



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
การสอบปลายภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

วิชา ENE 341 ระบบควบคุมเชิงเส้น

ภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม ปีที่ 3 (ปกติ)

สอบ วันอังคารที่ 19 พฤษภาคม พ.ศ. 2558 เวลา 13:00 -16:00น.

คำเตือน

1. ข้อสอบวิชานี้มี 4 ข้อ 12 หน้า (รวมใบปะหน้า) คะแนนรวม 100 คะแนน ให้ทำทุกข้อ
2. แสดงวิธีทำลงในข้อสอบเท่านั้น และแสดงวิธีทำทุกข้อโดยใช้เลขนัยสำคัญ 2 ตำแหน่ง
3. ไม่อนุญาตให้นำเอกสาร หรือหนังสือประกอบการเรียนเข้าห้องสอบ
4. สามารถนำเครื่องคำนวณเข้าห้องสอบได้ตามระเบียบของมหาวิทยาลัย
5. ขอให้นักศึกษาทุกคนโชคดีในการสอบ

เมื่อนักศึกษาทำข้อสอบเสร็จ ต้องยกมือบอกกรรมการคุมสอบ

เพื่อขออนุญาตออกนอกห้องสอบ

ห้ามนักศึกษานำข้อสอบและกระดาษคำตอบออกนอกห้องสอบ

นักศึกษาซึ่งทุจริตในการสอบ อาจถูกพิจารณาโทษสูงสุดให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

ข้อสอบข้อที่	1	2	3	4	คะแนนรวม
คะแนนเต็ม	30	20	30	20	100
คะแนนที่ได้					

ชื่อ-สกุล.....

รหัสประจำตัว.....เลขที่นั่งสอบ.....

รศ.ดร.วุฒิชัย อัครวินชัยโชติ

ผู้ออกข้อสอบ (โทร 9056)

ข้อสอบนี้ได้ผ่านการประเมินจากคณะกรรมการประจำภาควิชาแล้ว

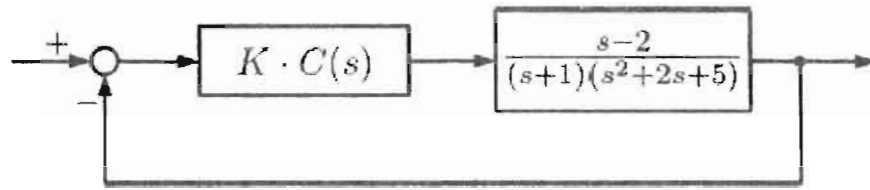
(รศ.ดร.ราชดิ กีลาพันธ์)

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม

ชื่อ-สกุล.....

รหัสประจำตัว#.....เลขที่นั่งสอบ#.....

(30 points) Problem 1: พิจารณาระบบควบคุมรูปภาพด้านล่าง



A) สมมติให้ $C(s) = \frac{s+4}{s+20}$ จงเขียน root locus ของระบบดังกล่าว

ชื่อ-สกุล.....

รหัสประจำตัว#.....เลขที่นั่งสอบ#.....

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

B) จากข้อ (A) จงหา gain K ($K > 0$) ที่ทำให้ระบบมีเสถียรภาพ (Routh Hurwitz)

ชื่อ-สกุล.....

รหัสประจำตัว#.....เลขที่นั่งสอบ#.....

(20 points) Problem 2. จงเขียน root locus ของสมการ characteristic equation ตามด้านล่าง

$$1 + \frac{K}{s(s+3)(s^2+2s+2)} = 0$$

ชื่อ-สกุล.....

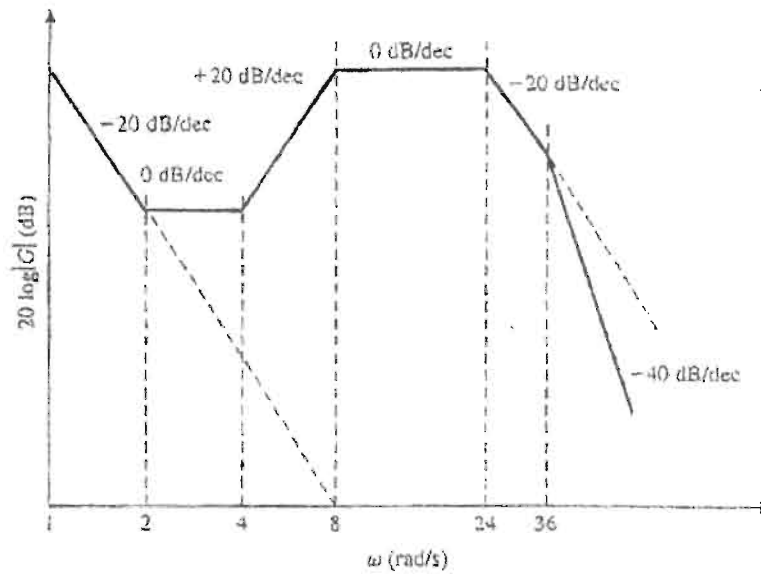
รหัสประจำตัว#.....เลขที่นั่งสอบ#.....

ชื่อ-สกุล.....

รหัสประจำตัว#.....เลขที่นั่งสอบ#.....

(30 points) Problem 3.

A) พิจารณา Bode plot และสมการ open-loop transfer function ตามด้านล่าง



$$G(s) = \frac{K(1 + 0.5s)(1 + as)}{s(1 + s/8)(1 + bs)(1 + s/36)}$$

จงหาค่า K , a , และ b

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

ชื่อ-สกุล.....

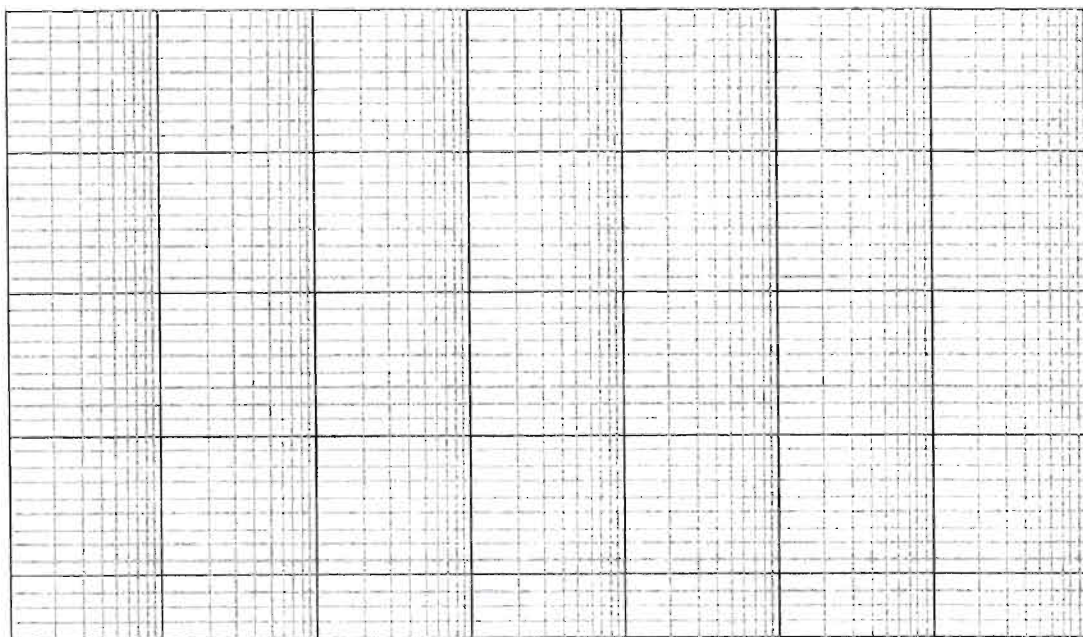
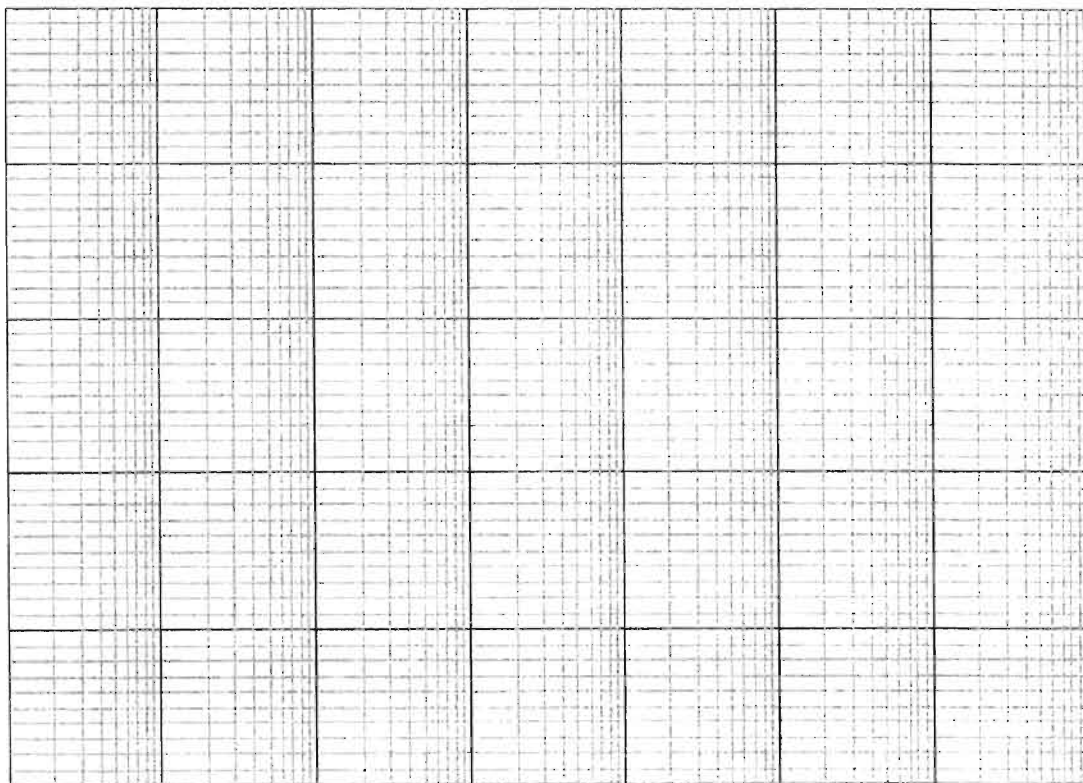
รหัสประจำตัว#.....เลขที่นั่งสอบ#.....

B) จงหาค่า gain margin และ phase margin ของสมการ open- loop transfer function.

$$G(s)H(s) = \frac{1}{s(1 + 0.5s)(1 + 2s)}$$

ชื่อ-สกุล.....

รหัสประจำตัว#.....เลขที่นั่งสอบ#.....



ชื่อ-สกุล.....

รหัสประจำตัว#.....เลขที่นั่งสอบ#.....

(20 points) Problem 4. จงเลือกคำตอบที่ถูกต้อง

4.1) ข้อใดเป็นส่วนประกอบของ Closed Loop Control System

- A. Set Point
- B. Comparator
- C. Compressor
- D. Amplifier

4.2) ระบบในข้อใดมีค่า Percent Overshoot มากที่สุดเมื่ออินพุตเป็น Unit Step

- A. ระบบที่มี Poles ของระบบอยู่ที่ $-4, -6$
- B. ระบบที่มี Poles ของระบบอยู่ที่ $-4, -4$
- C. ระบบที่มี Poles ของระบบอยู่ที่ $-4 \pm 6j$
- D. ระบบที่มี Poles ของระบบอยู่ที่ $-6 \pm 4j$

4.3) Percent Overshoot ขึ้นอยู่กับสิ่งใด

- A. อัตราส่วนความหน่วง (Damping Ratio)
- B. ความถี่ธรรมชาติ (Natural Frequency)
- C. ความเร็วในการตอบสนอง
- D. ถูกทุกข้อ

4.4) ข้อใดถูกต้อง

- A. ระบบอันดับหนึ่ง (First Order) ไม่มี Transient Response
- B. ระบบอันดับหนึ่ง (First Order) ไม่มี Overshoot
- C. ระบบอันดับสอง (Second Order) จะมี Overshoot เสมอ
- D. ระบบอันดับสองมีการตอบสนองรวดเร็วกว่าระบบอันดับหนึ่ง

4.5) ข้อใดถูกต้อง

- A. ระบบที่มี Damping Ratio เท่ากัน จะมี Percent Overshoot เท่ากัน
- B. ระบบที่มี Damping Ratio เท่ากัน จะมี Rise Time เท่ากัน
- C. ระบบที่มีความถี่ธรรมชาติเท่ากัน จะมี Percent Overshoot เท่ากัน
- D. ระบบอันที่มีความถี่ธรรมชาติเท่ากัน จะมี Rise Time เท่ากัน

4.6) ข้อใดคือคุณสมบัติที่สำคัญที่สุดของระบบ

- A. Steady-State Error
- B. Percent Overshoot
- C. Setting Time
- D. Stability

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

4.7) ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่วัตถุประสงค์หลักของตัวควบคุมแบบ PID

- A. เพื่อลดการเกิด steady state error
- B. เพื่อลดการเข้าสู่สภาวะคงตัว (settling time)
- C. เพื่อลดการเกิด overshoot
- D. เพื่อลดสัญญาณอินพุต (input signal)

4.8) ถ้าต้องการปรับปรุง steady state error ท่านคิดว่าจะเลือกใช้ compensator แบบใดต่อไปนี้

- A. Lag compensator
- B. PD compensator
- C. P compensator
- D. Lead compensator

4.9) ถ้าต้องการปรับปรุง overshoot ของระบบ ท่านคิดว่าจะเลือกใช้ compensator แบบใดต่อไปนี้

- A. Lag compensator
- B. PI compensator
- C. P compensator
- D. Lead compensator

4.10) ถ้าผลตอบสนอง (response) ของการควบคุมตำแหน่งมุมของแขนกลด้วยตัวควบคุมแบบพีไอดี (PID controller) มีค่าพุ่งเกิน (overshoot) มากเกินไป ท่านคิดว่าควรจะดำเนินการข้อใดต่อไปนี้

- A. เพิ่มค่าอัตราขยายพจน์พี (P-gain)
- B. เพิ่มค่าอัตราขยายพจน์ไอ (I-gain)
- C. เพิ่มค่าอัตราขยายพจน์ดี (D-gain)
- D. ถูกทุกข้อ

Good Luck and Have A Happy Summer Holiday 😊