

سوال ۱. با استفاده از تبدیل فوریه تابع زیر که به صورت $\frac{2(1-\cos \omega)}{\omega^2}$ می‌باشد، حاصل انتگرال $I = \int_0^\infty \frac{\sin^4 x}{x^4} dx$ به صورت $A\pi$ می‌شود. A را به دست آورید.

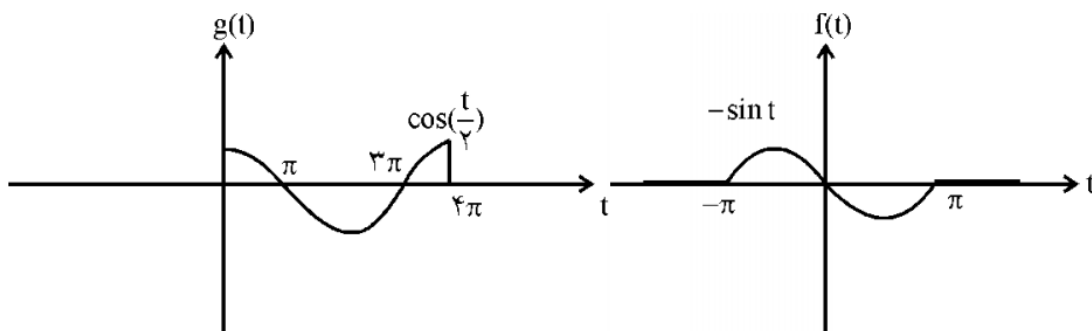
$$f(x) = \begin{cases} 1 - |x| & ; \quad |x| < 1 \\ 0 & ; \quad |x| > 1 \end{cases}$$

سوال ۲. معادله دیفرانسیل زیر را در نظر بگیرید. چنانچه تبدیل فوریه $y(x)$ را $Y(\omega)$ بنامیم، $Y(\omega)$ را به دست آورید.

$$\ddot{y} + 4y = \begin{cases} e^{-2x} & ; \quad x > 0 \\ 0 & ; \quad x < 0 \end{cases}$$

سوال ۳. حاصل عبارت $\int_0^\infty \frac{\sin x}{x} dx$ را محاسبه نمایید. (با استفاده از تبدیل فوریه $f(x) = \begin{cases} 1; |x| < 1 \\ 0; |x| > 1 \end{cases}$)

سوال ۴. اگر توابع $f(t)$ و $g(t)$ به شکل زیر باشند، تبدیل فوریه تابع $g(t)$ ($G(w)$) بر حسب $F(w)$ برابر است با؟



سوال ۵. تبدیل فوریه تابع زیر را به دست آورید.

$$f(t) = \begin{cases} 0 & -\infty < t < -1 \\ 1+t & -1 \leq t \leq 0 \\ 1-t & 0 \leq t \leq 1 \\ 0 & 1 \leq t < \infty \end{cases}$$

سوال ۶. تبدیل فوریه تابع زیر را بیابید. (H تابع هویساید است)

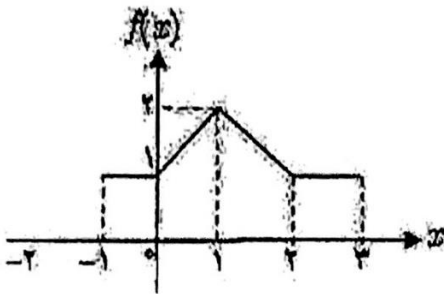
$$f(x) = H(x)e^{-ax}, \quad a > 0$$

سوال ۷. اگر $f(x) = xe^{-4x^2}$ باشد، $\hat{f}(\omega)$ را محاسبه کنید.

سوال ۸. مطلوب است:

$$F^{-1}\left\{\frac{1}{\omega^2 + 4\omega + 13}\right\}$$

سوال ۹. تبدیل فوریه تابع رو به رو را به دست آورید.



تمرین ویژه اول:

ابزار های مورد نیاز: PDE MathTools

<https://wp.kntu.ac.ir/aliakbarian/pde/visualizations/fourier-transform-js/index.html>

یا

<https://wp.kntu.ac.ir/aliakbarian/pde/visualizations/fourier-transform/index.html>

برنامه سری فوریه جاوا	برنامه معادله موج دوبعدی دکارتی جاوا	برنامه معادله موج دوبعدی قطبی جاوا
-----------------------	-----------------------------------------	------------------------------------

گزارش خروجی: به صورت یک فایل PDF همراه با پاسخ تمرینات، ارسال شود.

۱- سری فوریه تابع پالس مربعی دامنه پالس ۵ الی ۵- (دامنه ۱۰) با دوره تناوب ۲ را ابتدا به صورت دستی محاسبه کنید و

الف) سپس محاسبه کنید که چند جمله از سری فوریه را باید در این بازسازی مشارکت دهیم تا میزان انحراف پالس در یک سوم میانی پالس کمتر از ۵٪ دامنه پالس باشد (در شکل بازه مورد نظر با کادر نشان داده شده است). (می توانید در جدولی میزان انحراف ها را برای تعداد جملات مختلف بنویسید تا ببینید در کدام تعداد جمله این انحراف کمتر از ۵٪ می شود) - شکل نهایی را نیز رسم کنید.

ب) میزان اثر گیبس را برای n های ۳، ۷ و ۱۰ محاسبه کنید.

