1ª Questão: Considere o sinal discreto $x[n] = 2\delta[n] + 2\delta[n-1]$ e $y[n] = x[-n+2]$
a) Esboce $y[n]$;
b) Escreva $y[n]$ como a soma de um sinal par $y_p[n]$ mais um sinal ímpar $y_i[n]$ e esboce $y_p[n]$ e $y_i[n]$

$$y[n] = 2\delta[n-1] + 2\delta[n-2]$$

$$y_p[n] = \delta[n-1] + \delta[n-2] + \delta[n+1] + \delta[n+2]$$

$$y_i[n] = \delta[n-1] + \delta[n-2] - \delta[n+1] - \delta[n+2]$$

2ª Questão: Considere o sistema $y[n] = \mathcal{G}\{x[n]\}$ descrito por

$$y[n] = \sum_{k=-2}^{n} kx[k+2]$$

Classifique o sistema, justificando a resposta, quanto a:
a) variante ou invariante no tempo;
b) BIBO estável ou não BIBO estável

Variante no tempo e não BIBO estável

3ª Questão: a) Determine a função de transferência do sistema cuja resposta ao impulso é dada por

$$h[n] = n2^{-n}u[n]$$

b) Determine a solução forçada para a entrada $x[n] = 10(-1)^n$

$$h[n] = n\left(\frac{1}{2}\right)^n u[n] \;\Rightarrow\; H(z) = 0.5\frac{z}{(z-0.5)^2}, |z| > 0.5$$

$$x[n] = 10(-1)^n \;\Rightarrow\; y_f[n] = 10H(-1)(-1)^n = -\frac{20}{9}(-1)^n$$

4ª Questão: A seqüência $x[n]$ vale zero para $n < 0$ e tem transformada Z dada por

$$X(z) = \frac{64z^2 - 12z}{(4z-1)(8z-1)} \quad , \quad |z| > \frac{1}{4}$$

Determine: a) $x[0] = 2$ b) $\displaystyle\sum_{k=0}^{+\infty} x[k] = 52/21$

5ª Questão: Determine $x[n] = (n\rho^n u[n]) * (\rho^n u[n])$

$$x[n] = \rho^n \left(\sum_{k=0}^{n} k\right) u[n] = \frac{n(n+1)}{2}\rho^n u[n]$$

6ª Questão: Determine a transformada Z e o domínio de existência da sequência $x[n]$ dada por

$$x[n] = 4^{-n}u[n] + 2^{-n-1}u[-n-1]$$

$$X(z) = \frac{z}{z-0.25} - \frac{0.5z}{z-0.5}, 0.25 < |z| < 0.5$$

7ª Questão: Determine a sequência $x[n]$ cuja transformada Z é dada por

$$X(z) = \frac{z^2}{(z+2)^3}, \quad |z| < 2$$

$$Y(z) = X(z^{-1}) = \frac{z^{-2}}{(z^{-1}+2)^3} = (1/8)\frac{z}{(z+0.5)^3}, \ |z| > 0.5$$

$y[n] = 0.25n(n-1)(-0.5)^n u[n], \ x[n] = y[-n] = 0.25n(n+1)(-0.5)^{-n}u[-n] = 0.25n(n+1)(-2)^n u[-n]$

8ª Questão: A transformada Z da distribuição de probabilidade de uma variável aleatória discreta $\mathbb{X}$ é dada por

$$\mathcal{E}\{z^{\mathbb{X}}\} = \sum_k z^k \Pr\{\mathbb{X} = k\} = \frac{9-5z}{2(z-3)(2z-3)} = \ , \quad |z| < 4$$

Determine: a) a probabilidade $\Pr\{\mathbb{X} = 1\} = 2/9$ b) a média de $\mathbb{X} = 5/4$

9ª Questão: Considere o sinal $x[n] = 2 + 5 \text{ sen } (\frac{\pi}{3}n) + 4\cos(\frac{\pi}{4}n)$

a) Determine o período fundamental N de $x[n]$: $N = 24$

b) Determine os coeficientes c_k, $k = 0, \ldots, N-1$ da série exponencial de Fourier de $x[n]$

$$c_0 = 2, c_3 = 2, c_{-3} = c_{21} = 2, c_4 = \frac{5}{2j}, c_{-4} = c_{20} = -\frac{5}{2j} \ \text{ demais nulos}$$

c) Determine a potência média de $x[n]$: 49/2

10ª Questão: Considere o sinal periódico discreto $x[n]$ de período $N = 4$ cujos coeficientes da série de Fourier são:

$$c_0 = 2, \ c_1 = j, \ c_2 = -2j, \ c_3 = j$$

a) Determine $x[0] = 2$ b) Determine $x[1] = 2 + 2j$

b) Determine a potência média de $x[n] = \sum_{k \in \bar{N}} |c_k|^2 = 10$