

- 1 - Pretende-se processar digitalmente um sinal que se espera ocupe a banda 300 a 30.000 Hz. Este sinal é transmitido em ambiente ruidoso e captado por uma antena.
- Qual é a frequência de amostragem mínima para o sistema de aquisição de forma a evitar problemas de *aliasing*? Justifique.
 - Que soluções propõe para minimizar os erros de *aliasing* devidos às características do sistema em análise? Justifique.
 - Pretende-se calcular o espectro do sinal recorrendo à FFT no método mais rápido. O intervalo entre riscas mínimo necessário é de 30 Hz. Qual o número de amostras e a frequência de amostragem que seleccionaria para assegurar o cálculo mais rápido possível? Justifique.
 - Qual o harmónico de frequência mais elevada que consegue determinar. Justifique a resposta.

- 2 - Considere o filtro causal cuja equação às diferenças é dada por:

$$y(n) = 1/55 x(n) + 1/55 x(n-4) - 2 \cdot (0,9)^2 y(n-2) - (0,9)^4 y(n-4)$$

- Determine a função de transferência em Z.
- Determine as condições de estabilidade.
- Determine a Função de transferência em $j\omega$.
- Caracterize o filtro (passa-baixo, alto, banda ou rejeita-banda), justificando convenientemente a resposta.
- Determine a resposta impulsional e ao degrau do filtro.

- 3- Dada a transformada de Z

$$H(z) = \frac{1 + z^{-1}}{1 - 2z^{-1} - 0.75z^{-2}};$$

Verifique em que condições é que o filtro é:

- estável;
- causal;
- causal e estável.

- 4- Considere o protótipo analógico de um filtro passa baixo de segunda ordem. Projecte um filtro passa baixo digital ($H(z)$) com frequência de corte de 100Hz, recorrendo à transformação bilinear e a uma frequência de amostragem de 1500Hz.