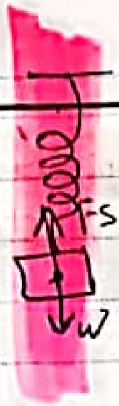
الورقة الذهبية كل ما تحتاجه من :



١ـ لحساب دور الخاص

الوحدة $\boxed{S}$

ثانية

تحـ جبر فيخ $\boxed{T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}}$

2 باباي لأوحينا $\boxed{T_0 = \frac{2\pi}{w_0}}$

تن $\boxed{T_0 = \frac{t}{N}}$ زمن هزات / عدد هزات

---

② لحساب النبض الخاص

$\boxed{w_0 = \frac{2\pi}{T_0}}$

حُكم $\boxed{w_0 = \sqrt{\frac{K}{m}}}$

$\boxed{Rad.s^{-1}}$

$x = x_{max}\cos(\underline{w_0}t + \varphi)$ من تابع مطال

③ إذا طلب استنتاج التابع الزمني للمطال انطلاقا من شكله العام

$$x = x_{max}\cos(w_0 t + \varphi)$$

نعين الثوابت x_{max} ، w_0 ، φ $\Leftarrow$ من شروط البدء

$\varphi \to$ Rad

$t = 0$

$x = \square$

اتجاه موجب

اتجاه سالب ناقص عبارة x

④ لحساب السرعة العظمى (طويلة)

$v_{max} = |-w_0 x_{max}|$ $\boxed{m.s^{-1}}$

لحساب السرعة والجسم يتحرك بالاتجاه الموجب $v = w_0\sqrt{x_{max}^2 - x^2}$

/ /

⑤ حساب التسارع

$$\boxed{a = -\omega_0^2 x}$$

حساب التسارع الأعظمي

$$\boxed{a_{max} = -\omega_0^2 x_{max}}$$

⑥ حساب طاقات

طاقة الكلية

$$\boxed{E = \frac{1}{2} K x_{max}^2}$$ نص كيلو كرزيت ماكس

الطاقة الكامنة

$$\boxed{E_p = \frac{1}{2} K x^2}$$ نص كيلو كرزيت

الطاقة الحركية

$$\boxed{E_K = E - E_p}$$

⑦ الاستطالة السكونية

جملة مقارنة خارجية

جملة مدروسة نواس مرن

القوى الخارجية W ، F_{so}

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

$$\vec{W} + \vec{F_{so}} = \vec{0}$$

$$W - K x_0 = 0$$ نسقط على محور طول

$$W = K x_0$$

$$K x_0 = mg$$

$$\boxed{x_0 = \frac{mg}{K}}$$

⑧ عند ما يعطى في المسألة عندما تترك تضع قطعة مستقيمة طولها

$d \Rightarrow$ $$\boxed{x_{max} = \frac{d}{2}}$$

⑨ عين لحظة مرور أول و الثالث بوضع توازن $\Rightarrow x = 0$

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

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

$K=0$ مرور أول

$K=1$ مرور ثاني

$K=2$ مرور ثالث

ALADIN

⑩ لإيجاد محصلة قوى [illegible] $\Sigma F = ma$

- تكون محصلة قوى عظمى a_{max} ⇐ $\Sigma F = m a_{max}$
- تكون محصلة قوى منعدمة $a = 0$ ⇐ $\Sigma F = 0$

⑪ ثابت صلابة نابض بـ

$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{K}{m}}$

$\omega_0 = \sqrt{\frac{K}{m}}$

$E = \frac{1}{2} K x_{max}^2$

$N \cdot m^{-1}$

~~K = Kn~~

② حساب كتلة m

Kg

$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}$

$\omega_0 = \sqrt{\frac{K}{m}}$

روبرت الاجوبة

$\pi^2 = 10$

$4\pi = 12.5$

$8\pi = 25$

$16\pi = 50$

$32\pi = 100$

للتحويل من cm إلى m نضرب 10^{-2}

واجب مسألة رابعة درس

دورة 2020 إضافية

/ /

② $E_{K_2} - E_{K_1} = W_w + W_R$

تساوي صفر
دون سرعة ابتدائية

0 لا
لا تنتقل نقطة تأثير

③ $E_{K_2} - 0 = hgm + 0$

نص أي دلتا دور ④ $\frac{1}{2} I_\Delta W^2 = hgm$

دي بـ واحد ناقص كوساينتا ماكس ← ⑤ $h = d(1 - \cos\theta_{max})$

⑥ $W = \sqrt{\frac{2mg\,d(1-\cos\theta_{max})}{I_\Delta}}$

دائماً حولي $\boxed{\pi}$ ا $\boxed{\sqrt{10}}$

لحساب السرعة الخطية

ع قشور $\boxed{ع = W.r}$

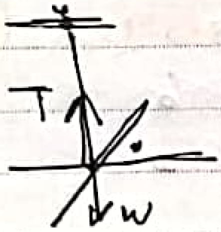
تعوض d إذا كانت مجهولة

إذا كانت r كتلة

لحساب طول الساق من علاقة الدور الخاص "دائماً" !!

نواس الفتل

الورقة الذهبية لكل مسائل الفتل :



1 لحساب الدور الخاص T_0 :

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

$$\boxed{T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0}}$$

ثانية s

كلما زدنا طول السلك يزداد الدور

2 لتعين النبض ω_0

$$\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0}$$

$$\omega_0^2 = \frac{K}{I_\Delta}$$

3 لاستنتاج التابع الزمني للمطال الزاوي :

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

نعين الثوابت ω_0 ، θ_{max} ، φ نعين من شروط بدء.

4 لتعيين السرعة الزاوية العظمى

$$\omega_{max} = \left|-\omega_0\theta_{max}\right|$$

5 لتعين سرعة ما لحظة المرور الأول بوضع التوازن $\theta = 0$

$\boxed{t = \frac{T_0}{4}}$

مرور ثاني $t = 3\frac{T_0}{4}$

$$\omega = -\omega_0 \theta_{max}\sin\left(\omega_0\left(\frac{T_0}{4}\right) + \varphi\right)$$

6 لتعيين التسارع الزاوي α :

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

التسارع الزاوي الأعظمي $\alpha_{max} = -\omega_0^2\theta_{max}$

الطاقة الميكانيكية $E = \frac{1}{2}K\theta_{max}^2$

الطاقة الكامنة $E_p = \frac{1}{2}K\theta^2$

الطاقة الحركية $E_K = E - E_p$

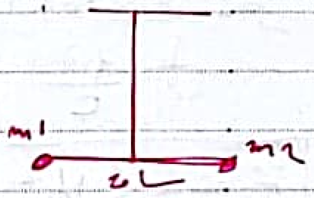
ALADIB

مسألة الثالثة
هامة جداً جداً

هام / /

عندما نضيف اضافة كتل جديدة فإن I_Δ تتغير ولاستنتاج الدور الخاص الجديد نطبق

$$\frac{T'_0}{T_0} = \frac{\cancel{2\pi}\sqrt{\frac{I'_\Delta}{\cancel{K}}}}{\cancel{2\pi}\sqrt{\frac{I_\Delta}{\cancel{K}}}}$$



$$\frac{T'_0}{T_0} = \sqrt{\frac{I'_\Delta}{I_\Delta}}$$

حيث I'_Δ عزم العطالة الكلي

$$I'_\Delta = I_{\Delta_{CL}} + I_{\Delta/m_1} + I_{\Delta m/2}$$

أي لأنه مرتو $\boxed{I_{\Delta/m} = mr^2}$ حيث $\boxed{r = \frac{l}{2}}$

عندما نغير من طول سلك فإن $\boxed{K}$ تتغير ولاستنتاج الدور الخاص الجديد نطبق

$$\frac{T'_0}{T_0} = \frac{\cancel{2\pi}\sqrt{\frac{I_\Delta}{K'}}}{\cancel{2\pi}\sqrt{\frac{I_\Delta}{K}}}$$

$$\frac{T'_0}{T_0} = \sqrt{\frac{K}{K'}}$$

"الطول متناسب عكساً" مع K

$K' = 2K \Leftarrow l' = \frac{l}{2}$ | l

$K' = 2K \Leftarrow l' = \frac{l}{1}$ | l

كيل قوة $\boxed{K = K'\frac{(2r)^4}{l}}$

ALADIB

الورقة الذهبية لحل مسائل النواس الثقلي المركب :

القوى المؤثرة
- W قوة الثقل
- R رد الفعل

الدور الخاص

$$\boxed{T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0}}$$

حسب نص (النواس)

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

جوابو دائما ① ، ②

I_Δ , m , d (ثلاثي المرح)

لتعيين I_Δ نستعمل ① ② أمرين:

مار من محيطية طرفه اللوى

نطبق هايغنز

$$I_{\Delta/جملة} = I_{\Delta/c} + Md^2 + I_{\Delta\, كتلة}$$

إلي مو موجودة كتلتو بنقولو باي باي

مار من مركز (منتصف)..

$$I_{\Delta/جملة} = I_{\Delta/c} + I_{\Delta\, كتلة}$$

$I_{\Delta/} = m.r^2$ حسب

إذا أهملت الكتلة باي باي

لتعيين d نعوض في قانون

$$\boxed{d = \frac{\sum m_i r_i}{\sum m_i}}$$

[illegible]

لتعيين m جملة نعوض في

$m_{جملة}$ = كل m

ALADIN

لحساب طول النواس البسيط الموافق للنواس المركب

$T_{0\,مركب} = T_{0\,بسيط}$

$$\boxed{T_{0\,مركب} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}}$$

لحساب دور النواس لو نواس بسعة زاوية $\theta_{max} > 0.24$

نطبق القانون

$$T_0' = T_0\left[1 + \frac{\theta_{max}^2}{16}\right]$$

لاستنتاج التابع الزمني للمطال الزاوي انطلاقاً من شكله العام

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

نعين الثوابت θ_{max} , ω_0 , φ

لحساب الطاقة الكلية (الميكانيكية): $E = \frac{1}{2} K \theta_{max}^2$

لحساب الطاقة الكامنة (الثقالية): $E_p = \frac{1}{2} K \theta^2$

لحساب الطاقة الحركية: $E_K = E - E_p$

نزيح الساق عن وضع توازنها الشاقولي بزاوية θ_{max} ونتركها دون سرعة ابتدائية
استنتج بالرموز العلاقة المحددة للسرعة الزاوية للجملة لحظة مرورها بوضع شاقول.

نطبق نظرية الطاقة الحركية بين الوضعين:
الوضع الأول أعلى θ_{max} والوضع الثاني عند مرور بالشاقول $\theta = 0$

$$\Delta E_K = \sum W_F$$

متغير على

الكامل حسب حالة

لاستنتاج سرعة خطية
لاستنتاج سرعة زاوية
لاستنتاج سعة زاوية θ_{max}
لاستنتاج طاقة E

ALADIB

الورقة الذهبية لكل مسائل النواس البسيط.

١- القوى الخارجية المؤثرة
- ١ : W قوة ثقل كرة
- ٢ قوة توتر خيط التعليق

$\boxed{l} = d = r$

- لحساب الدور الخاص

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

$$\boxed{T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0}}$$

- لحساب النبض الخاص

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{g}{l}}$$

$$\boxed{\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0}}$$

- استنتاج السرعة الخطية: نزيح الخيط عن وضع توازنه بزاوية θ_{max} ونتركه دون سرعة ابتدائية

نطبق نظرية الطاقة الحركية بين وضعين
- الوضع الأول الأعلى θ_{max}
- وضع الثاني مرورا بالشاقول $\theta = 0$

① $\Delta E_k = \sum W_F$

② $E_{k_2} - \underset{\text{0 لأنه دون سرعة ابتدائية}}{E_{k_1}} = W_w + \underset{0}{W_T}$

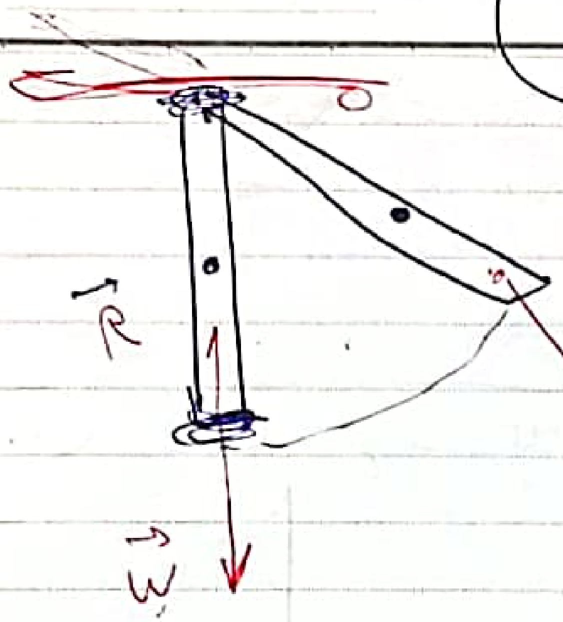
③ $\frac{1}{2} m v^2 - 0 = mgh$

④ $h = l(1 - \cos\theta_{max})$

⑤ $v = \sqrt{2gl(1 - \cos\theta_{max})}$

استنتاج العلاقة المحددة لشدة قوة توتر الخيط لحظة مروره بالشاقول.

نواس ثقالي



دراسة الحركية لنواس ثقالي مركب:

نطبق العلاقة الأساسية في

تحريك دوراني

$$\sum \Gamma_{F/\Delta} = I_\Delta \cdot \alpha$$

$$\Gamma_{\vec{W}} + \underbrace{\Gamma_R}_{0} = I_\Delta \cdot \alpha$$

لأن رفعة محور دوران

ثقالي تتعلق

في السلسلة

$$-d\,m\,g\sin\theta = I_\Delta\,\alpha$$

$$\boxed{(\theta)''_t = -\frac{mgd}{I_\Delta}\sin\theta}$$

هي معادلة تفاضلية من مرتبة ثانية لا تقبل حلا لأن بدلالة $\sin\theta$

لكن من أجل السعات زاوية صغيرة $\theta \leq 0.24\,\text{Rad}$

$$\sin\theta = \theta$$

$$\boxed{(\theta)''_t = -\frac{mgd}{I_\Delta}\,\theta}$$

ابن الحضارة

/ /

الورقة الذهبية لكل مسائل ميكانيك السوائل :

$\boxed{v}$ سرعة

$\boxed{V}$ حجم

1. لحساب تدفق الحجمي ($m^3 \cdot s^{-1}$)

$$Q_v = \frac{V}{\Delta t}$$

$$Q_v = S\, v_{\text{سرعة}}$$

2. لحساب سرعة تدفق ($m \cdot s^{-1}$)

$$Q = S \cdot v$$

استمرارية $S_1 \cdot v_1 = S_2 \cdot v_2$.

3. لحساب فرق الضغط (P_a) حسب برنولي : $P_1 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 + g z \rho_1 = P_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 + g z \rho_2$

4. لحساب العمل الميكانيكي $\boxed{W = -mg(z_2 - z_1) + (P_1 - P_2)\Delta V}$

5. لحساب تدفق الحجمي من الثقوب $Q_{\text{خرطوم}} = \underset{\text{عدد الثقوب}}{n}\, \underset{\text{تدفق من كل ثقب}}{Q'_v}$

لتحويل من $\boxed{L}$ إلى $\boxed{m^3}$ نضرب ب 10^{-3}

لتحويل من $\boxed{cm^2}$ إلى $\boxed{m^2}$ نضرب $\boxed{10^{-4}}$

ALADIB

الورقة الذهبية لحل سائر التمارين الكهرطيسية

حساب ع

قوة محركة كهربائية متحرضة

$\boxed{V}$ فولط

$$\boxed{\text{ع} = B L v}$$

$$\boxed{\text{ع} = R i}$$

يعطونا تابع شدة ← نشتقه

$$\boxed{\text{ع} = -L \frac{di}{dt}}$$

$$\text{ع} = \left| -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \left| -\frac{N B \Delta S}{\Delta T} \right|$$

حساب ذاتية وشيعة

1 H داخلها $L = 4\pi \times 10^{-7} \frac{N^2 S}{l}$

2 $$N = \frac{L'}{2\pi R}$$ طول سلك وشيعة

3 $$S = \pi R^2$$

4 تعوض $L = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\left(\frac{L'}{2\pi R}\right)^2 (\pi R^2)}{l}$

5 ذاتية وشيعة $L = 10^{-7} \frac{L'^2}{l}$

L' ← طول سلك وشيعة

l ← طول وشيعة

حساب الطاقة الكهرطيسية المختزنة في وشيعة:

$$\boxed{E = \frac{1}{2} \Phi I}$$ أو $$\boxed{E = \frac{1}{2} L i^2}$$

ضاليو

/ /

حساب شدة التيار المتحرض

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

$$\boxed{i = \frac{B L v}{R}}$$

حساب الطاقة كهربائية

يعني $\boxed{P = \varepsilon i}$

حساب الطاقة ميكانيكية

$$\boxed{P = F \cdot v}$$

الكتابة تابع القوة المحركة كهربائية متحرضة :

$$\varepsilon = \underbrace{N B \omega S}\sin \omega t$$

بنوس $\boxed{\varepsilon_{max} = N B \omega S}$

لتعين لحظتي مرور أول وثاني

$$\sin \omega t = K\pi$$

$$\boxed{\omega t = K\pi}$$

مرور أول $K = 0$

مرور ثاني $K = 1$

الإطار

مربع: مساحة = l^2

① • لحساب شدة القوة كهربائية:

$$F = NIBL\sin\theta$$

N

[illegible]

② • لحساب عزم القوة كهربائية:

$$\Gamma = NISB\sin\alpha$$

m.N

[illegible]

③ لحساب عمل قوة كهربائية

$$W = I\Delta\Phi$$

J

[illegible]

$W = I(\Phi_2 - \Phi_1)$

$W = I(NBS\cos\theta_2 - NBS\cos\theta_2)$

$W = INBS[\cos\theta_2 - \cos\theta_1]$

$W = INBS[1 - 0]$

لحساب زاوية دوران اطار

$$\theta' = \frac{NSB}{K} I$$

Rad

[illegible]

حساسية مقياس غلفاني

$$G = \frac{NSB}{K}$$

[illegible]

الكتين الكهربائية

لحساب شدة قوة كهربائية

$$F = ILB\sin\theta$$

لحساب عزم القوة كهربائية

$$\Gamma = d \cdot F$$

[illegible]

لحساب عمل قوة كهربائية

$$W = F \cdot d$$

[illegible]

• عندما تميل الكتين ونطلب ايجاد الزاوية ميل نطلق

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

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

نسقط على محور موجه للحركة

$mg\sin\theta - IBL\cos\theta + 0 = 0$

$mg\sin\theta = IBL\cos\theta$

$\tan\theta = \frac{\sin\theta}{\cos\theta} = \frac{IBL}{mg}$

$$\tan\theta = \frac{ILB}{mg}$$

دولاب بارلو

لحساب شدة القوة كهربائية

$$F = IrB\sin\theta$$

• لحساب عزم القوة كهربائية

$$\Gamma = d \cdot F \qquad d = \frac{r}{2}$$

• لحساب عمل قوة كهربائية

$$W = F \cdot d$$

• لاستنتاج قيمة الكتلة الواجب اضافتها لمنعه من دوران

$\sum \Gamma = 0$

$\Gamma_w + \Gamma_{w'} + \Gamma_R + \Gamma_F = 0$

$-r\,mg\sin\theta + 0 + \frac{r}{2} ILB = 0$

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

لحساب زاوية انحراف سلك ع وضع صفحة الزئبق

$\sum \vec{\Gamma} = 0$

$\Gamma_w + \Gamma_R + \Gamma_F = 0$

$-d\,mg\sin\theta + 0 + d'F = 0$

$$\sin\theta = \frac{d'F}{d\,mg}$$

$$\sin\theta = \frac{d'ILB}{d\,mg}$$

سلك مستقيم

ة من كتاب ص 76

نقطة تأثير: نقطة (المدروسة .

الحامل: عمودي على مستوى محدد بالسلك ونقطة مدروسة

الجهة: عملياً: بواسطة ابرة مغناطيسية توضع في نقطة معتبرة وتكون جهة $\vec{B}$ بجهة محور ابرة بعد أن تستقر

نظرياً: حسب قاعدة يد يمنى

يد يمنى: نجعل يد خلف تيار ما ساعد ونغرز من طرف رؤوس أصابع باطن باتجاه نقطة مدروسة جهة الإبهام بجهة B شعاع حقل صنعنا سهل

$$\boxed{B = 2\times10^{-7}\frac{I}{d}}$$

بجهة واحدة نطرح $i_1 > i_2$ $\boxed{B_{كلي} = B_1 - B_2}$

بجهتين متعاكستين نجمع $\boxed{B_{كلي} = B_1 + B_2}$

ملف دائري

رسمة ص 88

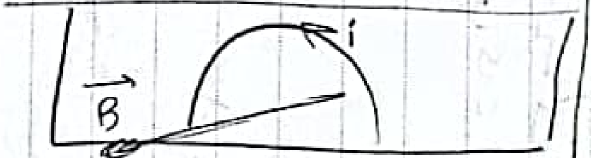
الحامل: عمودي على مستوى ملف

الجهة عملياً: من قطب جنوبي للقطب شمالي لابرة مغناطيسية توضع في مركز ملف بعد استقرارها.

نظرياً: حسب قاعدة يد يمنى: نضع يد يمنى فوق ملف حيث يدخل تيار من ساعد ويخرج من رؤوس أصابع باطن الكف نحو مركز ملف جهة الإبهام بجهة B

الشدة

$$B = 2\pi\times10^{-7}\frac{NI}{r}$$



أمام ⇐ نجمع

خلف ⇐ نطرح

معدومة: $B_1 = B_2$

زاوية الانحراف

$$\boxed{\tan\theta = \frac{B}{B_H}}$$

طنجرة شبا بيه بيشتغل

وشيعة

رسمة

الحامل: محور الوشيعة

جهة: عملياً: من قطب جنوبي للقطب شمالي لابرة مغناطيسية نضعها في مركز الوشيعة بعد استقرارها

جهة نظرياً: حسب قاعدة اليد اليمنى نضعها فوق وشيعة بحيث تواز أصابعها الحلقات ويدخل التيار من ساعد ويخرج من رؤوس أصابع جهة الإبهام جهة B

$$\boxed{B = 4\pi\times10^{-7}\frac{NI}{\ell}}$$

عدد طبقات $= \frac{N}{N'}$

عدد حلقات: $N' = \frac{\ell}{2r}$ طول سلك قطره

التدفق المغناطيسي

$$\boxed{\Delta\Phi = NBS\cos\alpha}$$

لتحويل من μf ميكرو إلى f نضرب بـ 10^{-6}

لتحويل من $\boxed{m}$ ملي نضرب بـ 10^{-3}

الورقة الذهبية لحل مسائل الدارة المهتزة (R, L, C)

لحساب شحنة مكثفة

$$q = C.u$$

q: شحنة مكثفة واحدتها C كولوم

C: سعة مكثفة واحدتها فاراد F

u: توتر كهربائي (فرق كمون) واحدته فولط.

الطاقة مخزنة

$$\boxed{E = \frac{1}{2}\frac{q^2}{C}}$$

$$\boxed{E = \frac{1}{2}Cu^2}$$

لحساب ذاتية الوشيعة L

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

حيث

$$S = \pi R^2$$

$$N = \frac{\ell}{2\pi R}$$

$E_L =$

لحساب الطاقة:

$E_L = \frac{1}{2}Li^2$ وشيعة

$E_C = \frac{1}{2}\frac{q^2}{C}$ مكثفة

$\boxed{E = \frac{1}{2}Cu^2}$ مكثفة

J جول

لحساب الدور الخاص

$$T_0 = 2\pi\sqrt{L.C}$$

$$T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0}$$

لحساب تواتر الدارة كهربائية

$$f = \frac{1}{T_0}$$

$$\omega = 2\pi f$$

تابع الشحنة يعطى بـ

$$q = q_{max}\cos(\omega_0 t)$$

تابع الشدة يعطى

$$i = -\omega_0 q_{max}\cos(\omega_0 t + \frac{\pi}{2})$$

شدة العظمى تعطى بالعلاقة: $i_{max} = |-\omega_0 q_{max}|$

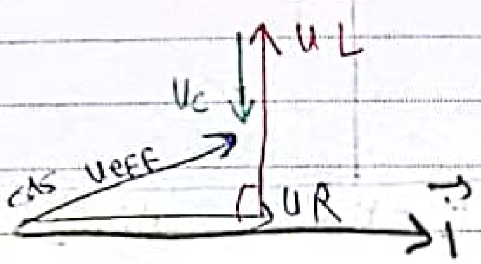
هام جداً

هام جداً (الوصل على التسلسل لدارة R.LC

في الوصل على تسلسل تبقى الشدة ثابتة $i_{eff_R} = i_{eff_C} = i_{eff_L}$

أما التوتر الكهربائي يساوي مجموع توترات في أجزاء الدارة.

استنتج باستخدام انشاء فرنيل توتر المنتج بين طرفي دارة:



$$\vec{u}_{eff} = \vec{u}_{eff_R} + \vec{u}_{eff_L} + \vec{u}_{eff_C}$$

$$u_{eff}^2 = u_{eff_R}^2 + (u_{eff_L} - u_{eff_C})^2$$

$$u_{eff} = \sqrt{u_{eff_R}^2 + (u_{eff_L} - u_{eff_C})^2}$$

الشدة منتجة $i_{eff} = \frac{i_{max}}{\sqrt{2}}$

التوتر المنتج $u_{eff} = \frac{u_{max}}{\sqrt{2}}$

RLC	قانون أوم	الممانعات Ω	فرق الطور	التوابع الزمنية
المقاومة R	$U_{eff} = R\, i_{eff}$ ثابت	R مقاومة أومية	$\varphi = 0$ توتر على توافق بطور مع شدة	$u = u_{max}\cos(\omega t)$ $i = i_{max}\cos(\omega t)$
الوشيعة L	$U_{eff} = X_L\, i_{eff}$ ثابت	$X = \omega L$ ردية وشيعة	$\varphi = \frac{\pi}{2}$ توتر متقدم على شدة بمقدار $\frac{\pi}{2}$	$u = u_{max}\cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$
المكثفة C	$U_{eff} = X_C\, i_{eff}$ ثابت	$X_C = \frac{1}{\omega C}$ اتساعية مكثفة	$\varphi = \frac{\pi}{2}$ توتر متأخر عن شدة بمقدار $\frac{\pi}{2}$	$u = u_{max}\cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$
الدارة	$U_{eff} = Z\, i_{eff}$ ثابت	$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$		

عامل الاستطاعة: $\cos\varphi = \frac{R}{Z}$

استطاعة متوسطة مستهلكة في دارة

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

حالة الطنين كهربائي (تجاوب كهربائي)

[illegible]

$\omega L = \frac{1}{\omega C}$

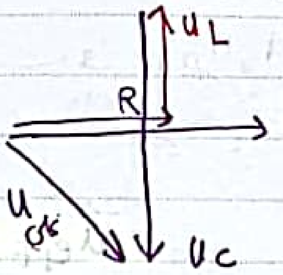
$\omega^2 = \frac{1}{L \cdot C} > 0$

$\omega = \frac{1}{\sqrt{L \cdot C}}$

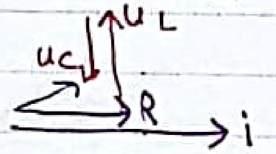
$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\frac{1}{\sqrt{C \cdot L}}}$

$$\boxed{T = 2\pi\sqrt{L \cdot C}}$$

$\omega L < \frac{1}{\omega C}$



$\omega L > \frac{1}{\omega C}$



ملاحظة: على حالة تجاوب كهربائي

① $X_L = X_C$

② $U_{L\,eff} = U_{C\,eff}$

③ على $U_{eff} = U_{eff\,R}$

④ الشدة منتجة بأكبر قيمة لها

$i_{eff} = \frac{U_{eff\,\text{كلي}}}{R}$

⑤ توتر كهربائي على توافق بالطور مع الشدة

$\cos\varphi = 1 \Leftarrow \varphi = 0$

⑥ استطاعة متوسطة كهربائية في هذه الحالة

$P_{avg} = U_{eff}\, i_{eff}$

⑦ [illegible] 2019 Z يتوسط $= Z$ متوسط

تيار متواصل ⇐ وشيعة

$\boxed{i = \frac{U}{R}}$ تأثير مقاومة

وشيعة كتبنا لديها مقاومة

ترم بالية ويكون عندها

ممانعة وشيعة

$Z_L = \sqrt{X_L^2 + r^2}$

د لديها عامل + [illegible]

عند ضم مكثفة لحساب سعة مكثفة المكافئة

$\boxed{C_{eq} = \frac{1}{\omega^2 L}} \Leftarrow \boxed{\omega L = \frac{1}{\omega C_{eq}}}$

نقارن

$C > C_{eq}$ سعة مكافئة

ضم على تسلسل

$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C} + \frac{1}{C'}$

انتبه

$\boxed{C_{eq} = C_1 + C_2} \Leftarrow$ ضم على تفرع $C_{eq} > C$

قوانين الكترونات :-

/ /

① الحقل الكهربائي: $V.m^{-1} \leftarrow E = \frac{U}{d}$

U ← فرق كمون V

d → مسافة m

② القوة الكهربائية N: $F = eE$

e ← شحنة الالكترون

E → حقل كهربائي

③ الطاقة الحركية: بدلالة فرق الكمون: $E_k = eU$

④ بدلالة السرعة: $E_k = \frac{1}{2} m_e v^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{E_k}{m_e}} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2eU}{m_e}}$

⑤ عدد الالكترونات: $q = Ne \Rightarrow q = it \Rightarrow Ne = it \Rightarrow \boxed{N = \frac{it}{e}}$