

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบไล่ ประจำภาคการศึกษาที่ 2

วันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2546

วิชา 216-452 Automatic Control Systems

ประจำปีการศึกษา 2545

เวลา 09.00 – 12.00 น.

ห้อง R200

คำสั่ง :

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

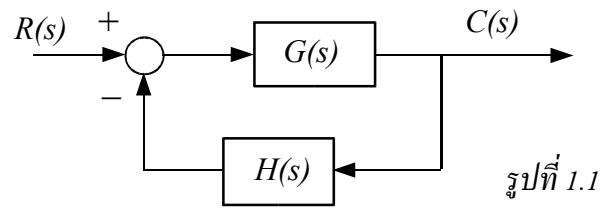
ผศ. ปัญญ์รักษ์ งามศรีตระกูล

ผู้ออกข้อสอบ

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	30	
2	20	
3	30	
4	20	
รวม	100	

1. จงทำเครื่องหมายกากบาท หรือ วงกลม ข้อที่เป็นคำตอบ

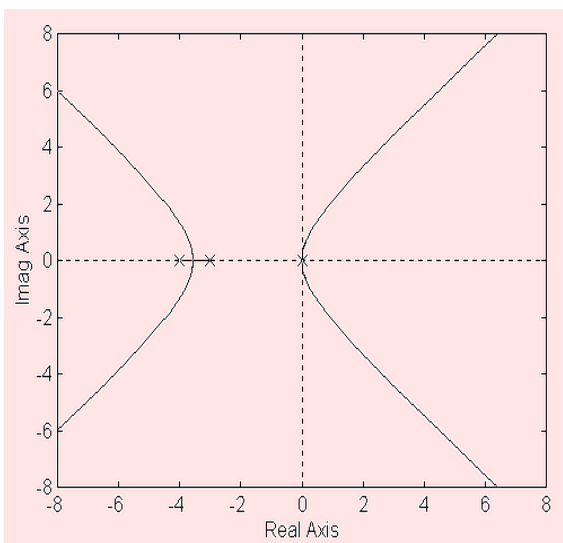
1.1 ระบบควบคุมอุณหภูมิจميعมีแผนภาพกล่องดังรูปที่ 1.1



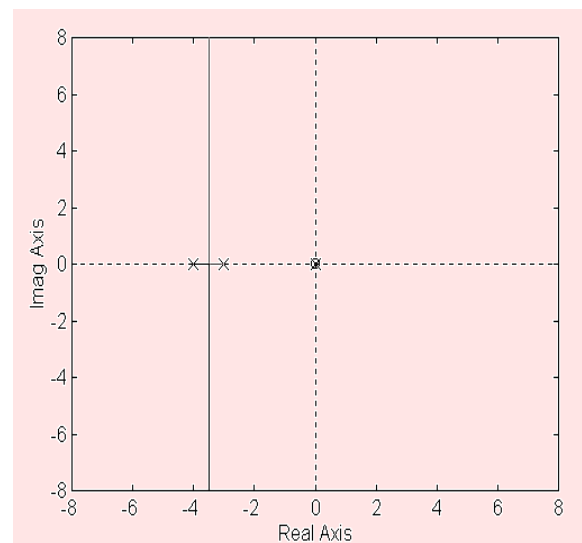
ถ้าให้ $G(s) = \frac{K(s^2+1)}{s(s+2)}$ และ $H(s) = 1$ จงหาว่า รูปใดเป็นภาพทางเดินของราก (root

locus) ของระบบควบคุมนี้

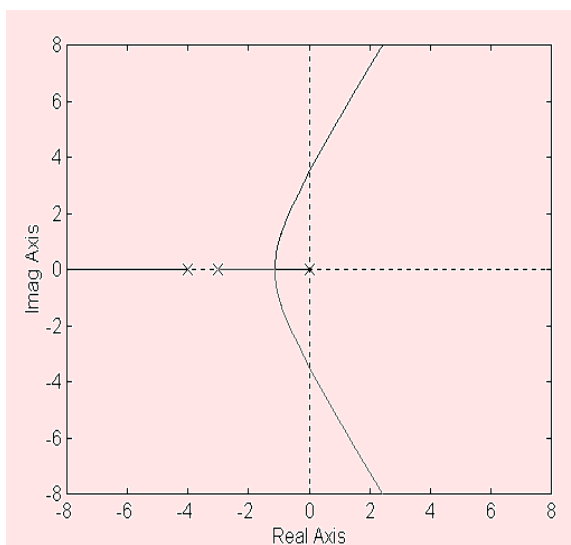
(10 คะแนน)



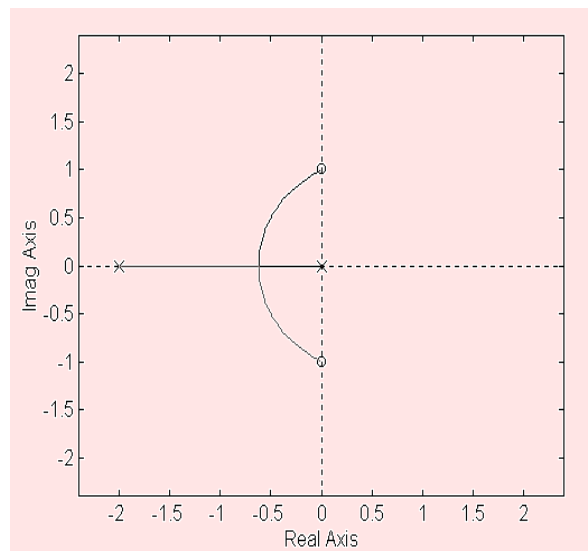
(ก)



(ข)

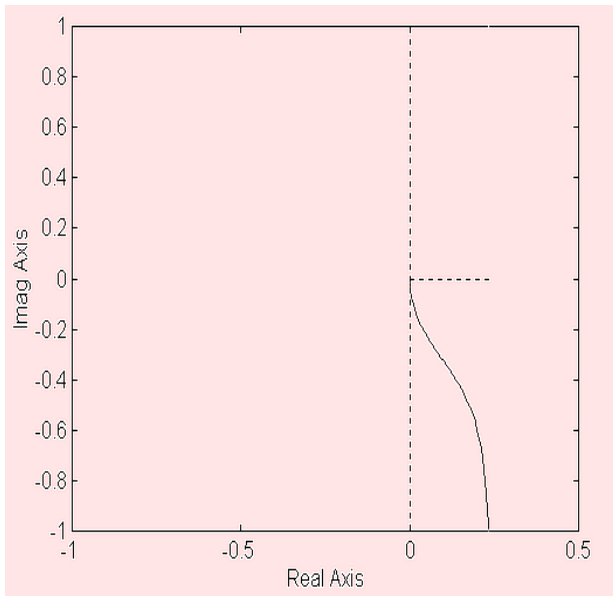


(ค)

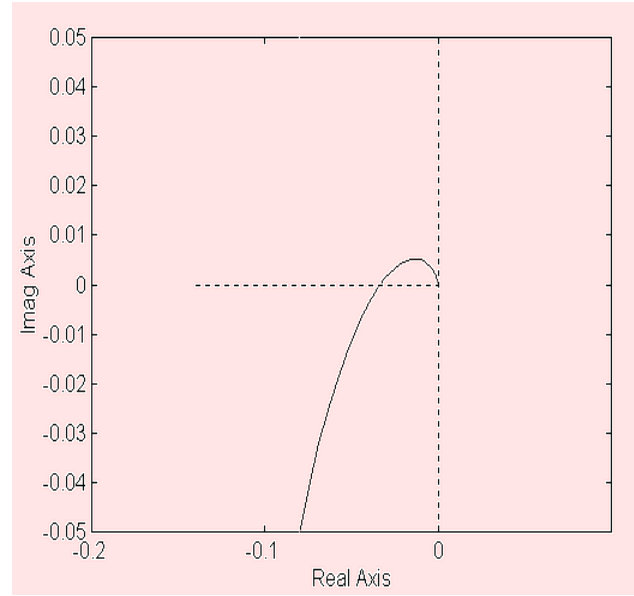


(ง)

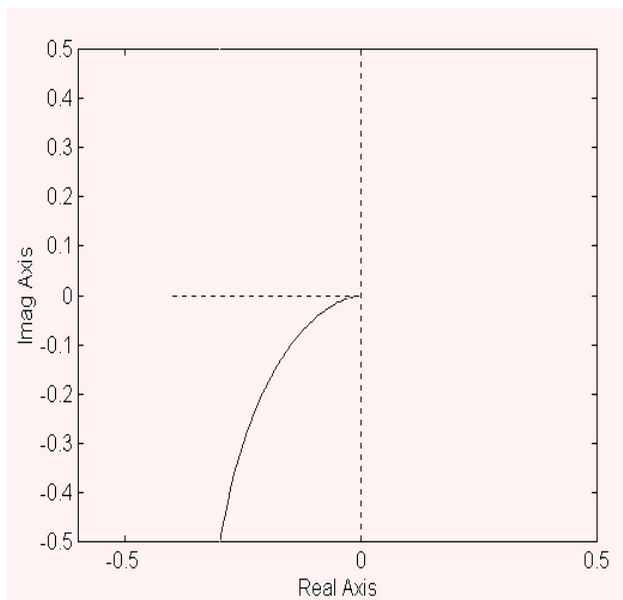
1.2 จากรูปที่ 1.1 ถ้าให้ $G(s) = \frac{K(s+4)}{s(s+2)(s+3)}$ และ $H(s) = 1$ จงหาว่า รูปใดเป็น polar plot ของระบบควบคุมนี้ (10 คะแนน)



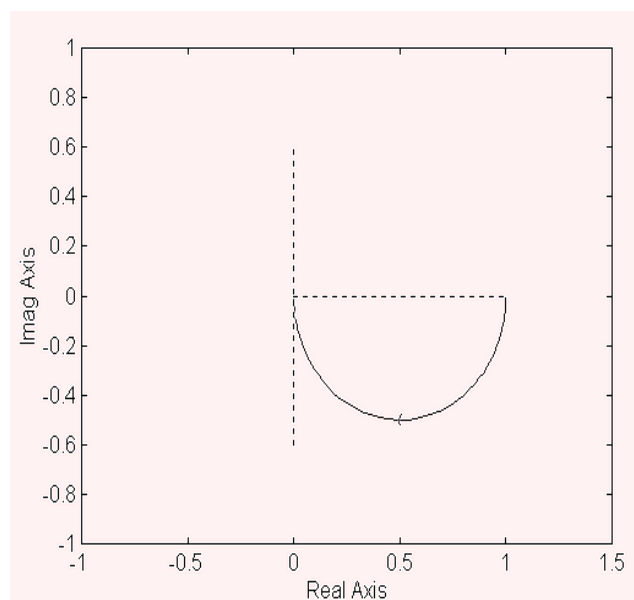
(ก)



(ข)



(ค)

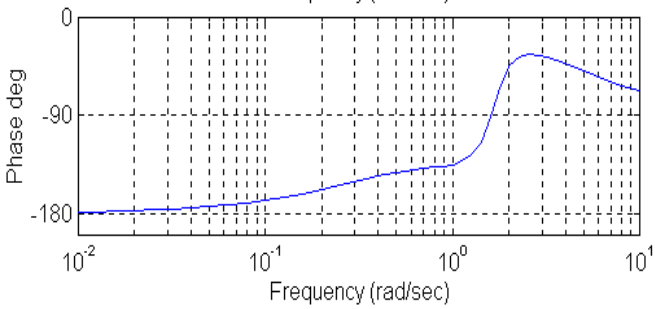
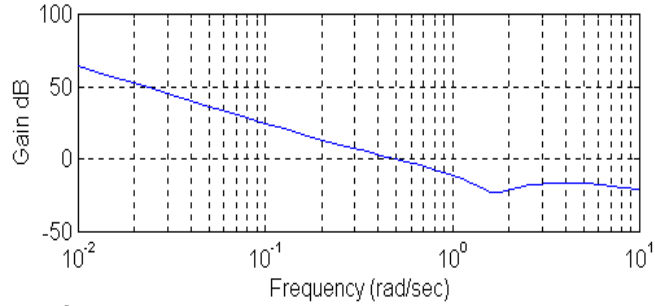


(ง)

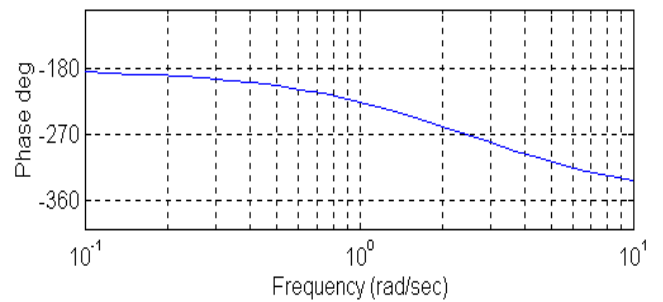
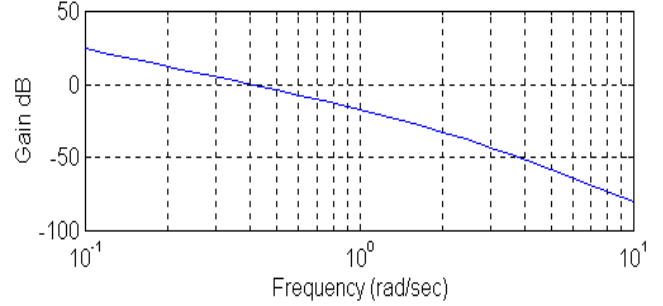
1.3 จากรูปที่ 1.1 ถ้าให้ $G(s) = \frac{K(s+10)}{s^2(s+2)(s+3)}$ และ $H(s) = 1$ จงหาว่า รูปใดเป็น Bode

diagram ของระบบควบคุมนี้

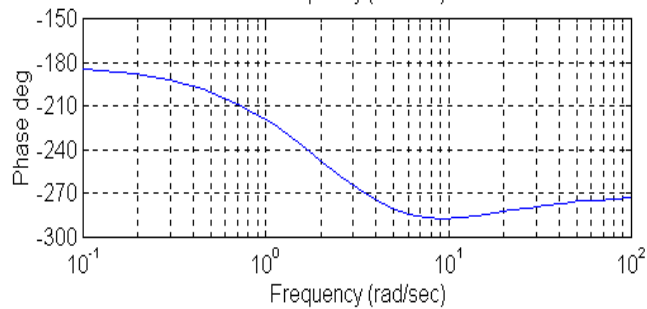
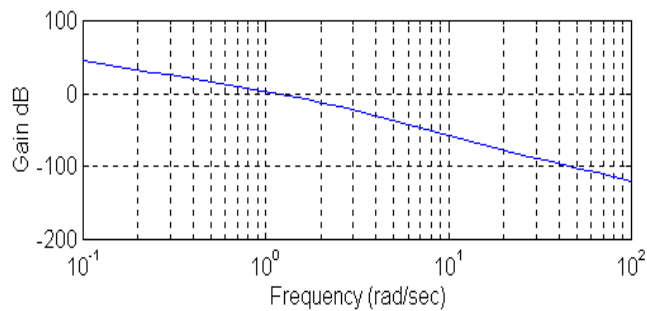
(10 คะแนน)



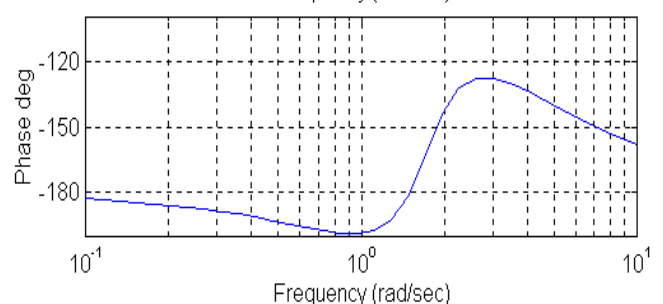
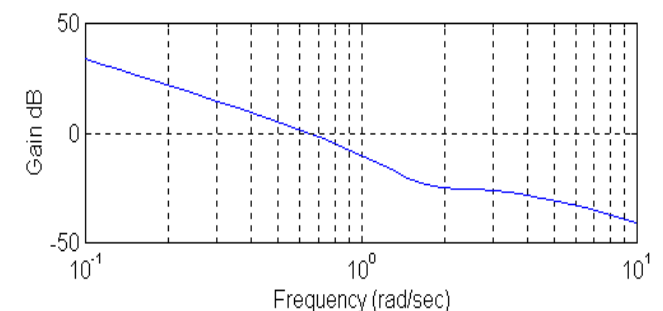
(ก)



(ข)



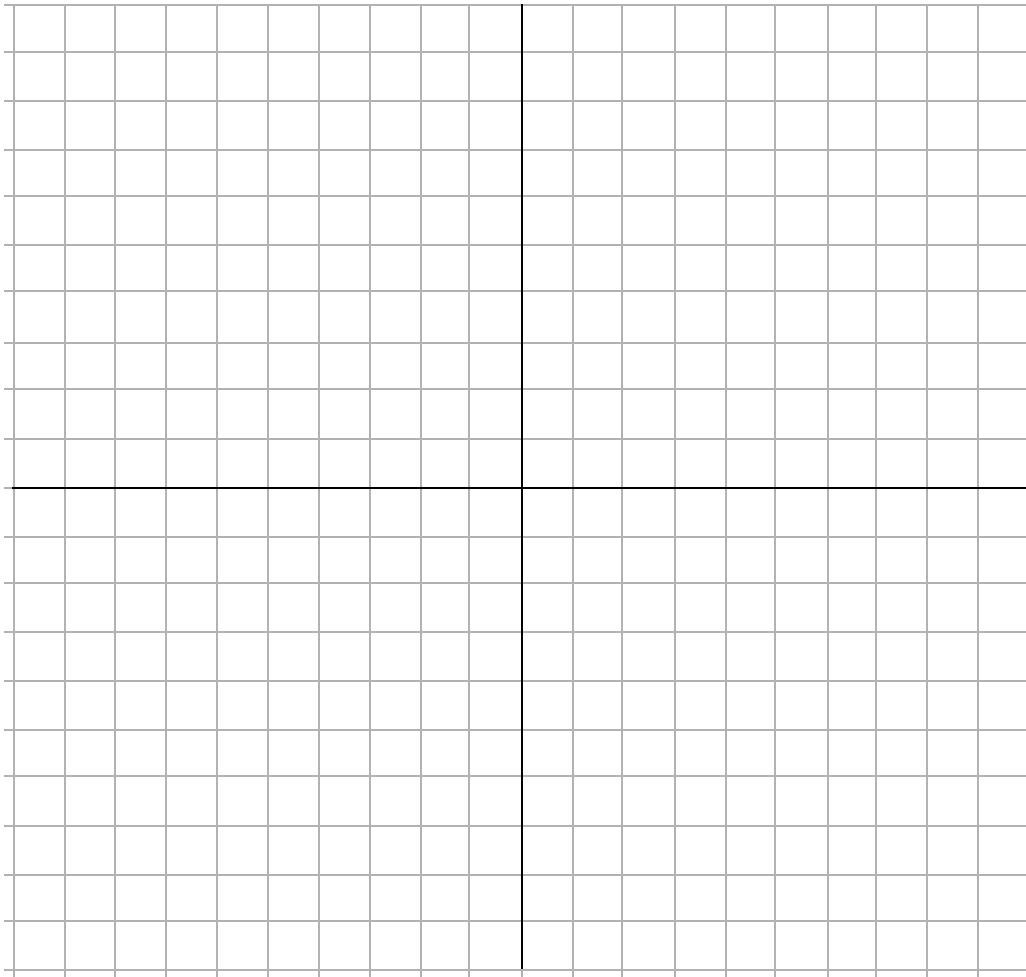
(ค)



(ง)

2. ให้ระบบควบคุมมีแผนภาพกล่องดังรูปที่ 1.1 ถ้า $G(s)H(s) = \frac{K(s+1)}{s(s+3)^2}$ จง sketch root locus ของระบบนี้ และหาค่าต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ (ถ้ามี) (20 คะแนน)

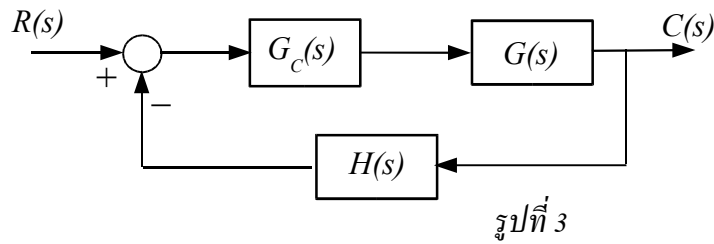
- (ก) ค่าของรากที่ตัดแกนจินตภาพ
- (ข) จุดตัดแกนอนของเส้น Asymptote(s)
- (ค) จุด breakaway และ/หรือจุด arrival
- (ง) รากคู่หนึ่งที่ทำให้ค่า damping ratio เท่ากับ 0.5



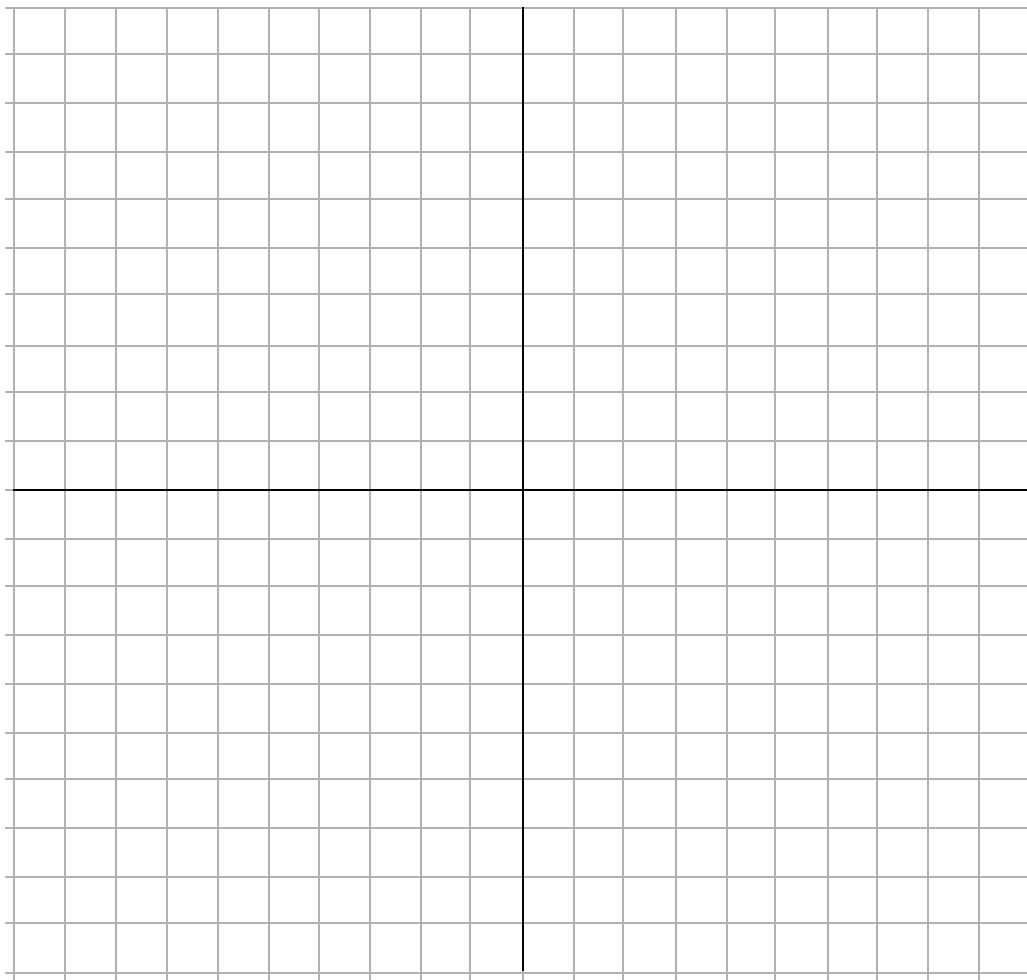
3. จงออกแบบตัวชดเชย(ตัวควบคุม)ที่จะทำให้ระบบควบคุมการวิ้งอัตโนมัติของรถยนต์ในรูปที่ 3 มี damping ratio $\zeta = 0.5$ และมีค่า Time constant ลดลงเหลือครึ่งหนึ่งของค่า Time constant เมื่อ $G_c = K$

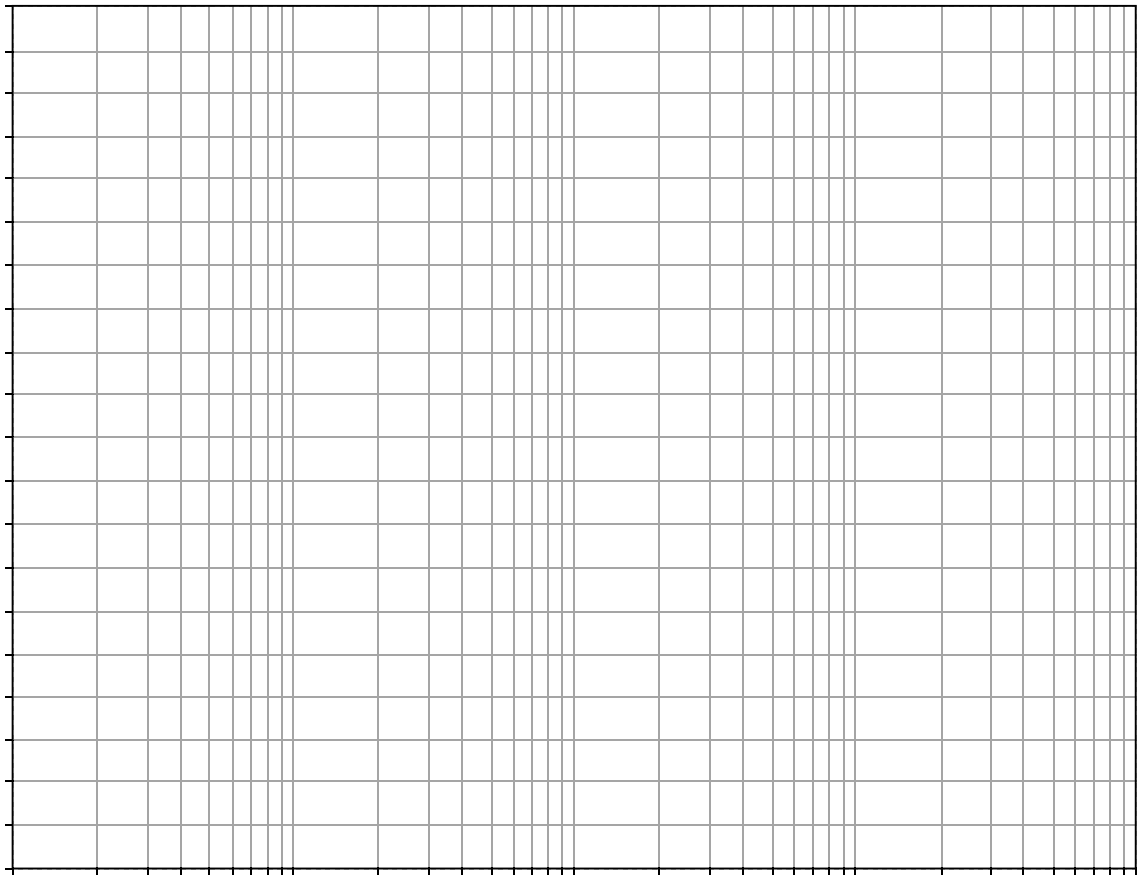
(30 คะแนน)

กำหนดให้



$$G(s)H(s) = \frac{2(s+10)}{s(s+2)(s+20)}$$





4. ถ้า open-loop function ของระบบในรูปที่ 1.1 คือ $G(s)H(s) = \frac{100(s+3)}{(s+1)(s+2)(s+10)}$

4.1 จง sketch Bode diagram (10 คะแนน)

4.2 จงหาค่าประมาณของ phase margin และ gain margin (10 คะแนน)

