มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ 1 **ประจำปีการศึกษา** 2553
วันที่ 5 ตุลาคม 2553 **เวลา** 13.30-16.30 น.
วิชา 210-212 , 210-311 **ห้องสอบ** S201, หัวหุ่นยนต์
Network and Linear Systems Analysis

<u>คำแนะนำ</u>

1. ข้อสอบชุดนี้มีทั้งหมด 9 ข้อ รวม 10 หน้า ควรตรวจสอบก่อนลงมือทำ
2. ควรทำข้อสอบด้วยความมีสติ ไม่ตื่นเต้นหรือประมาทจนเกินไป
3. อนุญาตให้นำเครื่องคำนวณและเครื่องเขียนทุกชนิดเข้าห้องสอบได้
4. การสอบเป็นแบบ **<u>ปิดตำรา</u>** แต่อนุญาตให้นำกระดาษขนาด A4 ซึ่งบันทึกข้อความอะไรก็ได้ เข้าห้องสอบได้จำนวน 1 แผ่น
5. อนุญาตให้ใช้ดินสอหรือปากกาสำหรับการเขียนคำตอบ

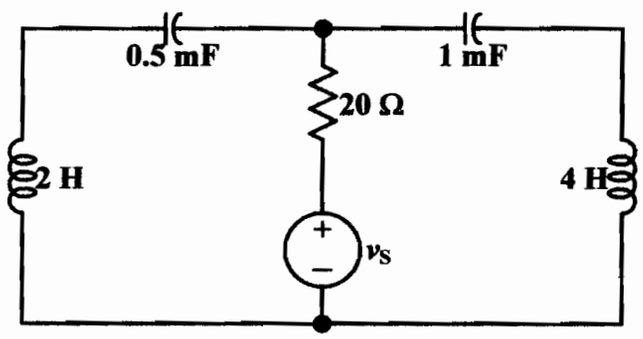
ผู้ออกข้อสอบ : ผศ. สุนทร ปิยรัตนวงศ์

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

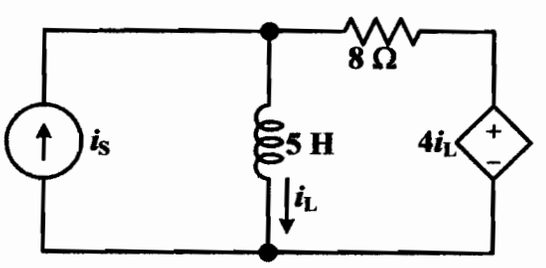
ชื่อ _____ **รหัสประจำตัว** _____

ข้อ 1 จงวาดรูปนอร์มอลทรีของวงจรไฟฟ้าในรูปข้างล่าง

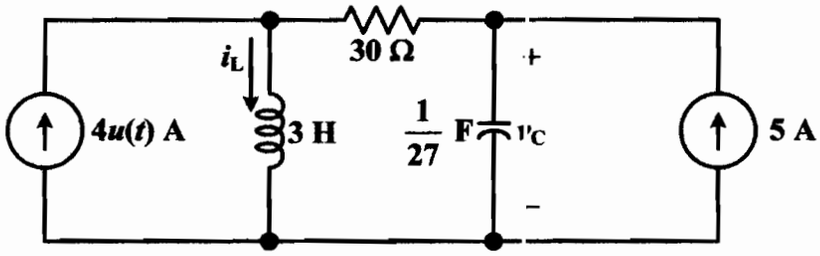
(ก)



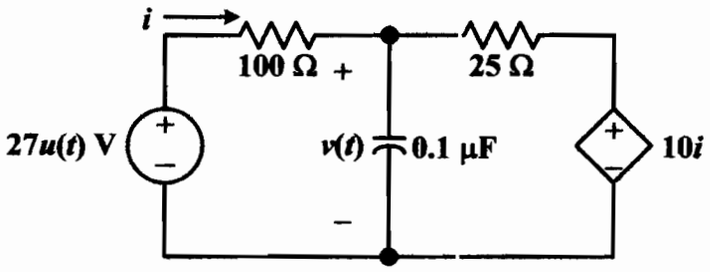
(ข)



ข้อ 2 จงเขียนสมการรูปนอร์มอลแบบเมตริกซ์ของวงจรไฟฟ้าในรูปข้างล่าง ถ้ากำหนดให้มีการเรียงลำดับตัวแปรสถานะดังนี้ : v_C , i_L

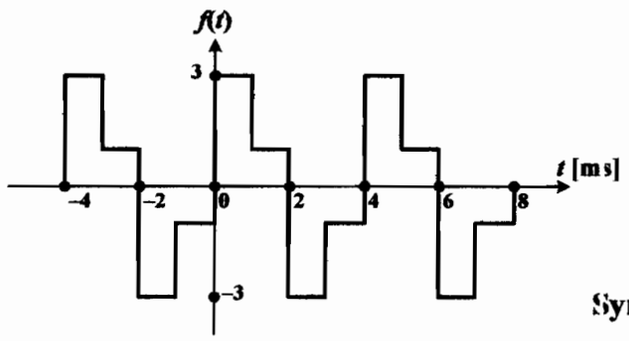


ข้อ 3 จงวิเคราะห์หา $v(t)$ ในวงจรไฟฟ้าในรูปข้างล่าง โดยใช้วิธี State-variable analysis



ข้อ 4 จงวิเคราะห์หาค่าคาบ, ความถี่มูลฐาน, ลักษณะการสมมาตร และสัมประสิทธิ์ a_0 ของสัญญาณไฟฟ้าในรูปข้างล่าง (ให้เติมเฉพาะคำตอบในช่องว่าง)

(ก)



T = ...

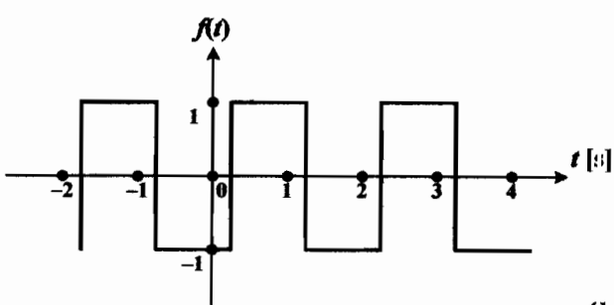
ω_0 = ...

f_0 = ...

Symmetry : .....

a_0 = ...

(ข)



T = ...

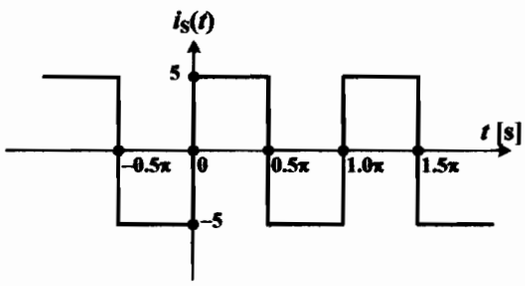
ω_0 = ...

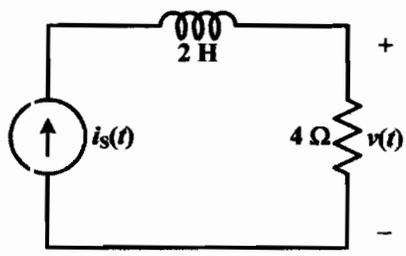
f_0 = ...

Symmetry : .....

a_0 = ...

ข้อ 5 จงวิเคราะห์หาฮาร์มอนิกที่ 1 และ 2 ของผลตอบสนอง $v(t)$ ของวงจรไฟฟ้าในรูปข้างล่าง





ข้อ 6 ถ้าสัมประสิทธิ์ฟูริเยร์รูปเชิงซ้อนของสัญญาณแรงดัน $v(t)$ ซึ่งมีค่าคาบ 0.5π วินาที มีค่าดังนี้ : $c_0 = 10$, $c_1 = 8 - j6$, $c_2 = 5 + j0$, $c_3 = 1 + j2$, $c_4 = 1 + j0$, $c_n = 0$ เมื่อ $n > 4$

(ก) จงวิเคราะห์หาความถี่มูลฐานของสัญญาณแรงดัน $v(t)$

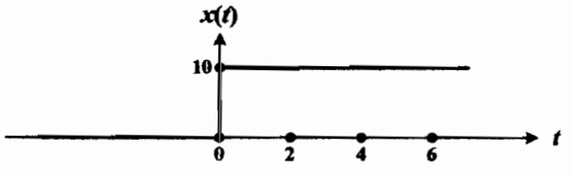
(ข) จงวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์ฟูริเยร์รูปเชิงซ้อน c_{-1} , c_{-2} , c_{-3} , c_{-4}

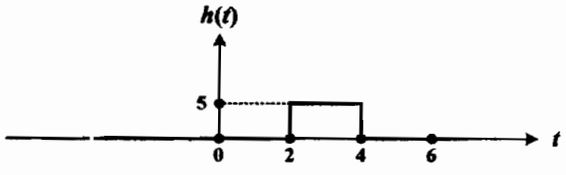
(ค) จงเขียนอนุกรมรูปเชิงซ้อนของสัญญาณแรงดัน $v(t)$

ข้อ 7 ถ้าป้อนสัญญาณอินพุท $x(t) = 2e^{-t}u(t)$ ให้แก่วงจรที่มีผลตอบสนองอิมพัลส์ $h(t) = 0.2u(t)$ จงวิเคราะห์หาสัญญาณเอาท์พุท $y(t)$ ณ เวลา 1 วินาที

กำหนดให้ $\mathcal{F}\{e^{-\alpha t}u(t)\} = \frac{1}{\alpha + j\omega}$, $\mathcal{F}\{u(t)\} = \pi\delta(\omega) + \frac{1}{j\omega}$ และ $\mathcal{F}\{\text{sgn}(t)\} = \frac{2}{j\omega}$

ข้อ 8 ถ้าสัญญาณอินพุท $x(t)$ และผลตอบสนองอิมพัลส์ $h(t)$ ของวงจรไฟฟ้าหนึ่ง มีลักษณะรูปคลื่นดังแสดงในรูปข้างล่าง จงวิเคราะห์หาสัญญาณเอาท์พุท $y(t)$ เมื่อ $2 < t < 4$ โดยใช้วิธี convolution integral กำหนดให้ใช้สมการ $y(t) = x(t) * h(t) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t-z)h(z)dz$ เท่านั้น





ข้อ 9 จงวิเคราะห์หากระแส $i(t)$ ณ เวลา 1 วินาที ในวงจรไฟฟ้ารูปข้างล่าง