

중급 문제 20제

문제 1

시변 저항 $R(t) = 2 + 3 \sin(t)$ 가 주어졌다. 입력 전압 $v(t) = 10 \cos(t)$ 일 때 전류 $i(t)$ 를 구하시오.

풀이/해설

$$i(t) = \frac{v(t)}{R(t)} = \frac{10 \cos(t)}{2 + 3 \sin(t)}$$

답

$$i(t) = \frac{10 \cos(t)}{2 + 3 \sin(t)} \text{ A}$$

문제 2

시변 커패시터 $C(t) = 1 + t^2$ 에 전압 $v(t) = t^2 + 2t$ 가 걸릴 때 전류 $i(t)$ 를 구하시오.

풀이/해설

$$\begin{aligned} i(t) &= C(t) \frac{dv}{dt} + v(t) \frac{dC}{dt} = (1 + t^2)(2t + 2) + (t^2 + 2t)(2t) = (2t + 2)(1 + t^2) + 2t(t^2 + 2t) \\ &= 2t + 2 + 2t^3 + 2t^2 + 2t^3 + 4t^2 = 4t^3 + 6t^2 + 4t + 2 \end{aligned}$$

답

$$i(t) = 4t^3 + 6t^2 + 4t + 2 \text{ A}$$

문제 3

시변 인덕터 $L(t) = t + \sin(t)$ 에 전류 $i(t) = t^2$ 가 흐를 때 전압 $v(t)$ 를 구하시오.

풀이/해설

$$\begin{aligned} v(t) &= L(t) \frac{di}{dt} + i(t) \frac{dL}{dt} = (t + \sin(t)) \cdot 2t + t^2 \cdot (1 + \cos(t)) \\ &= 2t^2 + 2t \sin(t) + t^2 + t^2 \cos(t) = 3t^2 + 2t \sin(t) + t^2 \cos(t) \end{aligned}$$

답

$$v(t) = 3t^2 + 2t \sin(t) + t^2 \cos(t) \text{ V}$$

문제 4

저항 $R(t) = 3 + 2t$, 전압 $v(t) = 5 \sin(t)$ 가 주어질 때 전류 $i(t)$ 를 구하시오.

풀이/해설

$$i(t) = \frac{v(t)}{R(t)} = \frac{5 \sin(t)}{3 + 2t}$$

답

$$i(t) = \frac{5 \sin(t)}{3 + 2t} \text{ A}$$

문제 5

시변 커패시터 $C(t) = 2 + t^2$ 에 전압 $v(t) = 3t + t^2$ 가 걸릴 때 전류 $i(t)$ 를 구하시오.

풀이/해설

$$\begin{aligned} i(t) &= C(t) \frac{dv}{dt} + v(t) \frac{dC}{dt} = (2 + t^2)(3 + 2t) + (3t + t^2)(2t) \\ &= 6 + 4t + 3t^2 + 2t^3 + 6t^2 + 2t^3 = 4t^3 + 9t^2 + 4t + 6 \end{aligned}$$

답

$$i(t) = 4t^3 + 9t^2 + 4t + 6 \text{ A}$$

문제 6

인덕터 $L(t) = 1 + t^2$ 에 전류 $i(t) = t^3$ 가 흐를 때 전압 $v(t)$ 를 구하시오.

풀이/해설

$$\begin{aligned} v(t) &= L(t) \frac{di}{dt} + i(t) \frac{dL}{dt} = (1 + t^2) \cdot 3t^2 + t^3 \cdot 2t \\ &= 3t^2 + 3t^4 + 2t^4 = 5t^4 + 3t^2 \end{aligned}$$

답

$$v(t) = 5t^4 + 3t^2 \text{ V}$$

문제 7

저항 $R(t) = 2 + t \cos(t)$, 전압 $v(t) = 10 \text{ V}$ 일 때 전류 $i(t)$ 를 구하시오.

풀이/해설

$$i(t) = \frac{v(t)}{R(t)} = \frac{10}{2 + t \cos(t)}$$

답

$$i(t) = \frac{10}{2 + t \cos(t)} \text{ A}$$

문제 8

시변 커패시터 $C(t) = t + \sin(t)$, 전압 $v(t) = t^2$ 일 때 전류 $i(t)$ 를 구하시오.

풀이/해설

$$\begin{aligned} i(t) &= C(t) \frac{dv}{dt} + v(t) \frac{dC}{dt} = (t + \sin(t)) \cdot 2t + t^2(1 + \cos(t)) \\ &= 2t^2 + 2t \sin(t) + t^2 + t^2 \cos(t) = 3t^2 + 2t \sin(t) + t^2 \cos(t) \end{aligned}$$

답

$$i(t) = 3t^2 + 2t \sin(t) + t^2 \cos(t) \text{ A}$$

문제 9

인덕터 $L(t) = t + 1$, 전류 $i(t) = t^2 + t$ 일 때 전압 $v(t)$ 를 구하시오.

풀이/해설

$$\begin{aligned} v(t) &= L(t) \frac{di}{dt} + i(t) \frac{dL}{dt} = (t + 1)(2t + 1) + (t^2 + t) \cdot 1 \\ &= 2t^2 + t + 2t + 1 + t^2 + t = 3t^2 + 4t + 1 \end{aligned}$$

답

$$v(t) = 3t^2 + 4t + 1 \text{ V}$$

문제 10

저항 $R(t) = 1 + t^2$, 전압 $v(t) = \sin(t)$ 일 때 전류 $i(t)$ 를 구하시오.

풀이/해설

$$i(t) = \frac{v(t)}{R(t)} = \frac{\sin(t)}{1 + t^2}$$

답

$$i(t) = \frac{\sin(t)}{1+t^2} \text{ A}$$

문제 11

시변 커패시터 $C(t) = 1 + t$, 전압 $v(t) = t^2 + 3$ 일 때 전류 $i(t)$ 를 구하시오.

풀이/해설

$$\begin{aligned} i(t) &= C(t) \frac{dv}{dt} + v(t) \frac{dC}{dt} = (1+t)(2t) + (t^2+3)(1) = 2t + 2t^2 + t^2 + 3 \\ &= 3t^2 + 2t + 3 \end{aligned}$$

답

$$i(t) = 3t^2 + 2t + 3 \text{ A}$$

문제 12

인덕터 $L(t) = 2 + t^2$, 전류 $i(t) = t$ 일 때 전압 $v(t)$ 를 구하시오.

풀이/해설

$$v(t) = L(t) \frac{di}{dt} + i(t) \frac{dL}{dt} = (2 + t^2)(1) + t \cdot 2t = 2 + t^2 + 2t^2 = 3t^2 + 2$$

답

$$v(t) = 3t^2 + 2 \text{ V}$$

문제 13

저항 $R(t) = 3 + t$, 전압 $v(t) = 5 \cos(t)$ 일 때 전류 $i(t)$ 를 구하시오.

풀이/해설

$$i(t) = \frac{v(t)}{R(t)} = \frac{5 \cos(t)}{3 + t}$$

답

$$i(t) = \frac{5 \cos(t)}{3 + t} \text{ A}$$

문제 14

시변 커패시터 $C(t) = t^2 + 1$, 전압 $v(t) = t^3$ 일 때 전류 $i(t)$ 를 구하시오.

풀이/해설

$$i(t) = C(t) \frac{dv}{dt} + v(t) \frac{dC}{dt} = (t^2 + 1)(3t^2) + t^3 \cdot 2t = 3t^4 + 3t^2 + 2t^4 = 5t^4 + 3t^2$$

답

$$i(t) = 5t^4 + 3t^2 \text{ A}$$

문제 15

인덕터 $L(t) = t + 2$, 전류 $i(t) = t^2$ 일 때 전압 $v(t)$ 를 구하시오.

풀이/해설

$$v(t) = L(t) \frac{di}{dt} + i(t) \frac{dL}{dt} = (t + 2)(2t) + t^2 \cdot 1 = 2t^2 + 4t + t^2 = 3t^2 + 4t$$

답

$$v(t) = 3t^2 + 4t \text{ V}$$

문제 16

저항 $R(t) = 1 + t \sin(t)$, 전압 $v(t) = 5 \text{ V}$ 일 때 전류 $i(t)$ 를 구하시오.

풀이/해설

$$i(t) = \frac{v(t)}{R(t)} = \frac{5}{1 + t \sin(t)}$$

답

$$i(t) = \frac{5}{1 + t \sin(t)} \text{ A}$$

문제 17

시변 커패시터 $C(t) = 1 + t^3$, 전압 $v(t) = t + 1$ 일 때 전류 $i(t)$ 를 구하시오.

풀이/해설

$$i(t) = C(t) \frac{dv}{dt} + v(t) \frac{dC}{dt} = (1 + t^3)(1) + (t + 1)(3t^2) = 1 + t^3 + 3t^3 + 3t^2 = 4t^3 + 3t^2 + 1$$

답

$$i(t) = 4t^3 + 3t^2 + 1 \text{ A}$$

문제 18

인덕터 $L(t) = t^2 + 1$, 전류 $i(t) = 2t$ 일 때 전압 $v(t)$ 를 구하시오.

풀이/해설

$$v(t) = L(t) \frac{di}{dt} + i(t) \frac{dL}{dt} = (t^2 + 1)(2) + 2t \cdot 2t = 2t^2 + 2 + 4t^2 = 6t^2 + 2$$

답

$$v(t) = 6t^2 + 2 \text{ V}$$

문제 19

저항 $R(t) = 2 + t^2$, 전압 $v(t) = \cos(t)$ 일 때 전류 $i(t)$ 를 구하시오.

풀이/해설

$$i(t) = \frac{v(t)}{R(t)} = \frac{\cos(t)}{2 + t^2}$$

답

$$i(t) = \frac{\cos(t)}{2+t^2} \text{ A}$$

문제 20

시변 커패시터 $C(t) = t + 1$, 전압 $v(t) = t^2 + 2t$ 가 걸릴 때 전류 $i(t)$ 를 구하시오.

풀이/해설

$$i(t) = C(t) \frac{dv}{dt} + v(t) \frac{dC}{dt} = (t+1)(2t+2) + (t^2+2t)(1) = 2t^2+2t+2t+2+t^2+2t = 3t^2+6t+2$$

답

$$i(t) = 3t^2 + 6t + 2 \text{ A}$$