



دانشگاه تهران - دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

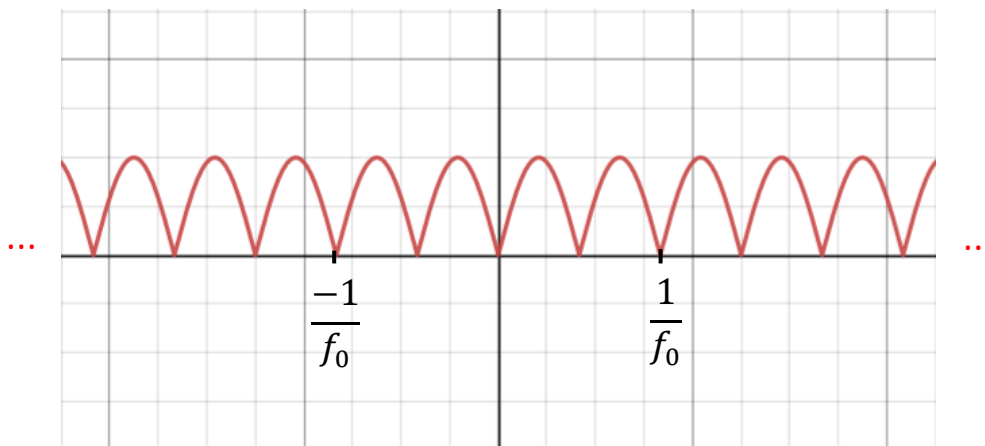
ریاضیات مهندسی - نیم سال دوم سال ۱۴۰۰-۱۳۹۹

تمرین ۴: تبدیل فوریه

مدرس: دکتر مهدی طالع باسول - تل تمرین: نگین سعاری

برای سوالات خود در خصوص این تمرین با ایمانمه [sneginsafari@gmail.com](mailto:sneginsafari@gmail.com) تماس بگیرید.

(۱) تبدیل فوریه تابع زیر را به دست آورید.



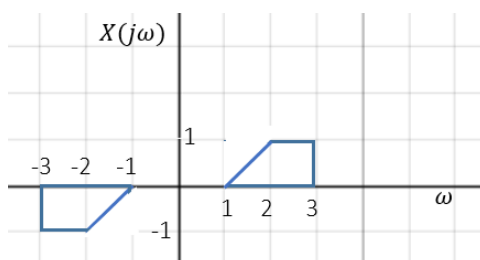
(۲) حاصل عبارات زیر را به کمک تبدیل فوریه به دست آورید.

$$A = \int_{-\infty}^{\infty} \text{sinc}^4(t) \cdot dt$$

$$* \text{sinc}(t) = \frac{\sin(\pi t)}{\pi t}$$

$$B = \int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{1 + \omega^2} \cdot d\omega$$

(۳) تابع پیوسته در زمان مربوط به شکل زیر را بیابید.





دانشگاه تهران - دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

ریاضیات مهندسی - نیم سال دوم سال ۱۴۰۰-۱۳۹۹

تمرین ۴: تبدیل فوریه

مدرس: دکتر مهدی طالع باسول - تل تمرین: نگین سعاری

برای سوالات خود در خصوص این تمرین با ایمانمه [sneginsafari@gmail.com](mailto:sneginsafari@gmail.com) تماس بگیرید.

۴) تابع  $x(t)$  را با تبدیل فوریه  $X(j\omega)$  در نظر بگیرید. اطلاعات زیر داده شده است:

۱.  $x(t)$  حقیقی و نا منفی است.

۲.  $F^{-1}\{(1 + j\omega).X(j\omega)\} = A \cdot \exp(-2t) \cdot u(t)$  ، که  $A$  مستقل از  $t$  است.

۳.  $\int_{-\infty}^{\infty} |X(j\omega)|^2 \cdot d\omega = 2\pi$   $x(t)$  را بیابید.

۵) تبدیل فوریه معکوس توابع زیر را به دست آورید.

I)  $X(j\omega) = \frac{j\omega - 1}{j\omega + 2}$

II)  $X(j\omega) = \frac{e^{-j3\omega}}{(2 + j\omega)^2}$

III)  $X(j\omega) = \frac{(j\omega + 1)^2(j\omega + 2)}{(j\omega + 3)(j\omega + 4)}$

۶) در معادله زیر  $k$  عدد ثابت است و همچنین زمانی که  $|x| \rightarrow \infty$  خواهیم داشت:  $u(x) \rightarrow 0$ .

معادله دیفرانسیل زیر را با استفاده از تبدیل فوریه حل کنید:

$$-\frac{d^2u}{dx^2} + K^2u = e^{-|x|}; -\infty < x < \infty$$



دانشگاه تهران - دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

ریاضیات مهندسی - نیم سال دوم سال ۱۴۰۰-۱۳۹۹

تمرین ۴: تبدیل فوریه

مدرس: دکتر مهدی طالع باسول - تل تمرین: نگین سعاری

برای سوالات خود در خصوص این تمرین با رایانامه [sneginsafari@gmail.com](mailto:sneginsafari@gmail.com) تماس بگیرید.

(۷)

الف) تبدیل فوریه تابع زیر را محاسبه کنید.

$$f(x) = e^{-x} \cos(2\pi x) u(x)$$

ب) آیا حاصل عبارت  $\int_{-\infty}^{\infty} |f(x)|^2 dx$  محدود است یا به بینهایت میل می کند؟ توضیح دهید.

۸) اگر  $f(x) = \begin{cases} 1 & |x| < 2 \\ 0 & |x| > 2 \end{cases}$  باشد، حاصل تبدیل فوریه تابع  $f'(x)$  را به دست آورید.