

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ 2
วันที่ 16 พฤษภาคม 2558
วิชา 212-212 Network and Linear Systems Analysis
210-212 Network and Linear Systems Analysis

ประจำปีการศึกษา 2557
เวลา 13.30-16.30 น.
ห้องสอบ หัวหุ่น

คำแนะนำ

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

ผู้ออกข้อสอบ : ผศ. สุนทร ปิยรัตน์วงศ์

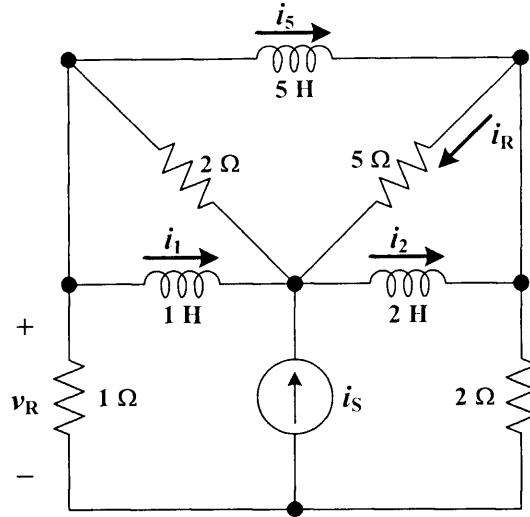
| ข้อ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | รวม |
|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| คะแนนเต็ม | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 90 |
| คะแนนที่ได้ | | | | | | | | | | |

ชื่อ _____ รหัสประจำตัว _____

ตารางผลการแปลงฟูริเยร์

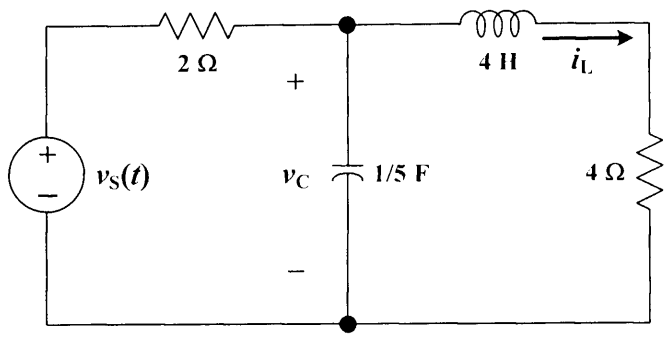
| $f(t)$ | $F(j\omega)$ | $f(t)$ | $F(j\omega)$ |
|--------------------|---------------------------------|-------------------|---|
| $e^{-at}u(t)$ | $\frac{1}{a + j\omega}$ | k | $2\pi k\delta(\omega)$ |
| $\delta(t - t_0)$ | $e^{-j\omega t_0}$ | $\cos \omega_0 t$ | $\pi\delta(\omega + \omega_0) + \pi\delta(\omega - \omega_0)$ |
| $e^{+j\omega_0 t}$ | $2\pi\delta(\omega - \omega_0)$ | $\text{sgn}(t)$ | $\frac{2}{j\omega}$ |
| $e^{-j\omega_0 t}$ | $2\pi\delta(\omega + \omega_0)$ | $u(t)$ | $\pi\delta(\omega) + \frac{1}{j\omega}$ |

ข้อ 1 จงวาดรูปนอร์มอลทรีของวงจรไฟฟ้าในรูปข้างล่าง พร้อมกับกำหนดค่าแรงดันที่ตกคร่อมองค์ประกอบ และกระแสที่ไหลผ่านองค์ประกอบในรูปนอร์มอลทรี ให้ครบถ้วนทุกองค์ประกอบ โดยต้องสมมุติตัวแปรเพิ่ม 2 ตัว คือ แรงดันที่ตกคร่อมตัวต้านทาน 1Ω (v_R) และกระแสที่ไหลตัวต้านทาน 5Ω (i_R) ดังแสดงในรูป

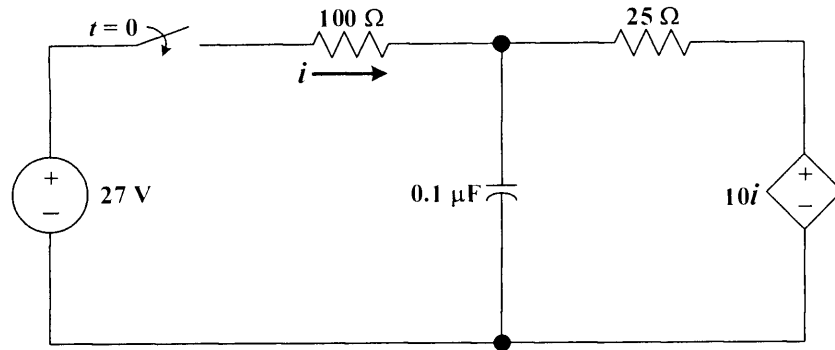


ข้อ 2 จงสร้างสมการนอร์มอลในรูปเมตริกซ์ ของวงจรไฟฟ้าในรูปข้างล่าง ถ้ากำหนดให้มีการเรียงลำดับตัว

แปรสถานะดังนี้ : i_L, v_C

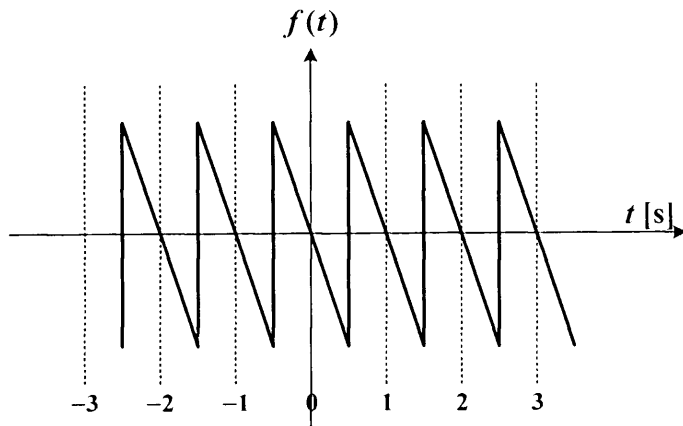


ข้อ 3 จงวิเคราะห์หาผลตอบสนองแบบซีโร-สเตท ของ $v(t)$ ของวงจรไฟฟ้าในรูปข้างล่าง เมื่อเวลา $t > 0$

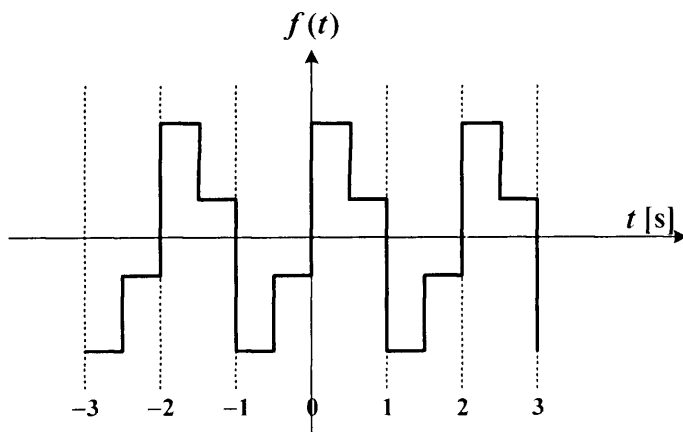


ข้อ 4 จงวิเคราะห์หาค่าคาบ ความถี่มูลฐาน และตรวจสอบว่าสัญญาณไฟฟ้า $f(t)$ ต่อไปนี้ มีการสมมาตรแบบใด

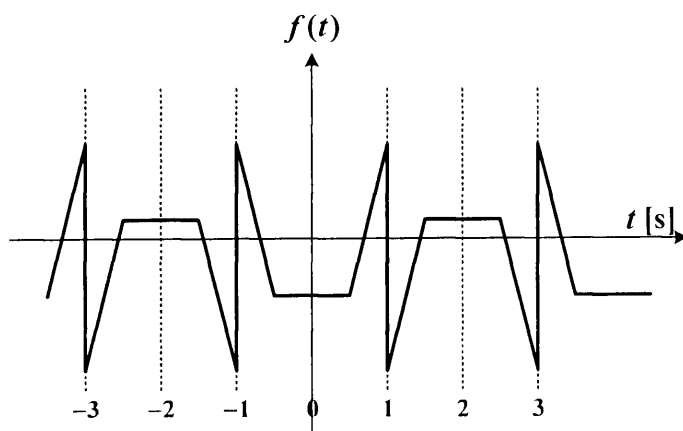
(ก)



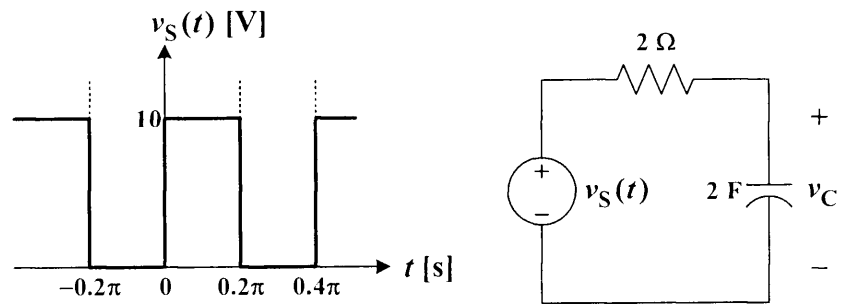
(ข)



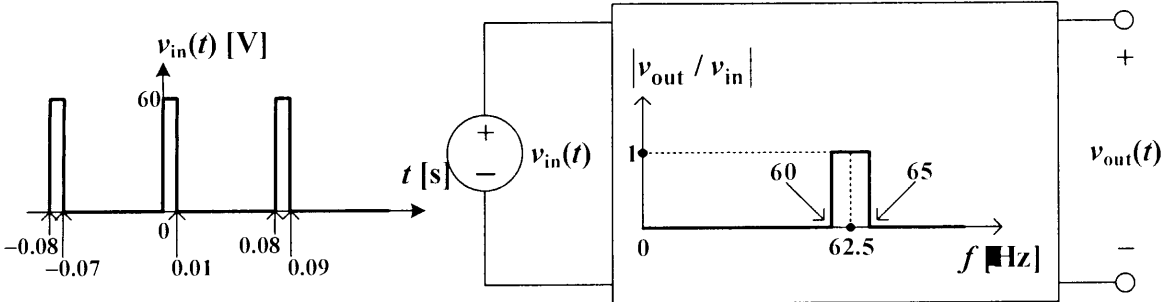
(ค)



- ข้อ 5 (ก) จงกระจายสัญญาณ $v_S(t)$ ออกเป็นอนุกรมฟูรีเยร์รูปตรีโกณ
 (ข) จงวิเคราะห์หาผลตอบสนองตามแหล่งจ่าย $v_C(t)$ เฉพาะฮาร์มอนิกที่ 0 เท่านั้น



ข้อ 6 จงวิเคราะห์หาแรงดัน $v_{out}(t)$ ในรูปฟังก์ชันตรีโกณ



ข้อ 7 จงวิเคราะห์หาผลการแปลงฟูรีเยร์ของสัญญาณ $f(t) = u(t) - u(t-1)$

ข้อ 8 ถ้าป้อนสัญญาณอินพุต $x(t) = u(t+1) - u(t-2)$ ให้แก่วงจรเชิงเส้นซึ่งมีผลตอบสนองอิมพัลส์ $h(t) = 2e^{-t}u(t)$ จงวิเคราะห์หาสัญญาณเอาต์พุต $y(t)$ ของวงจรนี้ ในช่วงเวลา -1 ถึง 2 วินาที โดยใช้วิธีคอนโวลูชัน-อินทิกรัลในโดเมนเวลาตามสมการ $y(t) = \int_{-\infty}^{\infty} x(z)h(t-z)dz$

ข้อ 9 (ก) ถ้าป้อนสัญญาณอิมพัลส์ $\delta(t)$ เข้าทางด้านอินพุทของวงจร ปรากฏว่าสัญญาณเอาต์พุทของวงจรนี้จะมีค่าเท่ากับ $e^{-4t}u(t)$ จงวิเคราะห์หาค่าซิสเต็มฟังก์ชันของวงจรนี้

(ข) ถ้าป้อนสัญญาณ $e^{-t}u(t)$ เข้าทางด้านอินพุทของวงจร จงวิเคราะห์หาค่าสัญญาณเอาต์พุทของวงจรนี้