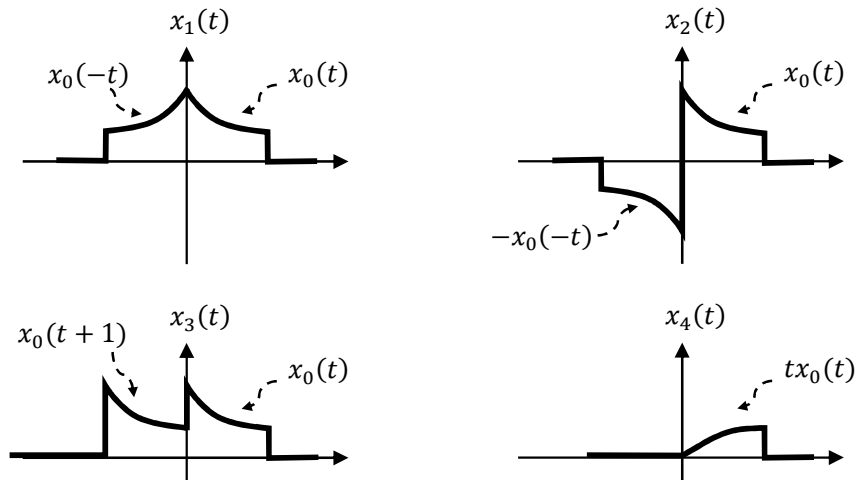


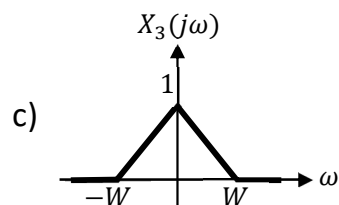
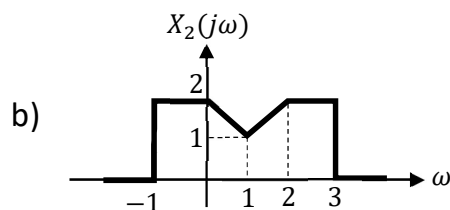
۱- سیگنال $x_0(t) = \begin{cases} e^{-t} & 0 \leq t \leq 1 \\ 0 & \text{Otherwise} \end{cases}$ تعریف شده است. تبدیل فوریه سیگنال های زیر را به دست آورید.



۲- به کمک خواص تبدیل فوریه نشان دهید که تبدیل فوریه $x(t) = \frac{t^{n-1}}{(n-1)!} e^{-at} u(t)$ به ازای $a > 0$ برابر با $X(j\omega) = \frac{1}{(a+j\omega)^n}$ می باشد.

۳- عکس تبدیل فوریه هر یک از توابع زیر را به دست آورید. (از خواص تبدیل فوریه کمک بگیرید)

a) $X_1(j\omega) = \frac{2\sin(3(\omega - 2\pi))}{(\omega - 2\pi)}$



۴- تبدیل فوریه هر یک از زوج سیگنال های زیر را به دست آورید و از آنجا کانولوشن این زوج ها را محاسبه کنید.

a) $x(t) = te^{-2t}u(t)$, $h(t) = e^{-4t}u(t)$

b) $x(t) = e^{-t}u(t)$, $h(t) = e^t u(-t)$

۵- نشان دهید که پاسخ هر کدام از سه سیستم با پاسخ ضربه های زیر به ورودی $x(t) = \cos(t)$ یکسان می باشد.

a) $h_1(t) = u(t)$

b) $h_2(t) = -2\delta(t) + 5e^{-2t}u(t)$

c) $h_3(t) = 2te^{-t}u(t)$

آیا می توانید سیستم های دیگری پیشنهاد که پاسخ خروجی آن به $x(t)$ با سه سیستم بالا برابر باشد؟

۶- در مورد سیگنال های x_1 تا x_4 و تبدیل فوریه آن ها $X(j\omega)$ جملات الف تا ث را بررسی کنید.

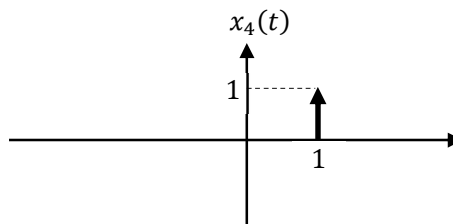
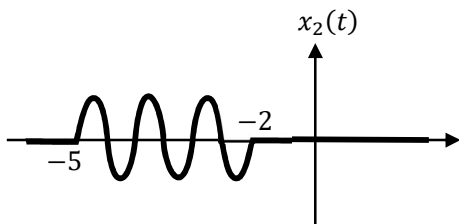
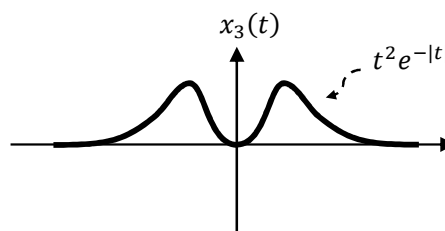
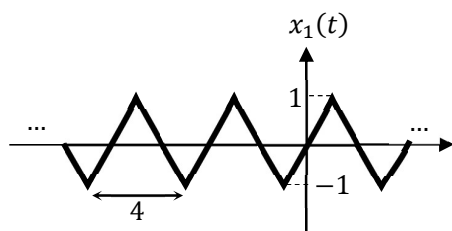
(الف) بخش حقیقی تبدیل فوریه صفر دارد.

(ب) بخش موهومی تبدیل فوریه صفر دارد.

(پ) به ازای برخی α ها تابع $e^{j\alpha\omega}X(j\omega)$ حقیقی است.

(ت) $\int_{-\infty}^{+\infty} X(j\omega) d\omega = 0$

(ث) $\int_{-\infty}^{+\infty} \omega X(j\omega) d\omega = 0$



۷- پاسخ فرکانسی یک سیستم LTI بصورت زیر داده شده است به کمک تحلیل حوزه فرکانس تبدیل فوریه سیگنال $x(t)$ را بیابید و پاسخ سیستم در حوزه زمان را محاسبه کنید.

$$|H(j\omega)| = \begin{cases} \frac{1}{2000\pi} |\omega| & |\omega| < 2000\pi \\ \frac{4000\pi}{4000\pi} & 2000\pi \leq |\omega| \leq 3000\pi \\ 0 & \text{Otherwise} \end{cases}$$

$$\angle H(j\omega) = \begin{cases} \frac{\pi}{2} & 0 < \omega < 2000\pi \\ \frac{\omega}{6000} & 2000\pi \leq \omega \leq 3000\pi \\ 0 & \omega > 3000\pi \end{cases}$$

$$\angle H(j\omega) = -\angle H(-j\omega)$$

$$x(t) = \frac{1}{2} + 2 \sin\left(1000\pi t + \frac{\pi}{4}\right) - 3 \cos\left(2500\pi t - \frac{\pi}{4}\right) + 4 \sin(4000\pi t)$$