تبدیل فوریه:

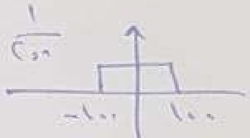
الف:

$y(t) = \left(\operatorname{sinc} ۲۰۰t + \operatorname{sinc}^۲ ۱۰۰t \cos ۱۰۰۰\pi t\right) \cos^۲ ۱۰۰۰۰\pi t$

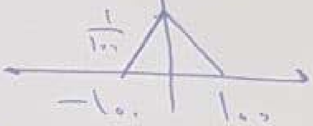
$= \frac{۱}{۲}\left\{\operatorname{sinc} ۲۰۰t + \operatorname{sinc}^۲ ۱۰۰t \cos ۱۰۰۰\pi t\right\}$

$+ \frac{۱}{۲}\left\{\operatorname{sinc} ۲۰۰t + \operatorname{sinc}^۲ ۱۰۰t \cos ۱۰۰۰\pi t\right\} \cos ۲۰۰۰۰\pi t$

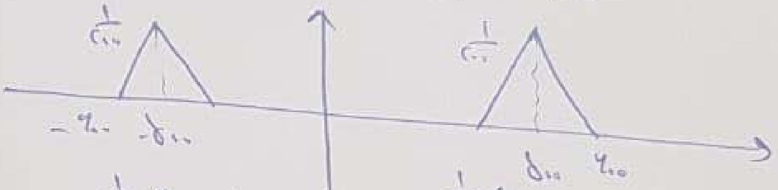
$\operatorname{sinc} ۲۰۰t \longrightarrow \frac{۱}{۲۰۰}\Pi\left(\frac{f}{۲۰۰}\right)$



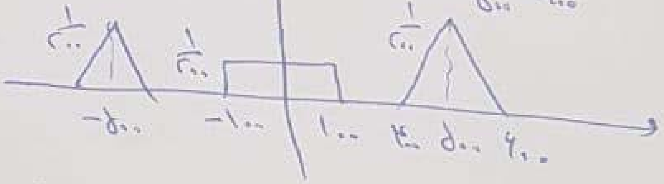
$\operatorname{sinc}^۲ ۱۰۰t \longrightarrow \frac{۱}{۱۰۰}\Lambda\left(\frac{f}{۱۰۰}\right)$



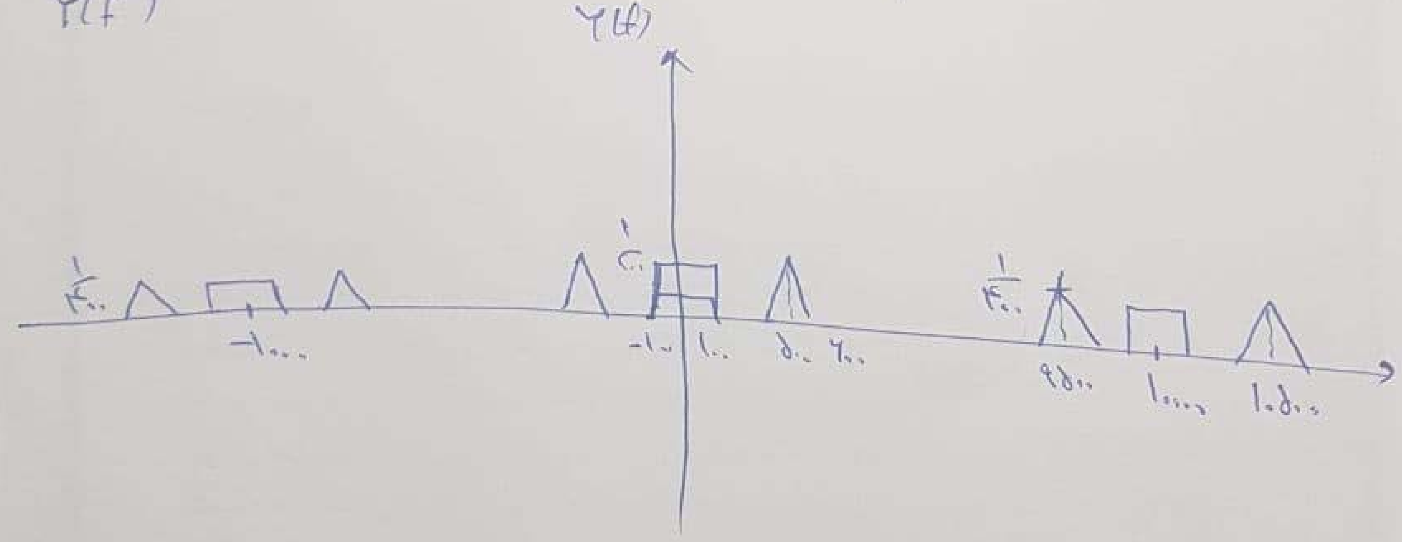
$\operatorname{sinc}^۲ ۱۰۰t \cos ۱۰۰۰\pi t \rightarrow$
$\frac{۱}{۲۰۰}\Lambda\left(\frac{f \pm ۵۰۰}{۱۰۰}\right)$



$\operatorname{sinc} ۲۰۰t + \operatorname{sinc}^۲ ۱۰۰t \cos ۱۰۰۰\pi t$

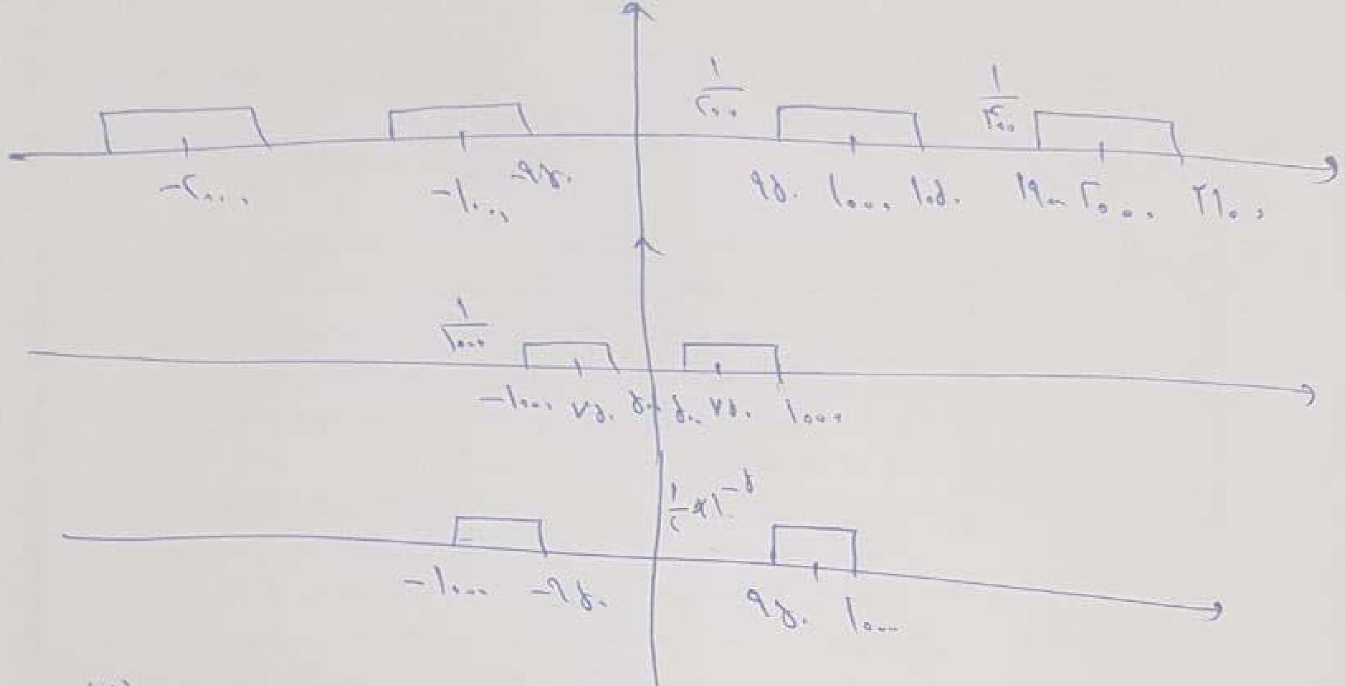


Y(f)



ب ۱

$y(t)=\{\operatorname{Sinc} ۱۰۰ t \cos ۲۰۰۰ \pi t+\operatorname{Sinc} ۲۰۰ t \cos ۴۰۰۰ \pi t\} * \operatorname{Sinc} ۵۰۰ t \cos ۱۵۰۰ \pi t$



$y(t)=\operatorname{Sinc} ۵۰ t \cos ۱۹۵۰ \pi t$

تمرین ۱

$$f(t)=\int_{-\infty}^{\infty} \frac{\sin^{۲} \pi f}{f^{۲}} e^{j ۲ \pi f t} d f$$

$$=\int_{-\infty}^{\infty} \pi^{۲}\left(\frac{\sin \pi f}{\pi f} \times \frac{\sin \pi f}{\pi f}\right) e^{j ۲ \pi f t} d f$$

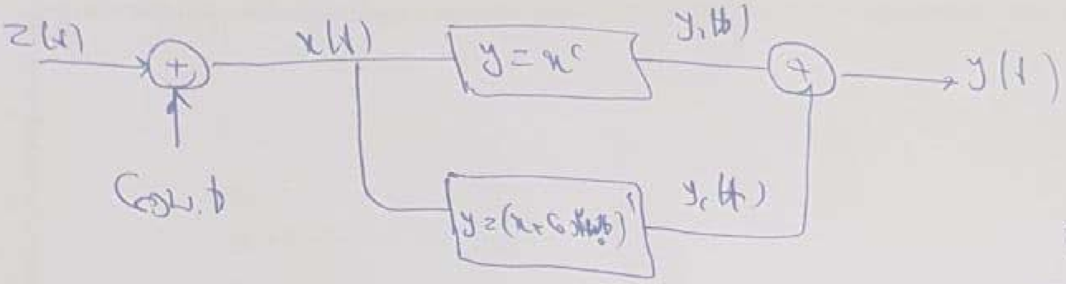
$$=\int_{-\infty}^{\infty} \pi^{۲}(\operatorname{Sinc} f \times \operatorname{Sinc} f) e^{j ۲ \pi f t} d f$$

$\operatorname{Sinc}^{۲} ۲ w t \longrightarrow \frac{۱}{۲ w} \Lambda\left(\frac{f}{۲ w}\right)$

$\pi^{۲} \Lambda\left(\frac{t}{۱}\right)$

تمرین: تبدیل فوریه مربعی

$z(t) = A \,\mathrm{sinc}\, 4Wt$



$$y_1(t) = (z(t) + \cos\omega_0 t)^2 = z^2(t) + 2z(t)\cos\omega_0 t + \overbrace{\frac{1}{2}\cos 2\omega_0 t + \frac{1}{2}}^{\cos^2\omega_0 t}$$

$$z^2(t) = A^2 \,\mathrm{sinc}^2\, 4Wt \longrightarrow \frac{A^2}{2W}\Lambda\left(\frac{f}{2W}\right)$$

$$z(t)\cos\omega_0 t \longrightarrow \frac{1}{2}Z(f - f_0) + \frac{1}{2}Z(f + f_0)$$

$$z(t) = A \,\mathrm{sinc}\, 2Wt \longrightarrow \frac{A}{2W}\Pi\left(\frac{f}{2W}\right)$$

$$y_2(t) = (z(t) + \cos\omega_0 t + \cos 2\omega_0 t)^2 = z^2(t) + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}\cos 2\omega_0 t + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}\cos 4\omega_0 t$$
$$+ 2z(t)\cos\omega_0 t + 2z(t)\cos 2\omega_0 t$$
$$+ \underbrace{2\cos\omega_0 t \cos 2\omega_0 t}_{\cos\omega_0 t + \cos 3\omega_0 t}$$

$y(t) = y_1(t) + y_2(t)$

تمرین : خروجی سیستم زیر را بیابید

$x(t) = \mathrm{Sinc}(۴۰۰۰t)\cos ۲۰۰۰۰\pi t + \mathrm{Sinc}(۲۰۰۰t)$

$h_1(t) = \mathrm{Sinc}(۲۰۰t)\cos ۱۰۰۰\pi t + \mathrm{Sinc}\, ۵۰۰t\cos ۷۰۰۰\pi t$

$h_2(t) = \mathrm{Sinc}\, ۵۰t\cos ۴۰۰\pi t$

$h_3(t) = \mathrm{Sinc}\, ۵۰۰۰t\cos ۱۸۰۰۰\pi t$