

Duração 60 minutos. Coloque o número no canto superior direito de cada folha e o nome na primeira folha. **É permitido levar formulário da disciplina.**

1. Considere o sinal $x(t) = \text{rect}((t + T/4)/T/2) - \text{rect}((t - T/4)/T/2)$ e $z(t) = \int_{-\infty}^t x(\tau)\delta\tau$.
 - a. Faça um esboço do gráfico de $y(t)$.
 - b. Calcule $Y(f)$.
2. Considere o sinal $m(t)$ com valor máximo M e mínimo 0 , o qual é amostrado e quantizado, dando origem ao sinal digital $x(t) = \sum_n a_n r(t - nT)$, com $r(t) = \text{sinc}(t/T)$ e $a_n = \pm A$.
 - a. Qual o número de bits de quantização que asseguram uma SNRQ > 20 dB?
 - b. Calcule a potência e densidade espectral de potência de $x(t)$.
 - c. Qual a banda máxima do sinal $m(t)$ quando $T=1\mu\text{s}$ e a característica do quantizador utilizado tem 32 níveis?
3. Considere os sinais $x(t) = \text{sinc}(t)$ and $y(t) = \sum_n x(t - nT_0)$
 - a. Calcule e faça um esboço das respectivas densidades espectrais de energia e de potência.
 - b. Calcule a banda total de $x(t)$, bem como a sua banda a 3dB e a banda correspondente a 90% da energia.
 - c. Calcule a banda $y(t)$ a 3dB e a banda correspondente a 90% da potência.
 - d. Qual a densidade espectral de energia de $z(t) = x(t) + y(t)$
4. Considere o sinal $w(t) = a_1\delta(t) + a_2\delta(t - t_1)$. Esse sinal é submetido a um filtro com resposta impulsiva $h(t) = B\text{sinc}(Bt)$, dando origem ao sinal $z(t)$.
 - a) Qual a autocorrelação e potência de $w(t)$?
 - b) Calcule a densidade espectral de potência de $z(t)$.
 - c) Mostre que a potência de $n(t)$ é $P_n = (a_1 + a_2)B$.