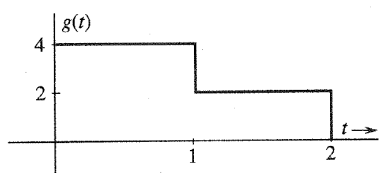


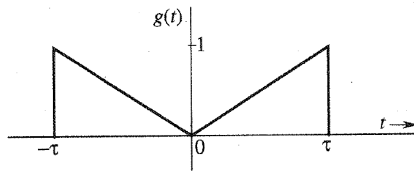
تمرینهای سری دوم اصول سیستم های مخابراتی - دانشگاه صنعتی قوچان

۱- با بیان سیگنالهای داده شده بر حسب توابع $\Lambda(\cdot)$ و $\Pi(\cdot)$ ، تبدیل فوریه سیگنالهای زیر را به ساده ترین شکل ممکن (استفاده از خواص و سایر روشهای غیرمستقیم) بدست آورید.

یادآوری: $\Lambda(t) = \Pi(t) * \Pi(t)$

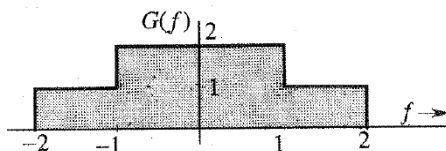


(a)



(b)

۲- عکس تبدیل فوریه طیف داده شده را به ساده ترین شکل ممکن بدست آورید.



۳- نشان دهید:

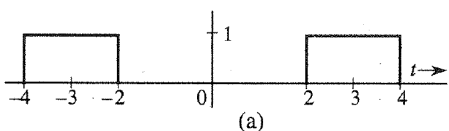
$$\frac{1}{\sqrt{t}}[\delta(t) + \frac{j}{\pi t}] \longleftrightarrow u(f) \quad (1)$$

$$\delta(t+T) + \delta(t-T) \longleftrightarrow 2 \cos 2\pi f T \quad (2)$$

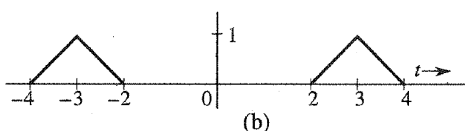
$$g(t+T) + g(t-T) \longleftrightarrow 2G(f) \cos 2\pi f T \quad (3)$$

$$g(t+T) - g(t-T) \longleftrightarrow 2jG(f) \sin 2\pi f T \quad (4)$$

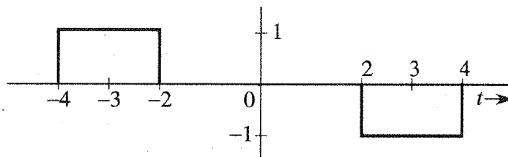
۴- الف) با استفاده از نتایج سوال قبل، تبدیل فوریه سیگنالهای زیر را بیابید.



(a)



(b)



ب) اگر آخرین سیگنال نشان داده شده در بند قبل در $\cos 2\pi f \cdot t$ ضرب شود، مطلوبست رسم شکل سیگنال حوزه زمان و رسم طیف آن.

۵- خروجی یک کانال مخابراتی به ورودی $x(t) = 2 \text{sinc}(40t)$ به صورت $y(t) = 0.2 \text{sinc}(40t - 200)$ است. مطلوبست تعیین $H(f)$ و رسم اندازه و فاز آن در بازه فرکانسی $|f| \leq 20$. در مورد اعوجاجگر بودن یا نبودن کانال اظهار نظر کنید. با توجه به اظهار نظرتان در بخش قبلی سوال، آیا می توان گفت کانال فوق برای هر سیگنال دیگری اعوجاجگر/ایده آل است؟ چرا؟

۶- پاسخ فرکانسی یک کانال $H(f) = \frac{1}{1+j\frac{f}{100}}$ است. مطلوبست:

الف) رسم اندازه پاسخ فرکانسی کانال

ب) تعیین نوع فیلتر

ج) تعیین فرکانس قطع (در فیلتر پایین گذر، فرکانسی است که در آن $|H|$ به $\frac{1}{\sqrt{4}}$ برابر $|H|_{\max}$ برسد)

د) مقدار فاز پاسخ فرکانسی در فرکانس قطع چقدر است؟

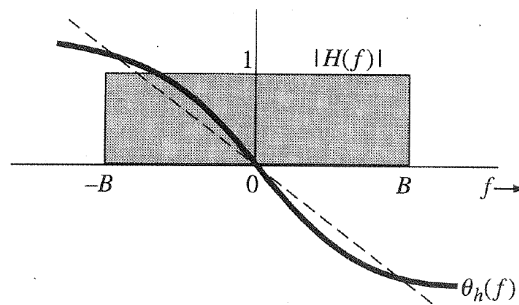
ه) اگر سیگنال $x(t) = 2 \cos(2\pi 50t) + \sin(2\pi 100t + 30^\circ) + 0.5 \cos(2\pi 200t - 60^\circ)$ وارد کانال فوق شود، خروجی را تعیین کنید.

۷- کانالی با پاسخ فرکانسی $H(f) = \frac{1}{4}(\exp(-j2\pi f) + \exp(-j4\pi f))$ را در نظر بگیرید. مطلوبست:
الف) تعیین $|H(f)|$

ب) خروجی کانال را به ازاء ورودی $x(t) = \Pi(\frac{t}{T})$ تعیین و رسم نمایید.

۸- سیگنال $x(t) = A \cos(2\pi f_c t)$ وارد یک کانال با پاسخ ضربه حقیقی $h(t)$ می شود. سیگنال داده شده کانال را ایده آل می بیند یا اعوجاجگر؟ چرا؟

۹- کانالی دارای پاسخ فرکانسی $H(f) = \exp(-j[2\pi f t_0 + k \sin 2\pi f T])$ را که در آن $k \ll 1$ در نظر بگیرید (شکل زیر).



اگر ورودی این کانال را $g(t)$ و خروجی آن را $y(t)$ بنامیم،
الف) نشان دهید:

$$y(t) = g(t - t_0) + \frac{k}{4}[g(t - t_0 - T) - g(t - t_0 + T)]$$

راهنمایی: $\exp(-jk \sin 2\pi f T) \approx 1 - jk \sin 2\pi f T$

ب) اگر سیگنال ورودی به کانال فوق شبیه سیگنال $g(t)$ داده شده در سوال ۱ (a) باشد، خروجی کانال را بطور تقریبی رسم کنید.

موفق باشید