● إجابة السؤال الأول : (25 درجة)

1 حساب مقاومة الميناء في الدارة والذي يكتب بالشكل :

$$i(t) = I_0 \cos(\omega t + \varphi)$$

$$i(t) = I\sqrt{2}\cos(2t + \varphi)$$

لحساب كل من I و φ :

$$I = \frac{V}{Z} = \frac{\frac{V_0}{\sqrt{2}}\angle\varphi}{R + i(\omega L - \frac{1}{\omega C})} \quad *$$

بعد التبديل بالقيم نجد :

$$Z = 4.5$$

$$\varphi = \tan^{-1}(-2) = -63^\circ$$

نعوض في * فنجد :

$$I = \frac{\frac{20}{\sqrt{2}}\angle 0^\circ}{4.5\angle -63^\circ} = 3.14\angle +63^\circ$$

وعليه تكون مقاومة الميناء $i(t)$ بالشكل :

$$i(t) = 3.14\times\sqrt{2}\cos(2t + 63^\circ)$$

$$\boxed{i(t) = 4.45\cos(2t + 63^\circ)}$$

(8 درجات)

2 حساب شدة التيار $u_c(t)$ في نظام الترتيب وكتابة العلاقة :

$$u_c(t) = V_0\cos(\omega t + \varphi)$$

$$u_c(t) = V\sqrt{2}\cos(2t + \varphi)$$

في حالة هذه العلاقة $V = V_c$

شدة التيار

$$V_c = \frac{1}{C}I = \frac{1}{i\omega C}I$$

$$= -i\left(\frac{I}{\omega C}\right) = \frac{I}{\omega C\angle -90}$$

في حالة الوشيعة V يتأخر عن I بمقدار 90°

وكتابة I في السؤال الأول هي :

$$I = 3.14\angle +63^\circ$$

نعوض بالقيم نجد :

$$V_c = \frac{3.14\angle +63^\circ}{2\times 0.05\angle -90} = 31\angle 153^\circ$$

وأخيرا

$$u_c(t) = 31\times\sqrt{2}\cos(2t + 153^\circ)$$

$$\boxed{u_c(t) = 44.3\cos(2t + 153^\circ)}$$

(8 درجات)

3 حساب تواتر النبض ω_0 للدارة :

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} = 2.6 \text{ rad.s}^{-1}$$

(3 درجات)

4 حساب عامل الجودة Q للدارة

$$Q = \frac{\omega_0 L}{R} = 3.9$$

(3 درجات)

5 حساب عرض النطاق $\Delta\omega$:

$$\Delta\omega = \frac{\omega_0}{Q} = 0.7 \text{ rad.s}^{-1}$$

(3 درجات)

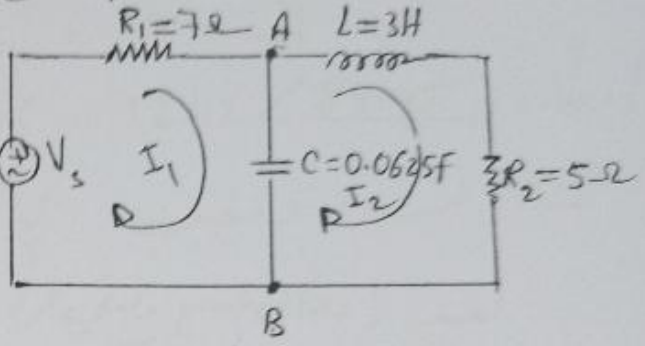
نهاية إجابة السؤال الأول

إجابة السؤال الثاني : (30 درجة)

ب1 - كتابة معادلات العروة في دارة المجال
لا بد من حساب كل من Z_L و Z_C
لدينا $\omega = 5$ من المعادلة

$$Z_L = j\omega L = j15\ \Omega$$

$$Z_C = \frac{1}{j\omega C} = -j3.2\ \Omega$$



معادلة العروة الأولى تكون :

ب1 : 5 درجات

$$(7 - j3.2)I_1 + j3.2I_2 = 6\angle -50$$

معادلة العروة الثانية تكون :

$$j3.2I_1 + (5 + j15 - j3.2)I_2 = 0$$

$$j3.2I_1 + (5 + j11.8)I_2 = 0$$

(3 درجات)

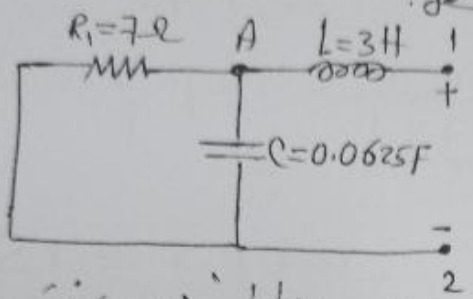
ب2 : كتابة معادلة العقدة وتحديد طريقة الحل
العقدي للسؤال تكون :

$$\left(\frac{1}{7} + j0.31 + \frac{1}{5+j15}\right)V = \frac{6\angle -5}{7}$$

(3 درجات)

ب3 - حساب التيار المار في المقاومة 5Ω وفق مكافئ تيفنين لجزء الدارة الواقع على يمين المقاومة 5Ω.

أولاً : لحساب مكافئ تيفنين Z_T في جزء الدارة بين طرفي المقاومة 5Ω وقصر منبع الجهد V_s نرسم الدارة :



ثم ننظر للدارة من الطرفين (1,2) فيصبح الدارة كالتالي مرصول على التسلسل مع مقاومة وملتفة على التفرع ، وبالتالي مكافئ تيفنين تكون :

$$Z_T = j\omega L + \frac{R_1 \times Z_C}{R_1 + Z_C} = j\omega L + \frac{R_1}{1 + j\omega C R_1}$$

وتعويض بالمعطيات نجد :

$$Z_T = j15 + \frac{7}{1 + j2.2}$$

لنأخذ مجد $\frac{7}{1+j2.2}$ ونضرب بالمرافق المقدر

$$1 - j2.2$$

فيؤول هذا مجد إلى المقدر التالي

$$1.2 - j2.64$$

يضاف إلى Z_T فنجد

$$Z_T = j15 + 1.2 - j2.64$$

$$Z_T = 1.2 + j12.36$$

نكتب مكافئ تيفنين Z_T بالشكل الموري

لذلك لابد من حساب طويلة المقدر ومزاحيه الطوري φ

$$V_T = \frac{6\angle -50^\circ}{1 + j5 \times 7 \times 0.0625}$$

$$V_T = \frac{6\angle -50^\circ}{1 + j12.2}$$

نأخذ المقدار المقدي في مقام V_T ونحسب طويلته وزاويته كما يلي:

$$|Z| = 2.40\ \Omega$$

$$\phi = 65.56^\circ$$

إذاً المقدار المقدي في مقام المعادلة يصبح بالشكل القطبي كما يلي:

$$1 + j12.2 = 2.40\angle 65.56^\circ$$

نعوض بالمعادلة ونجد:

$$V_T = \frac{6\angle -50^\circ}{2.40\angle 65.56}$$

$$V_T = 2.5\angle -115.55^\circ \text{ volts}$$

$$\text{or } V_T = 2.5\angle +64.45^\circ$$

أخيراً لحساب التيار I في المعادلة $5\ \Omega$ نطبق العلاقة:

$$I = \frac{V_T}{Z_T + R_2}$$

نعوض بالقيم:

$$I = \frac{2.5\angle -115.55^\circ}{1.2 + j12.36 + 5}$$

$$|Z| = \sqrt{(1.2)^2 + (12.36)^2} = 12.42\ \Omega$$

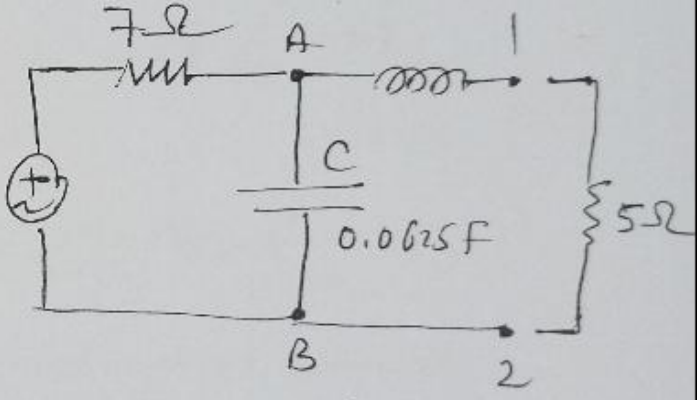
$$\phi = \tan^{-1}\frac{12.36}{1.2} = 84.45^\circ$$

ومنه تكتب عناصر تيفينين Z_T بالصيغة القطبية والشكل:

$$Z_T = 12\angle \phi$$

$$Z_T = 12.42\angle 84.45^\circ \text{ ohms}$$

ثانياً: لحساب توتر تيفينين V_T نعيد رسم الدارة ونبقي طرفي المقاومة $5\ \Omega$ مفتوحين كما في الشكل:



فيكون توتر تيفينين V_T هو التوتر بين طرفي المكثفة C

بتطبيق قانون مجزئ الكمون على المقاومة $R_1 = 7\ \Omega$ والمكثفة C نجد:

$$V_T = V_C = \frac{Z_C \times V_S}{R_1 + Z_C} = \frac{\frac{1}{j\omega C} \times V_S}{R_1 + \frac{1}{j\omega C}}$$

$$V_T = \frac{V_S}{1 + j\omega C R_1}$$

$$I = \frac{2.5\angle -115.55^\circ}{6.2 + j12.36}$$

$$\text{or} \quad I = \frac{2.5\angle 64.45^\circ}{6.2 + j12.36}$$

لنأخذ العدد العشري في مقام العلاقة ونحسب طويلته وزاويته فتكون:

$$|Z| = \sqrt{(6.2)^2 + (12.36)^2} = 13.83\,\Omega$$

$$\psi = \tan^{-1}\frac{12.36}{6.2} = 63.36^\circ$$

ومنه الصيغة القطبية للعدد العشري تكتب:

$$Z_T = 13.83\angle 63.36^\circ$$

$$I = \frac{2.5\angle 64.45^\circ}{13.83\angle 63.36^\circ} = 0.18\angle 1.09^\circ$$

ومنه (5 درجات)

$$\text{or} \quad I = 0.18\angle -178.9^\circ$$

- انتهت إجابة السؤال الثاني -

أستاذ المقرر:
أ.د. احمد اليحيى

دمشق 2025/7/25

إجابة السؤال الثالث: (20 درجة)

1- استجابة التيار القسرية في نظام الرتبة الأولى تكون من الشكل:

$$i_f(t) = I_F e^{-20t}$$

- نعين I_F من حيث الاستجابة القسرية في نظام الدائرة التي تغطيها العلاقة:

$$I_F = \frac{V}{Z(s)} = \frac{V}{R+sL}$$

$$Z(s) = 8 + 0.3(-20) = 2\,\Omega$$

ومنه:

$$I_F = \frac{50}{2} = 25\ A$$

وبالتالي الاستجابة القسرية تكون:

$$i_f(t) = 25\,e^{-20t}$$ (7 درجات)

2- حساب الاستجابة الطبيعية للتيار

حيث $Z(s) = 0$

$$Z(s) = 8 + 0.3s = 0$$

$$8 = -0.3s \Rightarrow s = -26.7$$

وعند إيجاد الاستجابة الطبيعية $i_N(t)$ بالشكل:

$$i_N(t) = I_N e^{-26.7t}$$ (7 درجات)

لإيجاد I_N نعتمد على شروط البدء حيث $t = 0$

- حساب الاستجابة الكلية للتيار من أجل $t > 0$ ونعرف أن قوة القسر تكون عندما تأخذ التيار قيمة 5A

$$i_T(t) = i_f(t) + I_N e(t)$$

$$i_T(t) = 25e^{-20t} + I_N e^{-26.7t}$$

تعين I_N من شروط البدء حيث $t = 0$

$i_T(t) = 5A$ بعد التعويض بالمعادلة السابقة

أي:

$$5 = 25 + I_N \Rightarrow I_N = -20$$

وأخيراً تكون الاستجابة الكلية للتيار في الشكل:

$$i_T(t) = 25e^{-20t} - 20e^{-26.7t}$$ (6 درجات)

- انتهت إجابة السؤال الثالث -

مصطفى صائم الدهم

حل نموذجي لأسئلة امتحان مقرر الإلكترونيات (1)
للسنة الثانية نيزياء للفصل الدراسي الثاني 2024-2025

④ إجابة السؤال الرابع: (15 درجات)

توضيح مفهوم آلية تيار الانسياب التي تقوم عليها عادة السنة بطبيعة التوصيل الكهربائي في أنصاف النواقل

- تعطى كثافة تيار الانسياب الإلكتروني بالعلاقة:

$$J_n = n e z_n = n e \mu_n E = \sigma_n E$$ درجات

- تعطى كثافة تيار الانسياب الثقوبي بالعلاقة:

$$J_p = p e z_p = p e \mu_p E = \sigma_p E$$ درجات

- كثافة تيار الانسياب الكلي تكتب:

$$J = J_n + J_p = e(n\mu_n + p\mu_p)$$ درجات

- إذا كان نصف الناقل من النوع n كانت كثافة تيار الانسياب الكلي:

$J \approx n e \mu_n E$ وذلك لأن $n \gg p$ في نصف الناقل من النوع n درجات

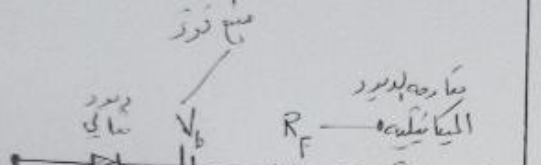
- إذا كان نصف الناقل من النوع p كانت كثافة تيار الانسياب

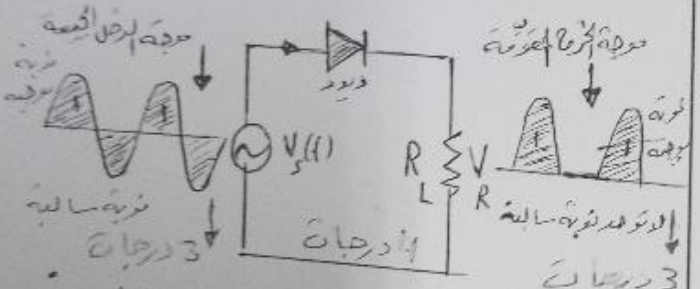
$J \approx p e \mu_p E$ وذلك لأن $n \ll p$ في نصف الناقل من النوع p درجات

- انتهت إجابة السؤال

⑤ إجابة السؤال الخامس: (15 درجة)

رسم دارة تقويم نصف موجة





الدخل نشير إلى دارة تقويم نصف موجة

انتهت إجابة السؤال الخامس

أستاذ المقرر:

أ.د. أحمد اليحيى

دمشق 2025/7/25