210-212 , 212-212	ชื่อ ..... รหัสประจำตัว .....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ 2 **ประจำปีการศึกษา** 2555

วันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2556 **เวลา** 13.30-16.30 น.

วิชา 210-212 Network and Linear Systems Analysis **ห้องสอบ** S101, Robot

212-212 Network and Linear Systems Analysis

คำแนะนำ

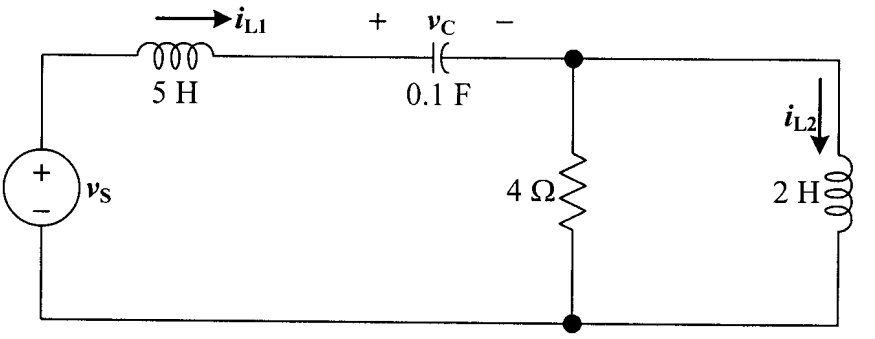
1. ข้อสอบชุดนี้มีทั้งหมด 9 ข้อ รวม 10 หน้า ควรตรวจสอบก่อนลงมือทำ
2. ควรทำข้อสอบด้วยความมีสติ ไม่ตื่นเต้นหรือประมาทจนเกินไป
3. อนุญาตให้นำเครื่องเขียนและเครื่องคำนวณทุกชนิด(อนุญาตให้นักศึกษาบันทึกข้อมูลเข้าไปได้) เข้าห้องสอบได้
4. การสอบเป็นแบบปิดตำรา
5. อนุญาตให้ใช้ดินสอหรือปากกาสำหรับการเขียนคำตอบ

ผู้ออกข้อสอบ : ผศ. สุนทร ปิยรัตนวงศ์

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

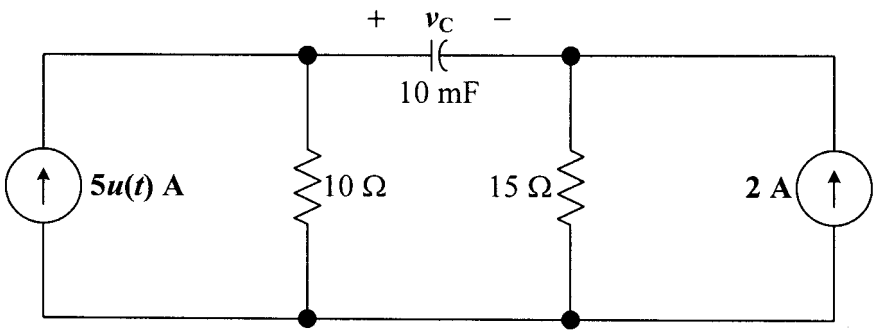
ชื่อ _____ **รหัสประจำตัว** _____

ข้อ 1 จงสร้างสมการวงจรแบบนอร์มอลรูปเมตริกซ์ของวงจรไฟฟ้าในรูปข้างล่าง ถ้ากำหนดการเรียงลำดับตัวแปรสถานะดังนี้ : i_{L1} , i_{L2} , v_C



ข้อ 2 จงวิเคราะห์หาผลตอบสนองโดยสมบูรณ์ $v_C(t)$ ของวงจรไฟฟ้าในรูปข้างล่าง โดยใช้สมการ

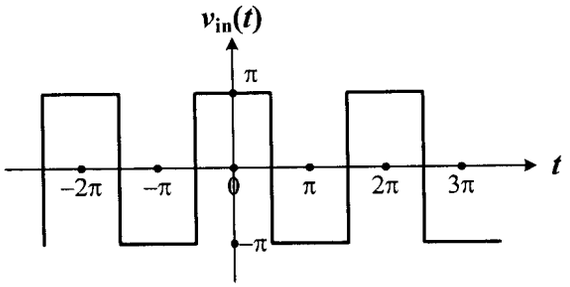
$$q_1(t) = e^{ta_{11}} \int_{-\infty}^{t} e^{-za_{11}} f_1(z)dz$$

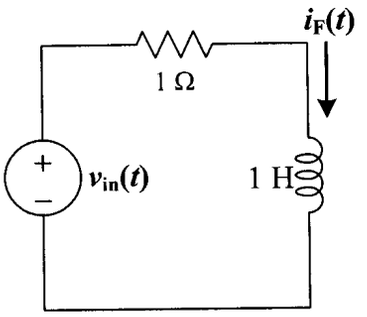


ข้อ 3 วงจรไฟฟ้าอันดับที่ 2 วงจรหนึ่ง มีค่า System matrix = $\begin{bmatrix} 0 & -27 \\ 1/3 & -10 \end{bmatrix}$ จงวิเคราะห์หา State transition matrix ของวงจรนี้

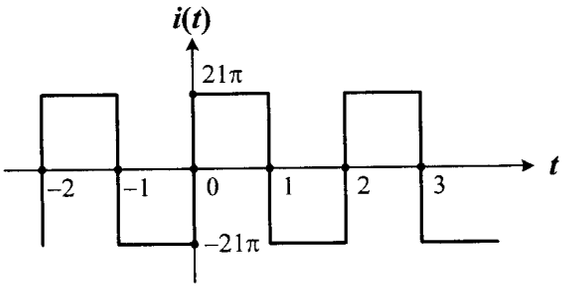
ข้อ 4 (ก) จงวิเคราะห์หาอนุกรมฟูริเยร์รูปตรีโกณของแหล่งจ่ายแรงดัน $v_{in}(t)$ ในวงจรไฟฟ้าที่แสดงในรูปข้างล่าง

(ข) จงใช้ผลลัพท์ในข้อ (ก) วิเคราะห์หาผลตอบสนองตามแหล่งจ่ายเฉพาะฮาร์มอนิกที่ 1 และ 2 ของกระแส $i_F(t)$

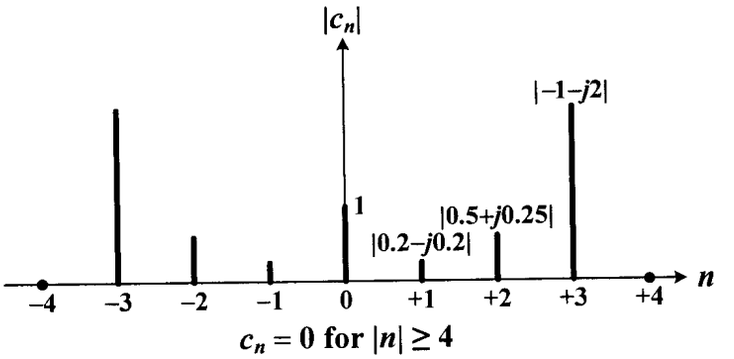




ข้อ 5 (ก) จงวิเคราะห์หาอนุกรมฟูริเยร์รูปตรีโกณของกระแส $i(t)$ ที่มีรูปคลื่นดังแสดงในรูปข้างล่าง
(ข) จงพล็อตแอมปลิจูดสเปกตรัมของกระแส $i(t)$ ตั้งแต่ฮาร์มอนิกที่ 0 ถึง 7



ข้อ 6 สัญญานแรงดันเชิงคาบ $v(t)$ มีค่าคาบ 5 ms มีแอมปลิจูดสเปกตรัมดังแสดงในรูปข้างล่าง จงวิเคราะห์หาค่า $v(t)$ ในรูปฟังก์ชันตรีโกณ



$c_n = 0$ for $|n| \geq 4$

ข้อ 7 จงวิเคราะห์หาผลการแปลงฟูริเยร์ของฟังก์ชัน $f(t) = 6\cos(8t + 0.1\pi)$

ผลการแปลงฟูริเยร์ $\mathcal{F}\{e^{j\omega_0 t}\} = 2\pi\delta(\omega - \omega_0)$

ข้อ 8 จงใช้สมการ $y(t) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t-z)h(z)dz$ วิเคราะห์หาผลตอบสนอง $y(t)$ ของวงจรเชิงเส้นที่ไม่มีพลังงานเก็บสะสมอยู่ในวงจรเลย ถ้าสัญญาณอินพุทของวงจร คือ $x(t) = u(t)$ และผลตอบสนองอิมพัลส์ของวงจร คือ $h(t) = 2u(t-1) - u(t) - u(t-2)$

ข้อ 9 (ก) จงวิเคราะห์หา System function ของวงจรไฟฟ้าในรูปข้างล่าง ถ้ากำหนดให้เอาท์พุทของวงจร คือ กระแส $i(t)$

(ข) จงใช้ผลลัพท์ในข้อ (ก) และเทคนิคการแปลงฟูริเยร์วิเคราะห์หาเอาท์พุท $i(t)$ ถ้ากำหนดให้อินพุท $i_S(t) = \delta(t)$

ผลการแปลงฟูริเยร์ 1. $\mathcal{F}\{\delta(t-t_0)\} = e^{-j\omega t_0}$

2. $\mathcal{F}\{e^{-\alpha t}u(t)\} = \dfrac{1}{\alpha + j\omega}$