

แบบฝึกหัดที่ 2.6 การประยุกต์ใช้สมการเชิงเส้น

1. วงจรไฟฟ้าที่มีตัวเหนี่ยวนำ L ตัวต้านทาน R ต่ออนุกรมกับแหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่ให้แรงดัน $V_0 \sin \omega t$ V กำหนดให้กระแสไฟฟ้า i ในวงจร ณ เวลา t สอดคล้องกับสมการเชิงอนุพันธ์

$$L \frac{di}{dt} + Ri = V_0 \sin \omega t$$

2. วงจร RL อนุกรมมีตัวเหนี่ยวนำ $L = 0.1$ H ตัวต้านทาน $R = 5$ Ω ต่ออนุกรมกับแหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่ให้แรงดัน $30e^{-48t}$ เมื่อ $t = 0$ กระแสเท่ากับศูนย์ จงหากระแสและกระแสสูงสุดในวงจรที่เวลาใด ๆ

3. แหล่งจ่ายไฟฟ้ามีแรงดันไฟฟ้าตามสมการ

$$V_s = \begin{cases} 100, & 0 \leq t \leq 10 \\ 0, & t > 10 \end{cases}$$

ต่ออนุกรมกับ RL ซึ่งตัวเหนี่ยวนำมีค่าเท่ากับ 20 H และตัวต้านทานมีค่า 2 Ω จงหากระแสในวงจรถ้า $i(0) = 0$

4. วงจรไฟฟ้ามีแหล่งกำเนิดไฟฟ้า 200 V ต่อแบบอนุกรม RC มีค่าความต้านทาน 100 Ω และค่าความจุ 5×10^{-6} F

(ก) จงหาประจุ $q(t)$ ที่ตัวเก็บประจุ ถ้า $i(0) = 0.4$

(ข) จงหาประจุและกระแสที่ $t = 0.005$ วินาที

(ค) หาประจุขณะ $t \rightarrow \infty$

5. วงจรอนุกรม RC มีค่าความต้านทาน 100 Ω และค่าความจุ 5×10^{-3} F ต่อกับแหล่งกำเนิดไฟฟ้า $100 \sin 4t$ V ถ้าเวลา $t = 0$ ไม่มีประจุในตัวเก็บประจุ จงหาประจุและกระแสที่ t ใด ($t > 0$)

6. วงจร RC ประกอบด้วยเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 5 V ตัวต้านทาน 10 Ω และตัวเก็บประจุ 10^{-2} F มีประจุเริ่มต้น 5 คูลอมป์ จงหาสมการประจุ ณ เวลา t ใด ๆ