



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
การสอบปลายภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553

วิชา ENE 341 ^{Linear} Control Systems

ภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ปีที่ 3 (ปกติ-สองภาษา)

สอบ วันศุกร์ที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2553

เวลา 13:00 -16:00น.

คำเตือน

1. ข้อสอบวิชานี้มี 4 ข้อ 8 หน้า (รวมใบปะหน้า) คะแนนรวม 90 คะแนน
2. แสดงวิธีทำลงในข้อสอบเท่านั้น และแสดงวิธีทำทุกข้อโดยใช้เลขนัยสำคัญ 2 ตำแหน่ง
3. อนุญาตให้นำเอกสาร หรือหนังสือประกอบการเรียนเข้าห้องสอบได้
4. สามารถนำเครื่องคำนวณเข้าห้องสอบได้ตามระเบียบของมหาวิทยาลัย
5. ขอให้นักศึกษาทุกคนโชคดีในการสอบ

เมื่อนักศึกษาทำข้อสอบเสร็จ ต้องยกมือบอกกรรมการคุมสอบ

เพื่อขออนุญาตออกนอกห้องสอบ

ห้ามนักศึกษานำข้อสอบและกระดาษคำตอบออกนอกห้องสอบ

นักศึกษาซึ่งทุจริตในการสอบ อาจถูกพิจารณาโทษสูงสุดให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

ชื่อ-สกุล.....

รหัสประจำตัว.....เลขที่นั่งสอบ.....

ผศ.ดร.วุฒิชัย อัสวินชัยโชติ

ผู้ออกข้อสอบ

โทร. 0-2470-9061

ข้อสอบนี้ได้ผ่านการประเมินจากคณะกรรมการประจำภาควิชาแล้ว

(ผศ.ดร.วุฒิชัย อัสวินชัยโชติ)

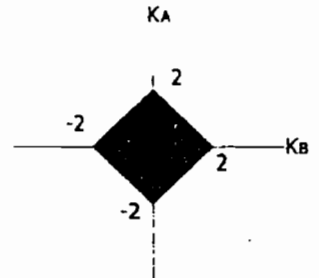
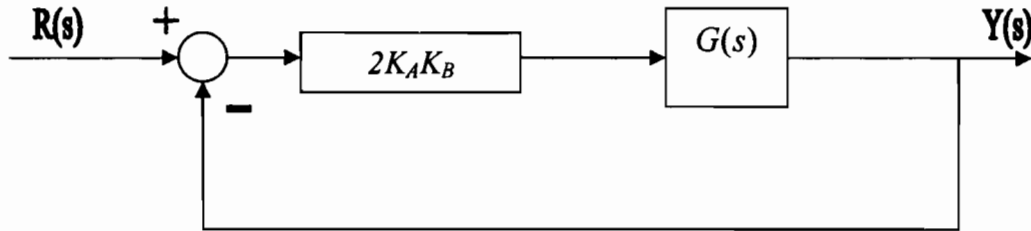
หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม

ชื่อ-สกุล.....

รหัสประจำตัว.....เลขที่นั่งสอบ.....

ข้อ 1. (25 คะแนน)

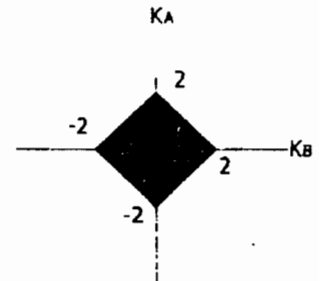
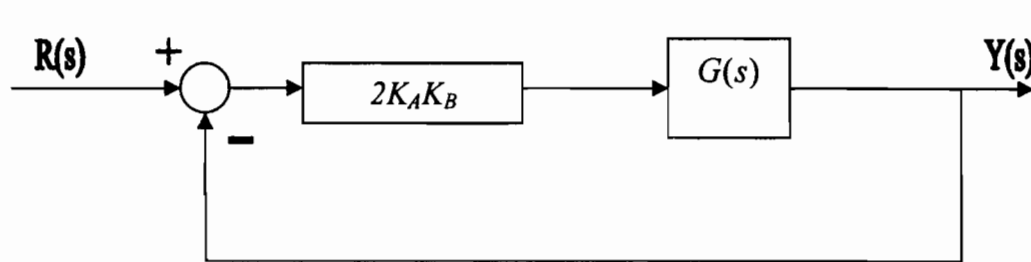
เครื่องบรรจุน้ำลงขวดได้แสดงตามรูปด้านล่าง โดยระบบควบคุมย้อนกลับได้ถูกใช้เพื่อรักษาความแม่นยำของระบบ
จงหาค่า K_A และ K_B ที่อยู่บนพื้นที่แรงจูงซึ่งทำให้ระบบมีเสถียรภาพ โดยที่



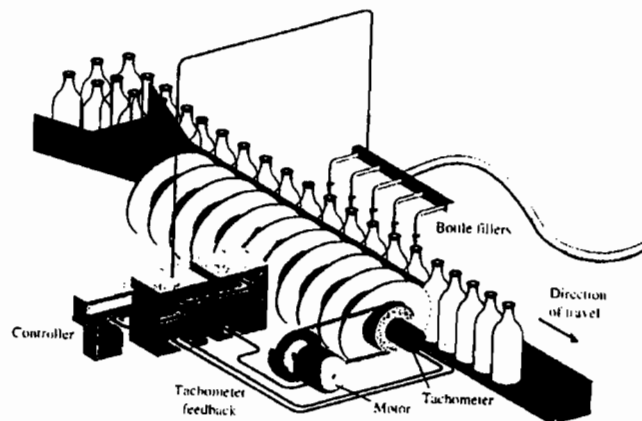
$$G(s) = \frac{1}{s^3 + (1 + K_A + K_B)s^2 + (1 + K_A + K_B)s + (2 + 2K_A + 2K_B)}$$

(25 points)

A bottle-filling line uses a feeder screw mechanics as shown in Figure below. The system feedback is used to maintain accurate speed control. Determine the value of K_A and K_B that permits stable operation in the shade area.



$$G(s) = \frac{1}{s^3 + (1 + K_A + K_B)s^2 + (1 + K_A + K_B)s + (2 + 2K_A + 2K_B)}$$



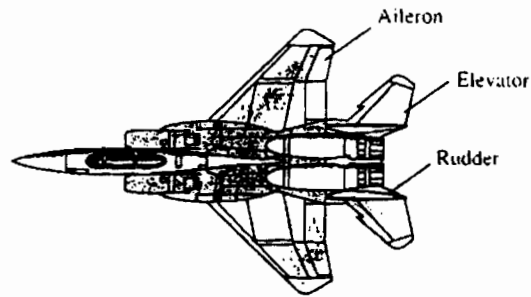
ชื่อ-สกุล.....
รหัสประจำตัว.....เลขที่นั่งสอบ.....

ข้อ 2. (30 คะแนน)

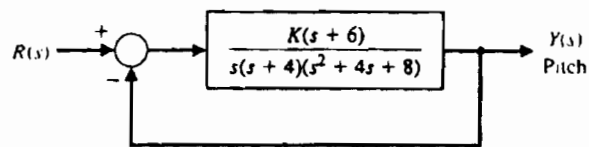
จงเขียนรูป Root Locus อย่างสมบูรณ์ ของระบบต่อไปนี้ พร้อมทั้งหา K ที่มากที่สุดที่ทำให้ระบบมีเสถียรภาพ

(30 points)

Sketch the root locus of the following systems and determine the range of gain K that permits stable operation.



(a)



(b)

ชื่อ-สกุล.....

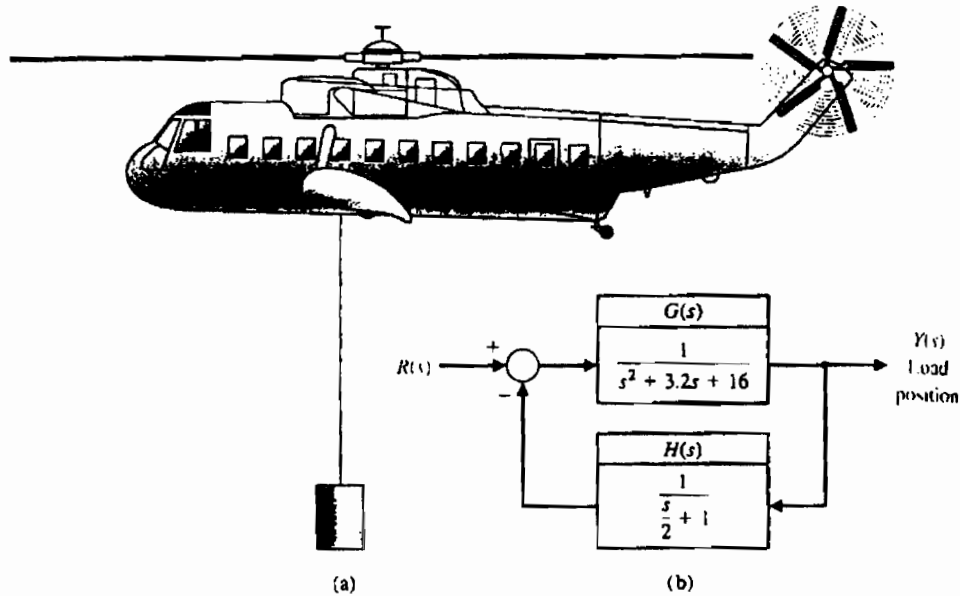
รหัสประจำตัว.....เลขที่ห้องสอบ.....

ข้อ 3. (25 คะแนน)

พิจารณาเครื่อง Helicopter ที่ผูกสายเคเบิลขนของตามรูปด้านล่าง จงเขียน Bode plot ของระบบดังกล่าว

(25 points)

Consider a Helicopter with a load on the end of cable shown in Figure below. Sketch the Bode plot diagram of this system.



ชื่อ-สกุล.....

รหัสประจำตัว.....เลขที่นั่งสอบ.....

ข้อ 4. (10 คะแนน)

ก. จงบอกข้อดีของตัวควบคุมแบบ Phase Lead และ Phase Lag

ข. จงบอกข้อดีของ Open-loop Control System และ Closed-loop Control System

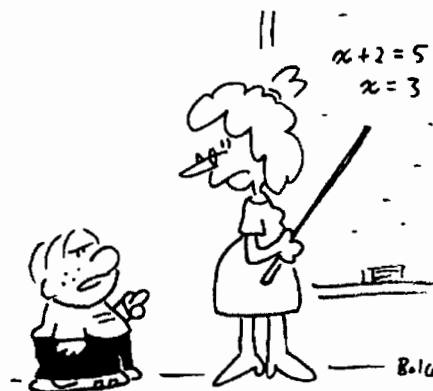
ค. ระบบที่มี Time Delay ควรใช้เทคนิคอะไรในการวิเคราะห์ เพราะเหตุใด

(10 points)

A) What are the advantages of Phase Lead Controller and Phase Lag Controller?

B) What are the advantages of Open-loop Control System and Closed-loop Control System?

C) Which technique do we use to analyze the time-delay system? Why?



"Just a darn minute! — Yesterday
you said that X equals two!"

Good Luck and Have A Happy Holiday ☺