

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์



สอบปลายภาค: ภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา: 2553

วันที่สอบ: 12 ต.ค. 2553

เวลาสอบ: 9.00-12.00

วิชา: 241-482 Computer Control Systems

ห้องสอบ: S201

อ่านรายละเอียดของข้อสอบ และคำแนะนำให้เข้าใจก่อนเริ่มทำข้อสอบ

เวลา : 3 ชั่วโมง

รายละเอียดของข้อสอบ :

ข้อสอบทั้งหมดมี 2 ข้อใหญ่ จำนวน 6 หน้า (ไม่รวมปก และ ตาราง)
คะแนนรวมทั้งหมด 35 คะแนน

อนุญาตให้

1. ใช้เครื่องคิดเลข
2. นำกระดาษโน้ตเขียนด้วยลายมือตัวเอง (ห้ามถ่ายเอกสาร) A4 1 แผ่น เข้าห้องสอบได้
3. ใช้ดินสอเขียนได้

คำสั่ง :

- ให้ทำข้อสอบทุกข้อ เขียนคำตอบลงในข้อสอบ
- เขียนชื่อและรหัสให้ชัดเจนในข้อสอบทุกแผ่น
- เขียนคำตอบให้ชัดเจน คำตอบส่วนใดอ่านไม่ออก จะถือว่าคำตอบนั้นผิด

ทุจริตโทษต่ำสุดปรับตักวิชานี้และพักการเรียน

1 ภาคการศึกษา โทษสูงสุดไล่ออก

อ.ธเนศ

ผู้ออกข้อสอบ

Table 2.1 Laplace transform table

Item no.	$f(t)$	$F(s)$
1.	$\delta(t)$	1
2.	$u(t)$	$\frac{1}{s}$
3.	$tu(t)$	$\frac{1}{s^2}$
4.	$t^n u(t)$	$\frac{n!}{s^{n+1}}$
5.	$e^{-at}u(t)$	$\frac{1}{s+a}$
6.	$\sin \omega t u(t)$	$\frac{\omega}{s^2 + \omega^2}$
7.	$\cos \omega t u(t)$	$\frac{s}{s^2 + \omega^2}$

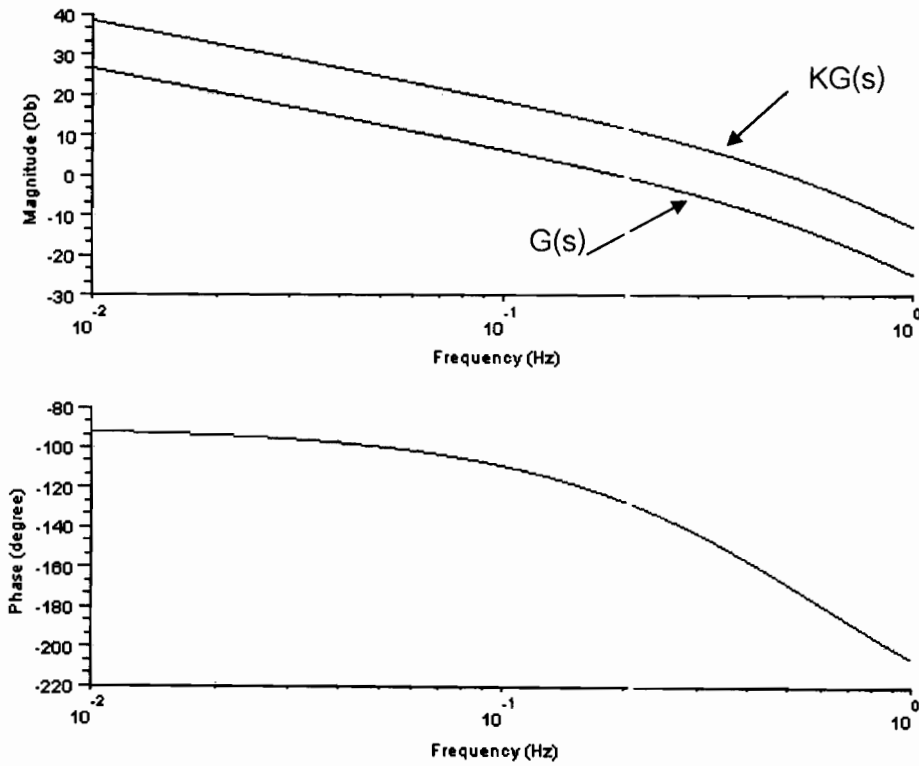
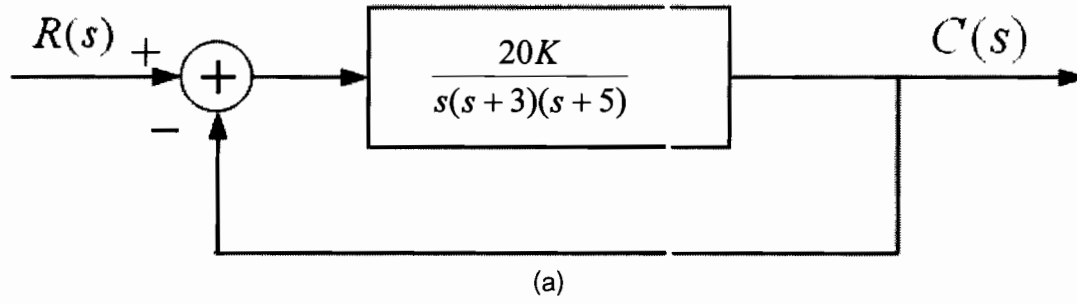
Table 2.2 Laplace transform theorems

Item no.	Theorem	Name
1.	$\mathcal{L}[f(t)] = F(s) = \int_{0^-}^{\infty} f(t)e^{-st} dt$	Definition
2.	$\mathcal{L}[kf(t)] = kF(s)$	Linearity theorem
3.	$\mathcal{L}[f_1(t) + f_2(t)] = F_1(s) + F_2(s)$	Linearity theorem
4.	$\mathcal{L}[e^{-at}f(t)] = F(s+a)$	Frequency shift theorem
5.	$\mathcal{L}[f(t-T)] = e^{-sT}F(s)$	Time shift theorem
6.	$\mathcal{L}[f(at)] = \frac{1}{a}F\left(\frac{s}{a}\right)$	Scaling theorem
7.	$\mathcal{L}\left[\frac{df}{dt}\right] = sF(s) - f(0^-)$	Differentiation theorem
8.	$\mathcal{L}\left[\frac{d^2f}{dt^2}\right] = s^2F(s) - sf(0^-) - \dot{f}(0^-)$	Differentiation theorem
9.	$\mathcal{L}\left[\frac{d^nf}{dt^n}\right] = s^nF(s) - \sum_{k=1}^n s^{n-k}f^{(k-1)}(0^-)$	Differentiation theorem
10.	$\mathcal{L}\left[\int_{0^-}^t f(\tau) d\tau\right] = \frac{F(s)}{s}$	Integration theorem
11.	$f(\infty) = \lim_{s \rightarrow 0} sF(s)$	Final value theorem ¹
12.	$f(0^+) = \lim_{s \rightarrow \infty} sF(s)$	Initial value theorem ²

¹ For this theorem to yield correct finite results, all roots of the denominator of $F(s)$ must have negative real parts and no more than one can be at the origin.

² For this theorem to be valid, $f(t)$ must be continuous or have a step discontinuity at $t = 0$ (i.e., no impulses or their derivatives at $t = 0$).

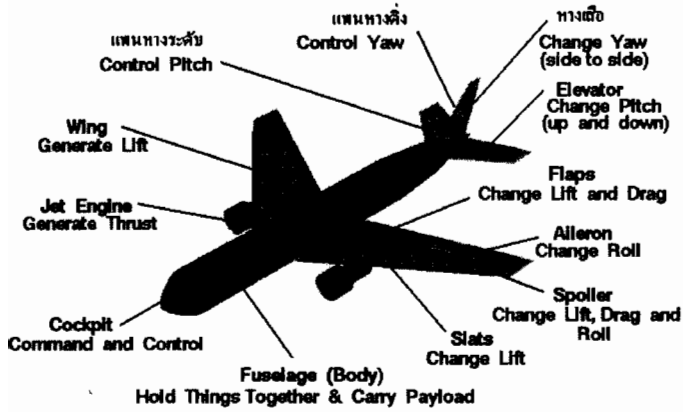
1. จากระบบในรูปที่ 1 กำหนดให้ระบบเริ่มต้น $K = 1$ จงตอบคำถามต่อไปนี้ (20 คะแนน)



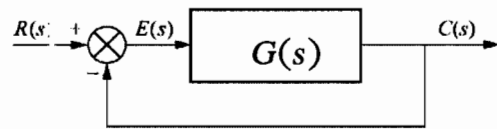
รูปที่ 1 (a) ระบบที่ต้องการออกแบบ
(b) Frequency response ของ $G(s)$ และ $KG(s)$ ในรูป (a)

2. นักศึกษาได้รับการคัดเลือกให้เข้ามาทำงานโดยมีหน้าที่ดูแลระบบควบคุมหางเสือเครื่องบิน ดังแสดงในรูปที่ 2 โดยกำหนดให้พลาเน็ตแทนแผนหางตั้งที่ไว้หางเสือและมอเตอร์ไฮดรอลิกรวมอยู่

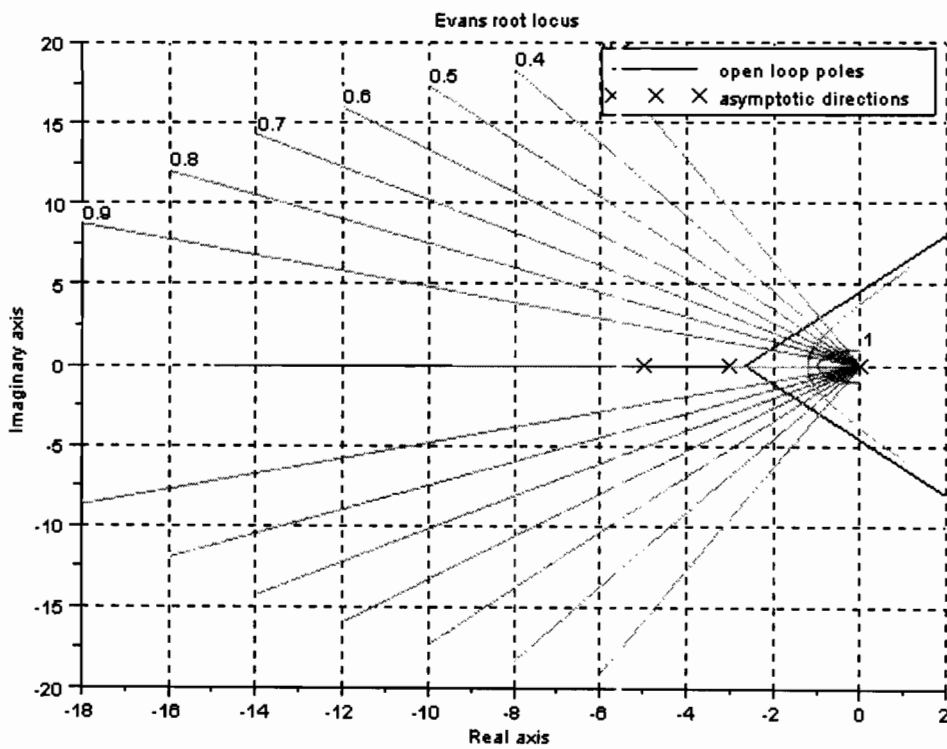
ด้วยกัน พลาเน็ตดังกล่าวมีแบบจำลอง $G(s) = \frac{20}{s(s+3)(s+5)}$ (10 คะแนน)



(a)



(b)



(c)

รูปที่ 2 (a) ส่วนประกอบของเครื่องบินและการทำงาน
 (b) Block diagram ระบบควบคุมหางเสือเครื่องบิน
 (c) Root locus ของระบบควบคุมหางเสือ

