

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบไล่ ประจำภาคการศึกษาที่ 2
วันที่ 2 มีนาคม 2548
วิชา 216-452 Automatic Control Systems

ประจำปีการศึกษา 2547
เวลา 09.00 - 12.00 น.
ห้อง A201

คำสั่ง :

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
2. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขทุกชนิดเข้าห้องสอบได้
3. อนุญาตให้ทำข้อสอบด้วยดินสอได้
4. ไม่อนุญาตให้นำตำราทุกชนิดเข้าห้องสอบ ยกเว้นกระดาษขนาด A4 จำนวน 2 แผ่น
ซึ่งมีข้อความที่เขียนด้วยลายมือของนักศึกษาเอง (ห้ามใช้ฉบับถ่ายเอกสาร)

ผศ. ปัญญ์รักษ์ งามศรีตระกูล
ผู้ออกข้อสอบ

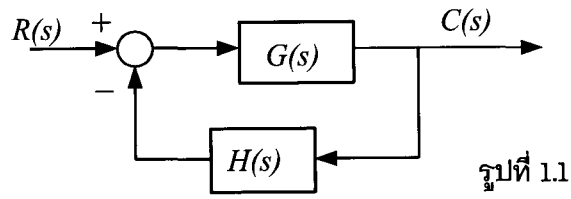
ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	20	
2	30	
3	20	
4	20	
5	20	
รวม	110	



ทฤษฎีในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ
พักการเรียนและปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต

1.

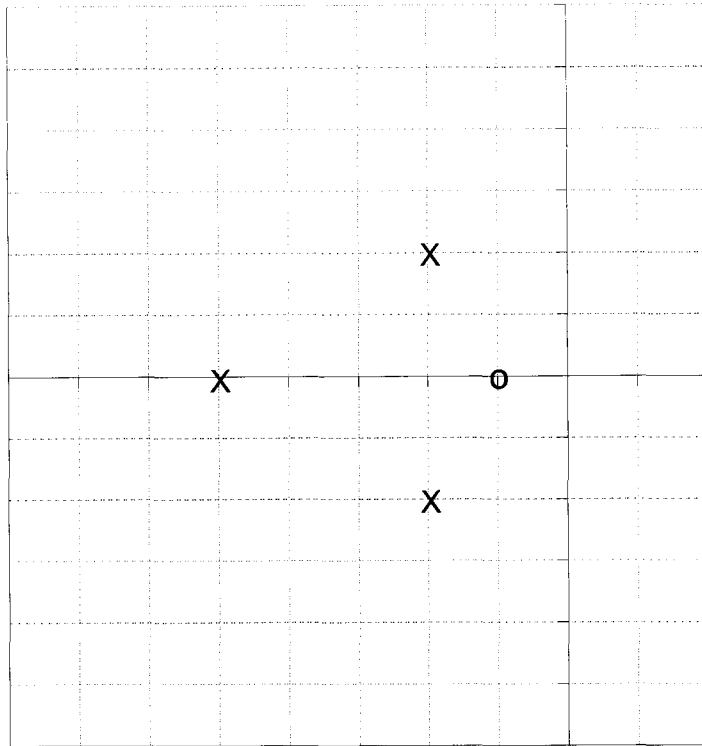
1.1 ระบบควบคุมขุดหมุมที่มีแผนภาพกล่องดังรูปที่ 1.1



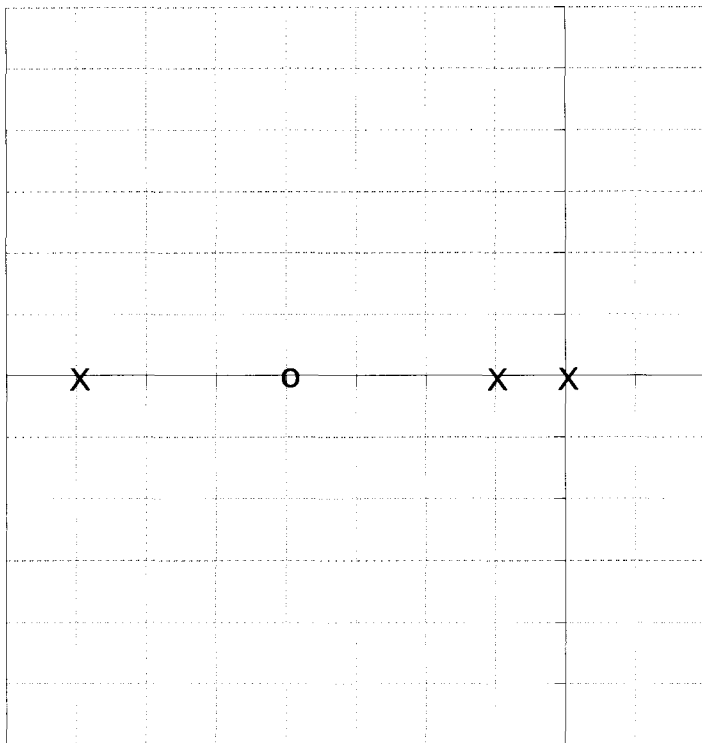
ถ้าให้ $G(s) = \frac{K(s+a)}{s(s+1)(s+3)}$ และ $H(s) = 1$ จงหาค่าของ a และ K ที่จะทำให้จุด

$-1 \pm j100$ เป็น closed loop poles (หรือเป็นจุดบน root locus) ของระบบนี้ (10 คะแนน)

1.2 จง sketch root locus ของระบบที่มี open-loop zeros และ open-loop poles ดังรูป 1.2(a) และ 1.2(b) (10 คะแนน)

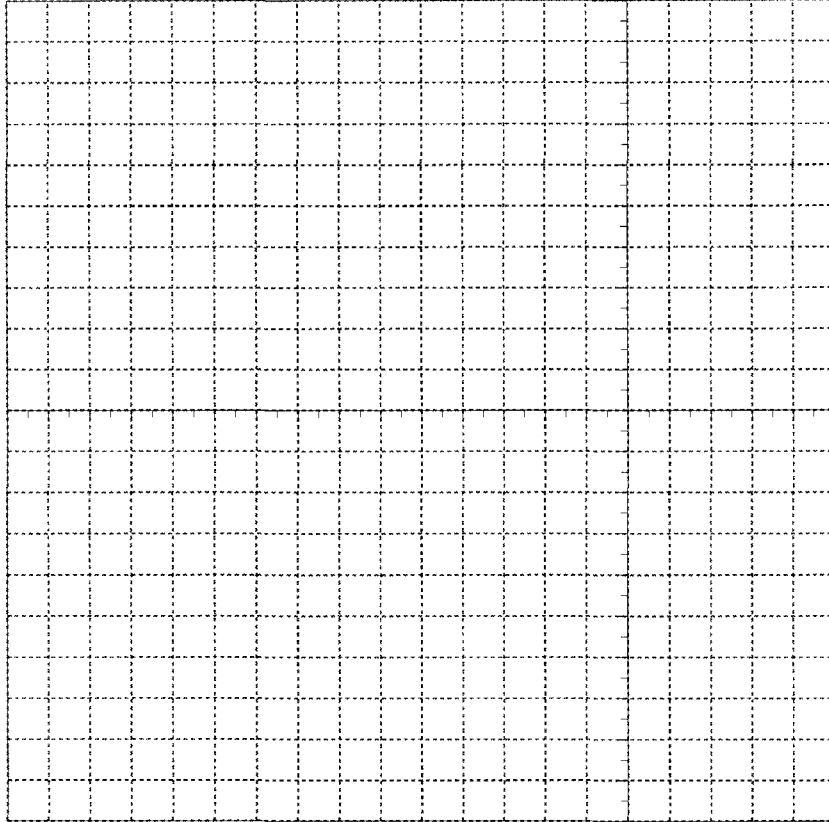


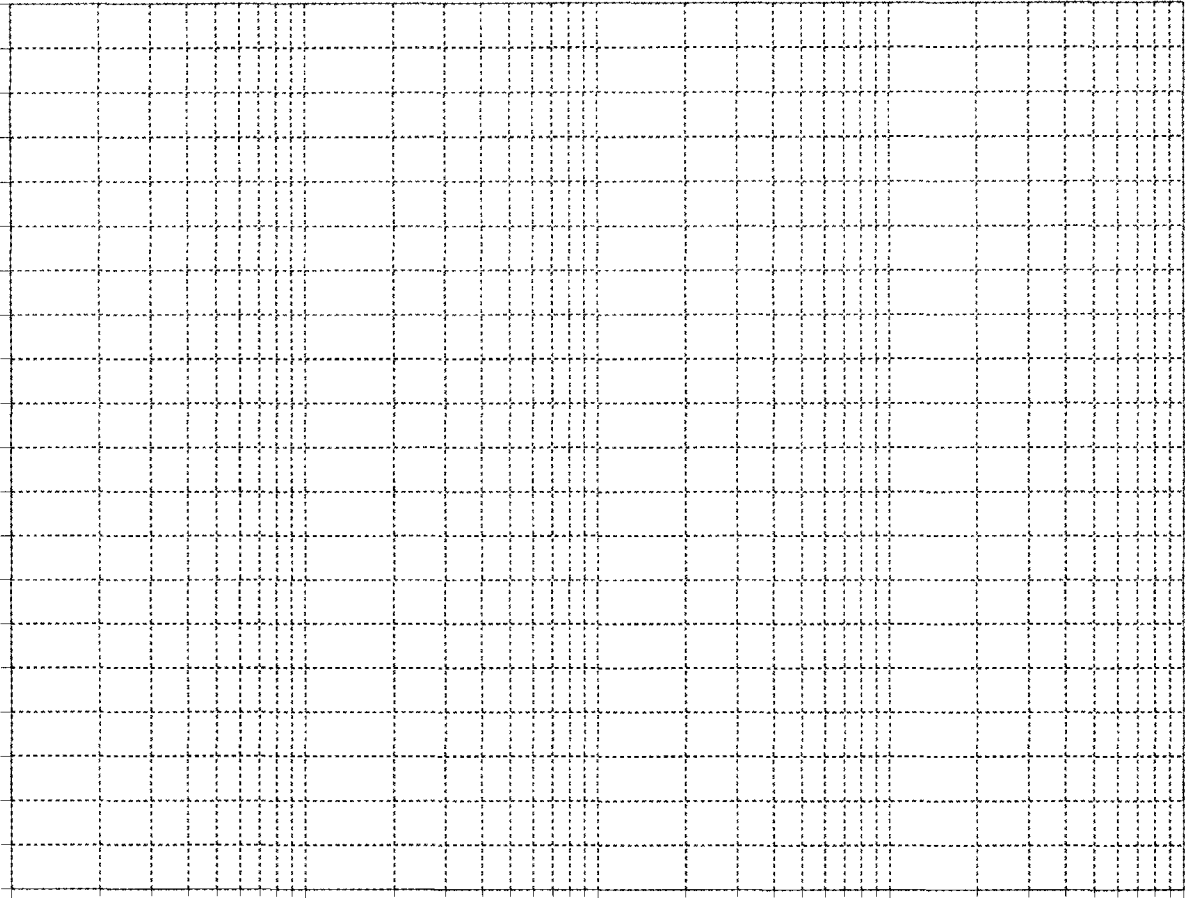
รูป 1.2(a)



รูป 1.2(b)

2. ถ้าระบบควบคุมที่มีแผนภาพกล่องดังรูปที่ 1.1 มี $G(s) = \frac{1}{s(s+5)}$ และ $H(s) = 1$ จงออกแบบตัวชดเชย(ตัวควบคุม)ที่จะทำให้ระบบนี้มี phase margin $\phi_m \geq 45^\circ$ และมีค่าความผิดพลาดคงตัว (steady-state error) ต่อ ramp input ไม่เกิน 5% (30 คะแนน)
- (หมายเหตุ ใช้วิธี root locus หรือ Bode diagram ก็ได้ และให้เลือกชนิดของตัวชดเชยที่คิดว่าเหมาะสม)

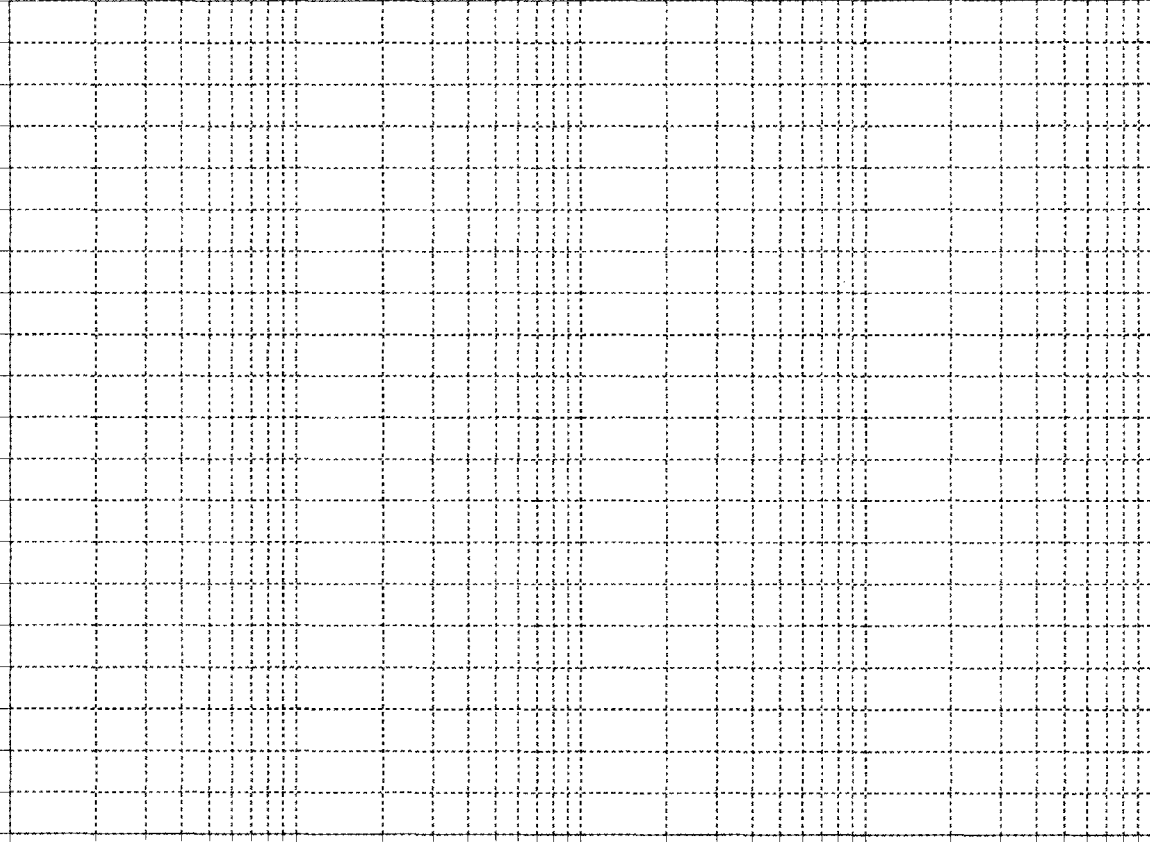




3. ถ้า open-loop function ของระบบในรูปที่ 1.1 คือ $G(s)H(s) = \frac{5(s+5)}{(s+1)(s+2)(s+10)}$

4.1 จง sketch Bode diagram (10 คะแนน)

4.2 จงหาค่าประมาณของ phase margin และ gain margin (10 คะแนน)



4.

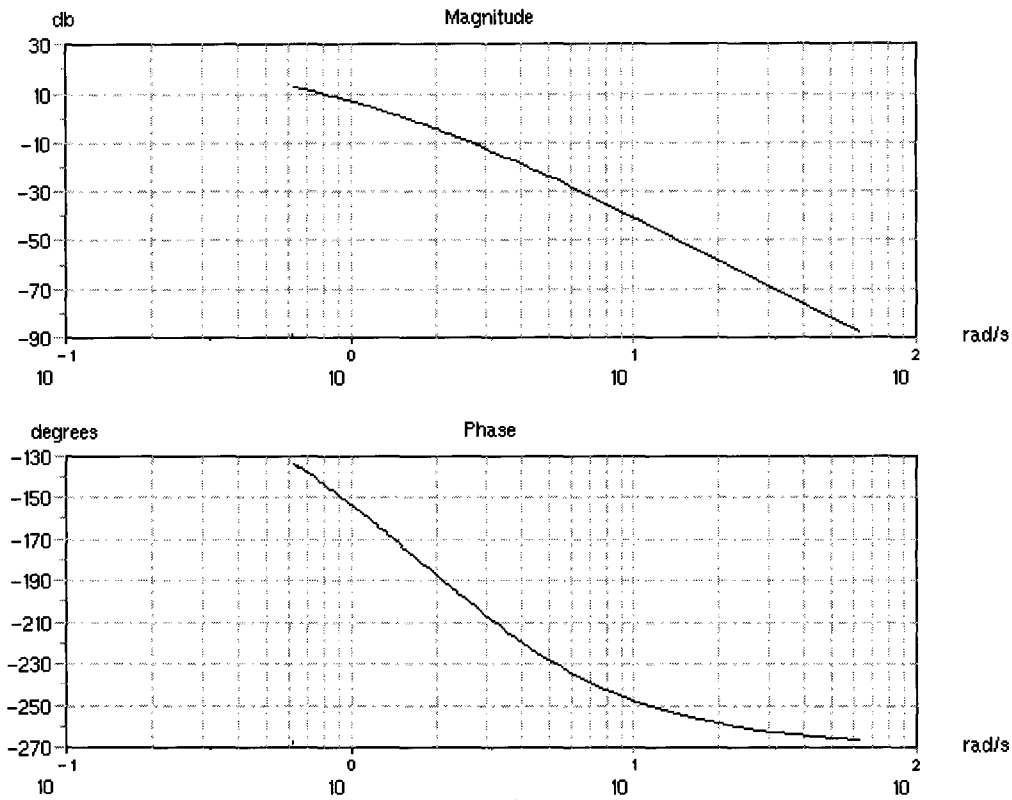
4.1 ตัวควบคุม(หรือตัวชดเชย) คืออะไร มีประโยชน์อย่างไร

4.2 ยกตัวอย่างตัวควบคุมมาสัก 3 ชนิด และอธิบายคุณลักษณะ พร้อมทั้งเขียนสมการทางคณิตศาสตร์
ของตัวควบคุมเหล่านั้น

(20 คะแนน)

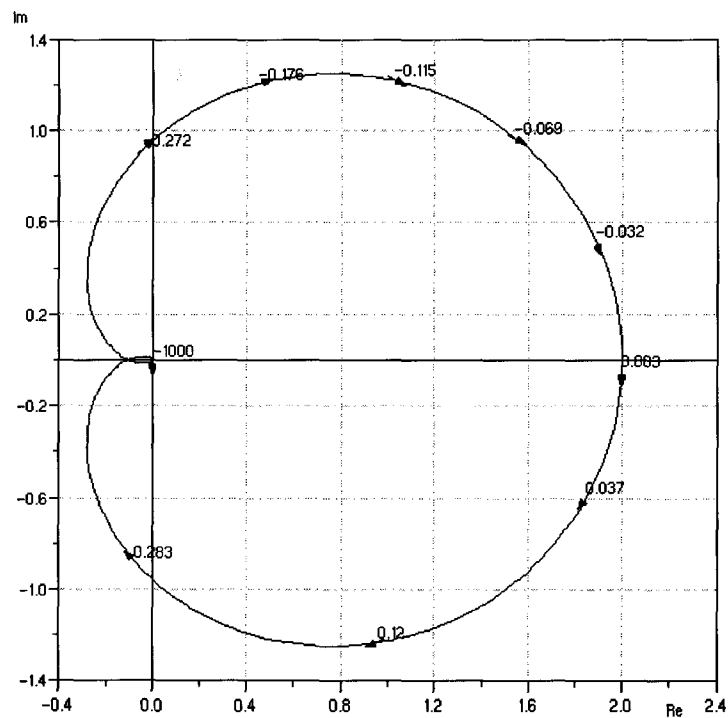
5.

5.1 ระบบที่มี Bode diagram ตามรูปที่ 5.1 มีเสถียรภาพหรือไม่ ถ้ามี จงหาค่าของ Phase margin และ Gain margin (10 คะแนน)



รูปที่ 5.1

5.2 ระบบที่มี Nyquist diagram ดังรูปที่ 5.2 มีเสถียรภาพหรือไม่ ถ้ามี จงหาค่าของ Phase margin และ Gain margin (10 คะแนน)



รูปที่ 5.2