**มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์**
**คณะวิศวกรรมศาสตร์**

**การสอบปลายภาคการศึกษาที่** 2 **ประจำปีการศึกษา** 2552
**สอบวันที่** 24 กุมภาพันธ์ 2553 **เวลา** 13.30-16.30 น.
**วิชา** 210-212 , 210-311 **ห้องสอบ** R300 , หัวหุ่นยนต์
Network and Linear Systems Analysis

---

**คำแนะนำ**

1. ข้อสอบชุดนี้มีทั้งหมด 6 ข้อ รวม 10 หน้า ควรตรวจสอบก่อนลงมือทำ
2. ควรทำข้อสอบด้วยความมีสติ ไม่ตื่นเต้นหรือประมาทจนเกินไป
3. การสอบเป็นแบบปิดตำรา แต่อนุญาตให้นำกระดาษขนาด A4 ซึ่งบันทึกข้อความอะไรก็ได้เข้าห้องสอบได้จำนวน 1 แผ่น
4. อนุญาตให้นำเครื่องคำนวณและเครื่องเขียนทุกชนิดเข้าห้องสอบได้
5. อนุญาตให้ใช้ดินสอหรือปากกาสำหรับการเขียนคำตอบ

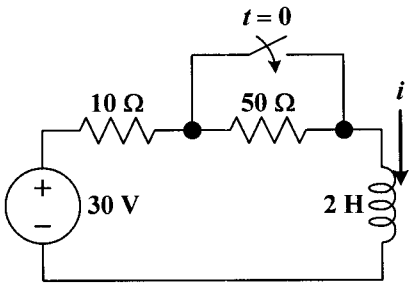
---

**ผู้ออกข้อสอบ** : ผศ. สุนทร ปิยรัตนวงศ์

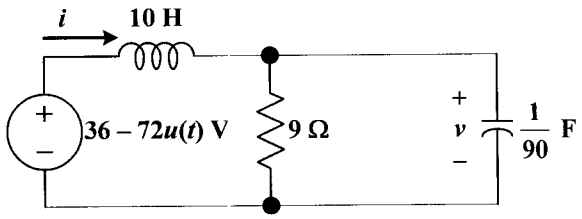
| ข้อ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | รวม |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| เต็ม | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 120 |
| ได้ | | | | | | | |

**ชื่อ** _____ **รหัสประจำตัว** _____

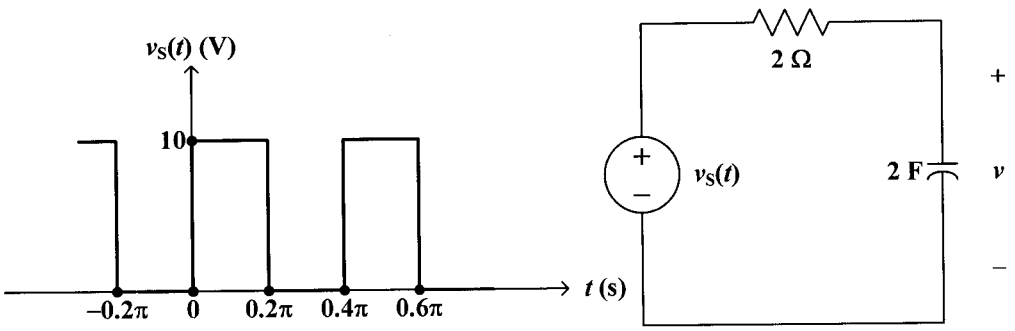
**ข้อ 1** จงวิเคราะห์หาผลตอบสนองแบบ zero-state และแบบ zero-input ของผลตอบสนอง $i$ ในวงจรรูปข้างล่าง



**ข้อ 2** จงวิเคราะห์หา state transition matrix ของวงจรในรูปข้างล่าง ถ้ากำหนดให้ตัวแปรสถานะมีการเรียงลำดับดังนี้ : $i$ , $v$



**ข้อ 3** จงวิเคราะห์หาผลตอบสนองตามแหล่งจ่าย $v$ ในวงจรรูปข้างล่าง



**ข้อ 4** Periodic voltage $v(t)$ มีค่าคาบ 5 ms และมีค่าสัมประสิทธิ์ฟูริเยร์ดังนี้ $c_0 = 1$ , $c_1 = 0.2 - j0.2$ , $c_2 = 0.5 + j0.25$ , $c_3 = -1 - j2$ และ $c_n = 0$ เมื่อ $|n| \geq 4$ จงวิเคราะห์หา

(ก) $v(t)$ ในรูปฟังก์ชันตรีโกณ

(ข) $v(1\ \text{ms})$

**ข้อ 5** ผลตอบสนองอิมพัลส์ของวงจรไฟฟ้าหนึ่งมีค่า $h(t) = 2e^{-t}u(t)$ ถ้าป้อนสัญญาณอินพุท $v_{\text{in}}(t) = u(t+1) - u(t-2)\,\text{V}$ จงวิเคราะห์หาสัญญาณเอาท์พุท $v_{\text{out}}(t)$ ตลอดทุกช่วงเวลา โดยใช้สมการ $v_{\text{out}}(t) = v_{\text{in}}(t) * h(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} v_{\text{in}}(z)h(t-z)dz$

ตารางผลการแปลงฟูริเยร์

| $f(t)$ | $F(j\omega)$ |
|---|---|
| $e^{-at}u(t)$ | $\frac{1}{a+j\omega}$ |
| $\delta(t-t_0)$ | $e^{-j\omega t_0}$ |
| $e^{+j\omega_0 t}$ | $2\pi\delta(\omega-\omega_0)$ |
| $e^{-j\omega_0 t}$ | $2\pi\delta(\omega+\omega_0)$ |
| $1$ | $2\pi\delta(\omega)$ |
| $k$ | $2\pi k\delta(\omega)$ |
| $\cos\omega_0 t$ | $\pi\{\delta(\omega+\omega_0)+\delta(\omega-\omega_0)\}$ |
| $\mathrm{sgn}(t)$ | $\frac{2}{j\omega}$ |
| $u(t)$ | $\pi\delta(\omega)+\frac{1}{j\omega}$ |
| $\sum_{n=-\infty}^{\infty} c_n e^{jn\omega_0 t}$ | $2\pi\sum_{n=-\infty}^{\infty} c_n\delta(\omega-n\omega_0)$ |

**ข้อ 6** จงวิเคราะห์หา $i$ (1.5 ms) ในวงจรรูปข้างล่าง