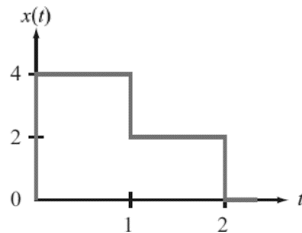


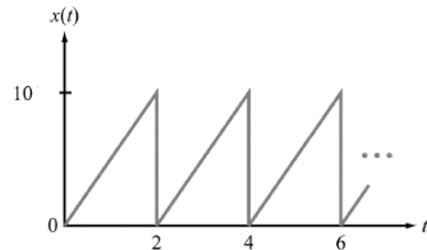


* قسمت‌های مشخص شده با رنگ آبی، اختیاری و برای تمرین بیشتر هستند.

۱. تبدیل لاپلاس سیگنال‌های زیر را محاسبه نمایید:



(ب)



(الف)

۲. تبدیل لاپلاس و ناحیه همگرایی سیگنال‌های زیر را بر اساس روش‌های خواسته شده محاسبه نمایید.

(الف) با استفاده از تعریف تبدیل لاپلاس

$$x(t) = 3e^{-2t}u(t) + 4e^t u(-t) \quad \text{الف-۲}$$

$$x(t) = e^{-2|t|} \quad \text{الف-۱}$$

$$x(t) = |t|e^{-2|t|} \quad \text{الف-۴}$$

$$x(t) = \begin{cases} \sin(\pi t) & 0 < t < 1 \\ 0 & \text{o.w} \end{cases} \quad \text{الف-۳}$$

(ب) با استفاده از خواص تبدیل لاپلاس

$$x(t) = te^{-2|t|} \quad \text{ب-۲}$$

$$x(t) = [e^{-5t} \sin(5t) + e^{-4t}]u(t) \quad \text{ب-۱}$$

$$x(t) = r(t) * [\delta(t) + e^t u(t)] \quad \text{ب-۴}$$

$$x(t) = \int_0^t e^{-3\tau} \cos(2\tau) d\tau \quad \text{ب-۳}$$

$$x(t) = \sum_{k=0}^{+\infty} u(t-k) \quad \text{ب-۵}$$

۳. عکس تبدیل لاپلاس (سیگنال زمانی متناظر) توابع تبدیل زیر را بر اساس ناحیه همگرایی داده شده بدست آورید.

$$F(s) = \frac{1}{s^2(s+1)^2}, \quad -1 < \operatorname{Re}\{s\} < 0 \quad \text{ب}$$

$$F(s) = \frac{s-5}{s^2-6s+13}, \quad \operatorname{Re}\{s\} > 3 \quad \text{الف}$$

$$F(s) = \frac{s^2-2}{s^4+4}, \quad \operatorname{Re}\{s\} > 1 \quad \text{د}$$

$$F(s) = \frac{d^2}{ds^2} \left(\frac{1}{s-3} \right), \quad \operatorname{Re}\{s\} > 3 \quad \text{ج}$$

$$F(s) = \frac{2+2se^{-2s}+4e^{-4s}}{s^2+4s+3}, \quad \operatorname{Re}\{s\} > -1 \quad \text{و}$$

$$F(s) = \frac{s}{s^3+2s^2+9s+18}, \quad \operatorname{Re}\{s\} > -2 \quad \text{ه}$$

۴. سیستم خطی، تغییر ناپذیر با زمان و پایدار با پاسخ ضربه $h(t)$ را در نظر گرفته و خروجی سیستم را به هر یک از ورودی‌های $x(t)$ با

استفاده از تبدیل لاپلاس محاسبه نمایید.

$$h(t) = e^{-t} \cos(t) u(t) \quad \text{و} \quad x(t) = e^{-|t|} \quad \text{الف}$$

$$h(t) = \frac{1}{4} (e^{-2t} u(t) + e^{+2t} u(-t)) \quad \text{و} \quad x(t) = e^{6t} \quad \text{ب}$$

$$h(t) = -e^{-t} u(-t) \quad \text{و} \quad x(t) = e^t u(t) \quad \text{ج}$$

۵. پاسخ ضربه‌ی یک سیستم خطی و تغییر ناپذیر با زمان به صورت زیر است :

$$h(t) = \delta(t) + [6e^{-t} - 2e^{-2t}]u(t)$$

الف) تابع تبدیل این سیستم را بیابید.

ب) نمایش صفر و قطب این سیستم را رسم نمایید.

ج) نمایش معادله دیفرانسیل این سیستم را بدست آورید.

د) اگر سیستم پایدار باشد، خروجی سیستم و مقدار نهایی آن را به ورودی $x(t) = [e^{-3t} - e^{-4t}]u(t)$ بدست آورید.

ه) پاسخ پله‌ی سیستم را محاسبه نمایید.

۶. سیستم خطی، تغییر ناپذیر با زمان و وارون پذیری را با پاسخ ضربه‌ی زیر در نظر بگیرید:

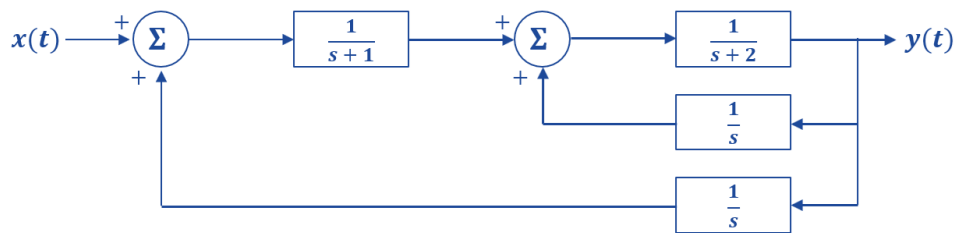
$$h(t) = \delta(t) - 6[e^{-t} + (2e^{-2t} - e^{-t})u(t)]$$

الف) تابع تبدیل سیستم وارون را بدست آورده و از روی آن علی بودن، پایداری و زوج یا فرد بودن پاسخ ضربه سیستم وارون را بررسی نمایید.

ب) پاسخ ضربه‌ی سیستم وارون را بدست آورید.

۷. با استفاده از قضیه مقدار نهایی، پاسخ زمانی سیستم خطی و تغییر ناپذیر با زمان با تابع تبدیل $H(s) = \frac{1}{s-2}$ به ورودی $x(t) = 3u(t)$ را در $t = +\infty$ بدست آورید.

۸. تابع تبدیل معادل سیستم زیر را بیابید.



موفق باشید

عمومی-مویدیان