ชื่อ_____รหัส_____ ___

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2550

วันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2551 เวลา 09.00-12.00 น.

วิชา 215-352 ระบบควบคุมอัตโนมัติ (Automatic Control Systems) ห้อง A401

คำสั่ง

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

ข้อสอบมี 2 ตอน

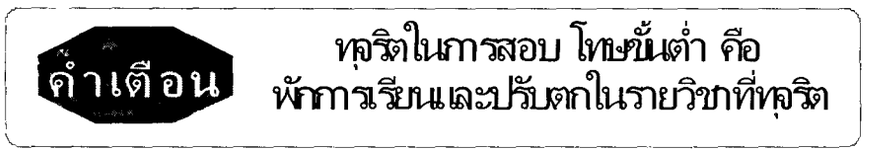
ตอนที่ 1 ปรนัย จำนวน10 ข้อ _____ (20 คะแนน)

ตอนที่ 2 อัตนัย จำนวน 4 ข้อ

ข้อ 1. _____ (20 คะแนน)
ข้อ 2. _____ (20 คะแนน)
ข้อ 3. _____ (20 คะแนน)
ข้อ 4. _____ (20 คะแนน)

รวม _____ (100 คะแนน)

ผศ.ปัญญรักษ์ งามศรีตระกูล
ผศ.ดร.พฤทธิกร สมิตไมตรี



ชื่อ_____รหัส_____ ____

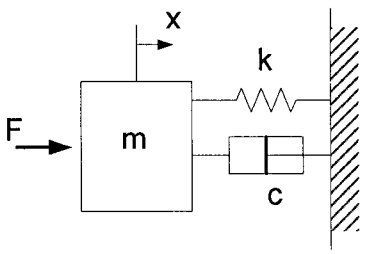
ตอนที่ 1 ปรนัย จำนวน 10 ข้อ

ทำเครื่องหมาย × ลงในตัวเลือกที่ถูกต้อง

ข้อที่	ก	ข	ค	ง
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				

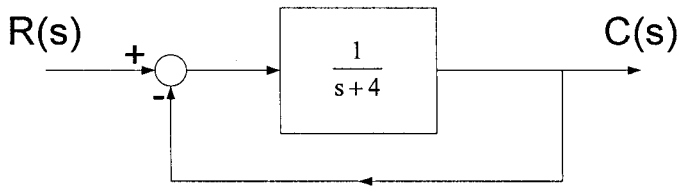
ชื่อ_____รหัส_____ ____

1. จากระบบเชิงกลดังรูป เมื่อ m คือมวลของระบบ, c คือ damper, k คือ สปริง Syetem Order ของแบบจำลองนี้คือ



ก. First order ข. Second order ค. Third order ง. Fourth order

2. ข้อใดคือ ฟังก์ชั่นถ่ายโอน (Transfer Function) ของระบบควบคุม ตามภาพ



ก. $\frac{1}{s+3}$ ข. $\frac{1}{s+4}$ ค. $\frac{1}{s+5}$ ง. $\frac{1}{s+6}$

3. จาก ฟังก์ชั่นถ่ายโอน (transfer function) ต่อไปนี้จงเขียนเป็นสมการอนุพันธ์ (differential equation)

$$\frac{Y(s)}{R(s)} = H(s) = \frac{1}{s^2+2s+7}$$

ก. $r(t) = \ddot{y}(t) + 2\dot{y}(t) + 7y(t)$ ข. $r(t) = 7\ddot{y}(t) + 2\dot{y}(t) + y(t)$

ค. $r(t) = \ddot{y}(t) + 7y(t)$ ง. $7r(t) = \ddot{y}(t) + 2\dot{y}(t) + 5y(t)$

4. ข้อใดไม่ถูกต้อง เมื่อกล่าวถึง State-Space Model

$$\dot{x} = Ax + Bu$$

ก. x คือ state vector ข. A คือ system matrix ค. u คือ output vector ง. B คือ input matrix

ชื่อ_____รหัส_____ ____

5. จงหา poles ของฟังก์ชั่นต่อไปนี้

$$G(s) = \frac{4s+13}{s^2+8s+116}$$

ก. -4, -10 ข. 4, 10 ค. -4+10j, -4-10j ง. -4+20j, -4-20j

6. จงหาอัตราส่วนความหน่วง (damping ratio) ของระบบที่มีฟังก์ชั่นถ่ายโอน (transfer function) เป็น

$$T(s) = \frac{1}{s^2+2s+100}$$

ก. 0.1 ข. 0.5 ค. 0.7 ง. 1.0

7. Percent Overshoot ขึ้นอยู่กับสิ่งใด

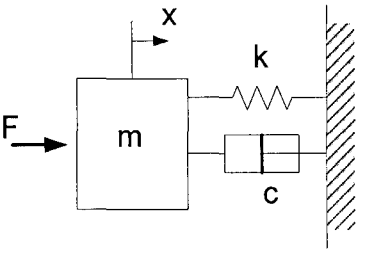
ก. อัตราส่วนความหน่วง (damping ratio)

ข. ความถี่ธรรมชาติ (Natural Frequency)

ค. ความเร็วในการตอบสนอง

ง. อัตราการขยาย DC

8. จากระบบดังรูป เมื่อ m คือมวลของระบบ, c คือ damper, k คือ สปริง จงหาความถี่ธรรมชาติของระบบ



ก. $\sqrt{\frac{c}{m}}$ ข. $\sqrt{\frac{c}{k}}$ ค. $\sqrt{\frac{m}{k}}$ ง. $\sqrt{\frac{k}{m}}$

ชื่อ_____รหัส_____ ___

9. ข้อใดกำหนดความเสถียร (stability) ของระบบได้ดีที่สุด

ก. อัตราส่วนความหน่วง (damping ratio)

ข. ตำแหน่งของซีโร (zeroes)

ค. ตำแหน่งของโพล (poles)

ง. ความไว (sensitivity)

10. ฟังก์ชั่นถ่ายโอน (transfer function) ของระบบในข้อใดเสถียร (stability)

ก. $\frac{s+1}{s-1}$ ข. $\frac{1}{(s-1)(s+1)}$ ค. $\frac{1}{s^2-1}$ ง. $\frac{1}{s^2+1}$

ชื่อ_____รหัส_____

ตอนที่ 2 อัตนัย จำนวน 4 ข้อ

1. (20 คะแนน) จงใช้วิธี Routh-Herwitz เพื่อตรวจสอบว่ามีความเสถียรหรือไม่?

$$s^5 + 2s^4 + 24s^3 + 48s^2 - 25s - 50 = 0$$

ชื่อ_____รหัส_____ ___

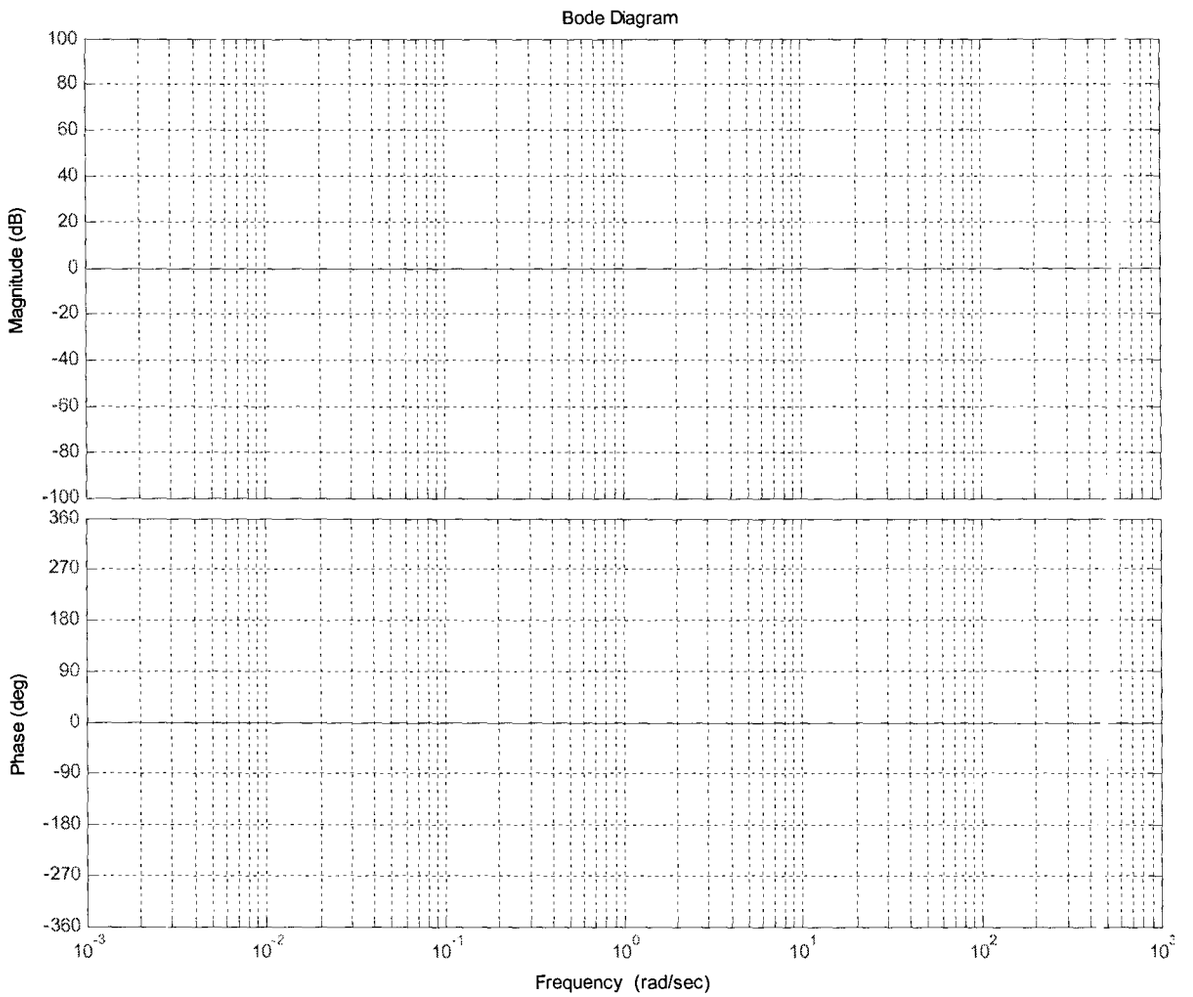
2. (20 คะแนน) จงเขียน root locus ของระบบที่มี characteristic equation ดังนี้

$$1+\frac{K(s+4)(s+6)}{s(s+2)}=0$$

ชื่อ_____รหัส_____ ___

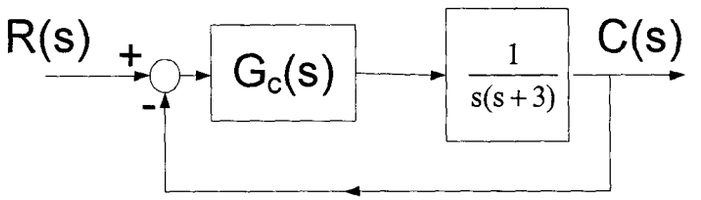
3. (20 คะแนน) จงเขียน Bode diagram ของระบบที่มี open-loop transfer function เป็น

$$G = \frac{20}{s(s+1)}$$



ชื่อ_____รหัส_____

4. (20 คะแนน) จากระบบที่ให้มา



จงออกแบบตัวควบคุม $G_c(s)$ ให้ระบบมีผลการตอบสนอง ตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้ $\omega_n = 4\ \text{rad/s}$ และ $\zeta = 0.5$ ด้วยวิธีการใช้ root locus