

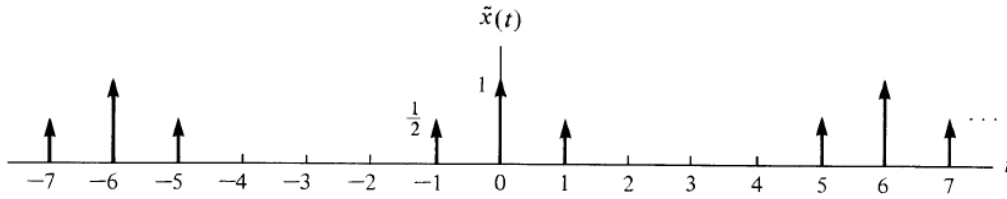
تمرینهای سری ششم سیگنال ها و سیستم ها (گروه کامپیوتر) - دانشگاه صنعتی قوچان

۱- تبدیل فوریه سیگنالهای زیر را بدست آورده و سپس منحنیهای اندازه و فاز تبدیل را رسم کنید.

الف) $\delta(t-5)$

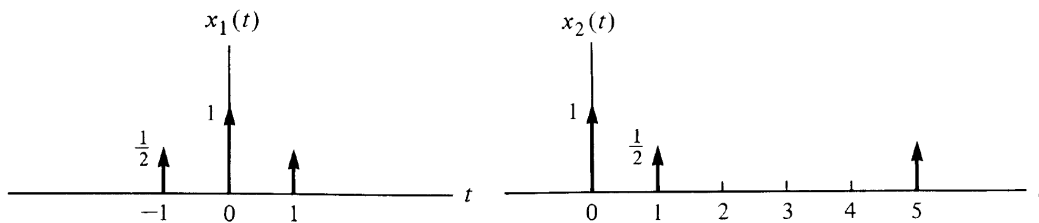
ب) $e^{-(1+j^2)t}u(t)$

۲- سیگنال متناوب $\tilde{x}(t)$ را در نظر بگیرید. مطلوبست:



الف) نمایش سری فوریه $\tilde{x}(t)$ را تعیین کنید.

ب) تبدیل فوریه سیگنالهای $x_1(t)$ و $x_2(t)$ نشان داده شده در شکلها را بدست آورید.

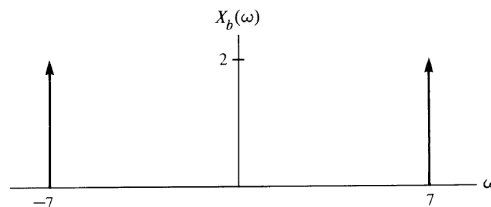


ج) تحقیق کنید که ضرایب سری فوریه $\tilde{x}(t)$ را هم میتوان از روی $X_1(\omega)$ و هم از روی $X_2(\omega)$ بدست آورد.

۳- عکس تبدیل فوریه طیفهای داده شده را تعیین نمایید.

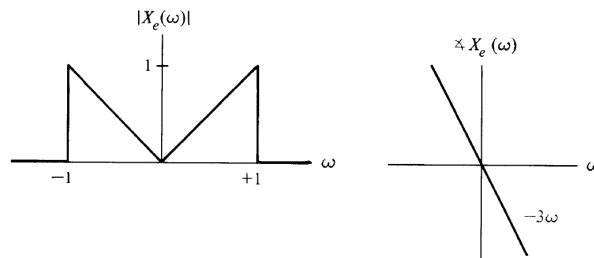
الف) $X_a(\omega) = \frac{1}{\sqrt{1+j\omega}}$

ب) $X_b(\omega)$ طبق شکل زیر



ج) $X_c(\omega) = X_a(\omega)X_b(\omega)$ (تا حد ممکن رابطه را ساده نمایید)

د) $X_e(\omega)$ طبق شکل زیر (راهنمایی: $\int x e^{\alpha x} dx = \frac{e^{\alpha x}}{\alpha}(\alpha x - 1)$)

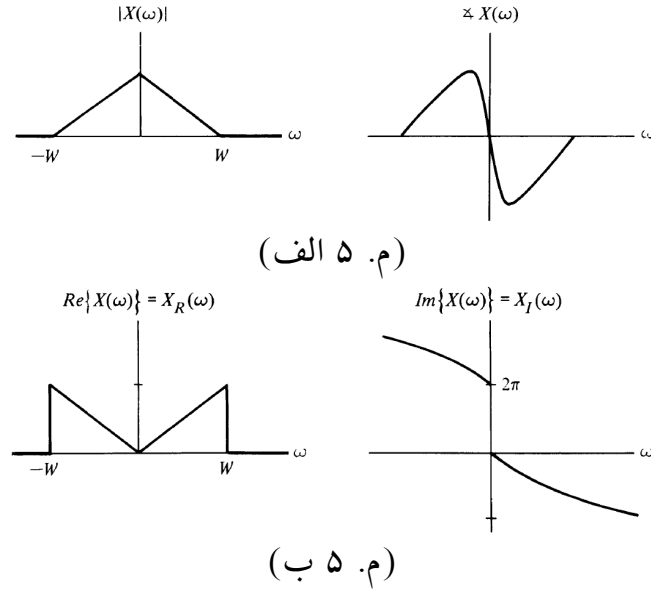
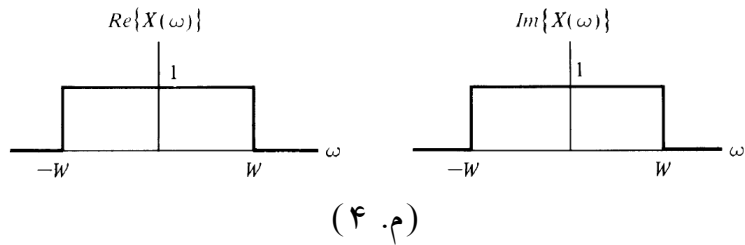


۴- شکل (م. ۴) بخشهای حقیقی و موهومی تبدیل فوریه یک سیگنال را نشان می دهند.

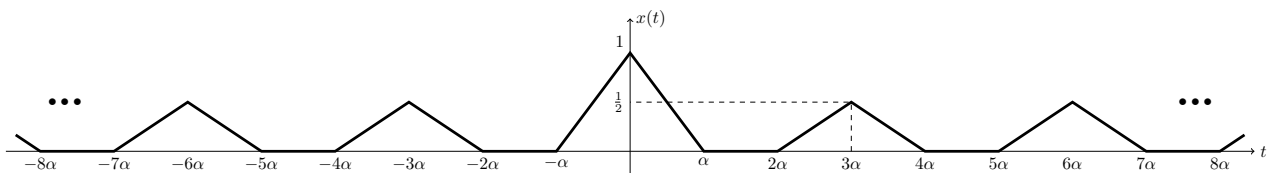
الف) اندازه و فاز $X(\omega)$ را رسم کنید.

ب) آیا $x(t)$ یک سیگنال حقیقی است؟ چرا؟

۵- تعیین کنید طیفهای نشان داده شده در شکلها (م. ۵ الف) و (م. ۵ ب) مربوط به سیگنال حقیقی هستند یا خیر؟

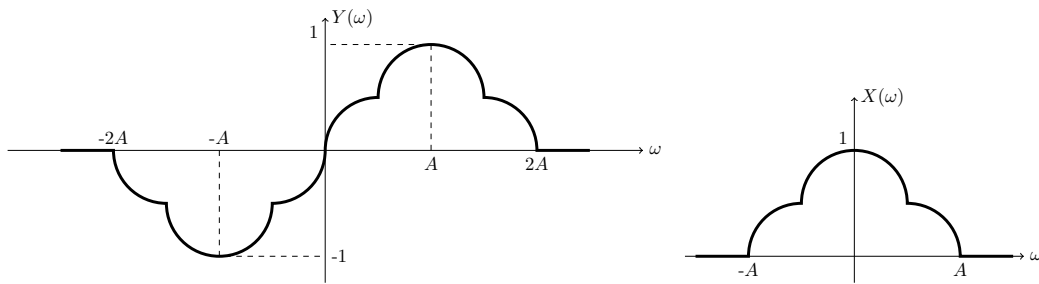


- ۶- در درس تبدیل فوریه $x(t) = u(t)$ را بدست آوردیم. با استفاده از خواص فوریه مطلوبست تعیین عکس فوریه $Y(\omega) = u(\omega)$.
- ۷- مطلوبست تعیین عکس فوریه $Z(\omega) = \cos(\omega t_0)$.
- ۸- تبدیل فوریه سیگنالهای زیر را تعیین نمایید.
- الف) $x(t) = e^{-\alpha t} \cos(\omega_0 t) u(t)$ برای $\alpha > 0$
- ب) $f(t) = e^{-\gamma|t|} \sin(2t)$
- ج) $g(t) = \left(\frac{\sin \pi t}{\pi t}\right) \left(\frac{\sin 2\pi t}{\pi t}\right)$
- د) $y(t) = \text{sinc}\left(\frac{t}{\gamma}\right) * \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(t - 3k\pi)$
- هـ) $r(t) = \text{sgn}(t) + \sin(t)u(t)$
- ۹- تبدیل فوریه سیگنال $x(t)$ را بدست آورید.



راهنمایی: سیگنال را به صورت مجموع دو سیگنال که یکی متناوب و دیگری نامتناوب است بنویسید.

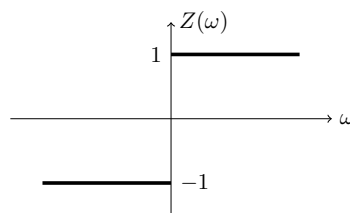
۱۰- فرض کنید تبدیل فوریه سیگنال های $x(t)$ و $y(t)$ به صورت داده شده در شکل زیر باشند:



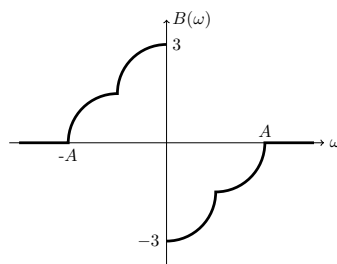
الف) $y(t)$ را بر حسب $x(t)$ بیان نمایید و آن را ساده نمایید.

ب) شکل طیف سیگنال $w(t) = x(\frac{t}{4})$ را رسم نمایید.

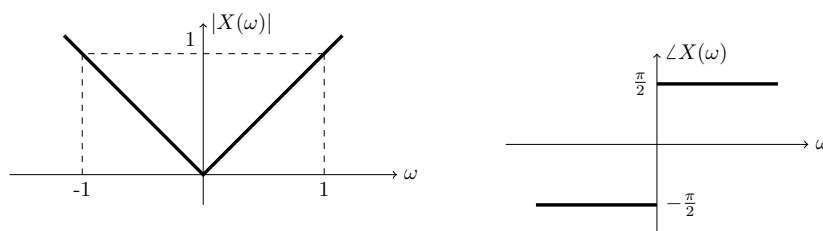
۱۱- الف) در درس با تبدیل فوریه سیگنال $u(t)$ آشنا شدید. با کمک آن و خواصی که از تبدیل فوریه می شناسید، عکس فوریه طیف زیر را بدست آورید.



ب) با کمک نتیجه بند قبل، $b(t)$ را بر حسب $x(t)$ داده شده در سوال قبل تعیین نمایید.



۱۲- نمودار اندازه و فاز طیف یک سیگنال به صورت نشان داده شده در شکل زیر است. $X(\omega)$ را به صورت ساده شده بیان نمایید.



۱۳- رابطه ورودی-خروجی یک سیستم LTI علی به صورت زیر داده شده است:

$$y''(t) + 6y'(t) + 8y(t) = 2x(t)$$

الف) پاسخ فرکانسی سیستم را تعیین نمایید.

ب) پاسخ ضربه سیستم فوق را تعیین نمایید.

ج) پاسخ سیستم فوق را به ورودی $x(t) = te^{-t}u(t)$ بدست آورید.

د) پاسخ سیستم فوق را به ورودی $x(t) = \cos t$ بدست آورید.

۱۴- سیگنال زمان پیوسته حقیقی و فرد را در نظر بگیرید. تبدیل فوریه این سیگنال چه ویژگی هایی دارد؟ ذکر جزییات اثبات ضروریست.

۱۵ - الف) نشان دهید:

$$x(t) = \text{sinc}(t) = \frac{\sin(\pi t)}{\pi t} \longleftrightarrow X(\omega) = \Pi\left(\frac{\omega}{2\pi}\right)$$

ب) انرژی سیگنال $h(t) = \text{sinc}(t)$ را بدست آورید.

ج) سیستمی با پاسخ ضربه $h(t) = \text{sinc}(t)$ ، چه نوع فیلتری است؟

د) با استفاده از خواص تبدیل فوریه، تبدیل فوریه سیگنال $m(t) = \frac{\sin t}{\pi t} * \frac{d}{dt} \left(\frac{\sin(2\pi t)}{\pi t} \right)$ را بدست آورید.

ه) با استفاده از خواص تبدیل فوریه، تبدیل فوریه سیگنال $n(t) = \int_{-\infty}^t \frac{\sin(2\pi\lambda)}{\pi\lambda} d\lambda$ را بدست آورید.

۱۶ - الف) با استفاده از خواص تبدیل فوریه، عکس تبدیل فوریه طیف $Z(\omega) = j \frac{\sin(\frac{\omega}{2})}{j\omega + 2} e^{-j2\omega}$ را بدست آورید.

ب) با استفاده از خواص تبدیل فوریه، عکس فوریه طیف $L(\omega) = \cos(4\omega)$ را بدست آورید.

موفق باشید