

گروه اول

برای هر سوالی که فکر می‌کنید مشکلی دارد یا پارامتری را مشخص نکرده یا مقداری را نداده است، خودتان با ذکر دلیل مقدار یا فرض مناسبی استفاده کرده و آن را در پاسخنامه توضیح دهید.

****لذا در زمان امتحان سوال نفرمایید.**

۱- سیگنال $x(t)$ دارای طیفی است که در بازه‌ی فرکانسی $|f| < 10\text{MHz}$ مولفه‌های ناچیزی دارد. اگر این سیگنال به سیستمی با $H(f) = 10000 / (10000 + j2\pi f)$ داده شود، خروجی $y(t)$ را به صورت تقریبی و با کمک تحلیل حوزه‌ی فرکانسی محاسبه کنید.

۲- نشان دهید اگر از یک سیستم پایین‌گذر مرتبه‌ی اول به عنوان یک کانال انتقال استفاده کنیم، در صورتی این کانال بدون اعوجاج خواهد بود که پهنای باند سیگنال ورودی به آن خیلی کوچکتر از پهنای باند 3dB کانال باشد.

۳- الف) برای یک سیستم یا کانالی با پاسخ فرکانسی زیر، رابطه‌ی خروجی $y(t)$ را با ورودی $x(t)$ به دست آورید (به شکل سراسری و جمع و جور؛ ب) نوع اعوجاج آن را با دلیل مشخص کنید؛ ج) مشکل اعوجاج آن را حل کنید (با جزئیات و ترسیم شکل)

$$H_c(f) = 0.5(1.2 + 0.8 \cos 10\omega) e^{-j10\omega}$$

۴- اگر به یک سیستم با رابطه‌ی ورودی-خروجی زیر، ورودی $x(t) = 1.5 \cos(10t)$ اعمال شود، پارامتر اعوجاج هارمونیکی HD_2 و HD_3 را برای این سیستم محاسبه کنید (به صورت درصدی).

$$y(t) = 5x(t) - 2x(t)^3$$

۵- در سیستم کابل-تقویت‌کننده‌ی زیر، طول کل کابل/مسیر برابر ۵۰ کیلومتر است. توان ورودی به سیستم برابر $P_{in} = 1 \text{ Watt}$ است. گین تقویت‌کننده‌ها و محل استقرار آنها را طوری پیدا کنید که توان خروجی سیستم برابر $P_{out} = 0.5 \text{ Watt}$ و توان سیگنال در ورودی هر تقویت‌کننده برابر ۴۰ میکرووات باشد. برای این سیستم، مقدار پارامتر آلفای کابل برابر $\alpha = 2 \text{ dB/Km}$ است.

