



به نام خدا
تمرین سری
ریاضیات مهندسی - دکتر حقی
ترم پاییز ۱۴۰۳ - دانشکده فنی دانشگاه تهران

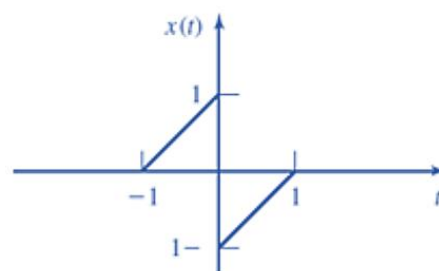


هدف: محاسبه تبدیل فوریه توابع

۱- تبدیل فوریه سیگنال‌های زیر را بدست آورید.

الف) $x(t) = t^2 e^{-4|t-5|}$

ب)



هدف: آشنایی با خاصیت دوگانی در محاسبه تبدیل فوریه توابع

۲- با استفاده از خاصیت دوگانی، تبدیل فوریه سیگنال‌های زیر را بدست آورید.

الف) $\cos^2(\pi t) \operatorname{sinc}^2(t)$

ب) $\frac{1}{2} \operatorname{sinc}^2\left(\frac{t-1}{3}\right)$

ج) $\frac{1}{\pi t}$ (راهنمایی: از تابع sgn استفاده کنید).

هدف: محاسبه‌ی انتگرال‌های پیچیده با استفاده از تبدیل فوریه

۳- حاصل انتگرال‌های زیر را با استفاده از خواص تبدیل فوریه بدست آورید.

$$\text{الف) } \int_{-\infty}^{\infty} \frac{2}{4(1+\pi^2 f^2)} df \quad \text{ب) } \int_{-\infty}^{\infty} \frac{2 \operatorname{sinc}(2t)}{1+(2\pi t)^2} dt$$

هدف: تسلط بر تبدیل فوریه ضرب توابع و توابع سینوسی و رسم در حوزه فرکانس

۴- سیگنال $x(t) = \frac{\sin^2(2\pi t) - \sin^2(\pi t)}{t^2}$ را در نظر بگیرید.

الف) تبدیل فوریه این سیگنال را بدست آورده و رسم کنید.

ب) تبدیل فوریه سیگنال $y(t) = x(t) \cos(2\pi f_0 t)$ را بدست آورده و آن را در حوزه فرکانس رسم کنید.

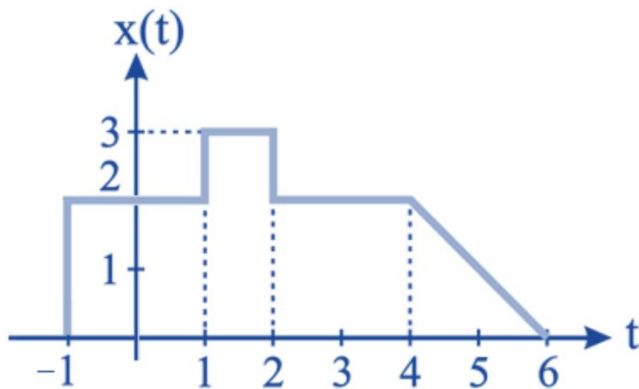
ج) تبدیل فوریه سیگنال $z(t) = \frac{1}{\pi t} * x(t)$ را بدست آورده و آن را در حوزه فرکانس رسم کنید.

د) تبدیل فوریه سیگنال $w(t) = z(t) \sin(2\pi f_0 t)$ را بدست آورده و آن را در حوزه فرکانس رسم کنید.

ه) حاصل $Y(f) - W(f)$ را در حوزه‌ی فرکانس رسم کنید.

هدف: خواص تبدیل فوریه

۵- با توجه به سیگنال زیر، مطلوب است:



الف) $X(f)|_{f=0}$

ب) $\int_{-\infty}^{\infty} X(f) df$

ج) $\int_{-\infty}^{\infty} |X(f)|^2 df$