



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2551

วิชา INC 112 Basic Circuit Analysis

วศ.ระบบควบคุมและเครื่องมือวัด ปีที่ 1

สอบวันพฤหัสบดีที่ 5 มีนาคม 2552

เวลา 9.00 น – 12.00 น.

คำสั่ง, คำแนะนำ

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ข้อ เต็ม 100 คะแนน ให้ทำทุกข้อลงในสมุดคำตอบ
2. ข้อสอบประกอบด้วยสูตรคำนวณที่อาจจะจำเป็นจำนวน 1 หน้าอยู่หลังสุดในข้อสอบ
3. ห้ามนำเอกสารใดๆเข้าห้องสอบ
4. อนุญาตให้ใช้เครื่องคำนวณตามระเบียบของมหาวิทยาลัยฯ
5. อ่านคำถามให้ละเอียดก่อนลงมือทำ
6. นักศึกษาสามารถเขียนตอบเป็นภาษาอังกฤษหรือภาษาไทยก็ได้

เมื่อนักศึกษาทำข้อสอบเสร็จ ต้องยกมือบอกกรรมการคุมสอบ

เพื่อขออนุญาตออกนอกห้องสอบ

ห้ามนักศึกษานำข้อสอบและกระดาษคำตอบออกนอกห้องสอบ

นักศึกษาซึ่งทุจริตในการสอบ อาจถูกพิจารณาโทษสูงสุดให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

พจน์ ตั้งงามจิตต์

(ผศ.ดร. พจน์ ตั้งงามจิตต์)

ผู้ออกข้อสอบ

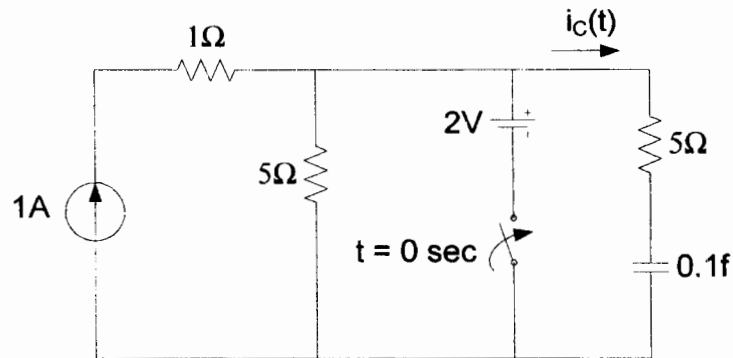
ข้อสอบนี้ได้ผ่านการประเมินจากภาควิชาวิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัดแล้ว

ภาณุทัต บุญประมุข

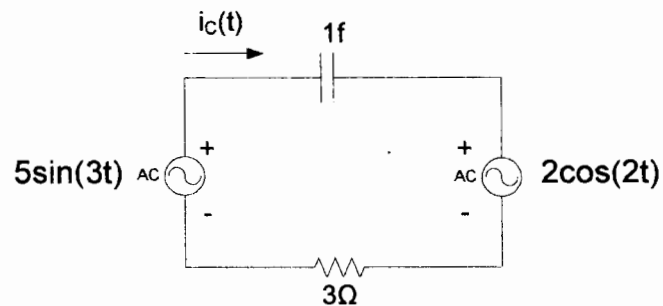
(ผศ.ดร. ภาณุทัต บุญประมุข)

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัด

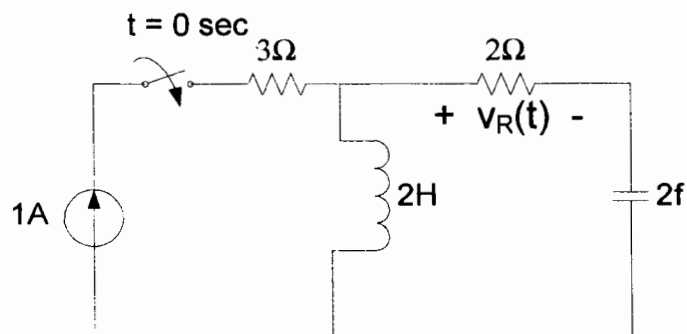
1. From the circuit below, the switch has been opened for a long time before $t = 0$. Find the current that passes through the capacitor $i_c(t)$. Also roughly sketch the graph of $i_c(t)$ from before $t = 0$ to the time when the circuit becomes stable again. (15 points)



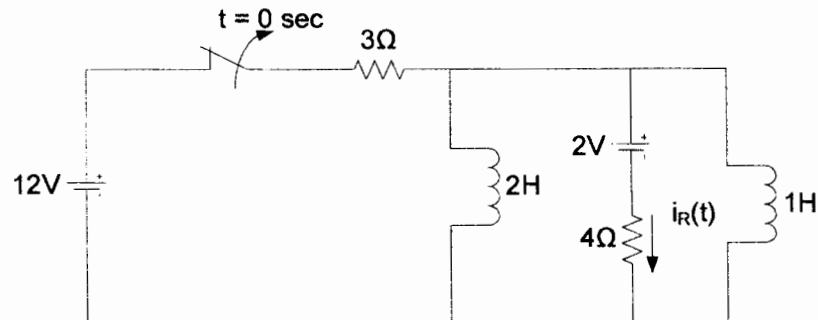
2. From the circuit below, find the current that passes through the capacitor $i_c(t)$. (15 points)



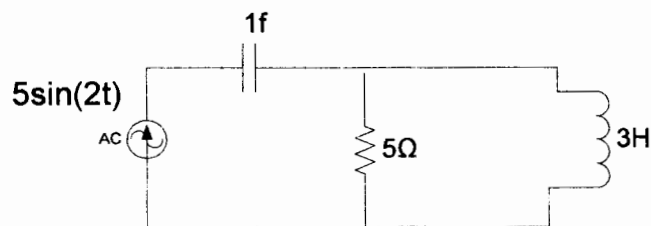
3. From the circuit below, the switch has been opened for a long time before $t = 0$. Find the voltage across the 2-ohm resistor $v_R(t)$. (20 points)



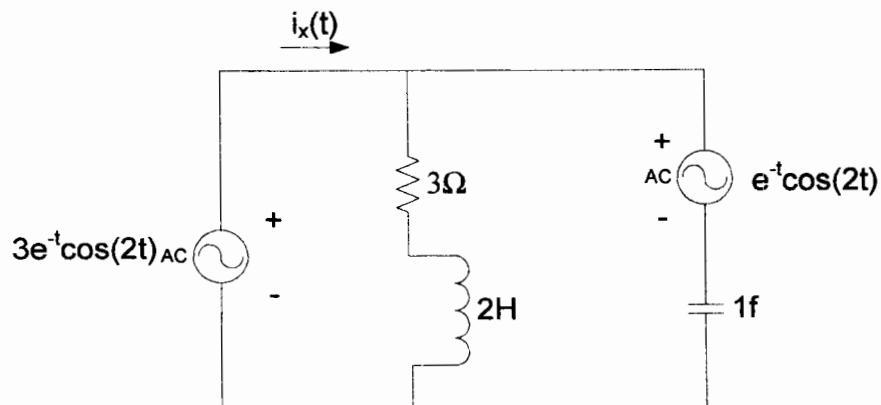
4. From the circuit below, the switch has been closed for a long time before $t = 0$. Find the current that passes through the 4-ohm resistor $i_R(t)$. Also roughly sketch the graph of $i_R(t)$ from before $t = 0$ to the time when the circuit becomes stable again. (15 points)



5. Find the complex power for all components (R, L, C, and the current source) and show that the complex powers are all summed up to zero. Note that the current source $5\sin(2t)$ is a sinusoidal current source. (20 points)



6. From the circuit below, find the current $i_x(t)$ in the circuit. (15 points)



Formula for INC 112 (Circuit Analysis)

Relationship of $v(t)$, $i(t)$ for different components

R: $v(t) = i(t)R$

L: $v(t) = L \frac{di(t)}{dt}$

C: $i(t) = C \frac{dv(t)}{dt}$

Solution form of RLC Circuits

Overdamped $v(t) = A_1 e^{s_1 t} + A_2 e^{s_2 t} + V_f$

Critical-damped $v(t) = A_1 t e^{s_1 t} + A_2 e^{s_1 t} + V_f$

Underdamped $v(t) = e^{-\alpha t} (B_1 \cos \omega_d t + B_2 \sin \omega_d t) + V_f$

Parallel RLC

$$s_{1,2} = -\frac{1}{2RC} \pm \sqrt{\left(\frac{1}{2RC}\right)^2 - \frac{1}{LC}}$$

$$s_{1,2} = -\alpha \pm \sqrt{\alpha^2 - \omega_0^2}$$

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} \quad \alpha = \frac{1}{2RC}$$

Series RLC

$$s_{1,2} = -\frac{R}{2L} \pm \sqrt{\left(\frac{R}{2L}\right)^2 - \frac{1}{LC}}$$

$$s_{1,2} = -\alpha \pm \sqrt{\alpha^2 - \omega_0^2}$$

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} \quad \alpha = \frac{R}{2L}$$