ชื่อ _____ รหัสนักศึกษา _____

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบไล่ ประจำภาคการศึกษาที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2546
วันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2547 เวลา 09.00 – 12.00 น.
วิชา 216-452 Automatic Control Systems ห้อง A401

<u>คำสั่ง</u> :

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

<u>ทุจริตในการสอบ โทษต่ำสุดคือ ปรับตกรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา</u>

ผศ. ปัญญรักษ์ งามศรีตระกูล
ผู้ออกข้อสอบ

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

1. บรรยายสิ่งที่นักศึกษารู้เกี่ยวกับตัวควบคุม หรือตัวชดเชย (20 คะแนน)

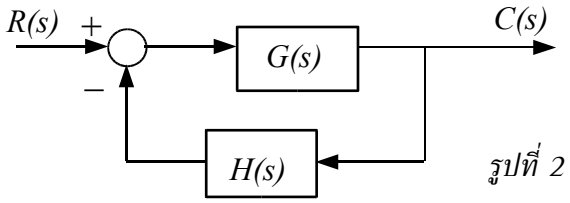
2. ให้ระบบควบคุมมีแผนภาพกล่องดังรูปที่ 2 ถ้า $G(s)H(s)=\dfrac{K(s+1)}{s\left[(s+2)^2+4\right]}$ จงสเก็ตช์ root locus ของระบบนี้ และหาค่าต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ (ถ้ามี) (20 คะแนน)

(ก) ค่าของรากที่ตัดแกนจินตภาพ

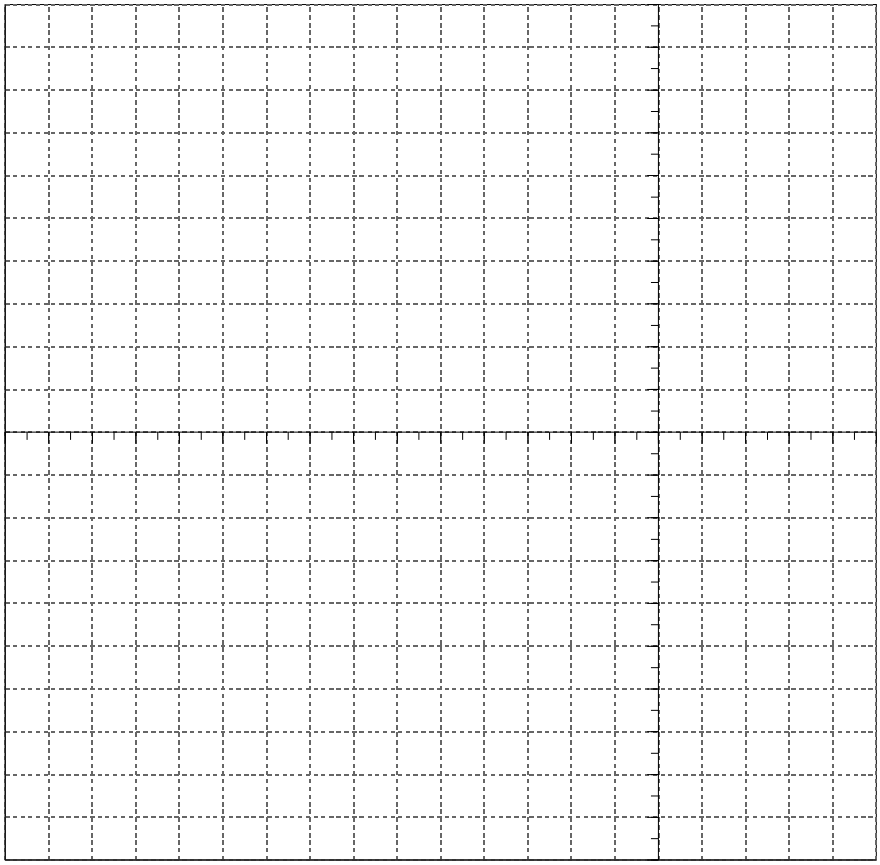
(ข) จุดตัดแกนนอนของเส้น Asymptote(s)

(ค) จุด breakaway และ/หรือจุด arrival

(ง) รากคู่หนึ่งที่ให้ค่า damping ratio เท่ากับ 0.5



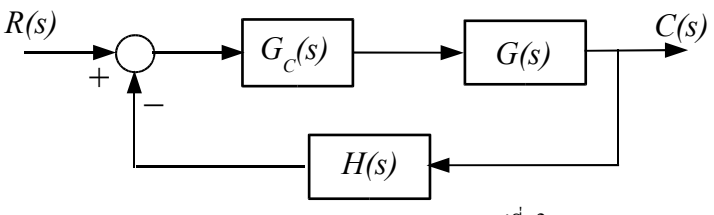
รูปที่ 2



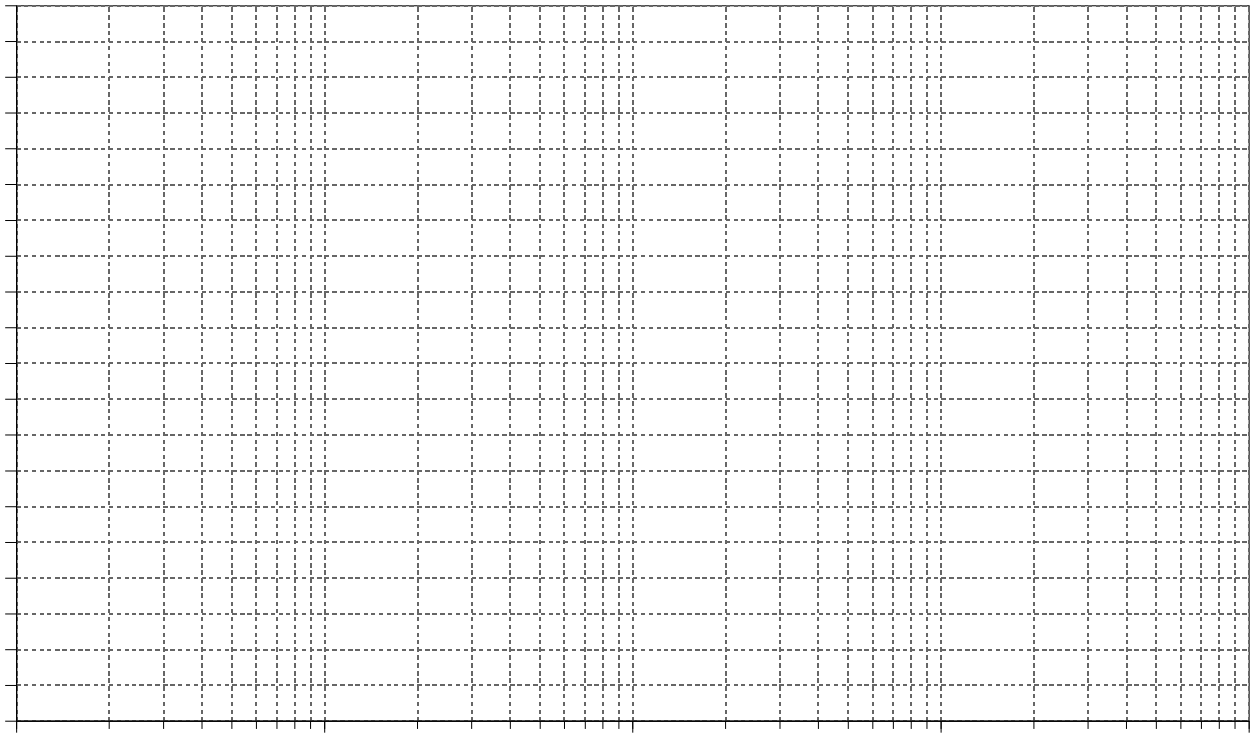
3. จงออกแบบตัวชดเชย(ตัวควบคุม)ที่จะทำให้ระบบควบคุมความเร็วอัตโนมัติของรถยนต์ในรูปที่ 3 มี damping ratio $\zeta=0.5$ และมีค่าความผิดพลาดคงตัว(steady-state error)ลดลงเหลือครึ่งหนึ่งของค่าความผิดพลาดคงตัวที่ $G_C=K$ (30 คะแนน)

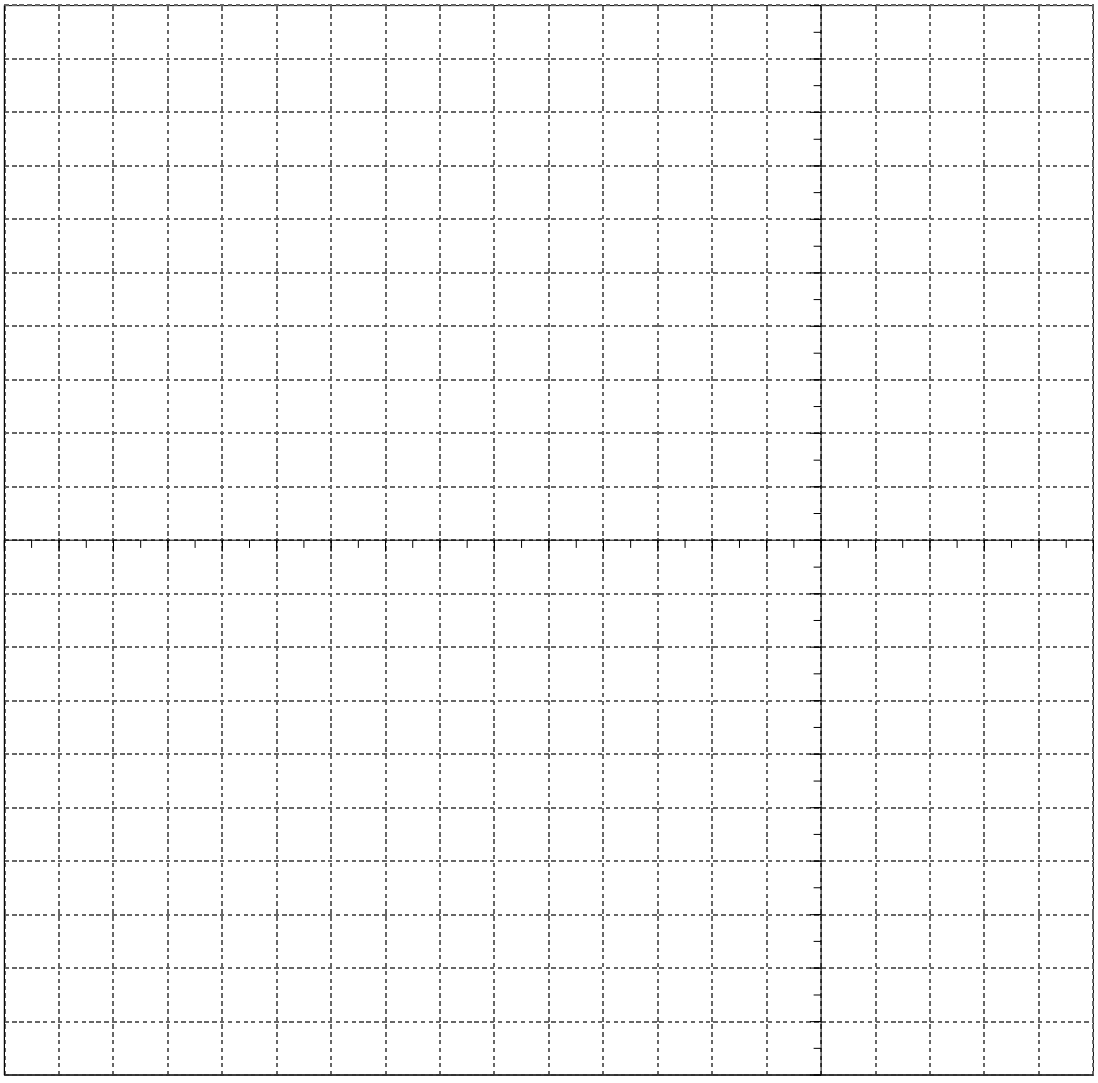
กำหนดให้

$$G(s)H(s)=\frac{(s+2)}{s(s+5)(s+3)}$$



รูปที่ *3*

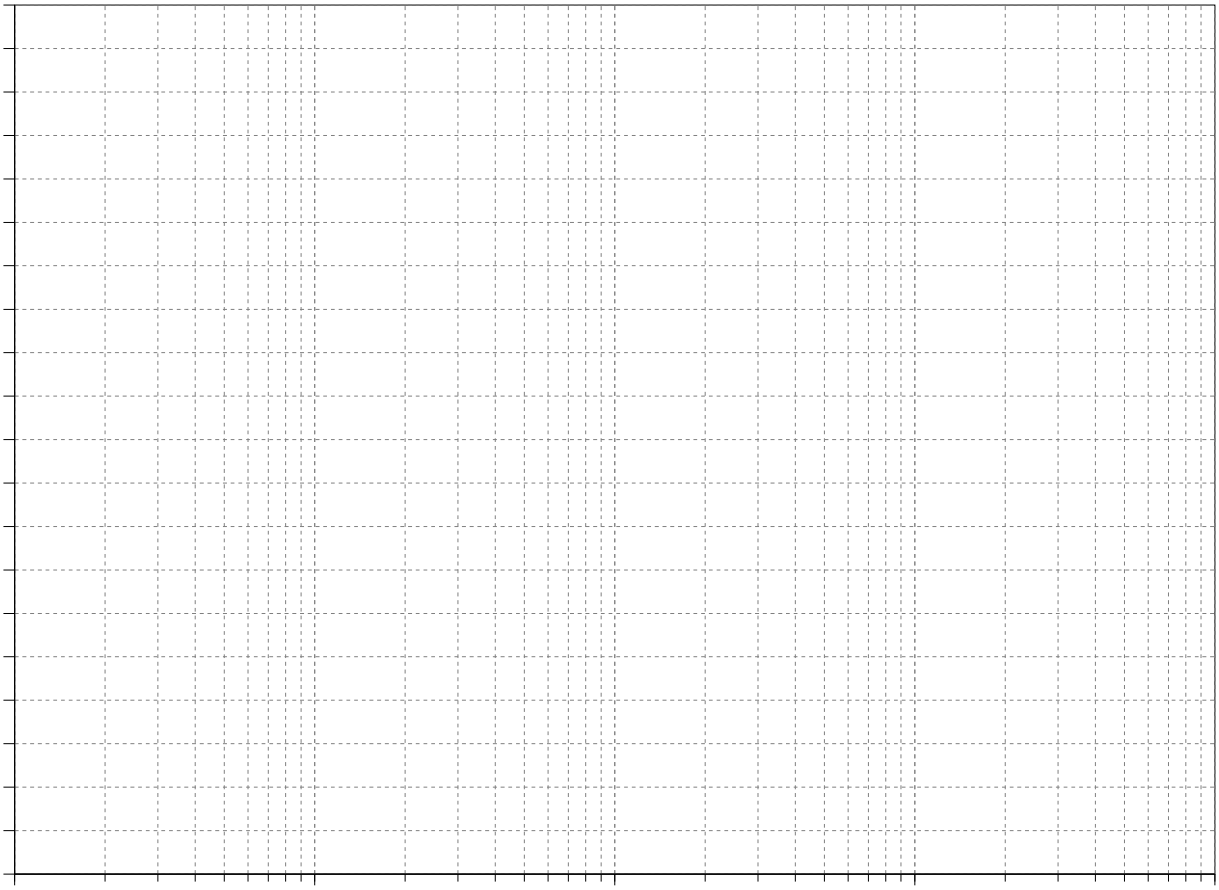




4. ถ้า open-loop function ของระบบในรูปที่ 2 คือ $G(s)H(s)=\frac{100}{(s+1)(s+2)(s+5)}$

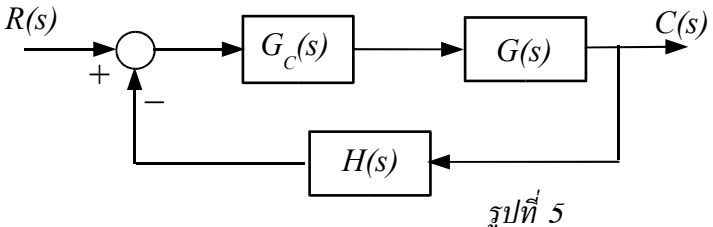
4.1 จงสเกตช์ Bode diagram (10 คะแนน)

4.2 จงหาค่าประมาณของ phase margin และ gain margin (10 คะแนน)



5. จงหาค่า K ของระบบในรูปที่ 5 ที่จะทำให้ระบบมีเสถียรภาพ เมื่อ $G_c(s)G(s)=\frac{2K}{s^3+4s^2+5s+2}$

และ $H(s)=1$ (20 คะแนน)



รูปที่ 5