

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2

ประจำปีการศึกษา 2551

วันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2552

เวลา 09.00 - 12.00 น.

วิชา 215-352 / 216-352 Automatic Control Systems

ห้อง หัวหุ่นยนต์

คำสั่ง :

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 4 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
2. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขทุกชนิดเข้าห้องสอบได้
3. อนุญาตให้ทำข้อสอบด้วยดินสอได้
4. ไม่อนุญาตให้นำตำราทุกชนิดเข้าห้องสอบ

รศ. ปัญญรักษ์ งามศรีตระกูล
ผู้ออกข้อสอบ

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	16	
2	20	
3	30	
4	20	
รวม	86	

1. (16 คะแนน)

1.1 จงเขียนสมการของ Proportional + Derivative (PD) control action

1.2 จงเขียนสมการของ Proportional + Integral (PI) control action

1.3 จงบอกสรรพคุณของ PI controller

1.4 จงบอกสรรพคุณของ PD controller

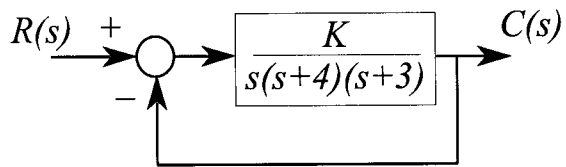
1.5 Phase-lead มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับ controller แบบใดในกลุ่มของ PID controller

1.6 Controller แบบใดเมื่อนำไปใช้ระบบควบคุมแล้ว ทำให้ระบบมี zero และ pole เพิ่มขึ้นอย่างละ 1 ตัว

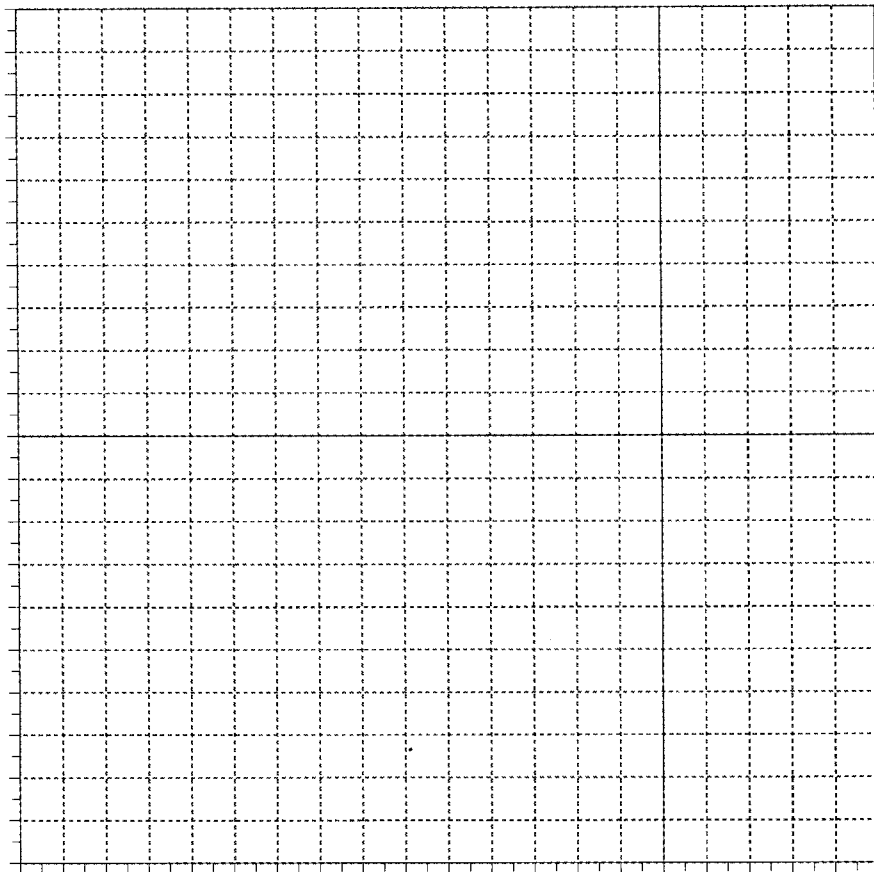
1.7 ถ้า pole ที่เพิ่มขึ้นในข้อ 1.6 มีค่าเท่ากับ 0 (อยู่ที่จุดกำเนิดในระนาบ s) controller นั้นเป็นแบบใด

1.8 ถ้าต้องการปรับปรุงระบบให้มีเสถียรภาพมากขึ้น ควรเลือก controller แบบใด

2. จงเขียน root locus ของระบบควบคุมในรูปที่ 2 (แสดง
 ขั้นตอนต่างๆ ให้เป็นระเบียบ) และหาว่า root locus ตัด
 แกนจินตภาพที่ใด และค่า K ที่ตำแหน่งดังกล่าว (20
 คะแนน)



รูปที่ 2

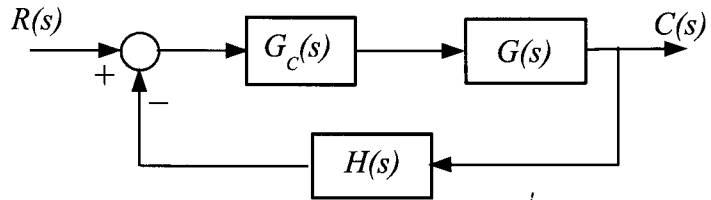


3. จงออกแบบตัวชดเชย(ตัวควบคุม)ที่จะทำให้ระบบควบคุมอัตโนมัติในรูปที่ 3 มี damping ratio เท่ากับ 0.5 และมีค่าความผิดพลาดคงตัว(steady-state error) ลดลงเหลือครึ่งหนึ่งของค่าความผิดพลาด คงตัวที่ $G_c = K$

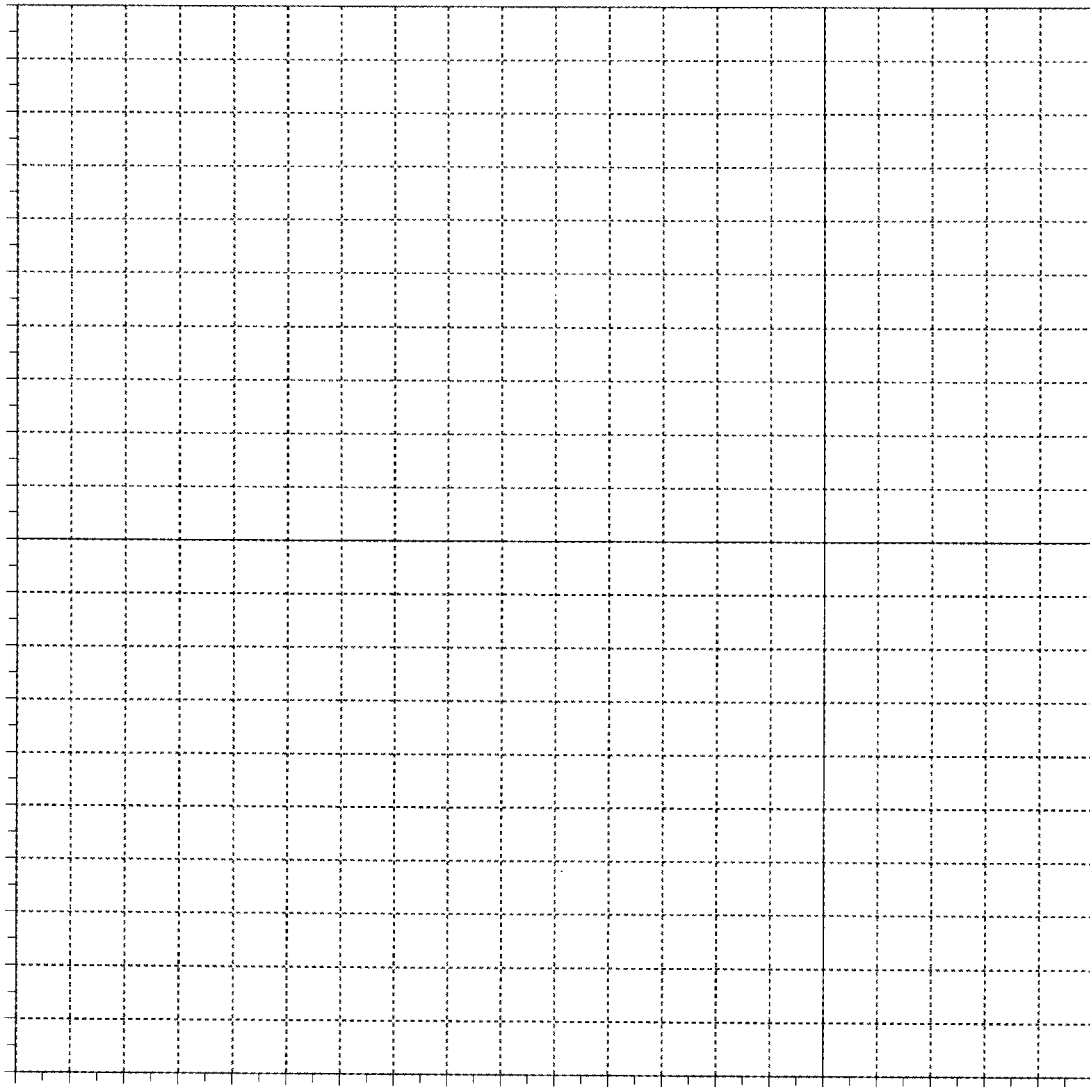
กำหนดให้

$$G(s) = \frac{1}{(s+1)(s+3)}, \quad H(s) = 1$$

(30 คะแนน)



รูปที่ 3



4. จงเขียนแผนภาพโบเด (Bode diagram) ของระบบควบคุมที่มีฟังก์ชันวงเปิด (open-loop function)

$$G(s)H(s) = \frac{10}{s(0.25s+1)(0.5s+1)}$$

(20 คะแนน)

