212-212	ชื่อ ..... รหัสประจำตัว .....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาคการศึกษาที่ 2 **ประจำปีการศึกษา** 2558

สอบวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2559 **เวลา** 09.00-12.00 น.

วิชา 212-212 : Network and Linear Systems Analysis **ห้องสอบ** A201, S102

<u>คำแนะนำ</u>

1. ข้อสอบชุดนี้มีทั้งหมด 7 ข้อ รวม 14 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 .....

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)
$a_1f_1(t)+a_2f_2(t)$	$a_1F_1(s)+a_2F_2(s)$	$\int_{0^-}^{t} f(t)dt$	$\frac{F(s)}{s}$
$f(at)$	$\frac{1}{a}F\left(\frac{s}{a}\right)$	$e^{-at}f(at)$	$F(s+a)$
$\frac{df(t)}{dt}$	$sF(s)-f(0^-)$	$tf(t)$	$-\frac{dF(s)}{ds}$
$\frac{d^2f(t)}{dt^2}$	$s^2F(s)-sf(0^-)-f'(0^-)$	$t^nf(t)$	$(-1)^n\frac{d^nF(s)}{ds^n}$

212-212	ชื่อ ..... รหัสประจำตัว .....

ข้อ 1 จงทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ถูก และทำเครื่องหมาย ✕ หน้าข้อที่ผิด

ตอบถูก ได้คะแนนข้อละ 2 คะแนน

ตอบผิด เสียคะแนนข้อละ 2 คะแนน

..... 1.1 เทคนิคการแปลงลาปลาซ ถือว่าเป็นเทคนิคการแปลงแบบอินทิกรัล

..... 1.2 ค่าอนุพันธ์ของสัญญานอิมพัลส์ คือ สัญญานยูนิตสเตป

..... 1.3 ถ้าแปลงอินเวิร์สลาปลาซฟังก์ชันถ่ายโอน ผลลัพท์ที่ได้ คือ ผลตอบสนองแบบอิมพัลส์

..... 1.4 วงจรไฟฟ้าทุกวงจรต้องมีค่า “โพลและซีโร” เสมอ

..... 1.5 วงจรไฟฟ้าที่มีเสถียรภาพ ต้องมีซีโรทุกตัวอยู่ด้านซ้ายมือของระนาบความถี่เชิงซ้อน

..... 1.6 Gain คือ ขนาดของฟังก์ชันผลตอบสนองเชิงความถี่

..... 1.7 Bode plot มี 2 แบบ คือ Bode magnitude plot และ Bode phase plot

..... 1.8 วงจรไฟฟ้าทุกชนิดมีโอกาสเกิดปรากฏการณ์เรโซแนนซ์ได้เสมอ

..... 1.9 ความถี่เรโซแนนซ์จะอยู่ห่างจาก Half power frequency ครึ่งแบนด์วิธเสมอ

..... 1.10 วงจรไฟฟ้าที่ดี คือ วงจรที่มีค่า Q สูง

..... 1.11 การวิเคราะห์วงจร 2 พอร์ทในระบบไฟฟ้ากำลัง นิยมใช้พารามิเตอร์แบบ z

..... 1.12 Reciprocal network คือ วงจร 2 พอร์ท ที่มีค่าพารามิเตอร์ $h_{12} = h_{21}$

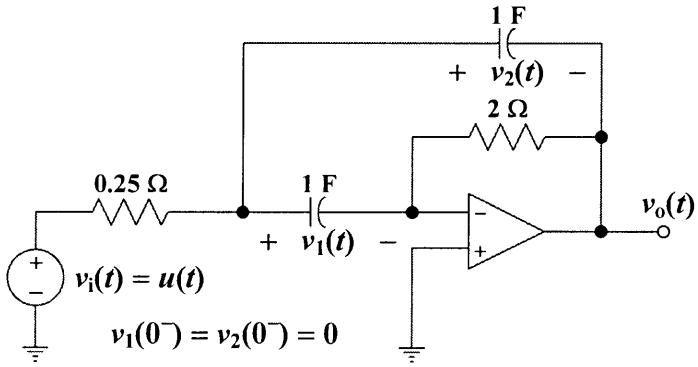
..... 1.13 ถ้าอินเวิร์สเมตริกซ์ค่าพารามิเตอร์แบบ z ผลลัพท์ที่ได้ คือ ค่าพารามิเตอร์แบบ y

..... 1.14 ถ้าทำการลัดวงจรพอร์ทเอาท์พุท แล้ววิเคราะห์หาค่าอินพุทอิมพิแดนซ์ ผลลัพท์ที่ได้ คือ h_{11}

..... 1.15 การวิเคราะห์หาพารามิเตอร์ของวงจร 2 พอร์ท ที่เกิดจากการนำวงจร 2 พอร์ท 2 วงจร มาต่ออนุกรมกัน หากวิเคราะห์หาแบบ t จะทำได้ง่ายที่สุด

212-212	ชื่อ ..... รหัสประจำตัว .....

ข้อ 2 จงวิเคราะห์หาแรงดันเอาท์พุท $v_o(t)$ ของวงจรไฟฟ้าในรูปข้างล่าง **โดยวิธีเริ่มต้นเขียนสมการของวงจรในโดเมนเวลา t**



212-212	ชื่อ ..... รหัสประจำตัว .....

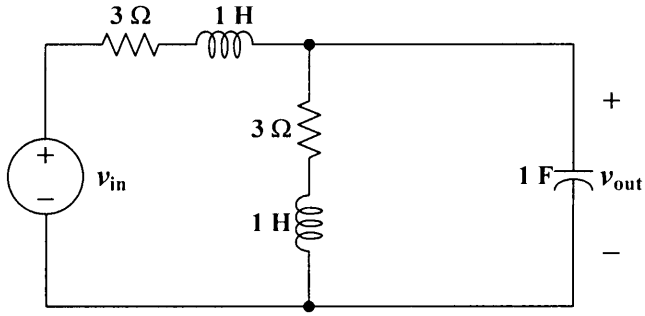
212-212	ชื่อ ..... รหัสประจำตัว .....

ข้อ 3 ถ้าผลตอบสนองของวงจรไฟฟ้าในรูปข้างล่าง คือ v_{out}

(ก) จงวิเคราะห์หาผลตอบสนองอิมพัลส์

(ข) จงวาดรูปแสดงตำแหน่งโพลและซีโรของฟังก์ชันถ่ายโอนในระนาบความถี่เชิงซ้อน

(ค) จงตรวจสอบว่าวงจรนี้มีเสถียรภาพหรือไม่



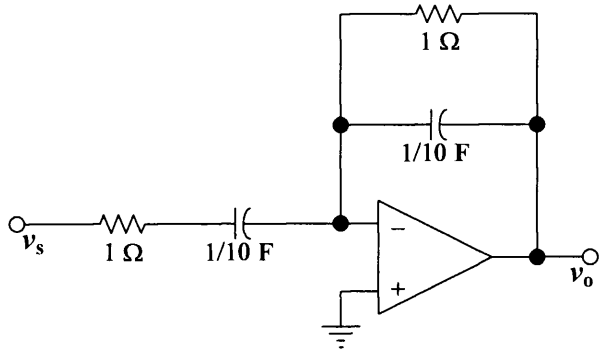
212-212	ชื่อ ..... รหัสประจำตัว .....

212-212	ชื่อ ..... รหัสประจำตัว .....

ข้อ 4 (ก) จงวิเคราะห์หาค่าฟังก์ชันผลตอบสนองเชิงความถี่

(ข) จงวิเคราะห์หาค่า Gain และ Phase shift ณ ความถี่ 10 rad/s

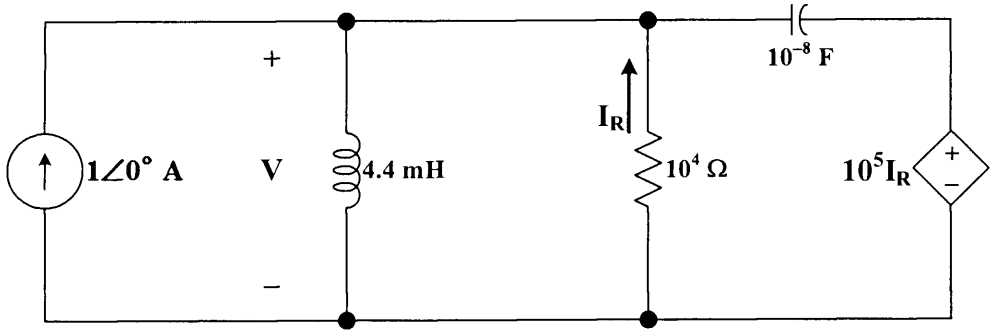
(ค) จงพล็อต Bode phase plot ของฟังก์ชันผลตอบสนองเชิงความถี่



212-212	ชื่อ ..... รหัสประจำตัว .....

ข้อ 5 (ก) จงวิเคราะห์หา ω_0, Q_0, BW, ω_1, ω_2

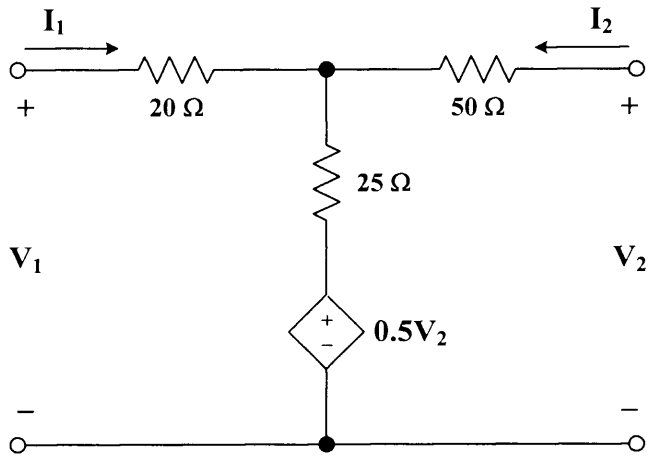
(ข) จงวิเคราะห์หาแรงดัน V ณ ความถี่ ω_0



212-212	ชื่อ ..... รหัสประจำตัว .....

212-212	ชื่อ ..... รหัสประจำตัว .....

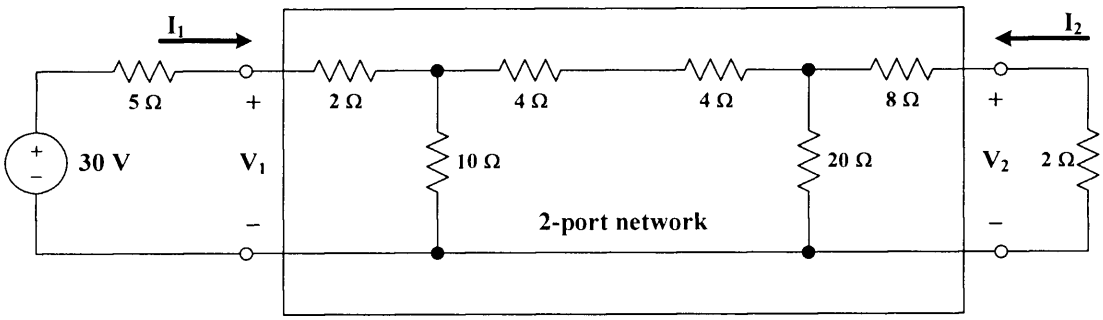
ข้อ 6 จงวิเคราะห์หาพารามิเตอร์แบบ **h** ของวงจร 2 พอร์ท ในรูปข้างล่าง



212-212	ชื่อ ..... รหัสประจำตัว .....

ข้อ 7 (ก) จงวิเคราะห์หาพารามิเตอร์แบบ **z** ของวงจร 2 พอร์ท

(ข) จงวิเคราะห์หาอัตราส่วน $\mathbf{I_2/I_1}$



212-212	ชื่อ ..... รหัสประจำตัว .....