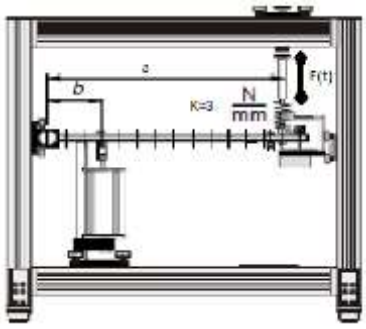
العمل التطبيقي رقم 3: دراسة نظام قسري بدرجة حرية واحدة

الهدف من التجربة:

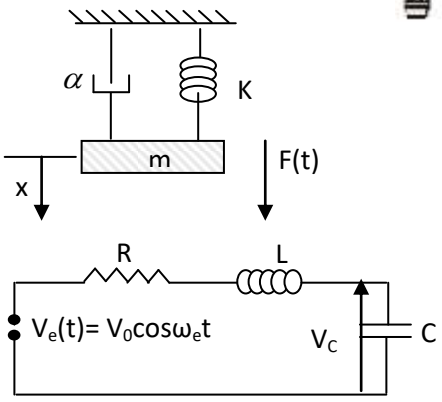
- دراسة الإهتزازات القسرية باستعمال التماثل الكهروميكانيكي.
- دراسة تغير سعة الإهتزاز بدلالة النبض الخارجي.
- دراسة تغير فرق الطور بتغير النبض الخارجي

I/ المبدأ النظري:

ألميكانيك: لتكن الجملة الموضحة امامك
المطلوب: أيجاد عبارة $\theta(t)$



الكهرباء:
لتكن الجملة الكهروميكانكية الموضحة في الشكل المقابل
المطلوب
1-أوجد المعادلة التفاضلية بدلالة $V_c(t)$
2- الحل في النظام الدائم $V_c(t)$
3- النبض الموافق للرنين السعوي و السعة العظمى الموافقة لها A_{emax}
4- أكتب عبارة Sinφ (φ فرق الطور)



II/ الجانب التجريبي :

الميكانيك: في النظام الموضح أعلاه والموجود أمامك, قم بتغيير تواتر القوة الخارجية وقس السعة سواء يدويا (بطريقة البالمر) أو اليكترونيا (مسجلة على الحاسوب)

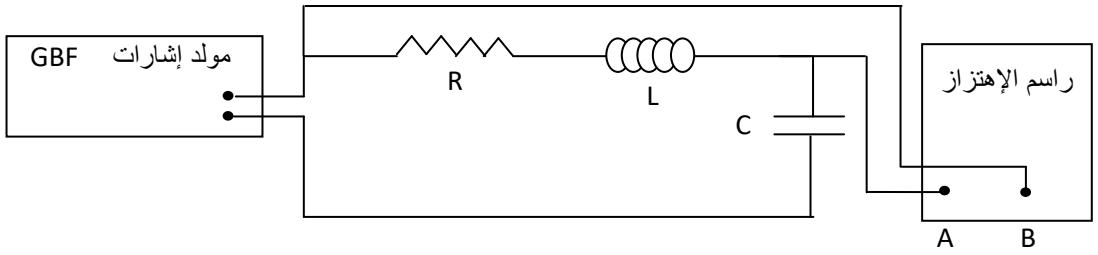
- 1- لاحظ كيفية تغير السعة بدلالة نبض القوة الخارجية سجل النتائج في جدول وأرسم المنحنى البياني $A = f(w_F)$
- 2- أعد نفس العملية ونفس القياسات ولولب المخمد مغلوق (ادخل قليلا اللولب)

f(Hz)	$\omega_F = 2\pi f$	A_{exp}

اللقب:.....الإسم:.....الفوج:.....
..

الكهرباء:

حقق الدارة في الشكل أسفله:



أضبط مولد الإشارات على الإشارة الجيبية بسعة 1.5 فولط

أ/ دراسة تغير السعة بدلالة النبض الخارجي

1- خذ $C=0.5\mu F$, $L=0.5H$, $R=100\Omega$

غير التواتر f و قس السعة A_e بواسطة كاشف الإهتزاز.

2- ضع النتائج في الجدول المقابل (**مع تسجيل ω_e الموافقة للرنين**).

f(Hz)	$\omega = 2\pi f$	Ae_{exp}	$Ae_{thé}$
100			
200			
250			
270			
280			
290			
300			
310			
320			
330			
350			
400			
450			
500			
600			
800			
1000			
2000			

3- قارن ω_e الموافقة للرنين النظرية و التجريبية؟ ما هو منبع الخطأ؟

4- أرسم المنحنى البياني $A_e = f(\omega_e)$

5- أحسب معامل الجودة Q.

6- غير R لتصبح $R=300\Omega$, أعد نفس التجربة ثم أرسم المنحنى البياني $A_e = f(\omega_e)$ في نفس المعلم مع المنحنى الأول.

7- أحسب معامل الجودة Q بطريقتين .

8- قارن النتائج المتحصل عليها, ماهي خلاصتك ؟

ب/ دراسة تغير فرق الطور بدلالة ω_e .

نستعمل طريقة ليساجو:

- إذا كانت إشارة المولد هي
- $V_e(t) = V_0 \cos\omega_e t$

و فرق الكمون بين طرفي المكثفة هو $V_c(t) = A_e \cos(\omega_e t - \varphi)$

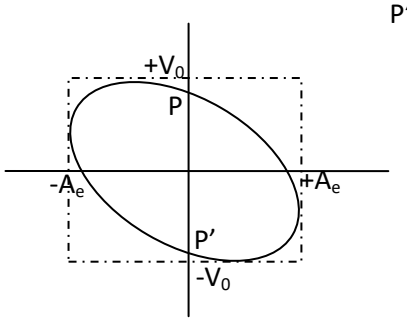
إذا درسنا إحدى الإشارتين بدلالة الأخرى أي :

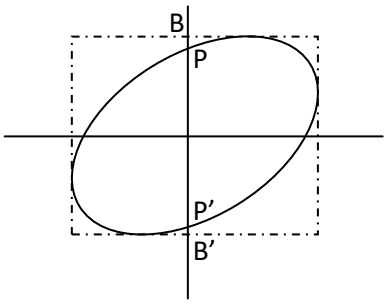
- نضع $V_c(t)$ في إتجاه x و $V_e(t)$ في الإتجاه y

اللقب:.....الإسم:.....الفوج:.....
..

$$\frac{x^2}{A_e^2} + \frac{y^2}{V_0^2} - 2\frac{xy}{A_e V_0}\cos\varphi = \sin^2\varphi$$

من البيان نرى تقاطع المنحنى مع محور التراتيب في P و P’





$$\varphi = \text{arc sin}\frac{PP'}{BB'} \quad \text{.....(1)}$$

$$\varphi = \pi - \text{arc sin}\frac{PP'}{BB'} \quad \text{.....(2)}$$

$$x = 0 \Rightarrow \sin\varphi = \frac{y}{V_0} \Rightarrow y = V_0 \sin\varphi$$

$$OP = OP' \Rightarrow PP' = 2OP = 2V_0 \sin\varphi = PP'$$

$$\sin\varphi = \frac{PP'}{2V_0} = \frac{PP'}{BB'}$$

بالإعتماد على نفس التركيب السابق

نضع $\mathbf{V_c(t)}$ في CH1 و $\mathbf{V_e(t)}$ في CH2

- أحذف قاعدة الزمن على راسم الإهتزاز
- قس BB’ ثم غيّر f و قس PP’ ,(مع المحافظة على نفس سلم القياس على CH2) ثم أحسب φ
- ضع النتائج في الجدول المقابل و أرسم المنحنى البياني
- $|\varphi| = f(\omega_e)$
- ماذا تستنتج؟ و ماهي خلاصتك؟

BB’= cm			
f(Hz)	ω_e	PP’(cm)	φ
نفس التواترات المستعملة في دراسة تغير السعة **(التجربة السابقة)**			

<u>هـــــــــام :</u>

إنتبه لتغيّر إتجاه دوران القطع الناقص في حساب فرق الطور

من العلاقتين (1) و (2).

اللقب:.....الإسم:.....الفوج:.....
..