

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

สอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2

ประจำปีการศึกษา 2556

วันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2557

เวลา 9:00 – 12:00 น.

วิชา 215-352, 216-352 Automatic Control Systems

ห้อง S817, R200, S201, A401

คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
2. ไม่อนุญาตให้นำ โน้ต ตำรา หรือเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ
3. อนุญาตให้นำ เครื่องคิดเลข เข้าห้องสอบ
4. อนุญาตให้ทำข้อสอบด้วยดินสอได้

ชื่อ.....นามสกุล..... รหัส.....

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	25	
2	20	
3	20	
4	25	
5	10	
รวม	100	

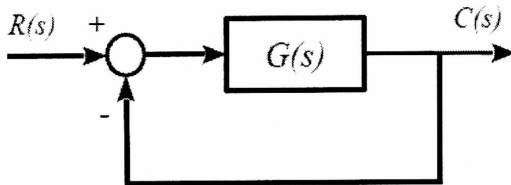
ปัญญารักษ์ งามศรีตระกูล

ชลิตา หิรัญสุข

ผู้ออกข้อสอบ

1. เลือกทำข้อ (ก) หรือข้อ (ข) เพียง 1 ข้อย่อย (คะแนนไม่เท่ากัน)

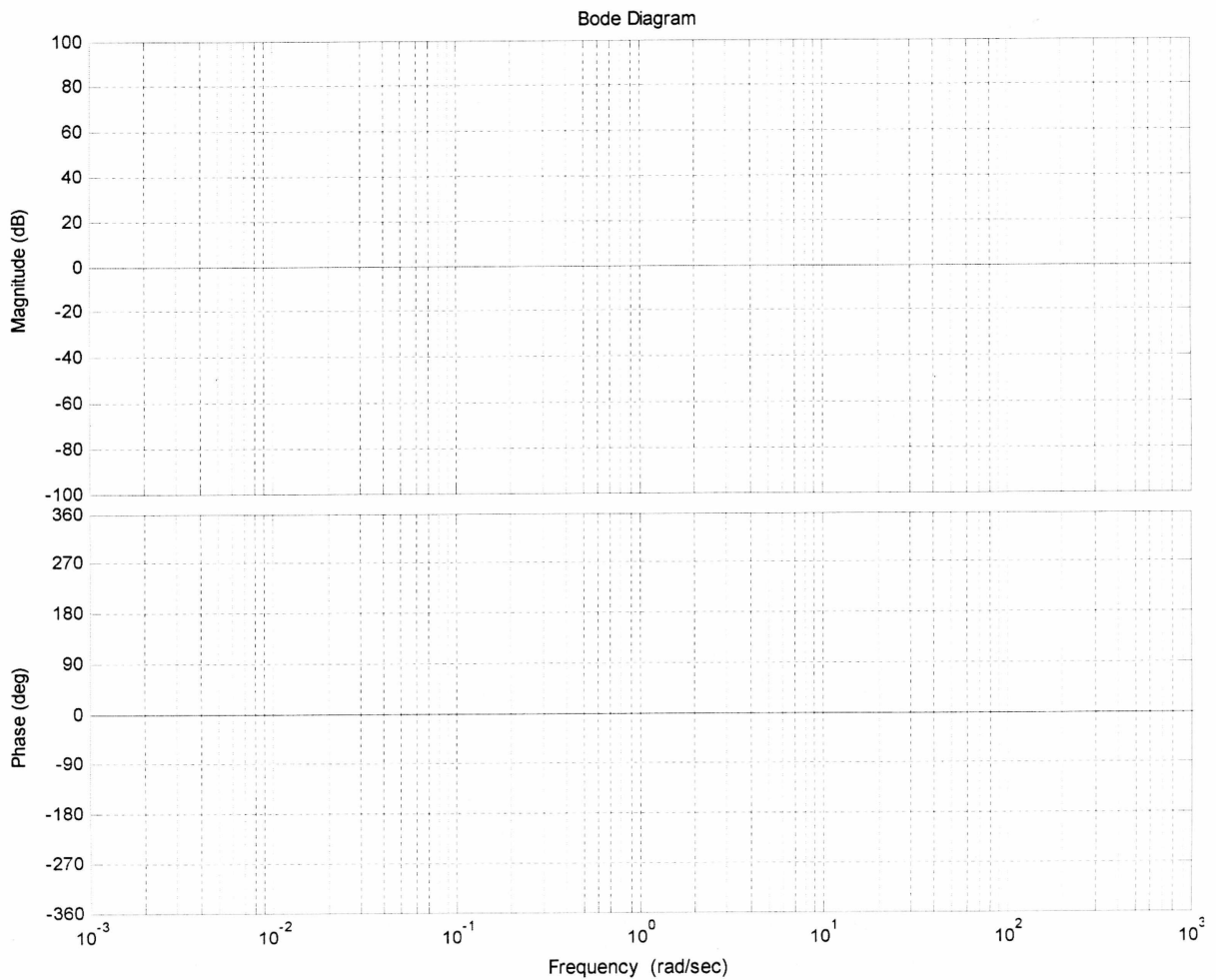
จงเขียน Bode Plot ของระบบที่มีแผนภาพกล่องดังรูปที่ 1 อธิบายขั้นตอนการสเก็ตช์โดยสังเขป คำนวณ
 Magnitude และ Phase ที่ความถี่ 5 rad/s



รูปที่ 1

(ก) เมื่อ $G(s) = \frac{50}{(s+5)}$ (15 คะแนน)

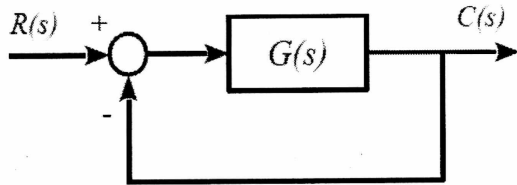
(ข) เมื่อ $G(s) = \frac{50(s+3)}{3(s+1)(s+5)}$ (25 คะแนน)



2. จงเติมคำตอบที่ถูกต้องในช่องว่างที่กำหนด (20 คะแนน)

2.1 สำหรับระบบที่มีแผนภาพบล็อกดังรูปที่ 2 $G(s) = \frac{90}{s(s+3)(s+10)}$ ถ้า $R(s)$ เป็น unit step function

ระบบจะมี steady-state error เท่ากับ _____



รูปที่ 2

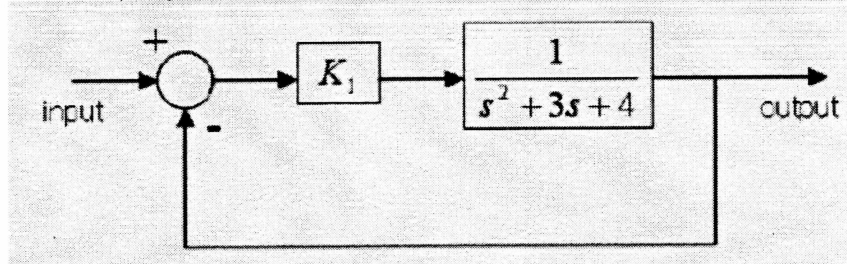
2.2 สำหรับระบบที่มีแผนภาพบล็อกดังรูปที่ 2 $G(s) = \frac{120}{(s+1)(s+2)(s+15)}$ ถ้า $R(s)$ เป็น unit ramp function

ระบบจะมี steady-state error เท่ากับ _____

2.3 ถ้าระบบควบคุมมีฟังก์ชันถ่ายโอน (Transfer function) $T(s) = \frac{100}{0.01s^2 + 2s + 1}$ ระบบนี้มี damping ratio

เท่ากับ _____

2.4 สำหรับระบบควบคุมในรูปที่ 3 ค่าของ K_1 ที่จะทำให้ระบบมี damping ratio เท่ากับ 0.707 คือ _____



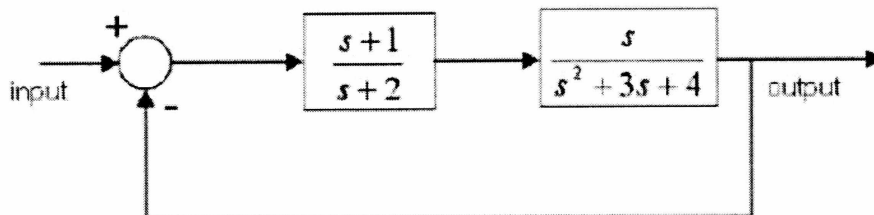
รูปที่ 3

2.5 สำหรับระบบในรูปที่ 4

มี open-loop zero จำนวน _____ ตัว

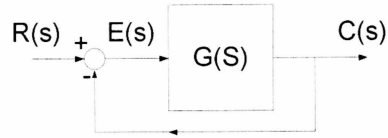
มี open-loop pole จำนวน _____ ตัว

มี closed-loop pole จำนวน _____ ตัว



รูปที่ 4

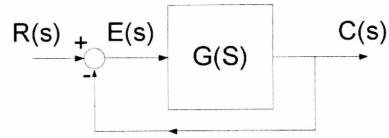
3. Sketch Root Locus ของระบบดังต่อไปนี้



3.1 $G(s) = \frac{K(s+1)(s+2)}{(s+5)(s+6)}$ (10 คะแนน)

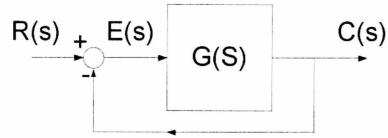
3.2 $G(s) = \frac{K(s+1)(s+5)}{(s+3)(s+7)}$ (10 คะแนน)

4. Sketch Root Locus ของระบบดังต่อไปนี้ และหาค่า K ที่ทำให้เกิดการ crossover แกน imaginary ของ root locus path (25 คะแนน)



$$G(s) = \frac{K}{s(s+2)(s+4)}$$

5. สร้าง Routh Table ของระบบดังต่อไปนี้ บอกจำนวนของ pole ใน right half-plane และ left half-plane และระบุว่าระบบมีความเสถียรหรือไม่ (10 คะแนน)



$$G(s) = \frac{200}{s(s^3 + 6s^2 + 11s + 6)}$$