التصحيح النموذجي للإمتحان الثاني في مادة الأعمال التطبيقية – فيزياء 2 –

تمرين 1 (7 نقاط):

دينا مقاومتان R_1 و R_2 موصولتان على التسلسل في دارة كهربائية مكونة من من مولد كهربائي، جهاز أمبيرمتر(A) و جهازفولطمتر (V) :

1- التيار المستعمل في هذه الدارة هو **تيار مستمر** (0,5)

2- يربط جهاز الأمبيرمتر **على التسلسل** (0,25) و يربط جهازالفولطمتر **على التفرع** (0,25) في هذه الدارة

3- مكننا القياس التجريبي من قراءة 40 تدريجة على جهاز الأمبيرمترو 40 تدريجة على جهاز الفولطمتر.علما أن شروط إجراء القياس هي (50، 100 mA، 2) بالنسبة لـ (A) و (50، 10 V، 2) بالنسبة لـ (V) **(سلم، معيار، صف)**

أ) إذا كانت عدد تدريجات السلم المختار هي 50 :
حساب مع ذكر العلاقات الحرفية كلا من :

شدة التيار(I) الكهربائي

$$I = \frac{lecture \times calibre}{échelle} = \frac{\text{المعيار} \times \text{القراءة}}{\text{السلم}} \Rightarrow I = \frac{40 \times 100 \times 10^{-3}}{50} = 8 \times 10^{-3} A$$ (0,25) (0,25)

التوتر الكهربائي (U)

$$U = \frac{lecture \times calibre}{échelle} = \frac{\text{المعيار} \times \text{القراءة}}{\text{السلم}} \Rightarrow U = \frac{40 \times 10}{50} = 8\,V$$ (0,25) (0,25)

المقاومة المقاسة (R_{mes})

$$U = R_{mes} \times I \Rightarrow R_{mes} = \frac{U}{I} \Rightarrow R_{mes} = \frac{8}{8 \times 10^{-2}} = 100\Omega$$ (0,25) (0,5)

خطأ الصف لـ $(\Delta U)_{lec}$ و $(\Delta I)_{lec}$

$$\Delta I_{lec} = \frac{\text{المعيار} \times 0{,}25}{\text{عدد تدريجات السلم المختار}} \Rightarrow \Delta I_{lec} = \frac{0{,}25 \times 100 \times 10^{-3}}{50} \Rightarrow \Delta I_{lec} = 0.5 \times 10^{-3} A$$ (0,25) (0,25)

$$\Delta U_{lec} = \frac{\text{المعيار} \times 0{,}25}{\text{عدد تدريجات السلم المختار}} \Rightarrow \Delta U_{lec} = \frac{0{,}25 \times 10}{50} \Rightarrow \Delta U_{lec} = 0.05\,V$$ (0,25) (0,25)

خطأ القراءة لـ $(\Delta U)_{clas}$ و $(\Delta I)_{clas}$

$$\Delta I_{clas} = \frac{\text{المعيار} \times \text{الصف}}{100} \Rightarrow \Delta I_{lec} = \frac{2 \times 100 \times 10^{-3}}{100} \Rightarrow \Delta I_{lec} = 2 \times 10^{-3} A$$ (0,25) (0,25)

$$\Delta U_{clas} = \frac{\text{المعيار} \times \text{الصف}}{100} \Rightarrow \Delta U_{lec} = \frac{2 \times 10}{100} \Rightarrow \Delta U_{lec} = 0.2\,V$$ (0,25) (0,25)

ب) حساب الإرتياب النسبي على المقاومة $\left(\frac{\Delta R}{R}\right)$ بالطريقة الغير مباشرة (طريقة اللوغاريتم النيبيري).

$$R = \frac{U}{I} \Rightarrow lnR = ln\left(\frac{U}{I}\right) = lnU - lnI$$

$$\frac{dR}{R}=\frac{dU}{U}-\frac{dI}{I}\Rightarrow\frac{\Delta R}{R}=\frac{\Delta U}{U}+\frac{\Delta I}{I}$$

$$\frac{\Delta R}{R}=\left(\frac{\Delta R}{R}\right)_{lec}+\left(\frac{\Delta R}{R}\right)_{clas}\Rightarrow\frac{\Delta R}{R}=\left[\left(\frac{\Delta U}{U}\right)_{lec}+\left(\frac{\Delta I}{I}\right)_{lec}\right]+\left[\left(\frac{\Delta U}{U}\right)_{clas}+\left(\frac{\Delta I}{I}\right)_{clas}\right]$$

$$\frac{\Delta R}{R}=[0.00625+0.00625]+[0.025+0.025]\Rightarrow\frac{\Delta R}{R}=0.0625$$

ج) اذا كانت $R_2=25\ \Omega$ ، $R_1=75\ \Omega$

عبارة و قيمة (R_{cal})

R_1 و R_2 موصولتان على التسلسل $\Leftarrow$ $R_{cal}=R_{eq}=R_1+R_2$

$$\Rightarrow R_{cal}=25+75\Rightarrow R_{cal}=100\Omega$$

د) المقارنة بين (R_{mes}) و (R_{cal}):

$$R_{cal}=R_{mes}$$

تمرين 2 (3.5 نقاط):

لدينا: $C_1=10.68.10^{-6}$ F, $C_2=5.8.10^{-5}$ F

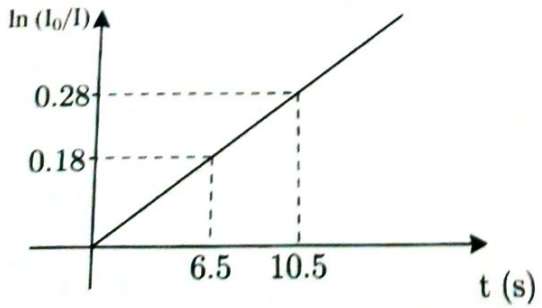
1- نوع التيار المستعمل في هذه الدارة: تيار متناوب.
2- نوع ربط المكثفات في هذه الدارة: ربط على التسلسل.
3- أشارت ابرة الأمبيرمتر الى القيمة 3.4 وابرة الفولطمتر الى القيمة 12. (f=50 Hz)

	C_{cal}	C_{mes}	U (30, 30V) (ech,cal)	I (100 ,1A) (ech, cal)
العبارة الحرفية	$C_{cal}=\frac{C_1\times C_2}{C_1+C_2}$	$C_{mes}=\frac{I}{2\pi fU}$	$U=\frac{\text{المعيار}\times\text{القراءة}}{\text{السلم}}$	$I=\frac{\text{المعيار}\times\text{القراءة}}{\text{السلم}}$
التطبيق العددي	$C_{cal}=\frac{10.68\times10^{-6}\times5.8\times10^{-5}}{(1.068+5.8)\times10^{-5}}$	$C_{mes}=\frac{3.4\times10^{-2}}{2\times3.14\times50\times12}$	$U=\frac{30\times12}{30}$	$I=\frac{1\times3.4}{100}$
النتيجة (مع ذكر الوحدة)	$C_{cal}=9.02\times10^{-6}\ F$	$C_{mes}=9.02\times10^{-6}\ F$	$U=12\ V$	$I=3.4\times10^{-2}\ A$

تمرين 3 (4.5 نقاط):

في عملية شحن مكثفة، تتغير شدة التيار الكهربائي مع الزمن وفق العلاقة:

$$I(t)=I_0e^{-t/RC}$$



شكل 3

1- عناصر الدارة الكهربائية المستعملة في هذه التجربة هي: مكثفة مستقطبة، مولد التيار المستمر، غافانومتر، مقاومة
2- نوع التيار الكهربائي المستعمل في هذه الدارة هو تيار مستمر

3- I_0 يمثل القيمة الاعظمية لشدة التيار الكهربائي $\left(I_0 = \frac{E}{R}\right)$

4- عبارة ثابت الزمن τ: $\tau = R \times C$

5- استخراج من البيان الثابت الزمني (τ)

$$I(t) = I_0 e^{-t/RC} \Rightarrow \frac{I}{I_0} = e^{-t/RC} \Rightarrow ln\left(\frac{I}{I_0}\right) = ln\left(e^{-t/RC}\right)$$

$$ln\left(\frac{I}{I_0}\right) = -\frac{t}{RC} \Rightarrow ln\left(\frac{I_0}{I}\right) = \frac{t}{RC} \Rightarrow \boldsymbol{ln\left(\frac{I_0}{I}\right) = \left(\frac{1}{\tau}\right)t} \quad \cdots\cdots\cdots (1)$$

المنحنى عبارة عن خط مستقيم معادلته من الشكل $\boldsymbol{y = ax} \Leftarrow$

$$\boldsymbol{ln\left(\frac{I_0}{I}\right) = at} \quad \cdots\cdots\cdots (2)$$

بالمطابقة بين (1) و (2) نجد: $\boldsymbol{a = \frac{1}{\tau}}$

حساب الميل:

$$a = tg\alpha = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{ln\left(\frac{I_0}{I}\right)_2 - ln\left(\frac{I_0}{I}\right)_1}{t_2 - t_1}$$

$$a = \frac{0.28 - 0.18}{10.5 - 6.5} = \frac{0.1}{4} \Rightarrow a = 0.025\ s^{-1}$$

$$a = \frac{1}{\tau} \Rightarrow \tau = \frac{1}{a} \Rightarrow \tau = 40\ s$$

- قيمة المقاومةR مع العلم أن سعة المكثفة C = 470μF

لدينا: $R = \frac{\tau}{C} \Leftarrow \tau = RC$

$$R = \frac{40}{470 \times 10^{-6}} \Rightarrow R = 8.51 \times 10^4\ \Omega$$

تمرين 4 (5 نقاط):

نشاهد على راسم الاهتزازات المهبطي اشارتي الجهد V_bو V_a حيث زر الربح للجهد S_v=2V/div (للمدخلين y_a و y_b) والحساسية الزمنية S_t=0.2 ms/div

حساب مع ذكر العلاقة الحرفية:

1- القيمة العظمى V_{amax} , V_{bmax}:

من الشكل نستخرج قيمتي V_{acc} و V_{bcc}:

$$\begin{cases} V_{acc} = N \times S_V = 6 \times 2 = 12\ V \\ V_{acc} = 4 \times 2 = 8\ V \end{cases}$$

$$\begin{cases} V_{amax} = {}^{V_{acc}}/_{2} \\ V_{bmax} = {}^{V_{bcc}}/_{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V_{amax} = {}^{12}/_{2} \\ V_{bmax} = {}^{8}/_{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V_{amax} = 6\ V \\ V_{bmax} = 4\ V \end{cases}$$

2- القيمة الفعالة V_{aeff} , V_{beff}

$$\begin{cases} V_{aeff} = {}^{V_{amax}}/_{\sqrt{2}} \\ V_{beff} = {}^{V_{bmax}}/_{\sqrt{2}} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V_{aeff} = 4.25\ V \\ V_{beff} = 2.828 \approx 2.83\ V \end{cases}$$

3- الدور T و التواتر f

لدينا: $T = N \times S_t$، إذا من الشكل نستخرج قيمة الدور T $(\boldsymbol{T_a = T_b = T})$:

$$T = 4 \times 0.2 \times 10^{-3} \Rightarrow T = 0.8 \times 10^{-3}\ s$$

قيمة f:

$$T = {}^{1}/_{f} \Rightarrow f = {}^{1}/_{T} \Rightarrow f = 1250\ Hz$$

4- الفرق الزمني Δt

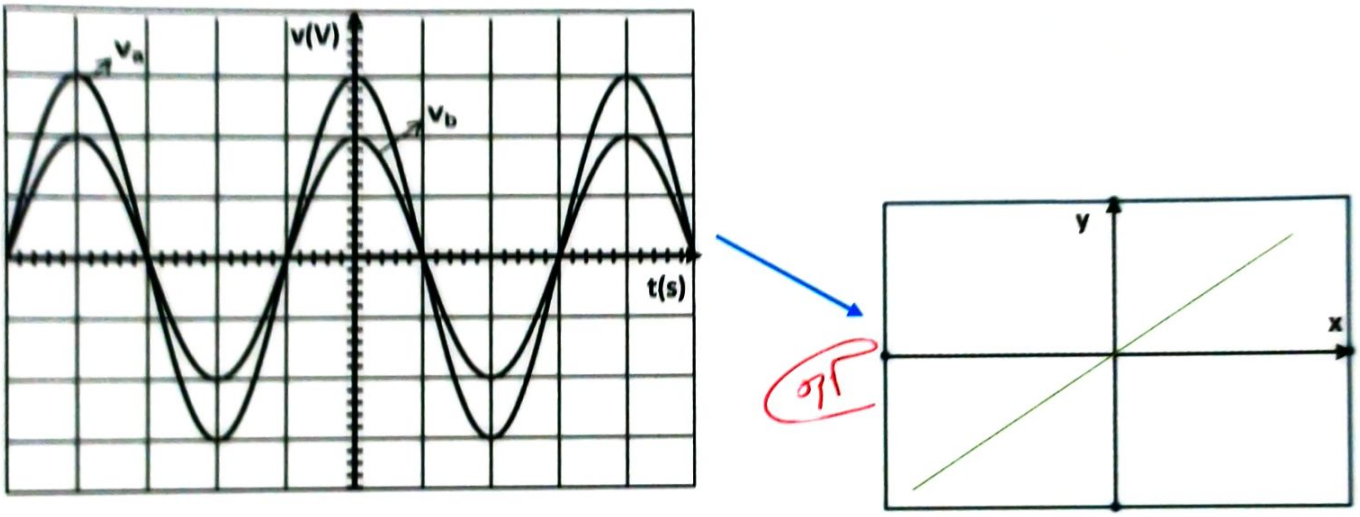
$$\Delta t = N \times S_t \Rightarrow \Delta t = 0 \times 0.2 \times 10^{-3} = 0s$$

5- فرق الطور بين الاشارتين ϕ

$$\phi = \frac{2\pi\Delta t}{T}$$

$$\phi = \frac{2\pi\times(0)}{1250} \Rightarrow \phi = 0$$

6- مثل منحنى ليساجو $y=f(x)$



شكل 4