มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2554

วันที่ 22 ธันวาคม 2554 เวลา 09.00 -12.00 น.

วิชา 213 - 322 Control Systems in Biomedical Engineering ห้อง S203

ชื่อ-นามสกุล ..... รหัสนักศึกษา ..... ตอนที่ ...01...

หมายเหตุ

1. ข้อสอบมีทั้งหมด .....5..... ข้อ ในกระดาษคำถาม .....5..... หน้า (รวมปก)
2. ห้ามการหยิบยืมสิ่งใด ๆ ทั้งสิ้นจากผู้อื่น ๆ เว้นแต่ผู้คุมสอบจะหยิบยืมให้
3. ห้ามนำส่วนใดส่วนหนึ่งของข้อสอบออกจากห้องสอบ
4. ผู้ที่ประสงค์จะออกจากห้องสอบก่อนหมดเวลาสอบ **แต่ต้องไม่น้อยกว่า 30 นาที** ให้ยกมือขออนุญาตจากผู้คุมสอบก่อนจะลุกจากที่นั่ง
5. เมื่อหมดเวลาสอบ ผู้เข้าสอบต้องหยุดการเขียนใด ๆ ทั้งสิ้น
6. ผู้ที่ปฏิบัติเข้าข่ายทุจริตในการสอบ ตามประกาศคณะวิศวกรรมศาสตร์ **มีโทษ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา**
7. ให้นักศึกษาสามารถนำสิ่งต่อไปนี้เข้าห้องสอบได้

   ☐ ตำรา ☐ หนังสือ ☑ เครื่องคิดเลข

   ☐ กระดาษ A4 ..... แผ่น ☐ พจนานุกรม ☑ อื่น ๆ <u>ปากกา ดินสอและยางลบ</u>
8. ให้ทำข้อสอบโดยใช้

   ☑ ดินสอ ☑ ปากกา

ข้อที่	1	2	3	4	5	รวม
คะแนนเต็ม	15	10	5	15	15	60
คะแนนที่ได้						

ผู้ออกข้อสอบ .....ผศ.อนุวัตร ประเสริฐสิทธิ์.....

นักศึกษารับทราบ ลงชื่อ .....

Name_____Student ID_____Section 01

Problem 1 (15 Points)
Find controllable canonical form realization of

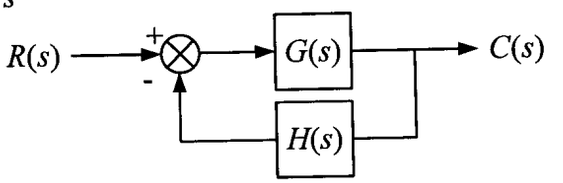
$$\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{4s^2 + 2s + 1}{2s^3 + 3s^2 + 2}$$

Solution

Name_____Student ID_____Section 01

Problem 2 (10 Points)

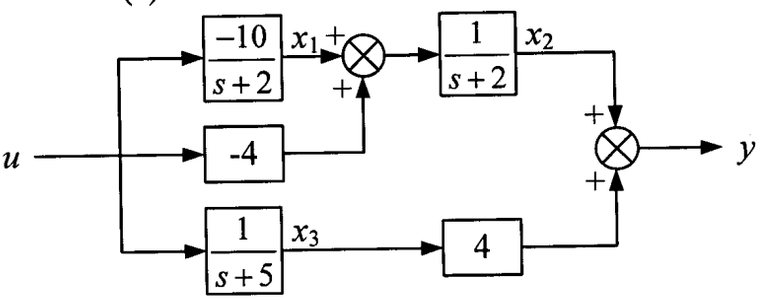
Check the stability of a unity negative feedback system with the open-loop transfer function $G(s)=\dfrac{K(s+1)(s+2)}{s^3}$ and **find rang of *K*** to make the system stable.



Solution

Problem 3 (5 Points)

Find transfer function $\dfrac{Y(s)}{U(s)}$.

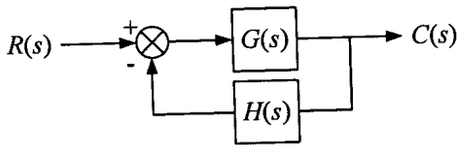
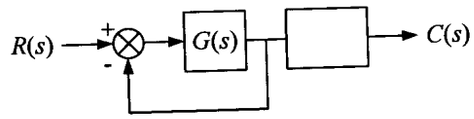
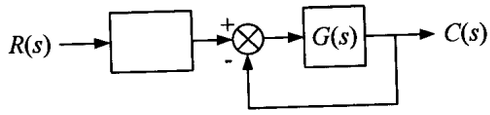


Solution

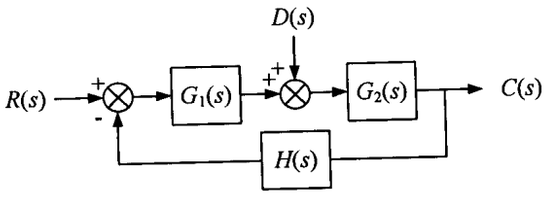
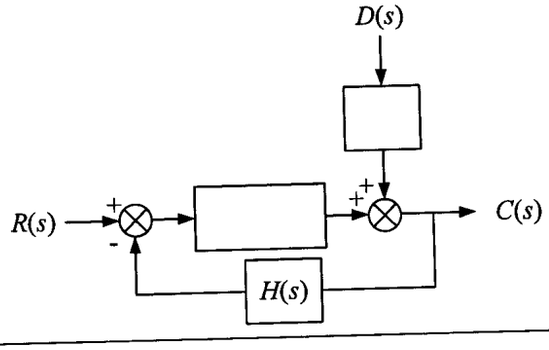
Name_____Student ID_____Section 01

Problem 4 (15 Points)
Write the missing transfer functions in the empty blocks to complete the equivalent diagrams.

(a)

Original system	Equivalent system
	 

(b)

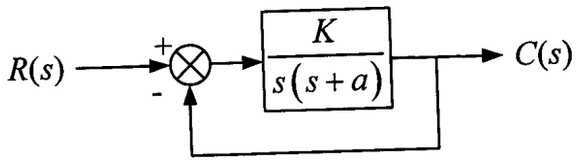
Original system	Equivalent system
	

Name_____Student ID_____Section 01

Problem 5 (15 Points)

(a) **Select the gain K and the parameter a** so that the percent overshoot is less than 5% and the settling time (within 2% of the final value) should be less than 4 seconds.

(b) For $K = 1$ and $a = 4$, **calculate steady-state error** if $r(t) = t$.



Solution