มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา : 2551

วันที่ : 2 สิงหาคม 2551 เวลา : 9:00 – 12:00

วิชา : 241-306 Signal and Systems ห้อง : R200

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียนหนึ่งภาคการศึกษา

คำสั่ง

1. ข้อสอบมี 3 ตอน
   ตอนที่ 1 มี 8 ข้อ 11 คะแนน
   ตอนที่ 2 มี 3 ข้อ 15 คะแนน
   ตอนที่ 3 มี 3 ข้อ 14 คะแนน
   รวมทั้งหมด 15 หน้า (ไม่รวมปก) ให้นักศึกษาทำข้อสอบทุกตอน และทุกข้อ
2. ห้ามนำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบ
3. ห้ามนำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ
4. แสดงวิธีทำและเขียนคำตอบให้ชัดเจน ถ้าอ่านไม่ออกถือว่าตอบผิด ไม่แสดงวิธีทำถือว่าตอบผิด
5. ข้อสอบแต่ละข้อคะแนนไม่เท่ากัน

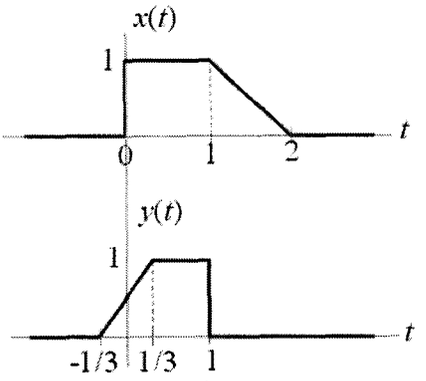
รหัสนักศึกษา : _____ ชื่อ :_____ตอน : ____

คำถาม	1	2	3	4	5	6	7	8	รวม
ตอนที่ 1									
ตอนที่ 2									
ตอนที่ 3									

Student ID : _____ Name : _____ Section : _____

ตอนที่ 1

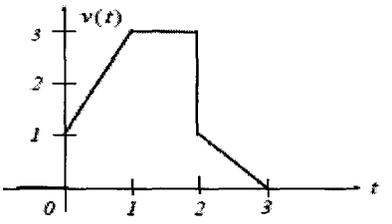
1. กำหนดสัญญาณ $x(t)$ และสัญญาณ $y(t)$ ดังรูปที่ 1.1 จงหาสมการ $y(t)$ ในรูปของสัญญาณ $x(t)$ (2 คะแนน)



รูปที่ 1.1

ตอบ _____

2. พิจารณาสัญญาณ $v(t)$ ดังรูปที่ 1.2 จงหา derivative ของสัญญาณดังกล่าว พร้อมทั้งวาดรูปประกอบ (2 คะแนน)

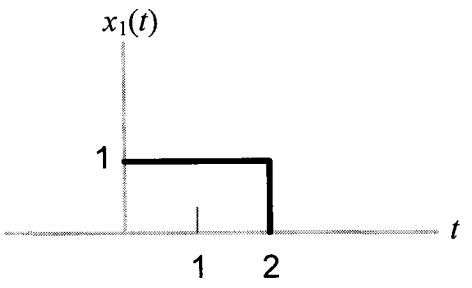


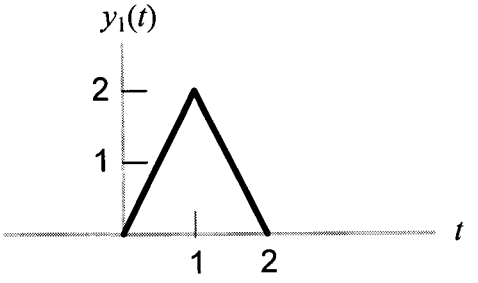
รูปที่ 1.2

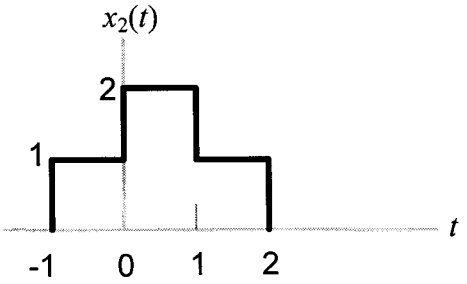
ตอบ _____

Student ID : _____ Name : _____ Section : _____

3. พิจารณาระบบ LTI ซึ่งมีอินพุต $x_1(t)$ และเอาต์พุต $y_1(t)$ ดังแสดงในรูปที่ 1.3 จงสเก็ตเอาต์พุต $y_2(t)$ เมื่อป้อนสัญญาณอินพุต $x_2(t)$ เข้าระบบ LTI ดังกล่าว (2 คะแนน)





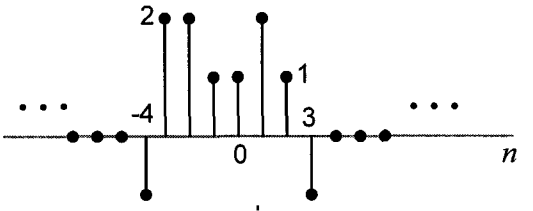


รูปที่ 1.3

ตอบ _____

Student ID : Name : Section :

4. กำหนดสัญญาณ $x[n]$ ดังรูปที่ 1.5 จงหา even part และ odd part ของสัญญาณ (1 คะแนน)



รูปที่ 1.5

ตอบ

5. จงพิจารณาว่าเอาต์พุตของระบบเป็น Causal หรือ Noncausal (1 คะแนน)

5.1) $y(t) = x^2(t-1)$

ตอบ

5.2) $y[n] = (\frac{1}{2})^{n+1} x^3[n-1]$

ตอบ

Student ID : _____ Name : _____ Section : _____

6. พิจารณาระบบต่อไปนี้เป็นระบบแบบ Time invariance หรือไม่ เพราะเหตุใด (1 คะแนน)

6.1) $y(t) = x^2(t+1)$

ตอบ _____

6.2) $y[n] = n \cdot x[n]$

ตอบ _____

7. จงพิจารณาว่าระบบใดเป็น Linear และ Non-linear (1 คะแนน)

7.1) $y[n] = 3 \cdot x[n]$

ตอบ _____

7.2) $y[n] = 3 \cdot x^2[n]$

ตอบ _____

Student ID : _____ Name : _____ Section : _____

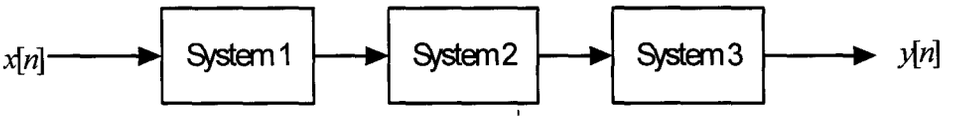
8. พิจารณาระบบซึ่งมีความสัมพันธ์ของอินพุตและเอาต์พุตดังนี้ (1 คะแนน)

System 1: $y[n] = \begin{cases} x[n/2] & n\ even \\ 0 & n\ odd \end{cases}$

System 2: $y[n] = x[n] + \frac{1}{2}x[n-1] + \frac{1}{4}x[n-2]$

System 3: $y[n] = x[2n]$

ถ้าสมมุติให้ระบบทั้งสามเชื่อมต่อกันดังรูปที่ 1.6 จงหา $y[n]$



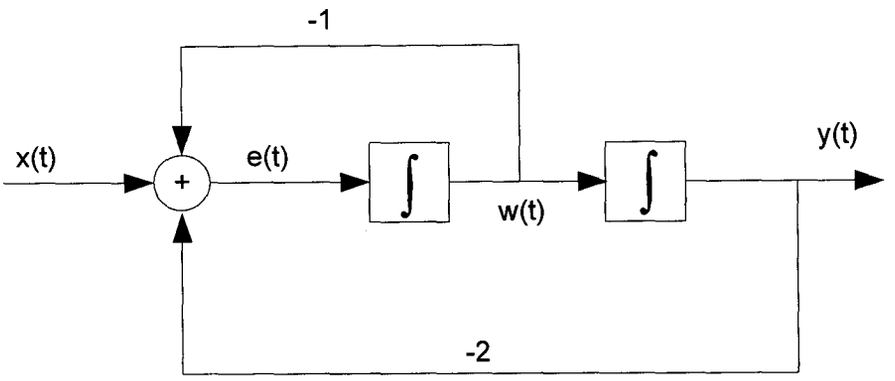
รูปที่ 1.6

ตอบ _____

Student ID : _____ Name : _____ Section : _____

ตอนที่ 2

1. จากระบบ continuous-time ที่แสดงในรูปที่ 2.1 จงหาสมการ differential equation ที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างสัญญาณเอาท์พุต $y(t)$ และสัญญาณอินพุต $x(t)$ (3 คะแนน)

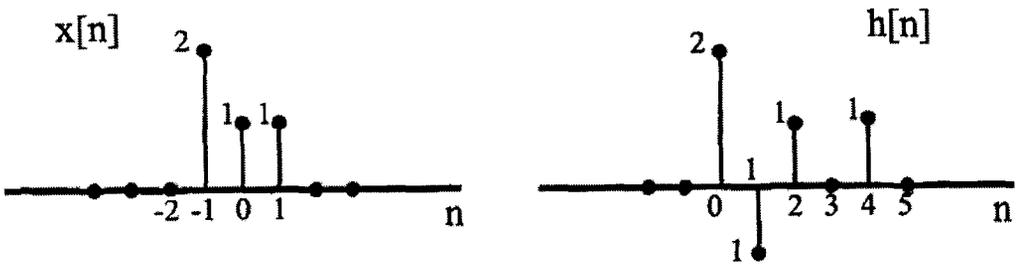


รูปที่ 2.1

ตอบ _____

Student ID : _____ Name : _____ Section : _____

2. จงหาผลตอบสนองของระบบเชิงเส้นชนิดไม่แปรเปลี่ยนตามเวลา (Linear time-Invariant System) เมื่อกำหนดอินพุตเป็น $x[n]$ และผลตอบสนองอิมพัลส์ $h[n]$ ดังแสดงในรูปที่ 2.2 (6 คะแนน)

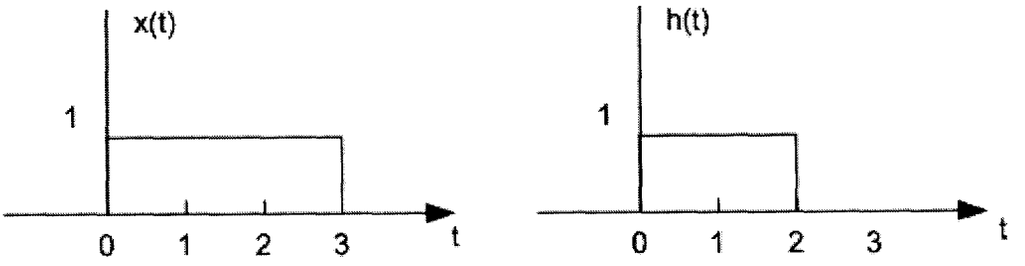


รูปที่ 2.2

ตอบ _____

Student ID : Name : Section :

3. จงคำนวณหา $y(t) = x(t) * h(t)$ เมื่อกำหนดให้ $x(t)$ และ $h(t)$ มีค่าดังแสดงในรูปที่ 2.3 พร้อมทั้งวาดภาพประกอบ (6 คะแนน)



รูปที่ 2.3

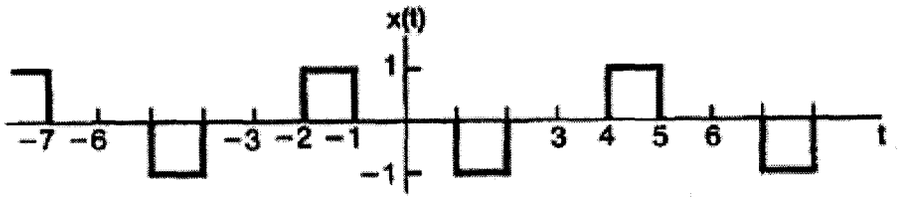
ตอบ

Student ID : Name : Section :

ตอนที่ 3

1. จงหา Fourier series ของสัญญาณต่อไปนี้ (8 คะแนน)

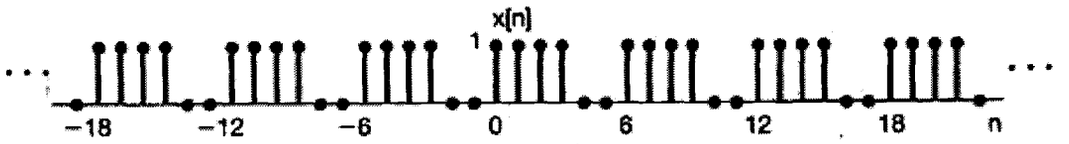
1.1) เมื่อกำหนดสัญญาณดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1

ตอบ

1.2) เมื่อกำหนดสัญญาณดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2

ตอบ

Student ID : Name : Section :

2. จงหา fourier series representation ของ $y(t)$ เมื่อ $x(t) = \cos 2\pi t$ (3 คะแนน)

$$\frac{d}{dt}y(t) + 4y(t) = x(t).$$

ตอบ

Student ID : _____ Name : _____ Section : _____

3. จงหา fundamental frequency (ω_0) และ Fourier coefficients a_k ของสัญญาณ $x(t)$ (3 คะแนน)

$$x(t) = 2+\cos(\pi t/3)+ 4\sin(2\pi t/3)$$

เมื่อต้องการและสัญญาณ $x(t)$ ในรูป

$$x(t)= \sum_{k=-\infty}^{\infty} a_k e^{jk\omega_0 t}$$

ตอบ_____

สูตรที่จำเป็น

$$y[n] = \sum_{k=-\infty}^{\infty} x[k]\, h[n-k]$$

$$y(t) = \int_{-\infty}^{\infty} x(\tau) h(t-\tau) d\tau$$

$$x(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} a_k e^{jk\omega_0 t}$$

$$a_k = \frac{1}{T}\int_T x(t) e^{-jk\omega_0 t}$$

$$x[n] = \sum_{k=\langle N \rangle} a_k e^{jk\omega_0 n}$$

$$a_k = \frac{1}{N}\sum_{k=\langle N \rangle} x[n] e^{jk\omega_0 n}$$

$$H(s) = \int_{-\infty}^{\infty} h(\tau) e^{-s\tau} d\tau$$

$$H(z) = \sum_{-\infty}^{\infty} h[k] z^{-k}$$

$$H(j\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} h(t) e^{-j\omega t} dt$$

$$H(e^{j\omega}) = \sum_{-\infty}^{\infty} h[n] e^{-j\omega n}$$