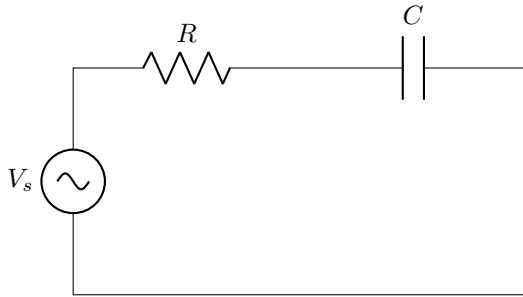


초급 문제 1

문제

아래의 RC 회로에서 스위치가 $t = 0$ 에 닫힌다. $R = 1\Omega$, $C = 1\text{F}$, $V_s = 1\text{V}$ 일 때, $v_C(t)$ 를 구하라.



풀이 및 해설

RC 회로의 전압 응답은 다음과 같다:

$$v_C(t) = V_s \left(1 - e^{-t/RC}\right)$$

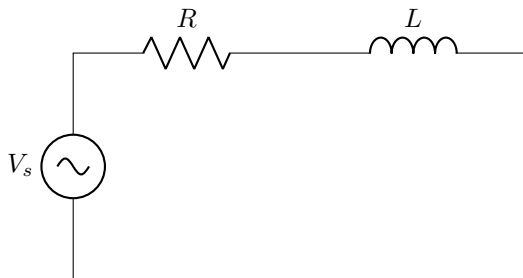
$R = 1$, $C = 1$ 을 대입하면,

$$v_C(t) = 1 - e^{-t}$$

초급 문제 2

문제

아래 RL 회로에서 스위치가 $t = 0$ 에 닫힌다. $R = 2\Omega$, $L = 2\text{H}$, $V_s = 10\text{V}$ 일 때, $i(t)$ 를 구하라.



풀이 및 해설

RL 회로의 전류 응답은 다음과 같다:

$$i(t) = \frac{V_s}{R} \left(1 - e^{-Rt/L}\right)$$

수치를 대입하면,

$$i(t) = 5 \left(1 - e^{-t}\right)$$

초급 문제 3

문제

RC 회로에서 시간상수 $\tau = RC$ 는 무엇을 의미하는가?

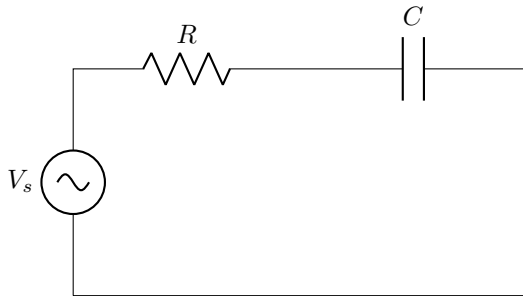
풀이 및 해설

시간상수 τ 는 전압 또는 전류가 얼마나 빠르게 수렴하는지를 나타내는 척도이다. $t = \tau$ 일 때 응답은 전체 변화량의 약 63.2

초급 문제 4

문제

아래 회로에서 $R = 5\Omega$, $C = 0.2\text{F}$ 일 때, 시간상수 τ 를 구하라.



풀이 및 해설

시간상수는 아래와 같다:

$$\tau = RC = 5 \times 0.2 = 1\text{s}$$

초급 문제 5

문제

RC 회로에서 스위치를 닫은 직후, 콘덴서 전압은 어떻게 되는가?

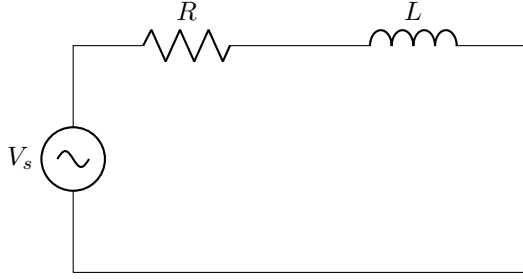
풀이 및 해설

이론적으로 콘덴서 전압은 순간적으로 변할 수 없다. 따라서 $v_C(0^+) = v_C(0^-) = 0\text{V}$ 이다.

초급 문제 6

문제

아래 RL 회로에서 $R = 4\Omega$, $L = 2\text{H}$, $V_s = 12\text{V}$ 일 때, 시간상수 τ 를 구하라.



풀이 및 해설

RL 회로의 시간상수는 $\tau = \frac{L}{R}$ 로 계산한다.

$$\tau = \frac{2}{4} = 0.5 \text{ s}$$

초급 문제 7

문제

RC 회로의 시간상수가 2초일 때, $t = 2\text{s}$ 에서 전압이 전체 변화의 몇 퍼센트에 도달하는가?

풀이 및 해설

RC 회로의 응답은 다음과 같다:

$$v_C(t) = V_s (1 - e^{-t/\tau})$$

$t = \tau$ 일 때:

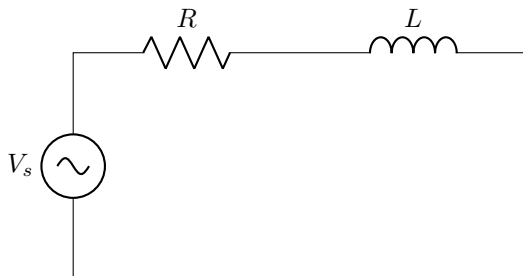
$$v_C(\tau) = V_s (1 - e^{-1}) \approx V_s (1 - 0.368) = 0.632V_s$$

즉, 약 63.2

초급 문제 8

문제

아래 회로에서 스위치가 $t = 0$ 에 닫힐 때, 인덕터 전류의 초기값 $i_L(0^+)$ 는 얼마인가? L 에는 전류가 흐르지 않던 상태였다고 가정하라.



풀이 및 해설

인덕터는 전류의 불연속을 허용하지 않으며, 초기 전류가 0이었다면,

$$i_L(0^+) = i_L(0^-) = 0 \text{ A}$$

초급 문제 9

문제

RC 회로에서 다음 조건이 주어졌을 때, 초기 전압 $v_C(0^+)$ 는 얼마인가? - 스위치는 $t = 0$ 에 닫힘 - 콘덴서는 $t = 0$ 이전에 방전된 상태임

풀이 및 해설

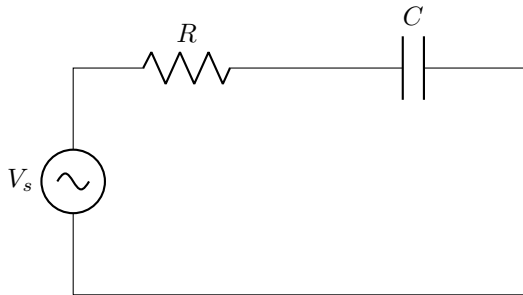
이상적인 콘덴서에서 전압은 순간적으로 변할 수 없고, 초기 전압이 0이면:

$$v_C(0^+) = v_C(0^-) = 0 \text{ V}$$

초급 문제 10

문제

다음 RC 회로에서, 스위치가 닫힌 후 충분한 시간이 흐른 뒤 콘덴서 전압은 얼마가 되는가? $R = 2 \Omega$, $C = 1 \text{ F}$, $V_s = 6 \text{ V}$



풀이 및 해설

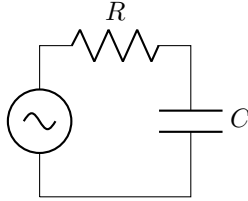
충분한 시간 후에는 콘덴서가 완전히 충전되어 전압원이 그대로 전달된다:

$$v_C(\infty) = V_s = 6 \text{ V}$$

초급 문제 11

문제

아래 회로에서 스위치가 $t = 0$ 에 닫힐 때, 커패시터 전압 $v_C(t)$ 를 구하시오.



풀이 및 해설

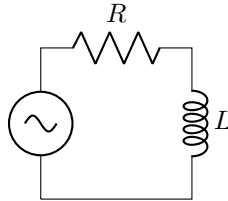
스위치가 닫히면 RC 충전 회로의 기본 형태이며, 출력은 아래와 같다.

$$v_C(t) = V_s \left(1 - e^{-\frac{t}{RC}}\right)$$

초급 문제 12

문제

다음 RL 회로에서 $t = 0$ 에 전원이 인가될 때 인덕터 전류 $i_L(t)$ 를 구하시오.



풀이 및 해설

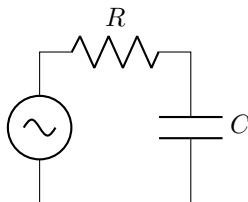
RL 회로의 과도응답 해는 다음과 같다.

$$i_L(t) = \frac{V_s}{R} \left(1 - e^{-\frac{R}{L}t}\right)$$

초급 문제 13

문제

RC 회로에서 커패시터의 초기 전압이 0V일 때, 시간 t 이후의 전압 $v_C(t)$ 를 구하시오.



풀이 및 해설

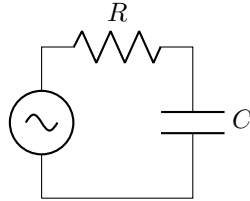
초기 전압이 0이므로 충전 공식 그대로 적용된다.

$$v_C(t) = V_s \left(1 - e^{-\frac{t}{RC}}\right)$$

초급 문제 14

문제

다음 회로에서 $t = 0$ 에 스위치가 닫히면 커패시터 전류 $i_C(t)$ 를 구하시오.



풀이 및 해설

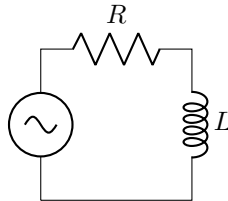
전류는 $i_C(t) = C \frac{dv_C(t)}{dt}$ 로 구한다.

$$i_C(t) = \frac{V_s}{R} e^{-\frac{t}{RC}}$$

초급 문제 15

문제

인덕터 초기 전류가 0일 때, RL 회로의 전류 $i_L(t)$ 는?



풀이 및 해설

초기 전류가 없을 때 기본 응답은 아래와 같다.

$$i_L(t) = \frac{V_s}{R} \left(1 - e^{-\frac{R}{L}t}\right)$$

초급 문제 16

문제

RC 회로에서 시간 상수 τ 를 정의하시오.

풀이 및 해설

RC 회로의 시간 상수는 다음과 같다.

$$\tau = RC$$

초급 문제 17

문제

RL 회로의 시간 상수 τ 는 어떻게 정의되는가?

풀이 및 해설

RL 회로의 시간 상수는 아래와 같다.

$$\tau = \frac{L}{R}$$

초급 문제 18

문제

RC 회로에서 $t \rightarrow \infty$ 일 때 커패시터 전압은 얼마인가?

풀이 및 해설

충분히 시간이 지나면 $e^{-t/\tau} \rightarrow 0$ 이므로

$$\lim_{t \rightarrow \infty} v_C(t) = V_s$$

초급 문제 19

문제

RL 회로에서 $t \rightarrow \infty$ 일 때 인덕터는 어떤 소자로 동작하는가?

풀이 및 해설

충분히 시간이 지나면 인덕터는 직선 도선처럼 행동하므로

$$\lim_{t \rightarrow \infty} V_L = 0 \quad \Rightarrow \text{Short Circuit}$$

초급 문제 20

문제

RC 회로에서 $v_C(t) = 1 - e^{-t}$ 인 경우, R 과 C 의 곱은?

풀이 및 해설

해당 수식은 시간 상수 $\tau = 1$ 일 때의 전압 응답이므로

$$RC = 1$$