بسمه تعالی **تمرین شماره ۳** **درس مخابرات** **دانشگاه خاتم**

1 - اگر تضعیف یک کانال ۱۰dB و توان ارسالی روی آن ۲۰dBm باشد، توان دریافتی چند mW است؟

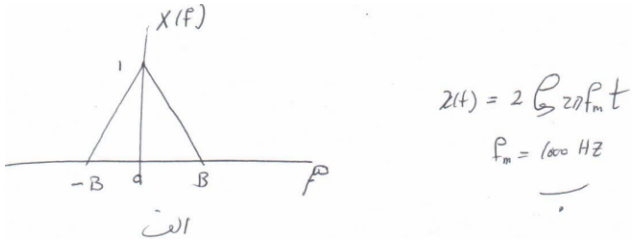
2 - یک لینک مخابراتی شامل اجزائی به شرح : توان پیام ۱W ، تقویت کننده فرستنده با بهره ۲۰dB ، کانالی به طول ۱۰۰ کیلومتر و تضعیف ۰/۵dB/Km ، تقویت کننده سمت گیرنده با بهره ۲۰dB می باشد. اولا توان دریافتی چند وات و چند dBm است. ثانیا برای این که حداقل ۲ وات به گیرنده برسد، بهره تقویت کننده در فرستنده چقدر باید تغییر کند؟

3 - مقادیر ۲۰dB+ و ۳۰dB- معادل چند برابر افزایش یا کاهش است؟

4 - یک سیگنال باند پایه ۴KHz از یک فیلتر RC پائین گذر با مقادیر ۱۰۰ اهم و ۱۰۰ میلی فاراد عبور داده می شود. اولا فرکانس قطع ۳dB افت فیلتر را تعیین کنید. ثانیا در فرکانس ۲KHz میزان تضعیف فیلتر روی این فرکانس چقدر می باشد؟ ثالثا اگر توان پیام یک وات باشد، توان خروجی فیلتر در این فرکانس چند dBW است؟

5 - پاسخ فرکانسی یک RC بالاگذر را تعیین کنید؟ چگونه می توان با تغییری در فیلتر پائین گذر RC به نوع بالاگذر رسید؟

6 - اگر سیگنال باند پایه پیام x(t) در سیگنال حامل $C(t) = A_c\text{Cos}(\omega.t)$ ضرب شود، طیف سیگنال مدوله شده را تعیین و دقیقا رسم کنید. فرض کنید پیام به شکل زیر داده شده باشد.



7 - سیگنال مدوله شده AM با فرض پیام تک-آهنگ(single Tone) به صورت زیر تعریف می شود.

$$x_c(t) = A[1 + \text{Cos}(\omega_m t)]\text{Cos}(\omega_c t)$$
$$= A\text{Cos}(\omega_c t) + \frac{A}{2}\text{Cos}(\omega_c - \omega_m)t + \frac{A}{2}\text{Cos}(\omega_c + \omega_m)t$$

با توجه به توان کل سیگنال مدوله شده، به ترتیب توان حامل، توان باندهای کناری بالا و پائین را تعیین و نسبت این توان ها را در کل توان سیگنال مدوله شده حساب کنید. چه نتیجه ای می گیرید.

8 - اگر پهنای باند پیام به ۴KHz محدود شده باشد، پهنای باند سیگنال مدوله شده حداکثر و حداقل دارای چه فرکانس هایی خواهند شد؟ فرض کنید فرکانس سیگنال حامل ۳۶۰KHz باشد.