E = E_0 + E_K = mc^2$	
	$E = \gamma E_0$	
كمية الحركة في الميكانيك النسبي	$P = \gamma m_0 v$	$Kg.m.s^{-1}$

0947205146 0988440574

كمية الحركة في الميكانيك الكلاسيكي	$P_0 = m_0 v$	
السنة الضوئية	$365.25 \times 24 \times 3600$ C	m
المغناطيسية		
المقدار الفيزيائي	القانون	وحدة القياس
عامل النفاذية المغناطيسية في النواة الحديدية	$\mu = \frac{B_t}{B}$	ليس له واحدة
شدة الحقل المغناطيسي لتيار مستقيم	$B = 2 \times 10^{-7} \frac{I}{d}$	T
شدة الحقل المغناطيسي لتيار دائري	$B = 2\pi \times 10^{-7} \frac{N}{r} I$	
شدة الحقل المغناطيسي للتيار في وشيعة	$B = 4\pi \times 10^{-7} \frac{N}{\ell} I$	
التدفق المغناطيسي	$\Phi = NBS\cos\alpha$ $\alpha = (\widehat{\vec{B}, \vec{n}})$	Weber
زاوية انحراف ابرة مغناطيسية بتأثير محصلة الحقلين B, B_H	$\tan\theta = \frac{B}{B_H}$	ليس له واحدة
فرق الكمون الكهربائي بين طرفي مقاومة	$U = RI$	V
عدد طبقات الوشيعة	$\frac{\text{عدد اللفات الكلية } N}{\text{عدد اللفات في الطبقة الواحدة}}$	طبقة
عدد لفات الوشيعة في الطبقة الواحدة	$\frac{\text{طول الوشيعة}}{\text{قطر السلك}}$	لفة
التحويلات المطلوبة في المغناطيسية		
من cm إلى m نضرب بـ 10^{-2}	من mA إلى A نضرب بـ 10^{-3}	من cm^2 إلى m^2 نضرب بـ 10^{-4}

09472051 46 0988440574

ملاحظات مفيدة لحل مسائل المغناطيسية

1) إذا اكن لدينا سلكين شاقوليين متوازيين يجتازهما تياران بنفس الجهة فإن الحقلين المغناطيسين الناتجين $\vec{B}_1$, $\vec{B}_2$ باتجاهين متعاكسين ومحصلتهما طرحهما .

أما إذا كان تياران بعكس الجهة فإن الحقلين المغناطيسين الناتجين $\vec{B}_1$, $\vec{B}_2$ بنفس الجهة ومحصلتهما جمعهما.

2) تنعدم محصلة الحقلين المغناطيسين الناتجين عن تيارين مارين في سلكين شاقوليين متوازيين في نقطة يتساوى فيها شدة الحلقين المغناطيسين $B_1=B_2$ ويتعاكسان بالاتجاه.

3) لا تنعدم محصلة الحقلين المغناطيسين الناتجين عن تيارين مارين في سلكين شاقوليين متوازيين خارج السلكين إلا إذا كان التياران باتجاهين متعاكسين ومن طرف السلك الذي يجتازه تياره أقل.

4) إذا كان لدينا ملفين دائريين يجتازهما تيارين كهربائيين وكانت محصلة الحقلين نحو الأمام أو الخلف فيرجى الانتباه إلى أن جمع شدة الحقلين يساوي المحصلة إذا كانا بنفس الاتجاه وطرح شدة الحقلين يساوي المحصلة إذا كانا بعكس الاتجاه.

فعل الحقل المغناطيسي في التيار الكهربائي

المقدار الفيزيائي	القانون		وحدة القياس
قوة لورنز المغناطيسية	$F=q\nu B\sin\theta$ $\theta=(\widehat{\vec{\nu},\vec{B}})$		N
نصف قطر المسار الدائري لإلكترون متحرك ضمن حقل مغناطيسي منتظم وحيث $\vec{\nu}\perp\vec{B}$	$r=\frac{m_e\nu}{eB}$		m
دور حركة الالكترون ضمن الحقل المغناطيسي المنتظم	$T=\frac{2\pi m_e}{eB}$		S
القوة الكهرطيسية	$F=ILB\sin\theta$ $\theta=(\widehat{I\vec{L},\vec{B}})$	تجربة السكتين	N
	$F=NILB\sin\theta$	ملف يحوي N لفة	
	$F=IrB\sin\theta$ $\theta=(\widehat{I\vec{r},\vec{B}})$	دولاب بارلو	

0947205146 0988440574

عمل القوة (أو المزدوجة) الكهرطيسية	$W=I.\Delta\Phi=F.\Delta X=F.v.\Delta t$	J
عزم المزدوجة الكهرطيسية	$\Gamma_{\Delta}=NISB\sin\alpha$	m.N
مساحة الملف الدائري	$S=\pi r^2$	m^2
مساحة الملف مربع الشكل	S = الضلع × الضلع	
ثابت المقياس الغلفاني	$G=\frac{NSB}{K}$	$rad.A^{-1}$
زاوية دوران إطار المقياس الغلفاني	$\theta'=GI$	rad
عمل القوة الكهرطيسية في تجربة السكتين	$W=F.\Delta X$	J
عزم قوة لابلاس في دولاب بارلو	$\Gamma_{\Delta}=\frac{r}{2}.F$	m.N
عزم قوة ثقل الكتلة الموضوعة على طرف نصف القطر الأفقي لدولاب بارلو عند منع الدولاب من الحركة	$\Gamma_{\Delta}=-r.w$	
خطوط الحقل توازي مستوي الإطار	$\alpha=(\widehat{\vec{B},\vec{n}})=\frac{\pi}{2}$	rad
محور الوشيعة يعامد خطوط الحقل المغناطيسي		
خطوط الحقل ناظمية على مستوي الإطار	$\alpha=(\widehat{\vec{B},\vec{n}})=0$	
توازن مستقر		
محور الوشيعة يوازي خطوط الحقل المغناطيسي		

ملاحظات مفيدة لحل مسائل فعل الحقل المغناطيسي في التيار الكهربائي

1) في تجربة تميل السكتين عن الأفق بزاوية θ مسقط قوة الثقل على محور يوازي السكتين $w\sin\theta$ اما مسقط القوة الكهرطيسية على المحور $F\cos\theta$ وإحدهما موجبة والأخرى سالبة حسب اتجاه المحور المائل الذي يوازي السكتين.
2) $\theta'+\alpha=90$
3) في تجربة السكتين الزاوية التي يصنعها الساق مع خطوط الحقل المغناطيسي هي الزاوية $\theta=(\widehat{\vec{IL},\vec{B}})$
4) في مسائل الإطار الزاوية التي يصنعها مستو الاطار مع خطوط الحقل المغناطيسي هي الزاوية θ'

0947205146 0988440574

التحريض الكهرطيسي		
المقدار الفيزيائي	القانون	وحدة القياس
القوة المحركة الكهربائية المتحرضة اللحظية	$\varepsilon = -\frac{d\Phi}{dt}$	v
القوة المحركة الكهربائية المتحرضة الذاتية	$\varepsilon = -L\frac{di}{dt}$	
شدة التيار المتحرض في تجربة السكتين التحريضية	$i = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{BL\nu}{R}$	A
الاستطاعة الكهربائية	$P = \varepsilon i$	Watt
الاستطاعة الحرارية	$P' = Ri^2$	
الاستطاعة الميكانيكية	$P' = F.\nu$	
التابع الزمني للقوة المحركة الكهربائية المتحرضة	$\varepsilon = \varepsilon_{max}\sin\omega t$	v
القوة المحركة الكهربائية المتحرضة العظمى	$\varepsilon_{max} = NBS\omega$	
ذاتية الوشيعة	$L = 4\pi\times10^{-7}\frac{N^2}{\ell}S$	H
	$L = 10^{-7}\frac{\ell'^2}{\ell}$	
طاقة الوشيعة الكهرطيسية	$E = \frac{1}{2}LI^2 = \frac{1}{2}\Phi I$	J
طول سلك الوشيعة	$\ell' = 2\pi r \times N$	m
عدد لفات الوشيعة	$N = \frac{\text{طول سلك الوشيعة } \ell'}{\text{محيط اللفة الواحدة } 2\pi r}$	لفة
شدة التيار المتحرض في وشيعة أو ملف دائري	$i = \frac{\varepsilon}{R} = -\frac{\Delta\Phi}{R\Delta t}$	A
كمية الكهرباء المتحرضة	$\Delta q = i\Delta t$	C
السرعة الزاوية	$\omega = 2\pi f$	$rad.S^{-1}$
محور الوشيعة يعامد خطوط الحقل المغناطيسي	$\alpha = (\widehat{\vec{B},\vec{n}}) = \frac{\pi}{2}$	Rad
محور الوشيعة يوازي خطوط الحقل المغناطيسي	$\alpha = (\widehat{\vec{B},\vec{n}}) = 0$	
خطوط الحقل ناظميه على مستوي الملف		

0947205146 0988440574

ملاحظات مفيدة لحل مسائل فعل التحريض الكهرطيسي

1) إذا كانت $\Delta\Phi$ موجبة وبالتالي ε سالبة فان خطوط الحقل المغناطيسي المحرض والمتحرض بعكس الجهة

اما إذا كانت $\Delta\Phi$ سالبة وبالتالي ε موجبة فان خطوط الحقل المغناطيسي المحرض والمتحرض بنفس الجهة.

2) في تجربة السكتين تأخذ قيمة ε بالقيمة المطلقة $\varepsilon = \left|\frac{d\Phi}{dt}\right|$.

3) في تجربة السكتين إذا كانت السكتين أفقيتان فإن $\alpha = 0$ في علاقة التدفق المغناطيسي أما إذا كنت السكتين مائلتان عن الأفق فإن $\alpha = \theta'$ حيث θ' زاوية ميل السكتين عن الأفق.

4) إن تغير التدفق المغناطيسي ناتج عن تغير شدة الحقل المغناطيسي عند زيادته أو نقصانه أو ناتج عن تغير السطح في تجربة السكتين أو ناتج عن تغير $\cos\alpha$ عند دوران الملف.

5) في مولد التيار المتناوب الجيبي ولتعين اللحظات التي تنعدم فيها قيمة ε يكون : $\omega t=\pi k$.

الدارات المهتزة والتيارات عالية التواتر

المقدار الفيزيائي	القانون	وحدة القياس
سعة المكثفة	$C = \frac{q}{U}$	F
فرق الكمون بين طرفي الوشيعة	$u = ri + L\frac{di}{dt}$	v
النبض الخاص للدارة المهتزة	$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{L\,C}}$	$rad.s^{-1}$
الدور الخاص للدارة المهتزة	$T_0 = \frac{\lambda}{v} = 2\pi\sqrt{L\,C}$	S
تواتر الدارة المهتزة	$f_0 = \frac{1}{T_0} = \frac{1}{2\pi\sqrt{L\,C}}$	HZ
التابع الزمني لشحنة المكثفة بشكل مختزل	$q = q_{max}\cos\omega_0 t$	C
التابع الزمني لشدة التيار الكهربائي في الدارة المهتزة	$i = \omega_0\, q_{max}\cos(\omega_0 t + \frac{\pi}{2})$	A
الشدة العظمى للتيار المار في الدارة المهتزة	$I_{max} = \omega_0 q_{max}$	A
الطاقة الكهربائية للمكثفة	$E = \frac{1}{2}\frac{q^2}{c} = \frac{1}{2}CU^2 = \frac{1}{2}qU$	J
الطاقة الكهرطيسية للوشيعة	$E = \frac{1}{2}LI^2 = \frac{1}{2}\Phi I$	
طاقة الدارة المهتزة غير المتخامدة	$E = \frac{1}{2}\frac{q_{max}^2}{c} = \frac{1}{2}L\,I_{max}^2 = const$	
الشحنة العظمى للمكثفة	$q_{max} = C\,U_{max}$	C

0947205146 0988440574

ملاحظات مفيدة لحل مسائل الدارة المهتزة

في الدارة المهتزة إذا كانت المقاومة كبيرة بشكل كاف يكون التفريغ لا دورياً باتجاه واحد أما إذا كانت المقاومة صغيرة يكون التفريغ دورياً متخامداً باتجاهين بشبه الدور اما إذا أهملنا المقاومات أو عوّضنا عن الطاقات الضائعة يصبح التفريغ جيبياً، سعة الاهتزاز فيه ثابتة، ودوره الخاص T_0، وهذه حالة مثاليّة.

التيار المتناوب الجيبي

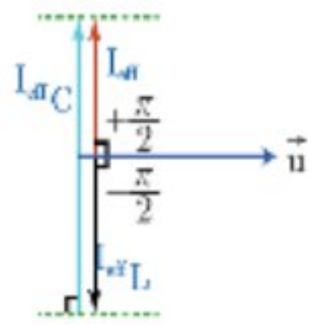
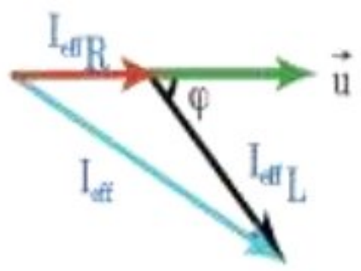
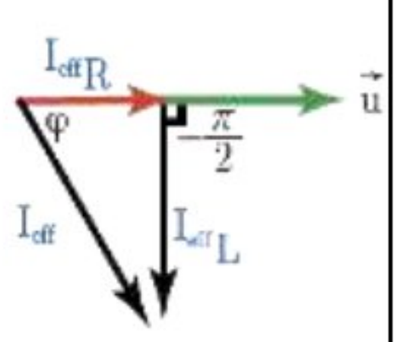
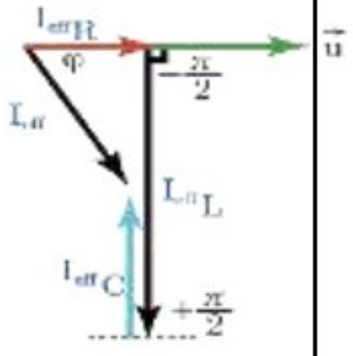
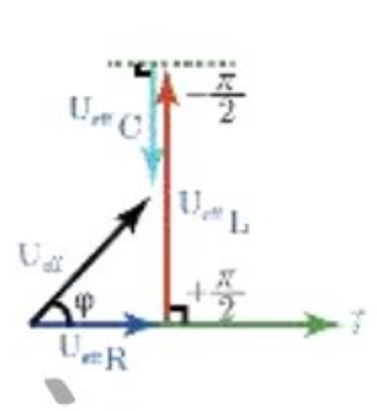
المقدار الفيزيائي	القانون	وحدة القياس
تابع الشدة اللحظية للتيار	$i = I_{max}\cos(\omega t+\varphi)$	A
تابع التوتر اللحظي	$u = U_{max}\cos(\omega t+\varphi)$	v
الشدة المنتجة للتيار المتناوب الجيبي	$I_{eff} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}}$	A
التوتر المنتج للتيار المتناوب الجيبي	$U_{eff} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}}$	v
الاستطاعة المتوسطة المستهلكة	$P_{avg} = U_{eff}\, I_{eff}\cos\varphi$	w
الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في جملة ثنائيي قطب موصولة على التسلسل أو التفرع	$P_{avg} = P_{avg1} + P_{avg2}$	w
عامل الاستطاعة	$\cos\varphi = \frac{R}{Z} = \frac{Pavg}{Ueff\ Ieff}$	لا واحدة له
التوتر اللحظي بين طرفي	المقاومة: $u = Ri$ ؛ الذاتية: $u = L\frac{di}{dt}$ ؛ المكثفة: $u = \frac{q}{c}$	v
ممانعة	المقاومة: $X_R = R$ مقاومة ؛ الذاتية: $X_L = \omega L$ ردية ؛ المكثفة: $X_C = \frac{1}{\omega C}$ اتساعية ؛ مقاومة وذاتية ومكثفة: $Z = \sqrt{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}$ ؛ الوشيعة: $Z_L = \sqrt{r^2 + (\omega L)^2}$ ؛ مقاومة ومكثفة: $Z = \sqrt{R^2 + (\frac{1}{\omega C})^2}$ ؛ مقاومة ووشيعة لها مقاومة: $Z = \sqrt{(r+R)^2 + (\omega L)^2}$ ؛ مقاومة ووشيعة لها مقاومة ومكثفة: $Z = \sqrt{(r+R)^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}$	Ω
التوتر المنتج في الوصل على التسلسل تجمع هندسياً	$\vec{U}_{eff} = \vec{U}_{eff_R} + \vec{U}_{eff_L} + \vec{U}_{eff_C}$	v
الشدة المنتجة في الوصل على التفرع تجمع هندسياً	$\vec{I}_{eff} = \vec{I}_{eff_R} + \vec{I}_{eff_L} + \vec{I}_{eff_C}$	A

0947205146 0988440574

الطور φ		مقاومة	ذاتية	مكثفة	وشيعة	rad
	φ التوتر	0	$+\frac{\pi}{2}$	$-\frac{\pi}{2}$	φ>0 حادة	
	φ الشدة	0	$-\frac{\pi}{2}$	$+\frac{\pi}{2}$	φ<0 حادة	
قانون أوم		مقاومة	ذاتية	مكثفة	مقاومة وذاتية ومكثفة	V
		$U_{eff}=X_R I_{eff}$	$U_{eff}=X_L I_{eff}$	$U_{eff}=X_C I_{eff}$	$U_{eff}=ZI_{eff}$	
التوتر الأعظمي		مقاومة	ذاتية	مكثفة	مقاومة وذاتية ومكثفة	V
		$U_{max}=X_R.I_{max}$	$U_{max}=X_L.I_{max}$	$U_{max}=X_C.I_{max}$	$U_{max}=Z.I_{max}$	
الاستطاعة المتوسطة المستهلكة		مقاومة	ذاتية	مكثفة		W
		$P_{avg}=RI_{eff}^2$	$P_{avg}=0$	$P_{avg}=0$		
حالات الطنين الكهربائي		$\omega L=\frac{1}{\omega C}$	Z = R المقاومة أصغر ما يمكن	الشدة المنتجة أكبر ما يمكن	التوتر على توافق بالطور مع الشدة φ=0	
		cosφ=1	p_{avg} أكبر ما يمكن	$U_{eff_R}=U_{eff}$	$\omega_r=\omega_0$	
		$U_{eff_L}=U_{eff_C}$	$\omega_r=\frac{1}{\sqrt{L.C}}$	$f_r=\frac{1}{2\pi\sqrt{L.C}}$	$T_r=2\pi\sqrt{L.C}$	
ضم المكثفات		على التسلسل		على التفرع		F
		$C_{eq}<C$	$\frac{1}{C_{eq}}=\frac{1}{c_1}+\frac{1}{c_2}$	$C_{eq}>C$	$C_{eq}=c_1+c_2$	
دارة تحوي مقاومة ومكثفة ثم أضفنا ذاتية بحيث تبقى الشدة المنتجة نفسها		$Z_{\text{بعد الاضافة}}=Z_{\text{قبل الاضافة}}$ $\sqrt{R^2+(\frac{1}{\omega C})^2}=\sqrt{R^2+(\omega L-\frac{1}{\omega C})^2}$				
دارة تحوي مقاومة ووشيعة ثم أضفنا مكثفة بحيث تبقى الشدة المنتجة نفسها		$Z_{\text{بعد الاضافة}}=Z_{\text{قبل الاضافة}}$ $\sqrt{(R+r)^2+(\omega L)^2}=\sqrt{(R+r)^2+(\omega L-\frac{1}{\omega C})^2}$				
ذاتية الوشيعة		$L=4\pi\times10^{-7}\ \frac{N^2}{\ell}S$				H
الطاقة الحرارية التي تنشرها المقاومة		$E=RI_{eff}^2\ dt$				J
في جهاز تسخين كهربائي ذاتيته مهملة ومردود التسخين 100%		كمية الحرارة التي يكتسبها الماء = كمية الطاقة الحرارية التي تنشرها المقاومة $U_{eff}\ I_{eff}\ dt=m.C_o.\Delta\theta$				

0947205146 0988440574

من حالات رسم أشعة فرينل

				
حالة دارة تحوي وعلى التسلسل مقاومة وذاتية ومكثفة	حالة دارة تحوي وعلى التفرع مقاومة ووشيعة	حالة دارة تحوي وعلى التفرع مقاومة وذاتية	حالة دارة تحوي وعلى التفرع مقاومة وذاتية ومكثفة	حالة دارة تحوي وعلى التفرع ذاتية ومكثفة

ملاحظات مفيدة لحل مسائل التيار المتناوب الجيبي

1) عند طلب حساب الشدة المنتجة نستخدم : a) قانون أوم وننتبه إلى قيمة الممانعة b) إنشاء فرينل c) في حال الدارة موصولة على التسلسل يكتفى بحساب الشدة المنتجة في جزء من الدارة d) من قانون الاستطاعة المتوسطة المستهلكة e) في جاز تسخين كهربائي من : كمية الحرارة التي يكتسبها الماء = كمية الطاقة الحرارية التي تنشرها المقاومة
2) عامل الاستطاعة يحسب من القانون $\cos\varphi = \frac{R}{Z}$ أو من إنشاء فرينل .
3) عامل الاستطاعة الكلية للدارة يحسب من قيمة الاستطاعة المتوسطة الكلية .
4) عند رسم فرينل وفي حال كان الوصل على التسلسل المحور الأفقي هو محور الشدة ونرسم أشعة التوترات المنتجة وفي حال الوصل على التفرع المحور الأفقي هو محور توتر ونرسم أشعة الشدة المنتجة.
5) يجب التفريق بين الوشيعة والذاتية في حساب الممانعة.

المحولة الكهربائية

المقدار الفيزيائي	القانون	وحدة القياس
نسبة التحويل	$\mu = \frac{N_S}{N_P} = \frac{U_{eff_S}}{U_{eff_P}} = \frac{I_{eff_P}}{I_{eff_S}}$	لا واحدة له
الاستطاعة الضائعة حرارياً	$p' = RI_{eff}^2$	w
مردود المحولة	$\eta = 1 - R\frac{I_{eff}}{U_{eff}}$	لا واحدة له
النسبة المئوية للاستطاعة الضائعة	$\frac{p'}{p_p} \times 100$	%
بالإضافة لعدد من قوانين التيار المتناوب الجيبي		

0947205146 0988440574

الأمواج المستقرة العرضية و الطولية

المقدار الفيزيائي		القانون		وحدة القياس
سعة الاهتزاز لموجة المستقرة العرضية في نقطة n		$y_{max/n} = 2y_{max}\lvert\sin\frac{2\pi}{\lambda}x\rvert$		
أبعاد العقد عن النهاية المقيدة		$x = n\frac{\lambda}{2}$	n = 0,1,2,3.....	m
أبعاد البطون عن النهاية المقيدة		$x = (2n+1)\frac{\lambda}{4}$		
المسافة بين عقدتين أو بطنين متتاليين		$\frac{\lambda}{2}$		
المسافة بين عقدة وبطن متتاليين		$\frac{\lambda}{4}$		
وتر مشدود الطرفين (نهاية مقيدة)	طوله	$L = n\frac{\lambda}{2}$	n = 1,2,3.....	
	تواتره	$f = n\frac{\nu}{2L} = \frac{n}{2L}\sqrt{\frac{F_T}{\mu}}$	n = 1,2,3.....	HZ
			من أجل الصوت الأساسي n=1	
وتر نهايته حرة (طليقة)	طوله	$L = (2n-1)\frac{\lambda}{4}$	n = 1,2,3.....	m
	تواتره	$f = (2n-1)\frac{\nu}{4L}$	n =1,2,3.....	HZ
			من أجل الصوت الأساسي (2n-1)=1	
سرعة انتشار الاهتزاز العرضي في وتر مرن مشدود		$\nu = \sqrt{\frac{F_T}{\mu}}$		m.s^{-1}
الكتلة الخطية لوتر		$\mu = \frac{m}{L} = \rho\pi r^2$		Kg.m^{-1}
الكتلة الحجمية لوتر بدلالة الكثافة		$\rho = D \times 10^3$		Kg.m^{-3}
عدد أطوال الموجة		$\frac{\text{طول الوتر (أو المزمار) L}}{\text{طول الموجة } \lambda}$		
طول الموجة		$\lambda = \frac{\nu}{f}$		m
عمود هوائي مفتوح أو مزمار متشابه الطرفين	طوله	$L = n\frac{\lambda}{2}$	n = 1,2,3.....	m
	تواتره	$f = n\frac{\nu}{2L}$	n = 1,2,3.....	HZ
			من أجل الصوت الأساسي n=1	
عمود هوائي مغلق أو مزمار مختلف الطرفين	طوله	$L = (2n-1)\frac{\lambda}{4}$	n = 1,2,3.....	m
	تواتره	$f = (2n-1)\frac{\nu}{4L}$	n =1,2,3.....	HZ
			من أجل الصوت الأساسي (2n-1)=1	

0947205146 0988440574

المسافة بين مستويي الماء الموافقين للصوتين الشديدين المتتالين	$\Delta L = \frac{\lambda}{2}$	m
القوة الضاغطة المؤثرة في غشاء الطبل	$F = P.S$	N
سرعة انتشار الصوت في درجتي حرارة مختلفين	$\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{T_1}{T_2}}$	
سرعة انتشار الصوت في غازين مختلفين	$\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{D_2}{D_1}} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$	
مزمارين متواقتين	متساويين بالتواتر	
عندما نستبدل غاز المزمار بغاز آخر في درجة الحرارة نفسها	λ يبقى ثابتاً	
عندما يصدر المزمار الصوت السابق نفسه	f يبقى ثابتاً	

الالكترونيات

النماذج الذرية والطيوف

المقدار الفيزيائي	القانون	وحدة القياس
قوة التجاذب الكهربائي بين البروتون والالكترون	$F_E = 9\times10^9 \frac{e^2}{r^2}$	N
قوة العطالة النابذة الناتجة عن دوران الالكترون	$F_c = m_e \frac{v^2}{r}$	
الطاقة الكلية للإلكترون على المدار n	$E_n = \frac{E_0}{n^2} = \frac{-13.6}{n^2}$	J
طاقة الفوتون	$E = hf$	
تواتر دوران الالكترون	$f = \frac{v}{2\pi r}$	HZ
الطاقة المتحررة عند هبوط الالكترون	$E = E_{n2} - E_{n1} = h.f$	J
طول موجة الاشعاع الصادر عند هبوط الالكترون	$\lambda = \frac{hc}{\Delta E}$	m

انتزاع الالكترونات وتسريعها

المقدار الفيزيائي	القانون	وحدة القياس
الطاقة الحركية للإلكترون المنتزع	$E_k = E - E_S$ E الطاقة المقدمة للإلكترون _ E_S طاقة الانتزاع	J
السرعة الابتدائية للإلكترون المنتزع	$v = \sqrt{\frac{2(E-E_S)}{m_e}}$	$m.s^{-1}$

0947205146 0988440574

سرعة خروج الالكترون من نافذة مقابلة في اللبوس الموجب لمكثفة مشحونة لبوساها شاقوليان	$v = \sqrt{\frac{2eU}{m_e}}$	$m.s^{-1}$
تسارع الكترون ضمن الحقل الكهربائي المنتظم لمكثفة مشحونة	$a = \frac{eU}{m_e d} = const$	$m.s^{-2}$
القوة الكهربائية المؤثرة في الكترون يقع ضمن الحقل الكهربائي المنتظم لمكثفة مشحونة	$F = e.E$	N
معادلة مسار الالكترون المحمول على جزء من قطع مكافئ ضمن الحقل الكهربائي المنتظم لمكثفة مشحونة	$y = \frac{eU}{2m_e dv^2} x^2$	m

الأشعة المهبطية

المقدار الفيزيائي	القانون	وحدة القياس
سرعة خروج الالكترون من المهبط	$v = \sqrt{\frac{2E_K}{m_e}}$	J
عدد الأيونات المتشكلة داخل انبوب الانفراغ	$n = \frac{q}{e} = \frac{I \times t}{e}$	الكترون

الفعل الكهرحراري

المقدار الفيزيائي	القانون	وحدة القياس
سرعة خروج الالكترون من الصفيحة المعدنية	$v = \sqrt{\frac{2E_K}{m_e}}$	J
عدد الكترونات الحزمة الالكترونية	$n = \frac{q}{e} = \frac{I \times t}{e}$	الكترون
الطاقة الحركية للحزمة الالكترونية	$E_K = n.E_{K1}$	J

الفعل الكهرضوئي

المقدار الفيزيائي	القانون	وحدة القياس
طاقة الفوتون	$E = h.f = h\frac{c}{\lambda}$	J
الشرط الذي يجب أن يحققه طول موجة الضوء الوارد لتعمل الحجيرة الكهرضوئية	$\lambda \leq \frac{h.c}{E_S}$	m
الطاقة الحركية للإلكترون المنتزع	$E_k = E - E_S = h.f - E_S = h\frac{c}{\lambda} - E_S$ $E_k = E - E_S = h.f - h.f_s = hc\left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_s}\right)$	J
تواتر عتبة الإصدار	$f_s = \frac{E_S}{h}$	HZ

0947205146 0988440574

طول موجة عتبة الإصدار	$\lambda_s = \frac{C}{f_s}$	m
سرعة الالكترون المنتزع	$v = \sqrt{\frac{2E_K}{m_e}}$	$m.s^{-1}$
الطاقة اللازمة لانتزاع الالكترون	$E_s = h.f_s = h.\frac{C}{\lambda_S}$	J
كمية حركة الفوتون	$P = \frac{h}{\lambda}$	$Kg.m.s^{-1}$
كمون الإيقاف	$U_0 = \frac{E_{K_1}}{e}$	v

الأشعة السينية

المقدار الفيزيائي	القانون	وحدة القياس
أقصر طول موجة لفوتون الأشعة السينية	$\lambda_{min} = \frac{hC}{eU} = \frac{C}{f_{max}}$	m
الطاقة الحركية للإلكترون عند اصطدامه بالهدف	$E_K = eU$	J
سرعة الالكترون لحظة صدمه بالهدف	$v = \sqrt{\frac{2E_K}{m_e}}$	$m.s^{-1}$

الفيزياء الفلكية

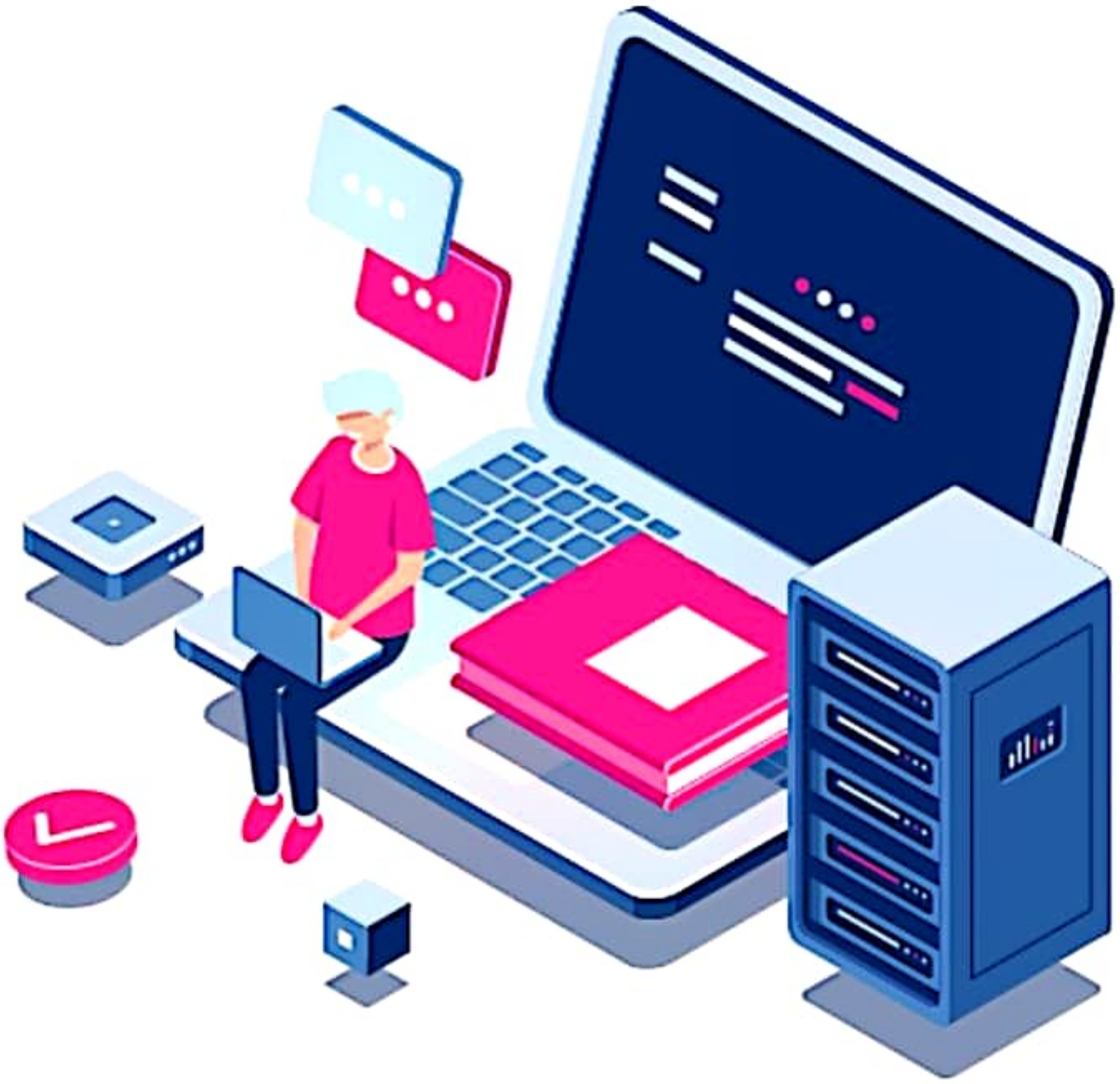
المقدار الفيزيائي	القانون	وحدة القياس
الطاقة الكلية الصادرة عن الشمس خلال ثانية	$\Delta E = 4\pi r^2 . E_1$	J
	E_1 هي الطاقة المقدمة لكل $1m^2$ من الأرض	
النقص في كتلة الشمس	$\Delta m = \frac{\Delta E}{C^2}$	Kg
قانون هابل	$v' = H_0.d$	$m.s^{-1}$
التجاذب الكتلي بين جسمين	$F_E = G\frac{m.M}{r^2}$	N
نسبة انزياح طول الموجة إلى طولها الأصلي	$\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \frac{v'}{c} = \frac{H_0 d}{c}$	لا يوجد واحدة
السرعة الكونية الأولى	$v_1 = \sqrt{\frac{GM}{r}}$	
السرعة الكونية الثانية	$v_2 = \sqrt{\frac{2GM}{r}} = \sqrt{2gr} = \sqrt{2}\,v_1$	$m.s^{-1}$
نصف قطر الجسم الجاذب (الثقب الأسود)	$r' = \frac{2GM}{c^2} = \frac{2gr^2}{c^2}$	m

0988440574 / 0947205146

ندعوكم للانضمام إلى قناتنا عبر التيلغرام: قناة فراس قلعه جي للفيزياء و الكيمياء

سلسلة

التجمع التعليمي



التجمع التعليمي

القناة الرئيسية: t.me/BAK111

بوت التواصل: @BAK1117_bot