

ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2

ประจำปีการศึกษา 2548

วันที่ 3 มีนาคม 2549

เวลา 09.00-12.00 น.

วิชา 215-352 ระบบควบคุมอัตโนมัติ (Automatic Control Systems)

ห้อง หัวหูน

216-452 ระบบควบคุมอัตโนมัติ (Automatic Control Systems)

คำสั่ง

1. ไม่อนุญาตให้นำหนังสือหรือเอกสารอื่นใดเข้าห้องสอบ
2. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้ทุกรุ่น
3. ใช้ดินสอหรือปากกาทำข้อสอบก็ได้
4. ใช้เวลาทำ 3 ชั่วโมง

ข้อสอบมีจำนวน 5 ข้อ ให้ทำทุกข้อ

ข้อ 1. \_\_\_\_\_ (20 คะแนน)

ข้อ 2. \_\_\_\_\_ (20 คะแนน)

ข้อ 3. \_\_\_\_\_ (20 คะแนน)

ข้อ 4. \_\_\_\_\_ (20 คะแนน)

ข้อ 5. \_\_\_\_\_ (30 คะแนน)

รวม \_\_\_\_\_ (110 คะแนน)

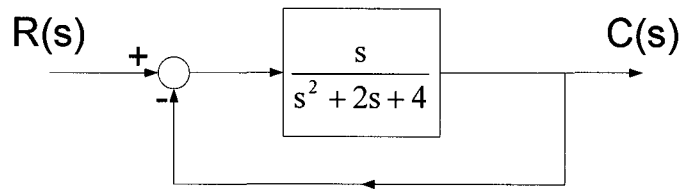
ผศ.ปัญญารักษ์ งามศรีตระกูล

ดร.พฤทธิกร สมิตไมตรี



ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ  
พักการเรียนและปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต

1. (20 points) Determine the characteristic equation of the system. Is the system stable?



2. (20 points) Using Routh-Herwitz method to determine the range of K for stability.

$$s^4 + 3s^3 + 3s^2 + 2s + K = 0$$

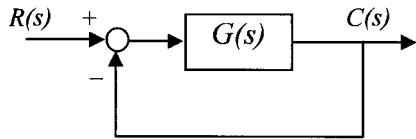
3. (20 points) Draw the root locus of the system which has the characteristic equation as

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

4. (20 points) Draw Bode diagram of the PI controller

$$G_c = 5\left(1 + \frac{1}{2s}\right)$$

5. (30 points) Consider the unity feedback system of Figure below with  $G(s) = \frac{K}{(s+3)(s+5)}$ , design a compensator (controller) so that the system will have a settling time of 2/3 second and a damping ratio of 0.866.



Choice of controllers:

PI:  $G_c = K_p + \frac{K_I}{s} = K_c \frac{(s+z)}{s}$

PD:  $G_c = K_p + K_D s = K_c (s+z)$

Phase-lag:  $G_c = K_c \frac{(s+z)}{s+p}, z > p$

Phase-lead:  $G_c = K_c \frac{(s+z)}{s+p}, z < p$