มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ 1 **ประจำปีการศึกษา 2552**

วันที่ 28 กันยายน 2552 **เวลา 09.00-12.00 น.**

วิชา 240-209 แนะนำระบบควบคุม (Introduction to Control Systems) **ห้องสอบ A401**

คำสั่ง

1. ข้อสอบมีจำนวน 4 ข้อ
2. ข้อสอบมีจำนวน 17 หน้า
3. อ่านข้อสอบทุกข้ออย่างละเอียด
4. ให้ทำข้อสอบลงในข้อสอบ ใช้ด้านหลังของข้อสอบเป็นกระดาษทดได้
5. คะแนนสอบปลายภาครวม 30 คะแนน
6. ไม่อนุญาตเครื่องคิดเลขและหนังสือทุกชนิดเข้าห้องสอบ

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต

และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา โทษสูงสุดคือไล่ออก

1 ชื่อ ..... รหัสนักศึกษา .....

1. จงทดสอบว่าระบบที่มี transfer function $G(s) = \dfrac{100}{s^4 + 6s^3 + 3s^2 - 26s - 24}$ (7.5 คะแนน)

มีความเสถียรหรือไม่ พร้อมทั้งอธิบาย

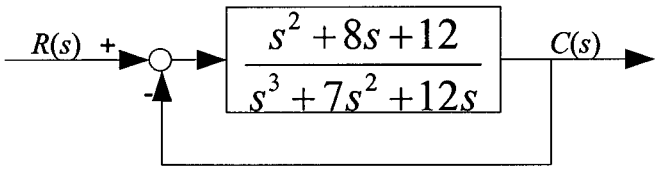
a. ด้วยวิธีการ Routh-Hurwitz

b. พล็อต Poles และ Zeros บน S-plane

 ชื่อ ..... รหัสนักศึกษา .....

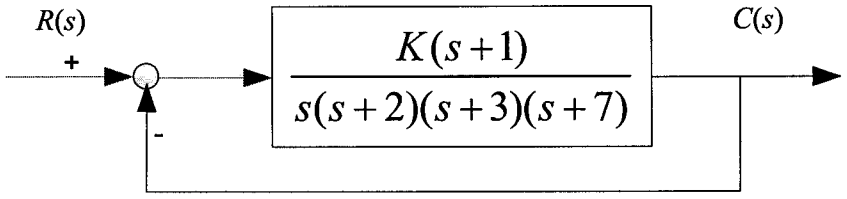
2. จงหาค่าความคลาดเคลื่อนสถิตย์ (Steady-State Error) จาก Transfer function ต่อไปนี้ (7.5 คะแนน) เมื่อ input $r(t)$ มีค่าเท่ากับ 7, $7t$ และ $7t^2$ และระบุประเภทของ Steady-State Error พร้อมคำนวณค่า error ของระบบ

Input	Steady-state error formula	Type 0		Type 1		Type 2	
		Static error constant	Error	Static error constant	Error	Static error constant	Error
Step, $u(t)$	$\frac{1}{1+K_p}$	K_p = Constant	$\frac{1}{1+K_p}$	$K_p = \infty$	0	$K_p = \infty$	0
Ramp, $tu(t)$	$\frac{1}{K_v}$	$K_v = 0$	∞	K_v = Constant	$\frac{1}{K_v}$	$K_v = \infty$	0
Parabola, $\frac{1}{2}t^2u(t)$	$\frac{1}{K_a}$	$K_a = 0$	∞	$K_a = 0$	∞	K_a = Constant	$\frac{1}{K_a}$



 ชื่อ ..... รหัสนักศึกษา .....

3. จงสเก็ตช์ภาพทางเดินของราก (Root Locus) ของระบบต่อไปนี้ (7.5 คะแนน)



 ชื่อ ..... รหัสนักศึกษา .....

4. จาก Transfer Function ของระบบ (7.5 คะแนน)

$$G(s)=\frac{10^{-9}s^2}{20\times10^{-9}s^2+10^{-7}s+10}$$

จงหา

a. ค่า Frequency Response ของ $G(s)$ โดยการวาด Bode plots (ประมาณค่าโดยใช้ Asymptote)

b. ทำการร่าง Nyquist Diagram ของระบบ เมื่อปิดลูป (close loop) ระบบแบบ Unity feedback