

فصل 7 کتاب الکساندر، فصل 4 کتاب جبهه دار

$$v_c(t) = V_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$$

• یادآوری: پاسخ ورودی صفر یا پاسخ طبیعی

• پاسخ حالت صفر مدار RC (forced response)

$$v_c(t) = V_s (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$$

○ پاسخ حالت صفر

• پاسخ کامل مدار RC

$$v_c(t) = V_s + (V_0 - V_s) e^{-\frac{t}{\tau}}$$

○ پاسخ کامل

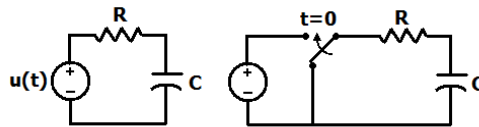
• پاسخ = پاسخ حالت صفر + پاسخ ورودی صفر

• محاسبه پاسخ با استفاده از شرایط مرزی $t=0$ و $t=\infty$

• خطی بودن پاسخ حالت صفر

• مدار با المانهای تغییرناپذیر با زمان

• پاسخ پله $s(t)$



Practice Problem 7.10

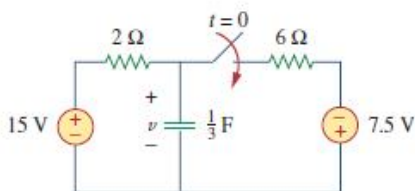


Figure 7.44
For Practice Prob. 7.10.

Find $v(t)$ for $t > 0$ in the circuit of Fig. 7.44. Assume the switch has been open for a long time and is closed at $t = 0$. Calculate $v(t)$ at $t = 0.5$.

Answer: $(9.375 + 5.625e^{-2t})$ V for all $t > 0$, 7.63 V.

○ مدارهای دارای چند ثابت زمانی

Practice Problem 7.13

Switch S_1 in Fig. 7.54 is closed at $t = 0$, and switch S_2 is closed at $t = 2$ s. Calculate $i(t)$ for all t . Find $i(1)$ and $i(3)$.

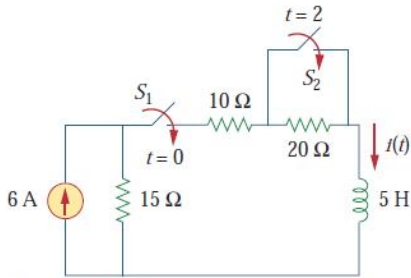


Figure 7.54
For Practice Prob. 7.13.

Answer:

$$i(t) = \begin{cases} 0, & t < 0 \\ 2(1 - e^{-9t}), & 0 < t < 2 \\ 3.6 - 1.6e^{-5(t-2)}, & t > 2 \end{cases}$$

$$i(1) = 1.9997 \text{ A}, \quad i(3) = 3.589 \text{ A}.$$

Practice Problem 7.14

For the op amp circuit in Fig. 7.56, find v_o for $t > 0$ if $v(0) = 4$ V. Assume that $R_f = 50$ k Ω , $R_1 = 10$ k Ω , and $C = 10$ μ F.

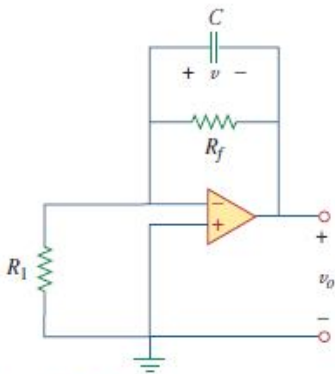


Figure 7.56
For Practice Prob. 7.14.

Answer: $-4e^{-2t}$ V, $t > 0$.

• کاربردھا

○ مدار تاخیر: لامپ نئون

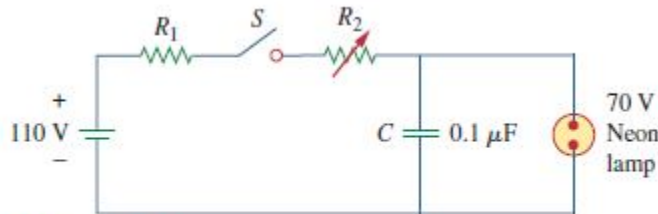
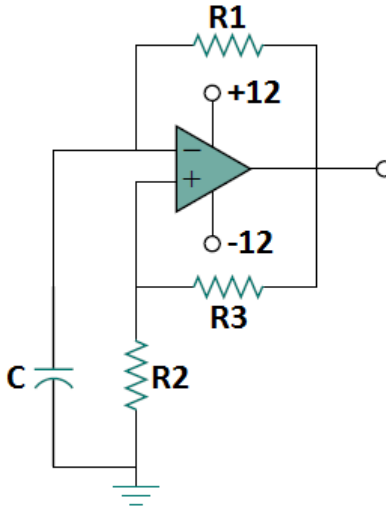


Figure 7.73
An RC delay circuit.

○ اسیلاتور



○ مدار جرقه شمع خودرو

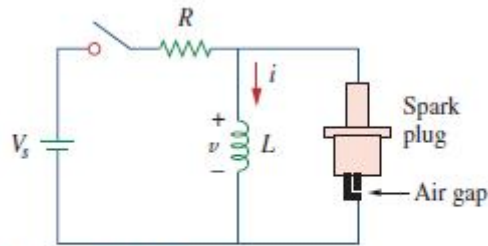
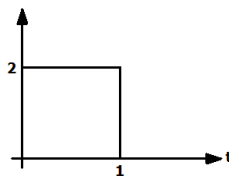


Figure 7.78
Circuit for an automobile ignition system.

• پاسخ مدار به ورودی $(h_\Delta(t)) P_\Delta(t)$

$$P_\Delta(t) = \frac{1}{\Delta} u(t) - \frac{1}{\Delta} u(t - \Delta) \quad \circ$$

○ استفاده از شکل مقابل



• پاسخ ضربه $h(t)$

$$e^{-x} = 1 - x + \frac{x^2}{2!} - \frac{x^3}{3!} + \dots$$

$$h_\Delta \rightarrow h$$

○ روش اول

○ روش دوم: رابطه بین پاسخ ضربه و پله

○ روش سوم: حل مستقیم

▪ حل یک معادله دیفرانسیل که سمت راست آن تابع ضربه و مشتقات آن باشد

$$\begin{cases} y'' + 3y' + 2y = 12 - 3\delta'''(t) + \delta(t) \\ y'(0^-) = 1 \\ y(0^-) = 0 \end{cases}$$