มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาคการศึกษาที่ 1
วันที่ 6 สิงหาคม 2553
วิชา 210-212 , 210-311
Network and Linear Systems Analysis

ประจำปีการศึกษา 2553
เวลา 09.00-12.00 น.
ห้องสอบ S101 , Robot

คำแนะนำ

1. ข้อสอบชุดนี้มีทั้งหมด 9 ข้อ รวม 12 หน้า ควรตรวจสอบก่อนลงมือทำ
2. ควรทำข้อสอบด้วยความมีสติ ไม่ตื่นเต้นหรือประมาทจนเกินไป
3. อนุญาตให้นำเครื่องคำนวณและเครื่องเขียนทุกชนิดเข้าห้องสอบได้
4. การสอบเป็นแบบปิดตำรา 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** _____

Laplace transforms of simple time functions

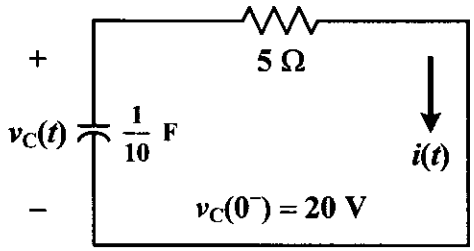
Function	$f(t)$	$\mathbf{F}(s)$
Unit impulse	$\delta(t)$	1
Unit step	$u(t)$	$1/s$
Exponential	e^{-at}	$\frac{1}{s+a}$
Sine	$\sin\omega t$	$\frac{\omega}{s^2+\omega^2}$
Cosine	$\cos\omega t$	$\frac{s}{s^2+\omega^2}$
Damped sine	$e^{-at}\sin\omega t$	$\frac{\omega}{(s+a)^2+\omega^2}$
Damped cosine	$e^{-at}\cos\omega t$	$\frac{s+a}{(s+a)^2+\omega^2}$
Unit ramp	t	$\frac{1}{s^2}$
t-multiplication exponential	te^{-at}	$\frac{1}{(s+a)^2}$
Repeated t-multiplication exponential	$\frac{t^{n-1}e^{-at}}{(n-1)!}$	$\frac{1}{(s+a)^n}$

* Defined for $t \geq 0$, $f(t) = 0$ for $t < 0$.

Some properties of the Laplace transform

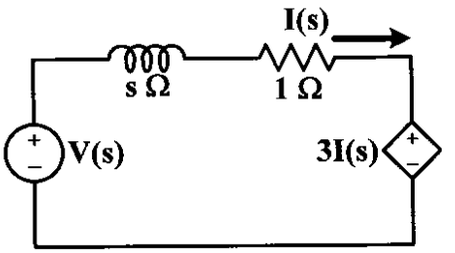
$f(t)$	F(s)
$a_1 f_1(t) + a_2 f_2(t)$	$a_1 F_1(s) + a_2 F_2(s)$
$f(at)$	$\frac{1}{a} F\left(\frac{s}{a}\right)$
$\frac{df(t)}{dt}$	$sF(s) - f(0^-)$
$\frac{d^2 f(t)}{dt^2}$	$s^2 F(s) - sf(0^-) - f'(0^-)$
$\frac{d^3 f(t)}{dt^3}$	$s^3 F(s) - s^2 f(0^-) - sf'(0^-) - f''(0^-)$
$\int_{0^-}^{t} f(t)dt$	$\frac{F(s)}{s}$
$e^{-at} f(t)$	$F(s+a)$
$tf(t)$	$-\frac{dF(s)}{ds}$
$t^n f(t)$	$(-1)^n \frac{d^n F(s)}{ds^n}$

ข้อ 1 จงวิเคราะห์หากระแส $i(t)$ โดยวิธีแปลงวงจรจากโดเมนเวลา t ไปสู่โดเมนความถี่ s

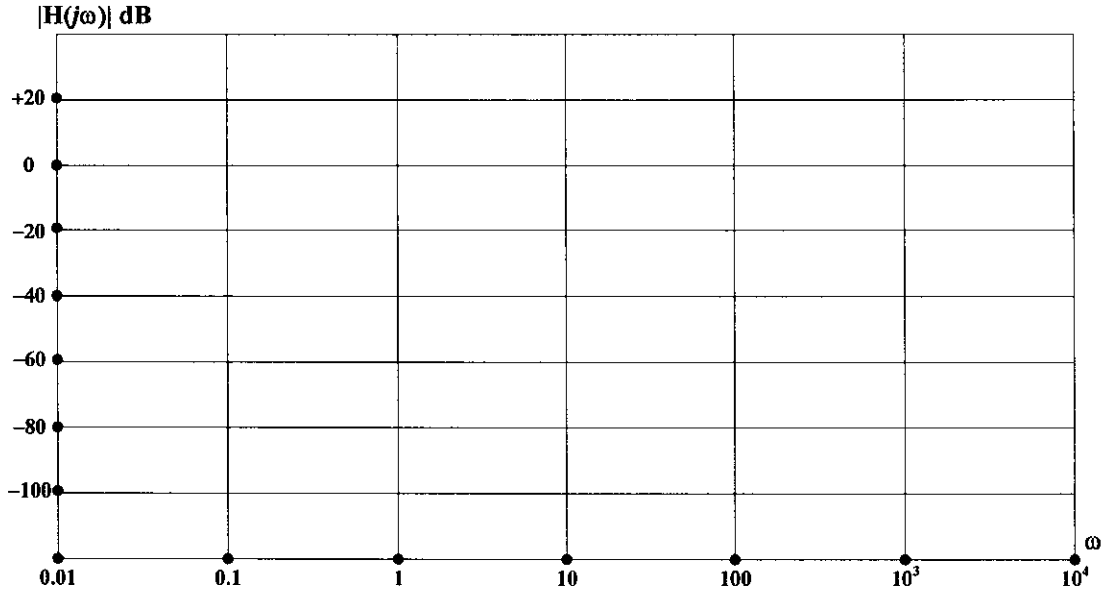


ข้อ 2 จงวิเคราะห์หาผลตอบสนองอิมพัลส์ของวงจร

ข้อ 3 จงวิเคราะห์ว่าวงจรมีเสถียรภาพหรือไม่ ถ้าเอาท์พุทของวงจร คือ กระแส I(s)

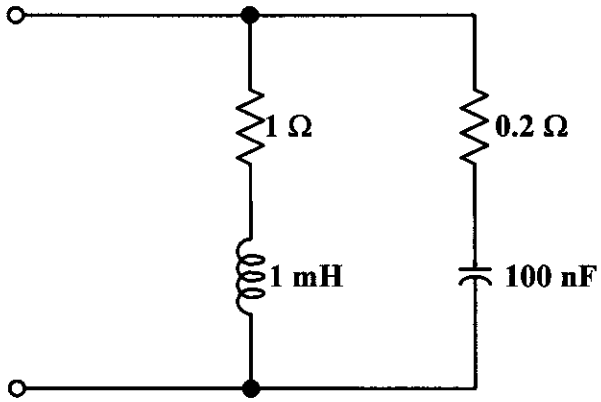


ข้อ 4 จงพล็อตกราฟแบบ Bode เฉพาะขนาดของฟังก์ชันผลตอบสนองเชิงความถี่ ถ้ากำหนดให้ $\mathbf{H(s) = \frac{1}{s^2 + 6s + 100}}$

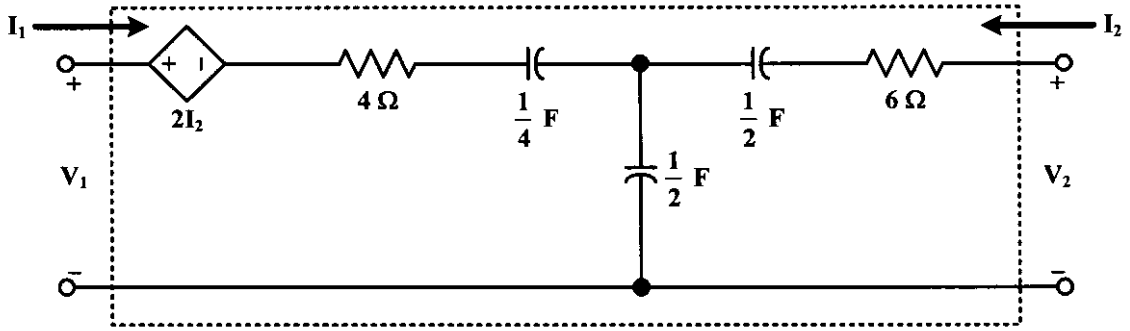


ข้อ 5 วงจรอนุกรม RLC ประกอบด้วยตัวต้านทาน 20 Ω ตัวเหนี่ยวนำ 50 mH และตัวเก็บประจุ 0.8 μF จงวิเคราะห์หา ω_0 , Q_0 , BW , ω_1 , ω_2

ข้อ 6 ถ้าวงจรในรูปข้างล่างมีค่า Q_0 สูงมาก จงแปลงวงจรในรูปข้างล่างให้กลายเป็นวงจรขนาน RLC แบบมาตรฐาน และจงวิเคราะห์หาค่า ω_0 , Q_0 ของวงจรนี้



ข้อ 7 ถ้าวงจร 2 พอร์ท ในรูปข้างล่าง ทำงานที่ความถี่ 1 rad/s จงวิเคราะห์หาค่าพารามิเตอร์แบบอิมพิแดนซ์ของวงจร 2 พอร์ทนี้



ข้อ 8 ถ้าวงจร 2 พอร์ทวงจรหนึ่งมีค่าพารามิเตอร์แบบไฮบริดดังนี้ : $h_{11} = 1\ k\Omega$, $h_{12} = 10^{-4}$, $h_{21} = 100$, $h_{22} = 10^{-4}\ S$ ถ้าทำการเปิดวงจรด้านพอร์ทเอาท์พุท จงวิเคราะห์หาอัตราส่วนระหว่าง V_2/V_1

ข้อ 9 วงจร 2 พอร์ทวงจรหนึ่ง (วงจร A) ประกอบด้วยวงจร 2 พอร์ทขนาดเล็ก 2 วงจร คือ B และ C ดังแสดงในรูปข้างล่าง จงวิเคราะห์พารามิเตอร์แบบสายส่งของวงจร A , B , C