

ชื่อ.....สกุล.....รหัส.....กลุ่ม.....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค: ภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา: 2548

วันที่สอบ: 3 มีนาคม 2549

เวลาสอบ: 13.30-16.30 น.

รหัสวิชา: 240-209

ห้องสอบ: A200, A201 และ A203

ชื่อวิชา: แนะนำระบบควบคุม

ทฤษฎีในการสอบ โทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชานี้และพักการเรียนหนึ่งภาคการศึกษา
โทษสูงสุดคือไล่ออก

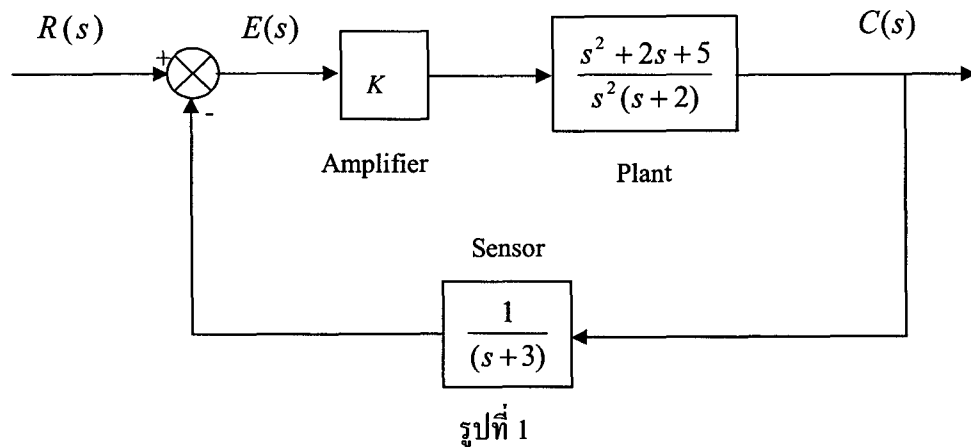
เวลาที่ใช้ในการสอบ 3 ชั่วโมง

อ่านคำสั่งให้เข้าใจก่อนเริ่มทำข้อสอบ

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 4 ข้อใหญ่ จำนวนหน้า 10 หน้า คะแนนเต็ม 40 คะแนน ให้นักศึกษาทำทุกข้อลงในข้อสอบ ถ้าเขียนไม่พอ สามารถทำด้านหลังของกระดาษข้อสอบได้ แต่ให้ระบุข้อให้ชัดเจน
2. อนุญาตให้นำเอกสาร, หนังสือ และเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
3. เขียนชื่อ, รหัส และกลุ่มให้ชัดเจนในข้อสอบทุกแผ่น

ชื่อ.....สกุล.....รหัส.....กลุ่ม.....

1. จงแสดงเส้นทางเดินของราก (root locus) ของระบบควบคุม ซึ่งแสดงดังรูปที่ 1 โดยแสดงวิธีหาคำตอบและวาดผลลัพธ์ที่ได้ในแต่ละข้อลงใน s-plane (10 คะแนน)



กำหนดให้

$$\frac{dK}{d\sigma} = -\frac{2\sigma^5 + 11\sigma^4 + 40\sigma^3 + 87\sigma^2 + 60\sigma}{(\sigma^2 + 2\sigma + 5)^2} = 0$$

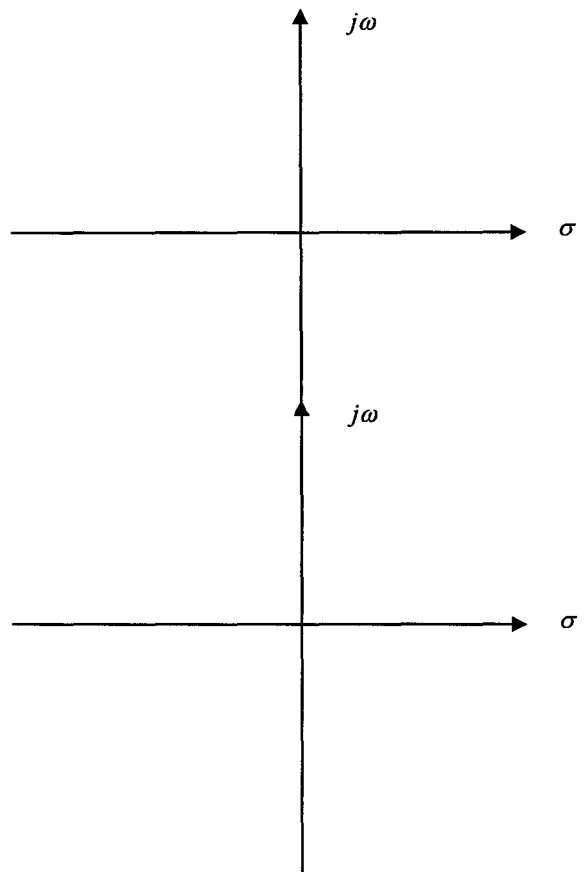
$$\sigma = 0, -1.1, -2.5, -0.9 \pm j3$$

- 1.1 จงหาส่วนของเส้นทางเดินของรากที่อยู่บนแกนจริง

.....

- 1.2 จงแสดงลักษณะของเส้นทางเดินของรากที่ infinity

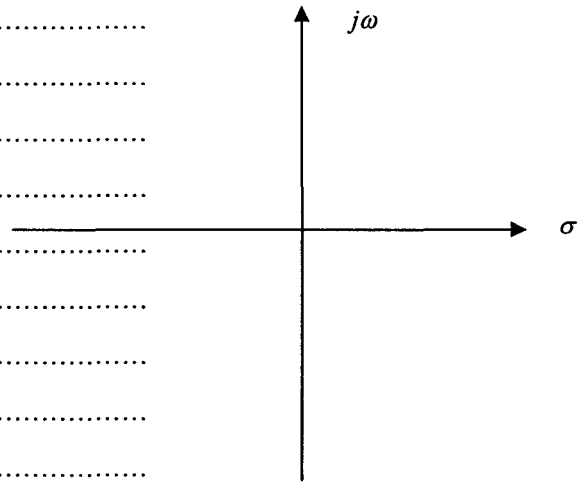
.....



ชื่อ.....สกุล.....รหัส.....กลุ่ม.....

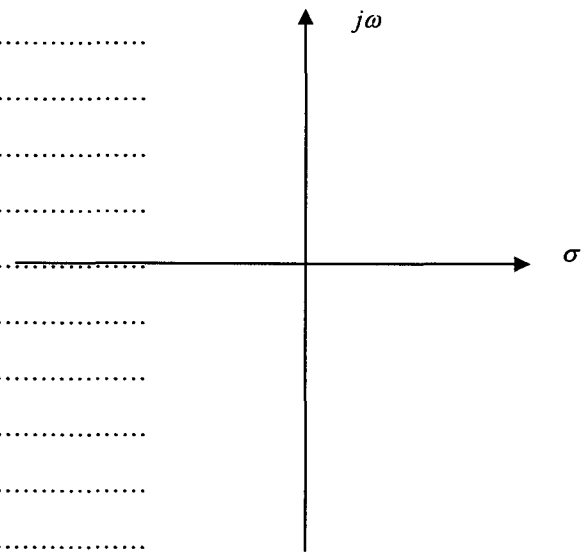
1.3 จงหาจุด break-away และ/หรือ จุด break-in ของเส้นทางเดินของรากบนแกนจริง

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



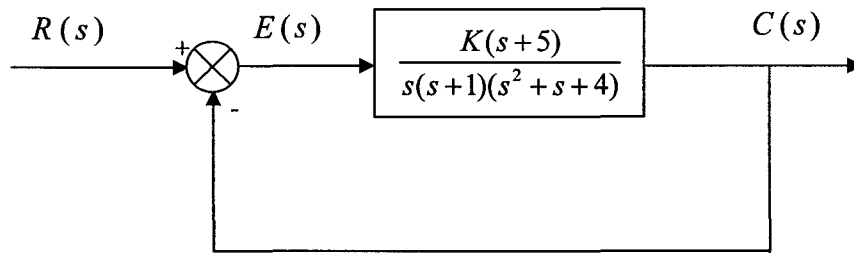
1.4 จงหาจุดตัดบนแกนจินตภาพของเส้นทางเดินของราก

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

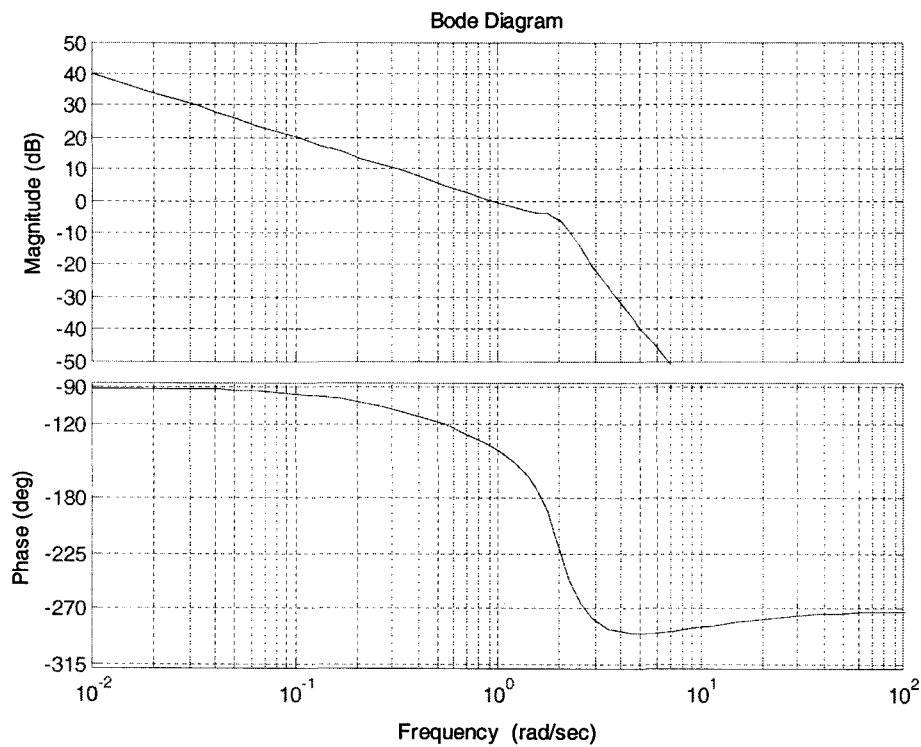


ชื่อ.....สกุล.....รหัส.....กลุ่ม.....

3. จงแสดงการหาช่วงของค่าเกน K ที่ทำให้ระบบควบคุมดังรูปที่ 3 มีเสถียรภาพ โดยใช้หลักการของ Bode diagram (10 คะแนน)



รูปที่ 3



รูปที่ 4 แสดง bode diagram ของระบบ เมื่อกำหนดให้ $K = 0.8$

ข้อแนะนำ : ในการหาค่าของเกน K ให้ทำการแปลงสเกลของ magnitude plot ด้วย

ชื่อ.....สกุล.....รหัส.....กลุ่ม.....

3.1 จงหาเกนมาร์จิ้นและเฟสมาร์จิ้นของระบบจาก bode diagram ที่โจทย์ให้มา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3.2 จงหาค่าเกน K ที่ทำให้เฟสมาร์จิ้นมีค่าเป็น 60 องศา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3.3 จงสรุปว่าค่าเกน K ควรมีค่าอยู่ในช่วงใดจึงจะทำให้ระบบมีเสถียรภาพ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

