



สำนักหอสมุด
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
การสอบปลายภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551

วิชา ENE 341 Control Systems
สอบ วันพุธที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2551

ภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ปีที่ 3 (ปกติ)
เวลา 13:00 -16:00น.

คำเตือน

1. ข้อสอบวิชานี้มี 4 ข้อ 9 หน้า (รวมใบปะหน้า) รวม 90 คะแนน
2. แสดงวิธีทำลงในข้อสอบเท่านั้น และแสดงวิธีทำทุกข้อโดยใช้เลขนัยสำคัญ 2 ตำแหน่ง
3. อนุญาตให้นำเอกสาร หรือหนังสือประกอบการเรียนเข้าห้องสอบได้
4. สามารถนำเครื่องคำนวณเข้าห้องสอบได้ตามระเบียบของมหาวิทยาลัย
5. ขอให้นักศึกษาทุกคนโชคดีในการสอบ

เมื่อนักศึกษาทำข้อสอบเสร็จ ต้องยกมือบอกรวมการคุมสอบ

เพื่อขออนุญาตออกนอกห้องสอบ

ห้ามศึกษานำข้อสอบและกระดาษคำตอบออกนอกห้องสอบ

นักศึกษาซึ่งทุจริตในการสอบ อาจถูกพิจารณาโทษสูงสุดให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

ชื่อ-สกุล.....

รหัสประจำตัว.....เลขที่นั่งสอบ.....

ผศ.ดร.วุฒิชัย อัสวินชัยโชติ

ผู้ออกข้อสอบ

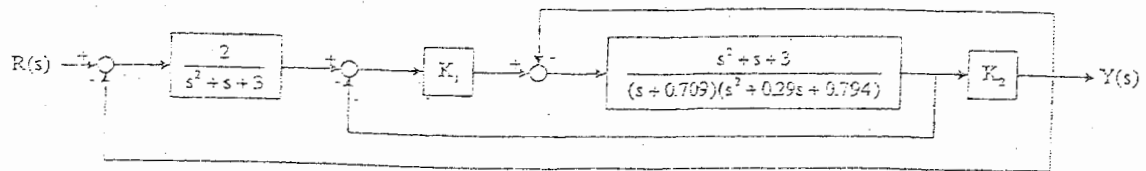
โทร. 0-2470-9061

ข้อสอบนี้ได้ผ่านการประเมินจากคณะกรรมการประจำภาควิชาแล้ว

(ผศ.ดร.วุฒิชัย อัสวินชัยโชติ)

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม

ข้อ 1. (15 คะแนน) จงพิจารณารูปภาพด้านล่าง



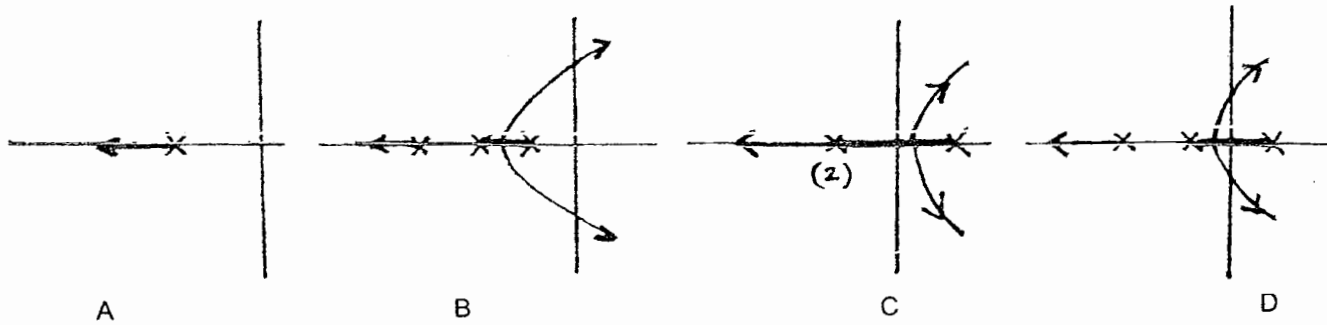
รูปที่ 1

ก. (5 คะแนน) จงหา Transfer Function ของ อินพุต $R(s)$ กับ สัญญาณ $Y(s)$

ข. (10 คะแนน) ระบบจะมีเสถียรภาพหรือไม่ ถ้ากำหนดให้ $K_1 = K_2 = 1$

ชื่อ-นามสกุล _____ รหัสประจำตัว _____ เลขที่นั่งสอบ _____

ข้อ 2. (20 คะแนน): จงพิจารณารูปข้างล่างต่อไปนี้



(a) (10 คะแนน) จงจับคู่ open-loop system กับ รูป root locus ที่ให้มาด้านบนว่า ตรงกับรูปใด พร้อมทั้งให้เหตุผล

i) $\frac{K}{s+a}$; $a > 0$

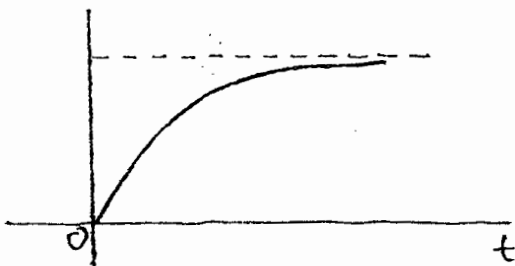
ii) $\frac{K}{s^3 + a_2s^2 + a_1s + a_0}$; all $a_i > 0$, $a_2a_1 - a_0 > 0$

iii) $\frac{K}{s^3 + a_2s^2 + a_1s + a_0}$; all $a_i > 0$, $a_2a_1 + a_0 > 0$

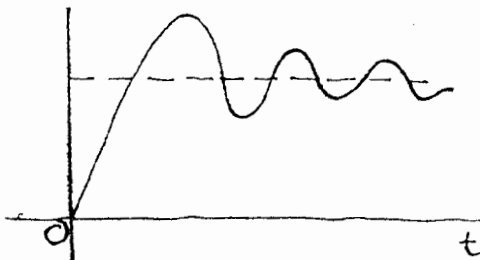
iv) $\frac{1}{(s+a)^2(s-b)}$; $a > 0, b > 0$

(b)(10 คะแนน) จงจับคู่รูปสัญญาณ response ด้านล่าง กับ รูป root locus ที่ให้มาด้านบนว่า ตรงกับรูปใด พร้อม
ทั้งให้เหตุผล

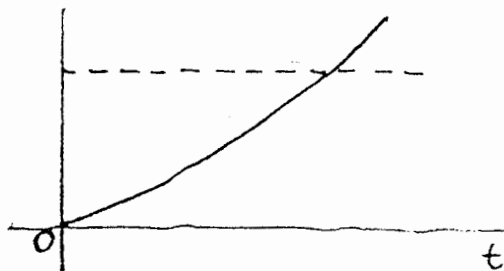
i)



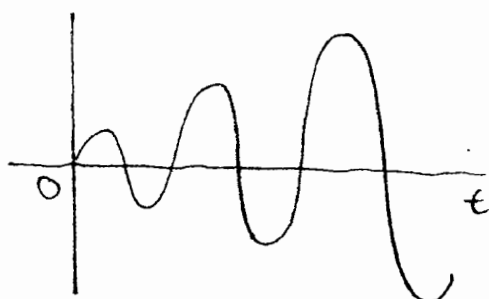
ii)



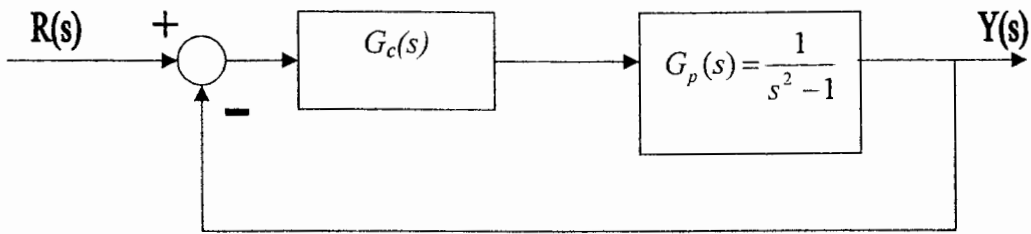
iii)



iv)



ข้อ 3. (35 คะแนน): จงพิจารณาระบบควบคุมต่อไปนี้



(a) (5 คะแนน) ระบบนี้ BIBO stable หรือไม่ เพราะเหตุใด

(b) (5 คะแนน) ระบบนี้สามารถใช้ pure controller $G_c(s) = K_p$ เพื่อที่จะควบคุมให้ ระบบมีเสถียรภาพได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

ชื่อ-นามสกุล _____ รหัสประจำตัว _____ เลขที่นั่งสอบ _____ **ภาควิชาวิศวกรรม**
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

(c) (25 คะแนน) จงออกแบบ phase-lead controller จนกระทั่งได้ closed-loop system มี specification ดังนี้

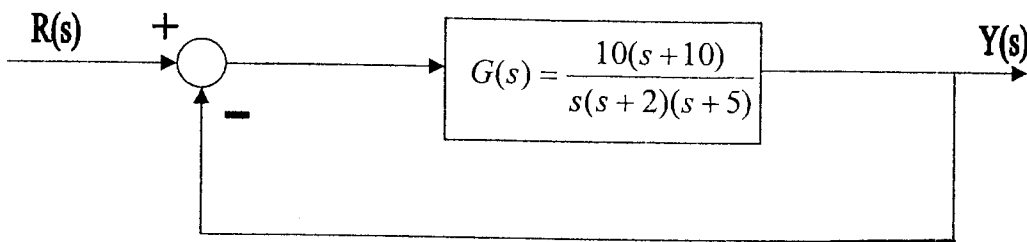
i) Peak overshoot น้อยกว่า 5 % สำหรับ unit step input

ii) Rise-time น้อยกว่า 2.5 วินาที สำหรับ unit step input

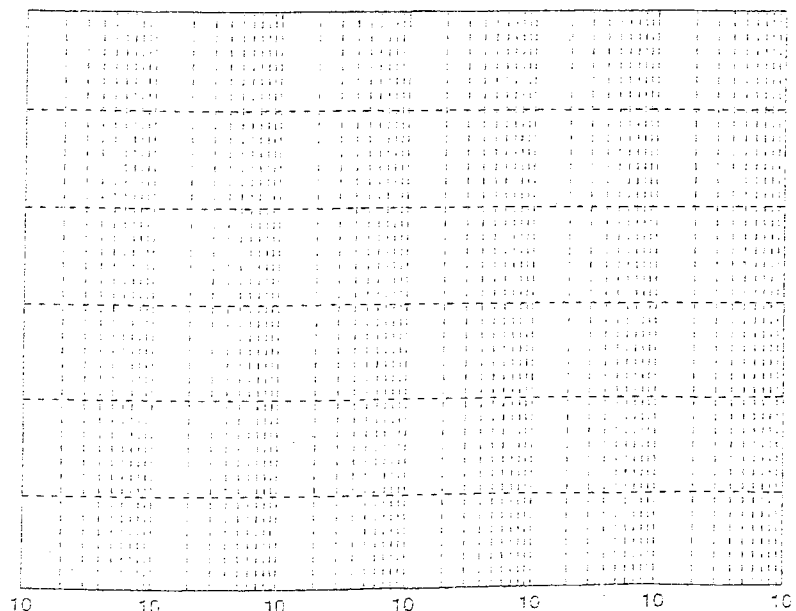
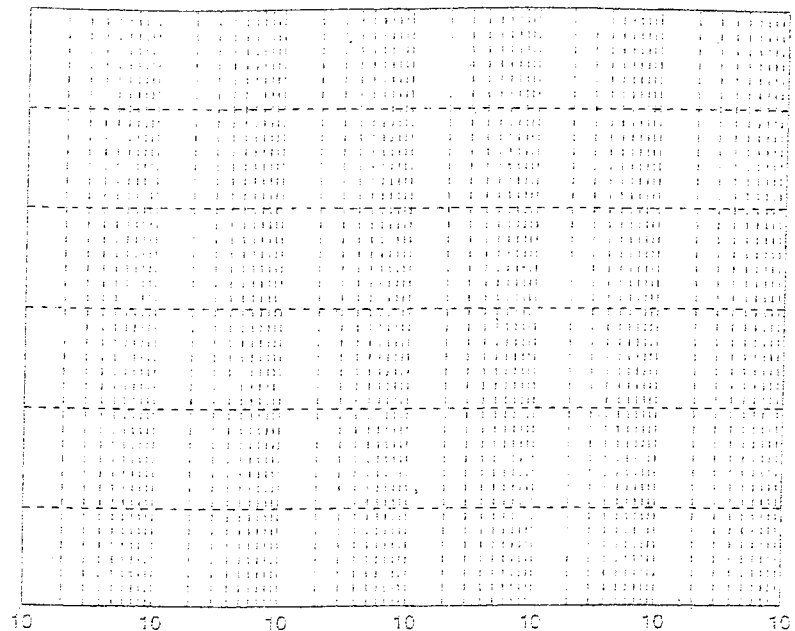
(Hint: ใช้ root locus)

ข้อ 4. (20 คะแนน)

(A) พิจารณาระบบควบคุมต่อไปนี้ (10 คะแนน)



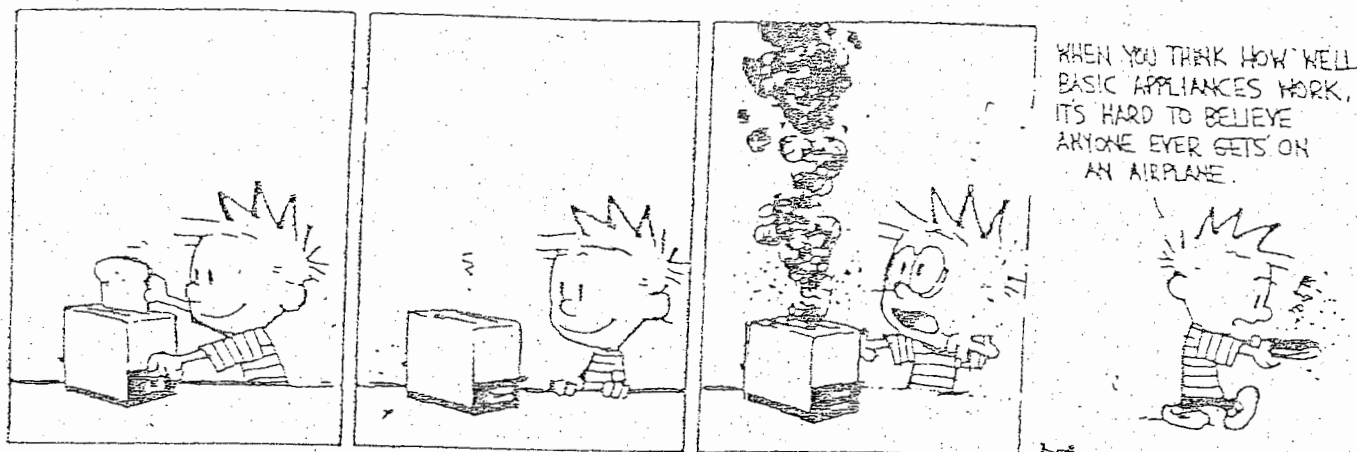
จงเขียน Bode Diagram ของระบบข้างบน



(B) จงตอบคำถามต่อไปนี้ (10 คะแนน)

ก. (5 คะแนน)

Why feedback?



ข. (5 คะแนน) จงบอกข้อดีและข้อเสียของตัวควบคุมแบบ Phase Lead และ Phase Lag