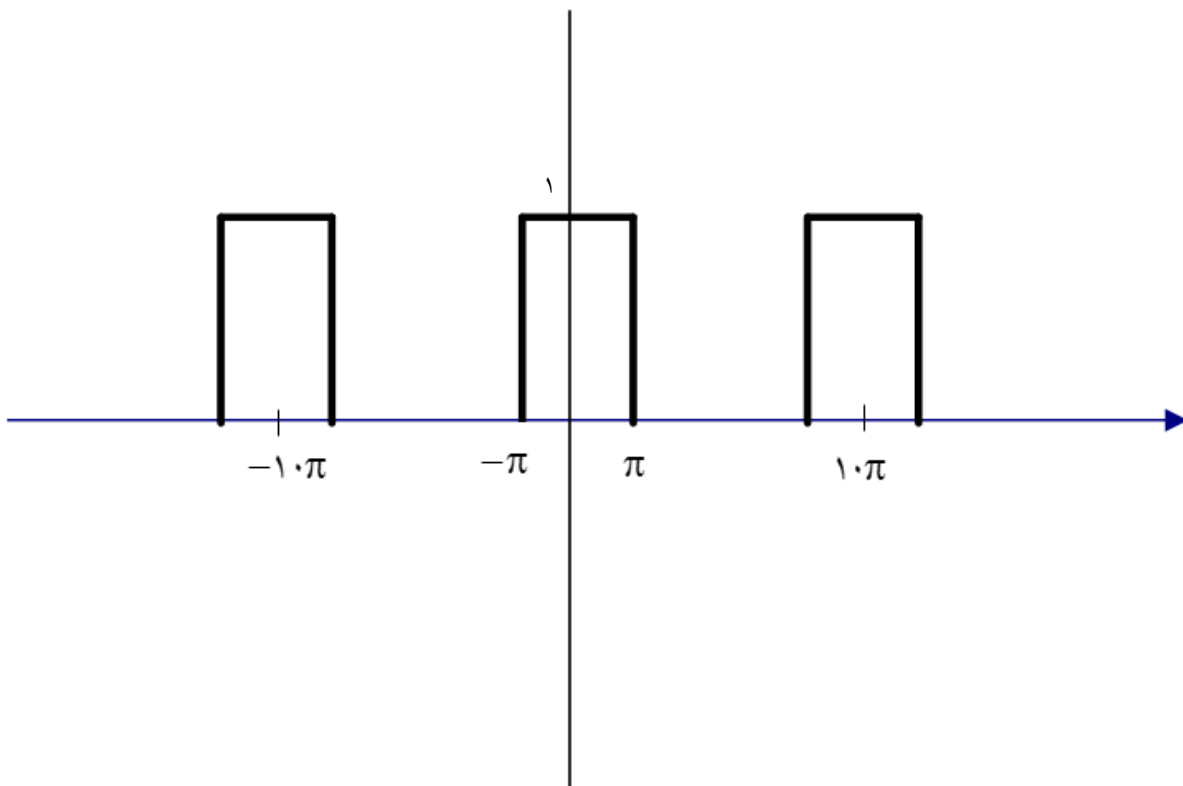


بنام آنکه جان را فکرت آموخت  
سیگنالها و سیستمها  
تکلیف

- ۱- برای سیگنال حقیقی، پیوسته و متناوب  $x(t)$  با دوره تناوب  $T=2$  یکی از ضرایب سری فوریه به صورت  $C_2 = \frac{1}{5}$  را در اختیار داریم. اگر ضرایب سری فوریه سیگنال  $y(t) = x(-2t)$  را  $b_k$  بنامیم، الف- مقدار  $b_{-2}$  را با استفاده از تعریف بدست آورید.
- ب- ضریب سری فوریه سیگنال  $x^*(-t)$  چه تغییری می کند؟ با استفاده از تعریف بدست آورید.
- ۲- ضرایب سری فوریه سیگنال پیوسته ذیل را بر اساس تبدیل فوریه یک پرپود بدست آورید و به ساده ترین فرم بنویسید.



۳- برای سیگنالهای حقیقی، پیوسته و متناوب  $x(t)$  و  $y(t)$  به شرطی که  $X(\omega)$  تبدیل فوریه سیگنال  $x(t)$  باشد، به سوالات مزبور پاسخ دهید:

الف- اگر بدانیم تبدیل فوریه  $e^{-a|t|}$  برابر  $\frac{2a}{\omega^2 + a^2}$  باشد. با استفاده از خاصیت دوگان تبدیل فوریه  $y(t) = \frac{e}{t^2 + 9}$  را بدست آورید.

ب- با فرض اینکه  $x'(0) = 0$  باشد، حاصل انتگرال  $\int_{-\infty}^{\infty} \omega X(\omega) d\omega$  را محاسبه کنید.

پ- اگر  $h(t) = 1$  باشد و  $h(t)$  پاسخ به ضربه یک سیستم خطی و تغییر ناپذیر با زمان باشد، آیا برای این سیستم می توان پاسخ فرکانسی تعریف کرد؟ چرا؟ آیا این سیستم پایدار خواهد بود؟ چرا؟

۴- با استفاده از تبدیل لاپلاس جواب معادله دیفرانسیل  $y'(t) + 2y(t) = e^{-t}u(t)$  را با شرایط اولیه  $y(0^+) = 1$  بدست آورید.

۵- تبدیل لاپلاس های مقابل را با استفاده از خواص بدست آورید. همچنین ناحیه همگرایی ذکر شود.

الف-  $2\delta(t-2)$

ب-  $\int_{-\infty}^t u(\phi) d\phi$

پ-  $r(\Delta t + 3)$  (راهنمایی:  $u(t) * u(t) = r(t)$ )

۶-

الف- بر اساس روش پیاده سازی **parallel** (و با استفاده از روش مستقیم ۲) ، سیستم زیر را پیاده کنید.

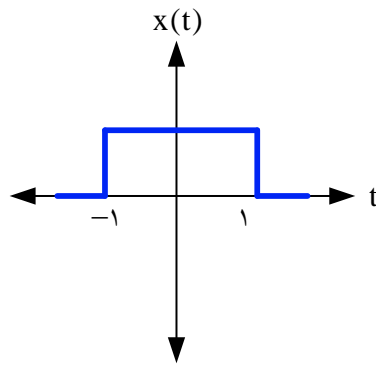
$$H(s) = \frac{s}{(2s+3)(s+5)} \quad \text{Re}(s) < -5$$

ب- آیا این سیستم پاسخ فرکانسی دارد؟ چرا؟

پ- آیا این سیستم پایدار است؟ چرا؟

۷- سیگنال  $x(t)$  با تبدیل فوریه  $X(\omega)$  مطابق شکل مزبور در نظر بگیرید.

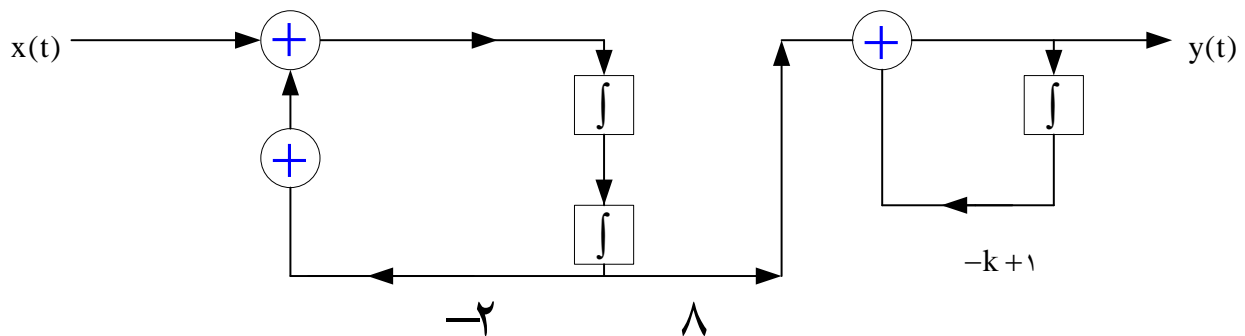
عبارت های ذیل را بدون محاسبه  $X(j\omega)$  محاسبه کنید.



$$I_1 = \int_{-\infty}^{\infty} |X(j\omega)|^2 d\omega$$

$$I_2 = \int_{-\infty}^{\infty} \omega^2 X^*(j\omega) e^{-j\omega} d\omega$$

۸- سیستمی پیوسته با معادله فرم مستقیم ۲ به صورت سری بسته شده است .

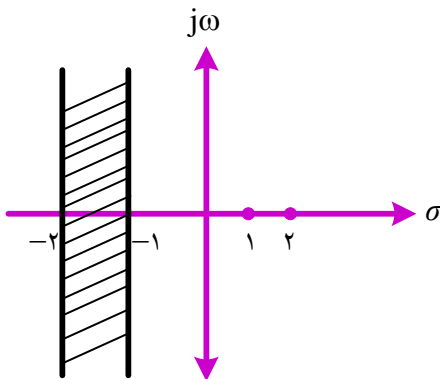


به ازاء چه مقادیری از  $k$  سیستم پایدار است؟ آیا مقداری از  $k$  وجود دارد که سیستم در حالت پایداری بحرانی قرار گیرد؟

۹- امتیازی- دیاگرام صفر و قطب یک سیستم LTI و ناحیه همگرایی آن را در شکل زیر با هاشور سیاه کشیده ایم  $(H(s))$ .

الف- ناحیه همگرایی سری کردن این سیستم و سیستم معکوس (وارون) که به صورت  $H_i(s) = \frac{1}{H(s)}$  است به چه صورتی است؟

ب- آیا این سیستم نهایی فوریه دارد؟ چرا؟



موفق باشید.