

210-212

ชื่อ รหัสประจำตัว

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาคการศึกษาที่ 2

วันที่ 21 ธันวาคม 2555

วิชา 210-212 Network and Linear Systems Analysis

ประจำปีการศึกษา 2555

เวลา 13.30-16.30 น.

ห้องสอบ A201

คำแนะนำ

1. ข้อสอบชุดนี้มีทั้งหมด 9 ข้อ รวม 11 หน้า ควรตรวจสอบก่อนลงมือทำ
2. ควรทำข้อสอบด้วยความมีสติ ไม่ตื่นเต้นหรือประมาทจนเกินไป
3. อนุญาตให้นำเครื่องคำนวณ(อนุญาตให้นักศึกษำบันทึกข้อมูลเข้าไปได้) และเครื่องเขียนทุกชนิดเข้าห้องสอบได้
4. การสอบเป็นแบบปิดตำรา
5. อนุญาตให้ใช้ดินสอหรือปากกาสำหรับการเขียนคำตอบ

ผู้ออกข้อสอบ : ผศ. สุนทร ปิยรัตน์วงศ์

| ข้อ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | รวม |
|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| เต็ม | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 90 |
| ได้ | | | | | | | | | | |

ชื่อ _____ รหัสประจำตัว _____

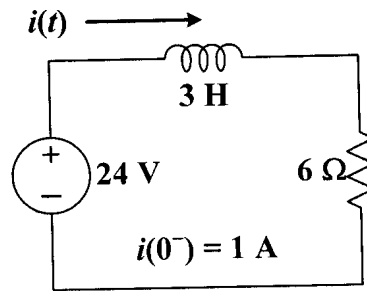
ตารางผลการแปลงลาปลาซ

| $f(t)$ | $F(s)$ | $f(t)$ | $F(s)$ |
|-------------|-----------------|-------------------------|-------------------------------------|
| $\delta(t)$ | 1 | $\sin \omega t$ | $\frac{\omega}{s^2 + \omega^2}$ |
| $u(t)$ | $\frac{1}{s}$ | $\cos \omega t$ | $\frac{s}{s^2 + \omega^2}$ |
| k | $\frac{k}{s}$ | $e^{-at} \sin \omega t$ | $\frac{\omega}{(s+a)^2 + \omega^2}$ |
| e^{-at} | $\frac{1}{s+a}$ | $e^{-at} \cos \omega t$ | $\frac{s+a}{(s+a)^2 + \omega^2}$ |
| t | $\frac{1}{s^2}$ | te^{-at} | $\frac{1}{(s+a)^2}$ |

ตารางคุณสมบัติการแปลงลาปลาซ

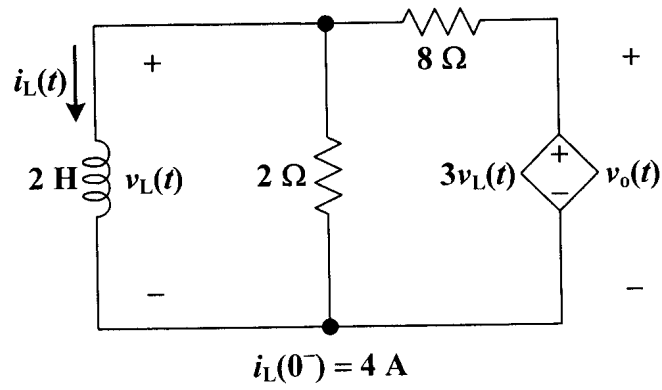
| $f(t)$ | $F(s)$ | $f(t)$ | $F(s)$ |
|---------------------------|---|--------------------|--------------------------------|
| $a_1 f_1(t) + a_2 f_2(t)$ | $a_1 F_1(s) + a_2 F_2(s)$ | $\int_0^t f(t) dt$ | $\frac{F(s)}{s}$ |
| $f(at)$ | $\frac{1}{a} F\left(\frac{s}{a}\right)$ | $e^{-at} f(at)$ | $F(s+a)$ |
| $\frac{df(t)}{dt}$ | $sF(s) - f(0^-)$ | $tf(t)$ | $-\frac{dF(s)}{ds}$ |
| $\frac{d^2 f(t)}{dt^2}$ | $s^2 F(s) - sf(0^-) - f'(0^-)$ | $t^n f(t)$ | $(-1)^n \frac{d^n F(s)}{ds^n}$ |

ข้อ 1 (ก) จงสร้างสมการวงจรของวงจรไฟฟ้าในรูปข้างล่าง เพื่อวิเคราะห์หากระแส $i(t)$ ในโดเมนเวลา เมื่อเวลา $t > 0$

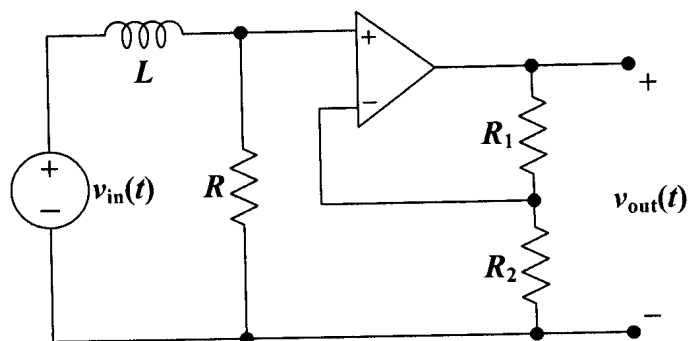


(ข) จงใช้เทคนิคการแปลงลาปลาซแก้สมการในข้อ (ก) เพื่อวิเคราะห์หากระแส $i(t)$

- ข้อ 2** (ก) จงแปลงวงจรไฟฟ้าในรูปข้างล่างไปสู่โดเมน s
 (ข) จงวิเคราะห์หาแรงดัน $V_o(s)$
 (ค) จงวิเคราะห์หาแรงดัน $v_o(t)$ โดยใช้วิธีแปลงอินเวิร์สลาปลาซ

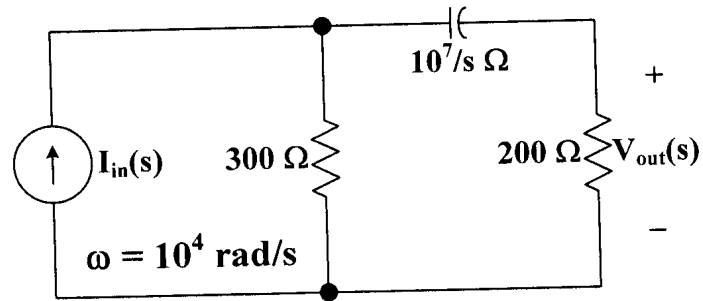


ข้อ 3 จงวิเคราะห์หาทรานส์เฟอริกซ์ชั้นของวงจรไฟฟ้าในรูปข้างล่าง ถ้ากำหนดให้ $v_{in}(t)$ คือ อินพุตของวงจร และ $v_{out}(t)$ คือ เอาท์พุทของวงจร กำหนดให้ $R/L = 8$ และ $R_1/R_2 = 4$



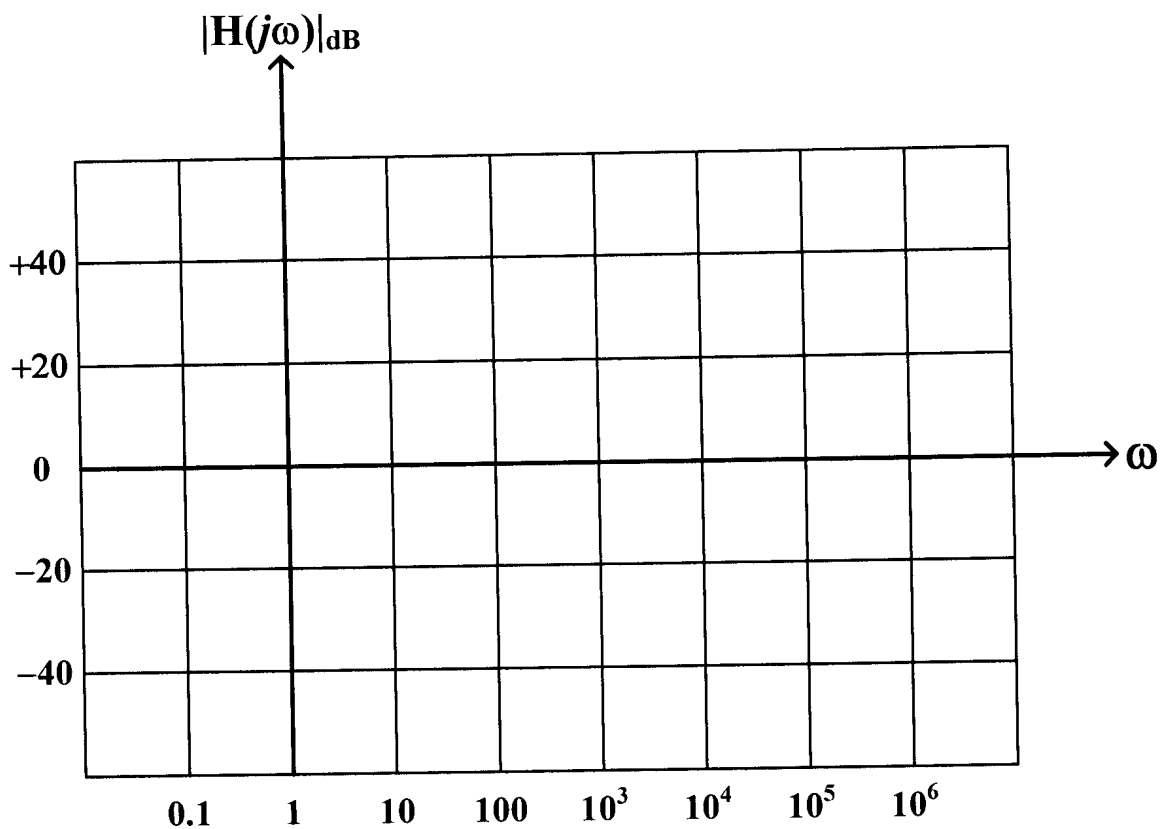
ข้อ 4 จงวิเคราะห์หาค่า Gain และ Phase shift ของผลตอบสนองเชิงความถี่ในวงจรไฟฟ้ารูปข้างล่าง

$$\text{ถ้า } H(s) = \frac{V_{\text{out}}(s)}{I_{\text{in}}(s)}$$



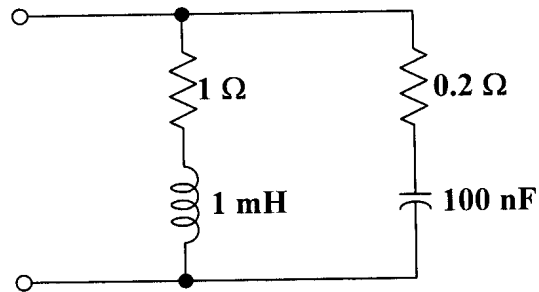
ข้อ 5 จงพล็อตกราฟขนาดของ Frequency response function แบบ Bode ถ้ากำหนดค่าทรานส์-

เฟอร์ฟังก์ชันให้ดังนี้ : $H(s) = \frac{\sqrt{10} s}{(1 + s/10)(1 + s/10000)}$

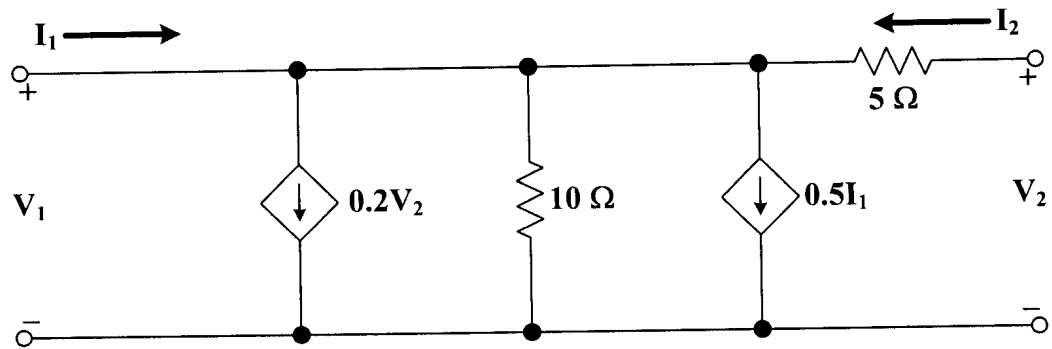


ข้อ 6 (ก) ถ้าวจรไฟฟ้าในรูปข้างล่างมีค่า Quality factor สูงมาก จงแปลงวงจรในรูปข้างล่างไปเป็นวงจรขนานแบบมาตรฐาน

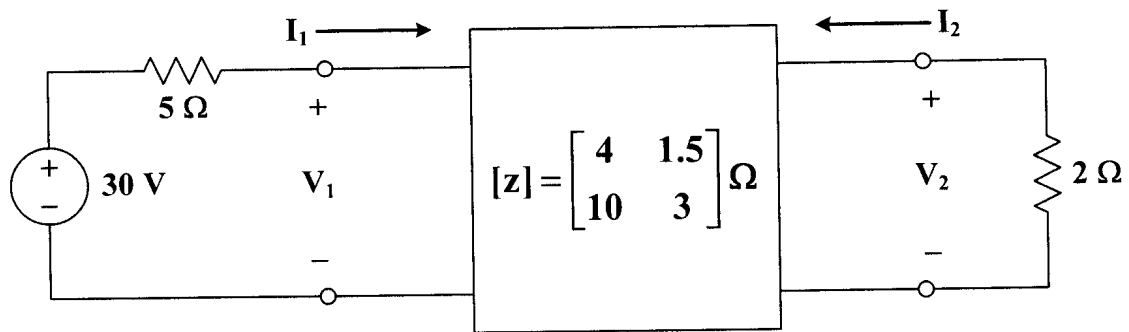
(ข) จงวิเคราะห์หาค่า ω_0 , Q_0 , BW



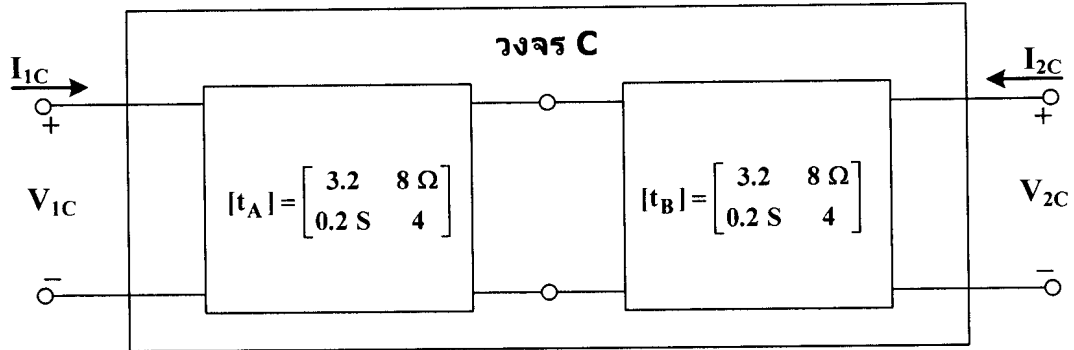
ข้อ 7 จงวิเคราะห์หาค่าพารามิเตอร์แบบ [y] ของวงจร 2 พอร์ต ในรูปข้างล่าง



ข้อ 8 จงวิเคราะห์หาค่าอัตราส่วน V_2/V_1



ข้อ 9 (ก) จงวิเคราะห์หาพารามิเตอร์แบบ $[z]$ ของวงจร 2 พอร์ต (วงจร C) ในรูปข้างล่าง



(ข) จงตรวจสอบว่าวงจร C เป็น Reciprocal network หรือไม่