

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 1
วันที่ 4 สิงหาคม 2545
วิชา 216-452 Automatic Control Systems

ประจำปีการศึกษา 2545
เวลา 13.30 – 16.30 น.
ห้อง A401

คำสั่ง :

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 4 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
2. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขทุกชนิดเข้าห้องสอบได้
3. อนุญาตให้ทำข้อสอบด้วยดินสอได้
4. ไม่อนุญาตให้นำตำราทุกชนิดเข้าห้องสอบ ยกเว้นกระดาษขนาด A4 จำนวน 2 แผ่น ซึ่งมีข้อความที่เขียนด้วยลายมือของนักศึกษาเอง (ห้ามใช้ฉบับถ่ายเอกสาร)

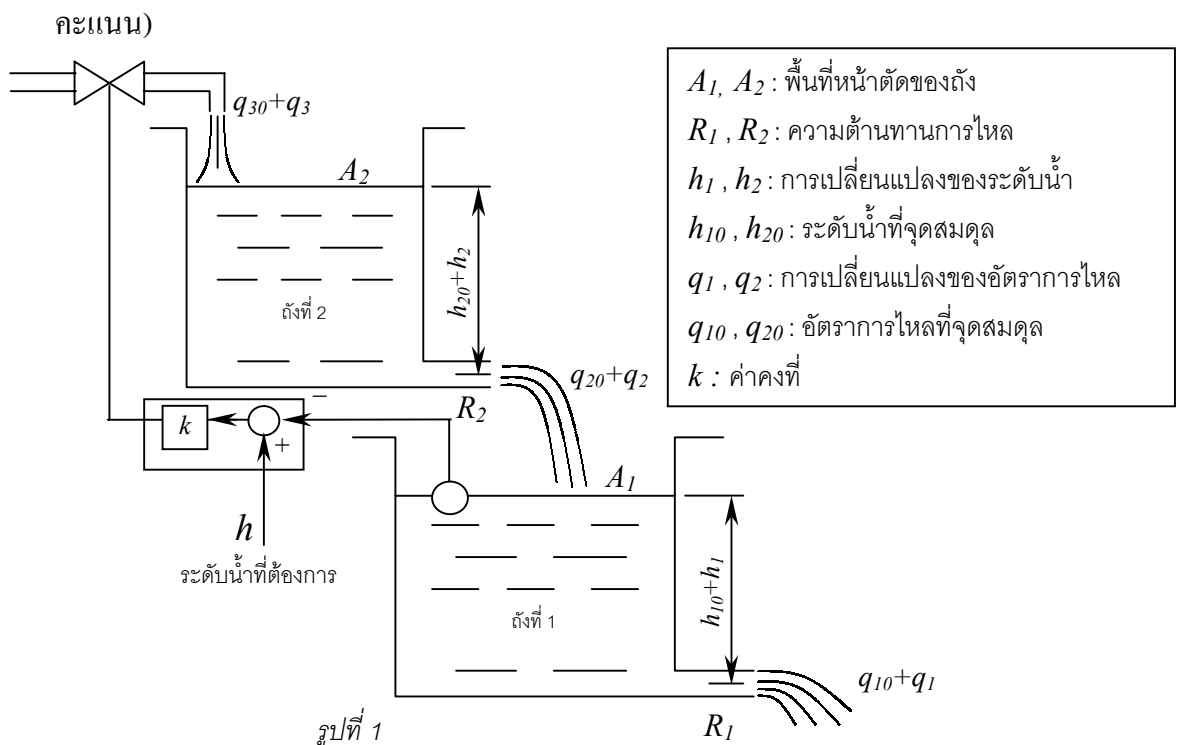
ผศ. ปัญญรักษ์ งามศรีตระกูล
ผู้ออกข้อสอบ

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	40	
2	20	
3	20	
4	20	
รวม	100	

1. รูปที่ 1 เป็นระบบควบคุมระดับน้ำที่ประกอบด้วยถังน้ำ 2 ถัง โดยน้ำถูกปั๊มสู่ถังที่ 2 จากก็อกน้ำ ซึ่งเป็นวาล์วที่ปรับอัตราการไหลได้ น้ำจากถังที่ 2 ไหลออกจากช่องเปิดที่กั้นถังลงสู่ถังที่ 1 และทำนองเดียวกันที่กั้นถังที่ 1 ก็มีช่องเปิดให้น้ำไหลออก เพื่อควบคุมระดับน้ำในถังที่ 1 ให้อยู่ในระดับที่ต้องการ จึงได้ติดตั้งเครื่องวัดระดับน้ำที่ถังที่ 1 และสัญญาณจากเครื่องวัดนี้ถูกส่งไปเปรียบเทียบกับค่าที่ตั้งไว้เพื่อใช้ในการควบคุมปริมาณการเปิดของวาล์ว โดยแรงดันไฟฟ้าจากเครื่องวัดมีค่าแปรผันโดยตรงกับระดับน้ำ

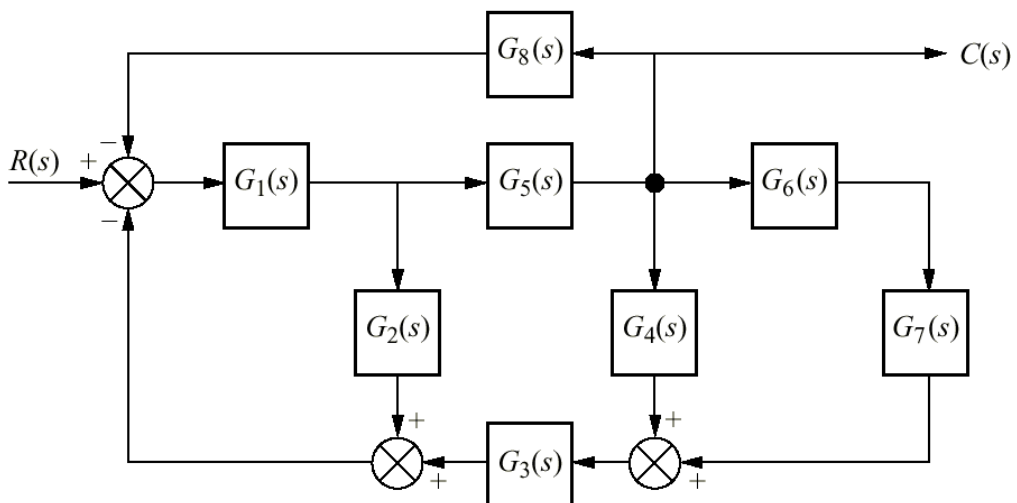
1.1 จงหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบเมื่อให้ q_3 เป็น input และ h_1 เป็น output (20 คะแนน)

1.2 จงเขียนแผนภาพกล่องของระบบควบคุมนี้ โดยให้ h เป็น reference input และ h_1 เป็น output (20

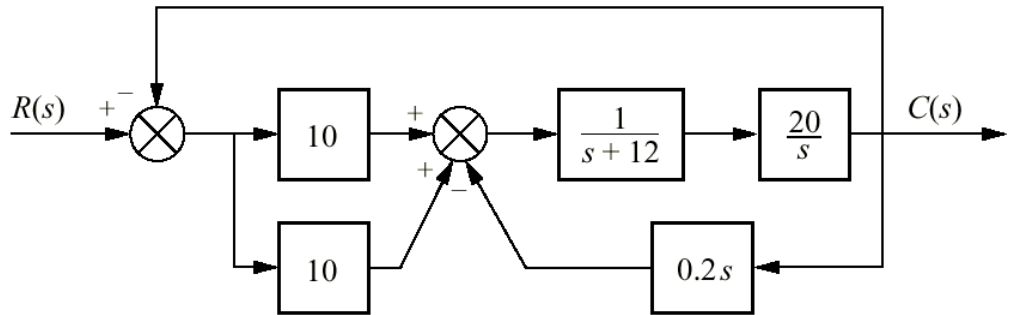


2. จงหาฟังก์ชันถ่ายโอนโดยการลดรูปของแผนภาพกล่องต่อไปนี้ โดยแสดงขั้นตอนการลดรูปอย่างเหมาะสม และเลือกทำเพียง 1 ข้อย่อย

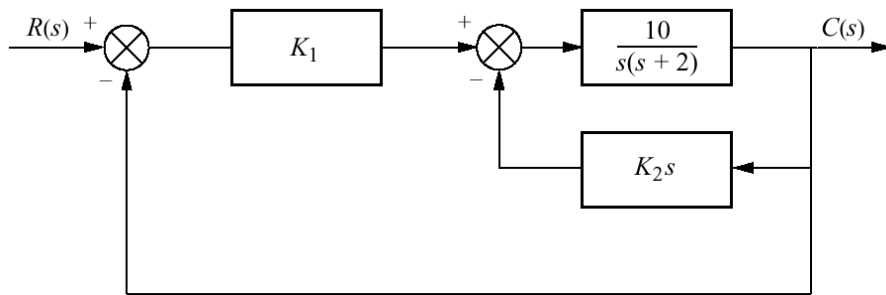
2.1 (20 คะแนน)



2.2 (10 คะแนน)



2.3 (5 คะแนน)



3. จงหาสมการสภาวะ(state equations) ของระบบที่มีฟังก์ชันถ่ายโอนดังนี้ โดยเลือกทำเพียง 1 ข้อย่อย

(20 คะแนน)

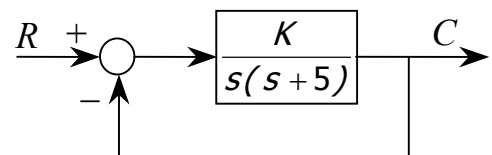
3.1
$$G(s) = \frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{10(s+4)}{s(s+1)(s+2)}$$

3.2
$$G(s) = \frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{1}{(s+1)^2(s+2)}$$

4. สำหรับระบบในรูปที่ 4

4.1 จงหาค่าของ K ที่ทำให้ระบบมีสภาพ (10 คะแนน)

- (ก) underdamped
- (ข) critically damped
- (ค) overdamped



รูปที่ 4

4.2 จงหาค่าของ K ที่จะทำให้ระบบมีค่า settling time น้อยที่สุด (10 คะแนน)