

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบไล่ ประจำปีการศึกษาที่ 1

วันที่ 11 ตุลาคม 2548

วิชา 216-452 Automatic Control Systems

ประจำปีการศึกษา 2548

เวลา 13.30 - 16.30 น.

ห้อง R200

คำสั่ง :

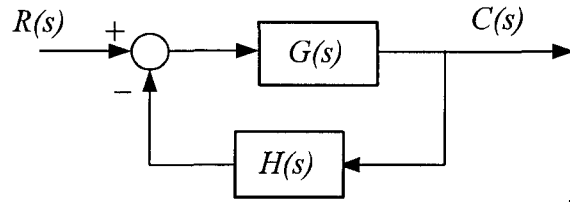
1. ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
2. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขทุกชนิดเข้าห้องสอบได้
3. อนุญาตให้ทำข้อสอบด้วยดินสอได้
4. ไม่อนุญาตให้นำตำราทุกชนิดเข้าห้องสอบ ยกเว้นกระดาษ A4 จำนวน 2 แผ่นที่มีข้อความซึ่งเขียนด้วยลายมือของนักศึกษา (ห้ามถ่ายเอกสาร) และให้ส่งกระดาษดังกล่าวพร้อมกับข้อสอบด้วย

ผศ. บัญญัติ งามศรีตระกูล
ผู้ออกข้อสอบ

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต้น คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

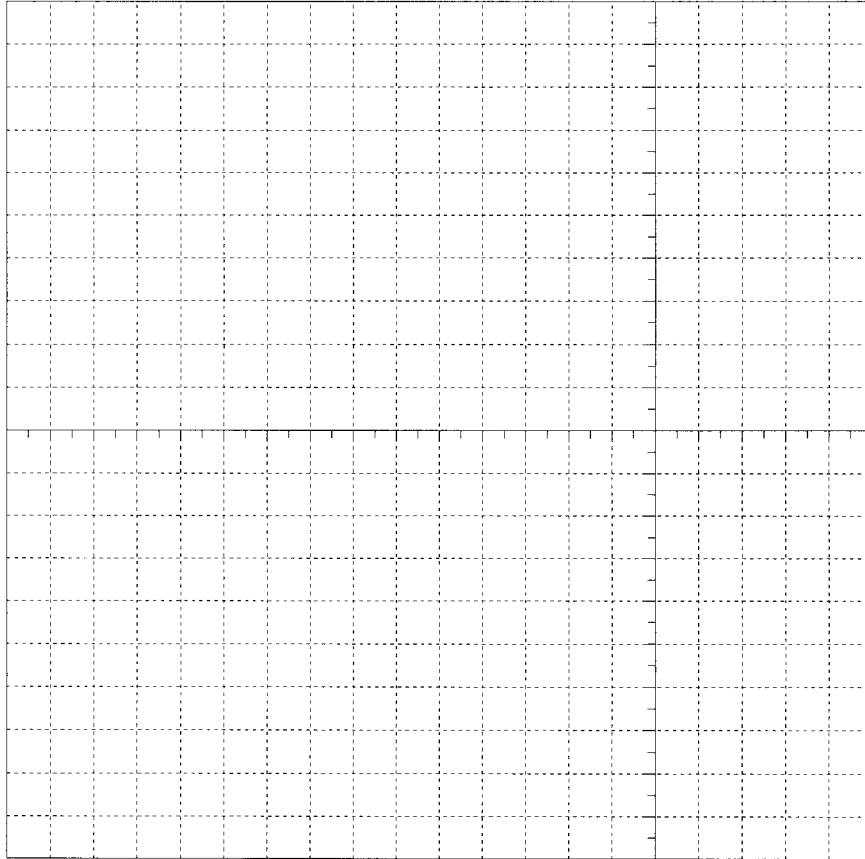
ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	10	
2	20	
3	20	
4	30	
5	10	
รวม	90	

1. ระบบหนึ่งที่มีแผนภาพกล่องดังรูปที่ 1 มี $G(s) = \frac{K}{s(s^3 + 8s^2 + 24s + 32)}$, และ $H(s) = 1$ จงหาช่วงค่าของ K ที่จะทำให้ระบบนี้มีเสถียรภาพ (10 คะแนน)



รูปที่ 1

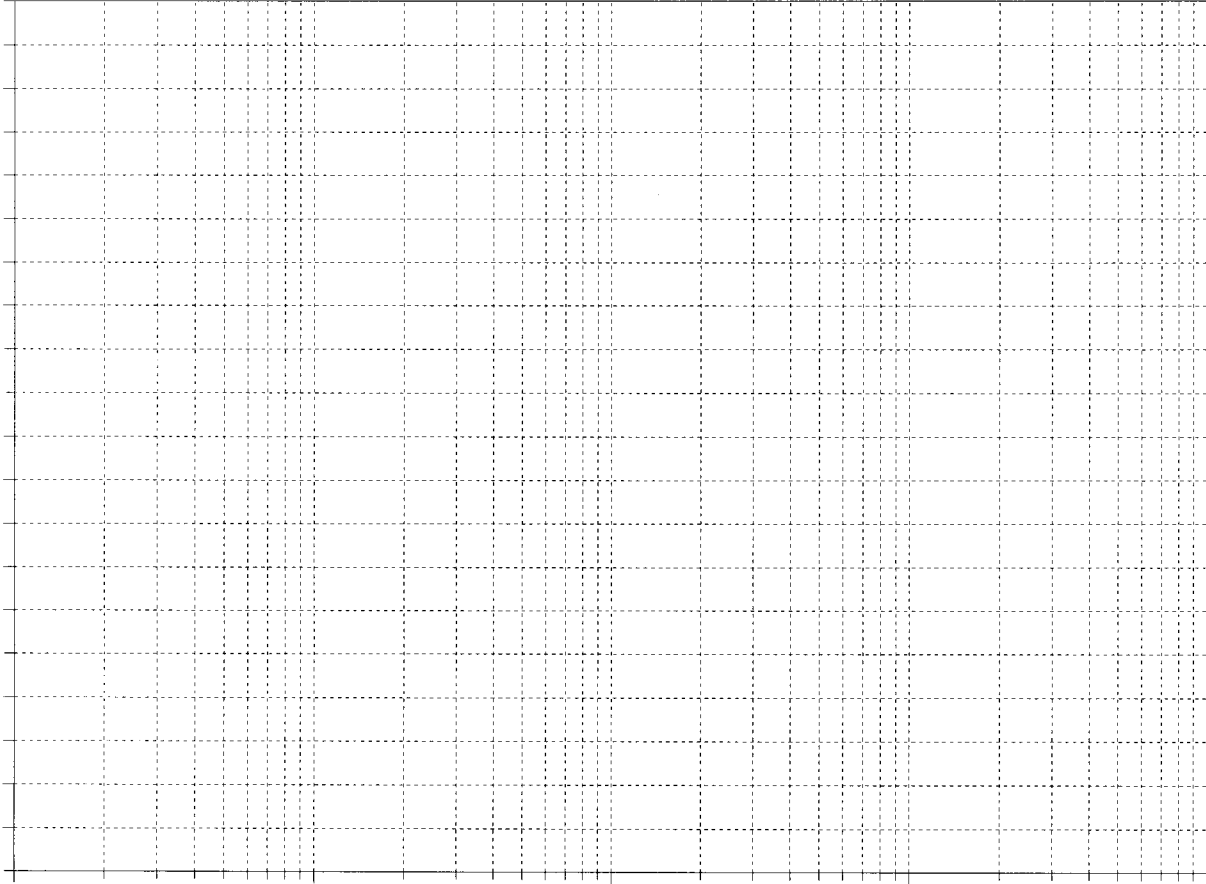
2. ให้ระบบควบคุมมีแผนภาพกล่องดังรูปที่ 1 ถ้า $G(s)H(s) = \frac{K}{s(s+3)(s+2+j)(s+2-j)}$ จงสเก็ตช์ root locus ของระบบนี้ ระบุจำนวนเส้นแนวกำกับ(asymptotes) จุดตัดแกนนอนของเส้นแนวกำกับ จุด breakaway และหาค่าของรากที่ตัดแกนจินตภาพ (ถ้ามี) (20 คะแนน)



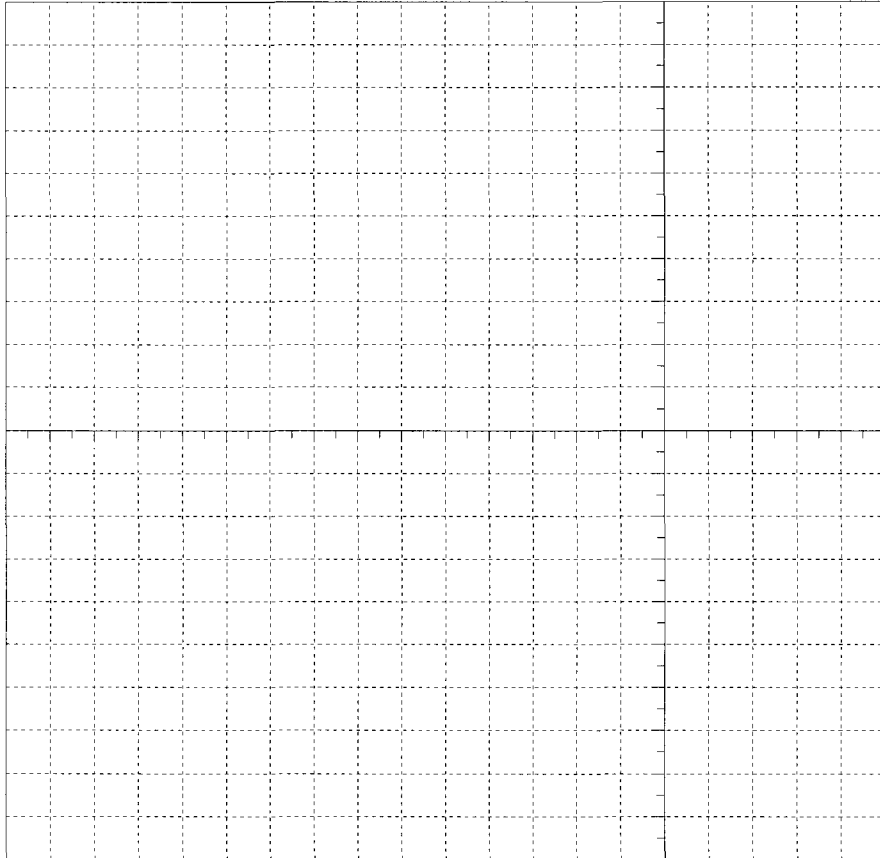
3. ถ้า open-loop function ของระบบในรูปที่ 1 คือ $G(s)H(s) = \frac{20}{s(s+2)(s+5)}$

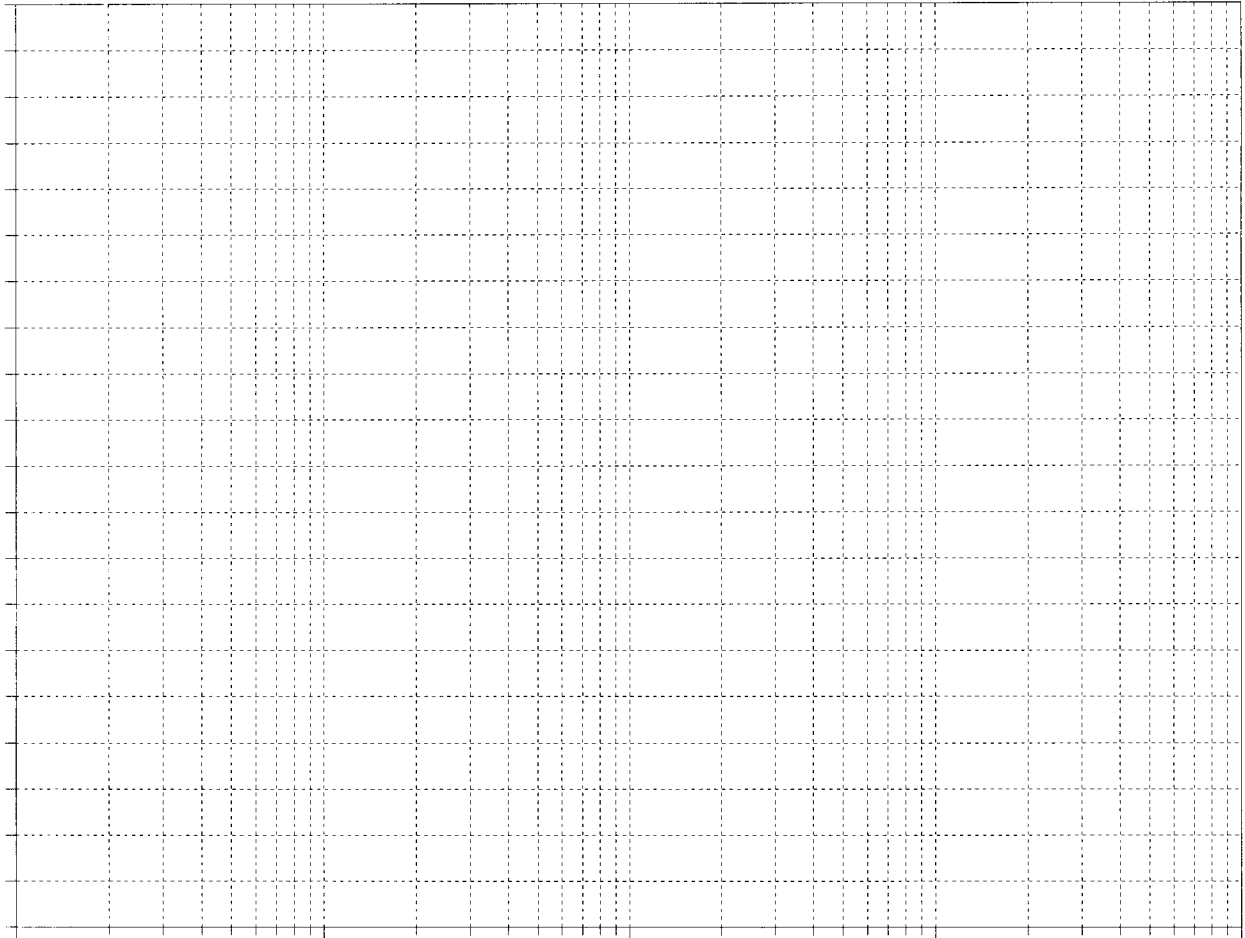
3.1 จงสเกตช์ Bode diagram (10 คะแนน)

3.2 จงหาค่าประมาณของ phase margin และ gain margin (10 คะแนน)



4. ถ้าระบบควบคุมที่มีแผนภาพกล่องดังรูปที่ 1 มี $G(s)=\frac{2}{(s+1)(s+3)}$ และ $H(s)=1$ ถ้าต้องการให้ระบบนี้มี damping ratio=0.5 และมีค่าความผิดพลาดคงตัว(steady-state error) ต่อ step input ไม่เกิน 5%
- 4.1 ต้องใช้ตัวชดเชย(ตัวควบคุม)แบบใด เพราะเหตุใด (10 คะแนน)
- 4.2 จงออกแบบตัวชดเชย(ตัวควบคุม)ดังกล่าว (20 คะแนน)
- (หมายเหตุ ใช้วิธี root locus หรือ Bode diagram ก็ได้ และให้เลือกชนิดของตัวชดเชยที่คิดว่าเหมาะสม)





5. คำถามโบนัสน์ ข้อที่ตอบถูก จะได้ 2 คะแนน ข้อที่ตอบผิด จะถูกหัก 1 คะแนน

วงกลมล้อมรอบคำตอบที่ถูกต้อง

(10 คะแนน)

- | | | | |
|-----|---|------|-------|
| 5.1 | ตัวชดเชยแบบ phase lead เพิ่ม open loop pole และ open loop zero อย่างละ 1 ตัวเข้าไปใน open loop function | True | False |
| 5.2 | ถ้าระบบใดมี Phase margin เป็นบวก ระบบนั้นเป็นระบบที่ขาดเสถียรภาพ | True | False |
| 5.3 | ต้องเพิ่มค่า damping ratio ให้ระบบแบบ under damped เพื่อให้มีเสถียรภาพ | True | False |
| 5.4 | ระบบแบบ critically damped เป็นระบบที่มี closed loop poles คู่หนึ่งอยู่บนแกนจินตภาพ(ของระนาบ s) | True | False |
| 5.5 | การใช้ตัวชดเชยแบบ phase-lag จะให้ผลใกล้เคียงกับการใช้ตัวชดเชยแบบ PI | True | False |