212-212	ชื่อ ..... รหัสประจำตัว .....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ 1 **ประจำปีการศึกษา** 2558

สอบวันที่ 18 ธันวาคม 2558 **เวลา** 13.30-16.30 น.

วิชา 212-212 : Network and Linear Systems Analysis **ห้องสอบ** หัวหุ่น

<u>คำแนะนำ</u>

1. ข้อสอบชุดนี้มีทั้งหมด 7 ข้อ รวม 10 หน้า ควรตรวจสอบก่อนลงมือทำ
2. ควรทำข้อสอบด้วยความมีสติ ไม่ตื่นเต้นหรือประมาทจนเกินไป
3. อนุญาตให้นำเครื่องคำนวณ(อนุญาตให้นักศึกษาบันทึกข้อมูลเข้าไปได้) และเครื่องเขียนทุกชนิดเข้าห้องสอบได้
4. การสอบเป็นแบบปิดตำรา
5. อนุญาตให้ใช้ดินสอหรือปากกาสำหรับการเขียนคำตอบ

ผู้ออกข้อสอบ : ผศ. สุนทร ปิยรัตนวงศ์

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	รวม
เต็ม	30	15	15	15	15	15	15	120
ได้								

ชื่อ _____ **รหัสประจำตัว** _____

212-212	ชื่อ ..... รหัสประจำตัว .....

ตารางผลการแปลงฟูริเยร์

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

212-212	ชื่อ ..... รหัสประจำตัว .....

ข้อ 1 จงทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ถูก และทำเครื่องหมาย ✕ หน้าข้อที่ผิด

ตอบถูก ได้คะแนนข้อละ 2 คะแนน

ตอบผิด เสียคะแนนข้อละ 2 คะแนน

..... 1.1 คำว่า "state variable" มาจากคำว่า "initial state variable"

..... 1.2 จำนวนตัวแปรสถานะในวงจรจะเท่ากับจำนวน L และ C รวมกันเสมอ

..... 1.3 สมการแบบนอร์มอลของวงจรมีลักษณะเป็นสมการอนุพันธ์

..... 1.4 จำนวน eigen values ของ system matrix จะมีค่าเท่ากับจำนวนตัวแปรสถานะ

..... 1.5 zero input response ในวงจรจะมีค่าแปรตามอินพุทของวงจรนั้น

..... 1.6 สัญญาณเชิงคาบทุกชนิดสามารถกระจายออกเป็นอนุกรมฟูริเยร์ได้เสมอ

..... 1.7 อนุกรมฟูริเยร์รูปตรีโกณจะประกอบด้วยฮาร์มอนิกลบและบวกรวมกัน

..... 1.8 ถ้าสัญญาณเชิงคาบมีการสมมาตรแบบครึ่งคลื่นจะทำให้ $a_0 = 0$ เสมอ

..... 1.9 สัมประสิทธิ์ฟูริเยร์ของอนุกรมฟูริเยร์รูปเชิงซ้อนจะมี 3 ตัว คือ a_0 , a_n , b_n

..... 1.10 สัญญาณเชิงคาบทุกชนิดต้องมีการสมมาตรแบบใดแบบหนึ่งเสมอ

..... 1.11 การแปลงฟูริเยร์สามารถแปลงได้เฉพาะ non-periodic signal เท่านั้น

..... 1.12 ถ้าแทนค่า $s = j\omega$ ในผลการแปลงลาปลาซจะทำให้ได้ผลการแปลงฟูริเยร์เสมอ

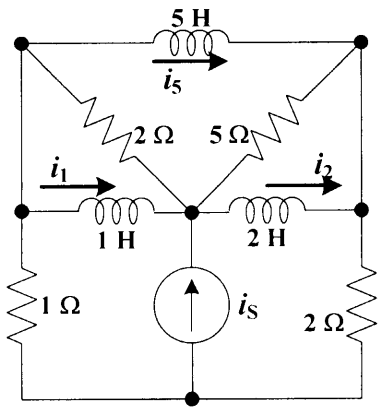
..... 1.13 ผลการแปลงฟูริเยร์จะมีลักษณะเป็นฟังก์ชันเชิงซ้อน

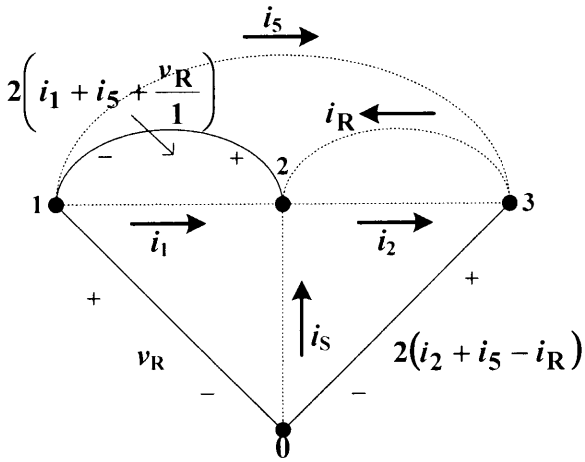
..... 1.14 convolution integral เป็นเทคนิคการวิเคราะห์วงจรในโดเมนความถี่

..... 1.15 ถ้าแปลง system function กลับไปสู่โดเมนเวลาโดยใช้การแปลงกลับฟูริเยร์ ผลลัพท์ที่ได้ คือ ผลตอบสนองอิมพัลส์

212-212	ชื่อ ..... รหัสประจำตัว .....

ข้อ 2 ถ้ารูปนอร์มอลทรีของวงจรไฟฟ้าในรูปข้างล่างมีลักษณะดังรูปด้านขวามือ จงเขียนสมการแบบนอร์มอลรูปเมตริกซ์ของวงจรนี้ กำหนดให้เรียงลำดับตัวแปรสถานะดังนี้ : i_1, i_2, i_5

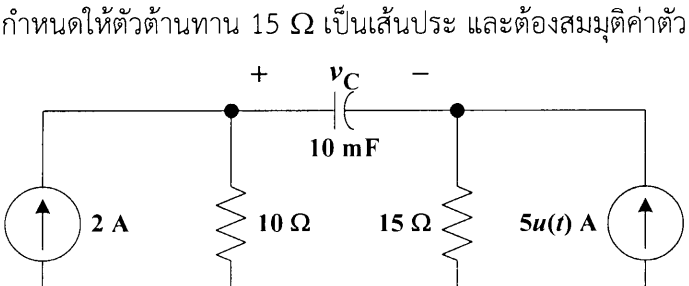




212-212	ชื่อ ..... รหัสประจำตัว .....

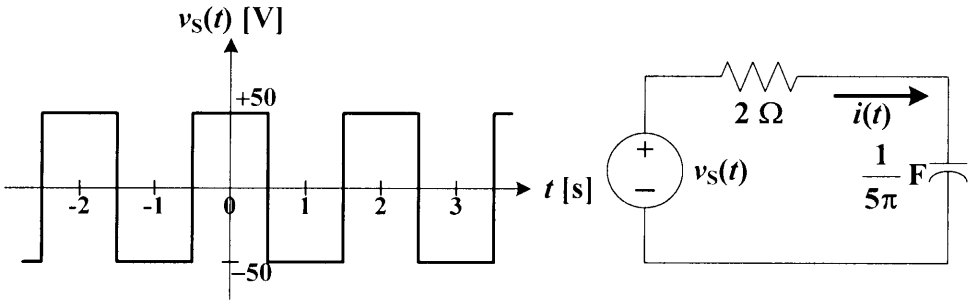
212-212	ชื่อ ..... รหัสประจำตัว .....

ข้อ 3 จงวิเคราะห์หาผลตอบสนองแบบซีโร-อินพุท และ แบบซีโร-สเตท ของ $v_C(t)$ ในวงจรไฟฟ้าที่แสดงในรูปข้างล่าง เมื่อเวลา $t > 0$ ถ้ากำหนดให้ $v_C(0) = 20\ \text{V}$ ขั้นตอนการวาดนอร์มอลทรีต้องกำหนดให้ตัวต้านทาน 15 Ω เป็นเส้นประ และต้องสมมุติค่าตัวแปรเพิ่มที่ตัวต้านทาน 15 Ω นี้เท่านั้น



212-212	ชื่อ ..... รหัสประจำตัว .....

ข้อ 4 จงวิเคราะห์หาผลตอบสนองตามแหล่งจ่ายของกระแส $i(t)$ เฉพาะฮาร์มอนิกที่ 5 และ 6



ข้อ 5 อนุกรมฟูริเยร์รูปเชิงซ้อนของ $v(t)$ จะมีค่าสัมประสิทธิ์ฟูริเยร์ดังนี้ : $c_0 = 10,\ c_1 = 8 - j6,$ $c_2 = 5,\ c_3 = 1 + j2,\ c_4 = 1$ และ $c_n = 0$ เมื่อ $n > 4$ จงวิเคราะห์หา

(5.1) อนุกรมฟูริเยร์ของ $v(t)$ ในรูปตรีโกณ

(5.2) ค่าของ $v(t)$ เมื่อ $t = T/4$

212-212	ชื่อ ..... รหัสประจำตัว .....

<u>ข้อ 6</u> ถ้าป้อนสัญญาณอินพุท $v_{in}(t) = u(t+1) - u(t-2)$ ให้แก่วงจรที่มีผลตอบสนองอิมพัลส์เท่ากับ $2e^{-t}u(t)$ จงวิเคราะห์หาสัญญาณเอาท์พุท $v_{out}(t)$ เมื่อเวลา $t < -1$, $-1 < t < +2$ และ $t > +2$ โดยใช้สมการ $v_{out}(t) = v_{in}(t) * h(t) = \int_{-\infty}^{t} v_{in}(t)h(t-z)dz$

212-212	ชื่อ ..... รหัสประจำตัว .....

ข้อ 7 (7.1) ถ้าป้อนสัญญาณอิมพัลส์ทางด้านอินพุทของวงจร ปรากฏว่าเอาท์พุทจะมีค่า $e^{-4t}u(t)$ จงวิเคราะห์หาค่า system function ของวงจรนี้

(7.2) ถ้าป้อนสัญญาณ $e^{-t}u(t)$ ทางด้านอินพุทของวงจรในข้อ (7.1) จงวิเคราะห์หาค่าเอาท์พุทของวงจร