APS 6 - REGIME PERMANENTE

1a) $G(s) = \dfrac{1}{s-1}$

em malha fechada:

$$\frac{K}{s - 1 + K}$$

sistema estável
↳ polos negativos

$$s = -1 + K \rightarrow -1 + K \geq 0$$

$$\boxed{K > 1}$$

1b) $G(s) = \dfrac{1}{s^2 - s - 2}$

em malha fechada:

$$\frac{K}{s^2 - s - 2 + K}$$

$$\Delta = 1^2 - 4 \cdot (-2 + K)$$
$$\Delta = 9 - 4K$$

$$s = \frac{1 \pm \sqrt{9 - 4K}}{2}$$

ponto médio positivo: $\frac{1}{2}$

para qualquer valor de K um dos polos estará sempre à direita do eixo imaginário, ou seja teremos um sistema instável. Não há K para garantir que o sistema seja estável.

1c) $G(s) = \dfrac{s + 4}{s^2 - s - 2}$

em malha fechada:

$$\frac{K(s + 4)}{s^2 - s - 2 + K(s + 4)}$$

$$\frac{Ks + 4K}{s^2 + s(K - 1) + 4K - 2}$$

$$\Delta = (K - 1)^2 - 4(4K - 2)$$
$$\Delta = K^2 - 2K + 1 - 16K + 8 = K^2 - 18K + 9$$

$$s_1 = \frac{1 - K + \sqrt{K^2 - 18K + 9}}{2}$$

$$s_2 = \frac{1 - K - \sqrt{K^2 - 18K + 9}}{2}$$

↳ ponto médio: $\dfrac{1 - K}{2} < 0 \rightarrow \boxed{K > 1}$

1d) $G(s) = \dfrac{-s + 0,5}{s^2 + 3s + 2}$

em malha fechada:

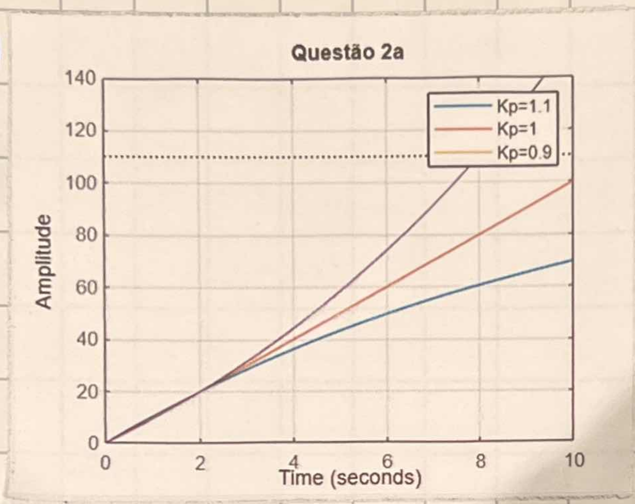
$$\frac{K(-s+0,5)}{s^2+3s+2+K(-s+0,5)}$$

$$\rightarrow \frac{-Ks + 0,5K}{s^2 + 3s - Ks + 2 + 0,5K}$$

$$p_{12} = -(3-K) \pm \sqrt{(3-K)^2 - 4(2+0,5K)}$$

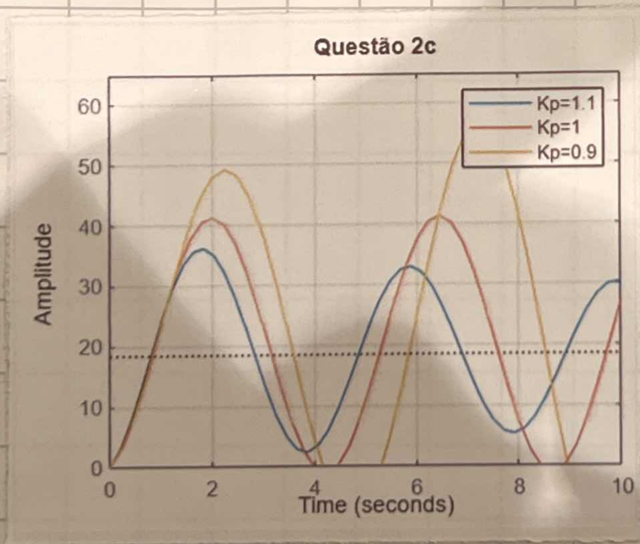
ponto médio: $-3+K < 0 \rightarrow \boxed{K<3}$

2a)

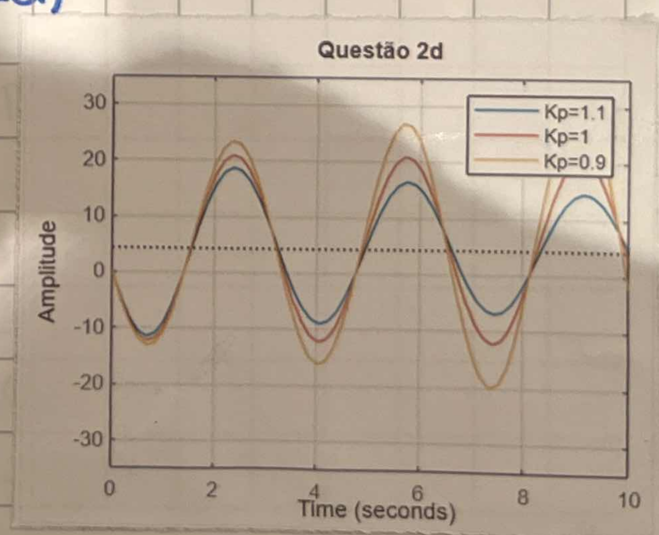


2b) O sistema é sempre instável em malha fechada.

2c)



2d)



Ref: Formato A4 = 210 mm x 297 mm - Divisão 19 x 28 (10 mm x 10 mm)
CANSON

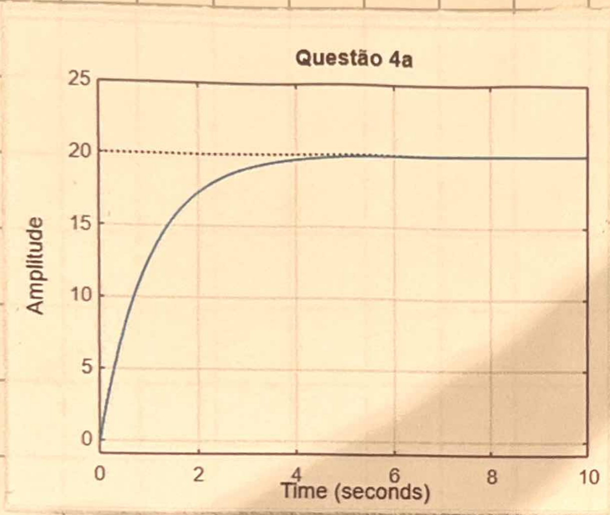
3d) $G(s) = \frac{-s+0,5}{s^2+3s+2}$ $\quad C(s)=2 \quad r(t) = 10$

$C_p = \lim_{s\to 0} \frac{-2s+1}{s^2+3s+2} = \frac{1}{2}$ $\qquad e_p(\infty) = \frac{10}{1+0,5} = \frac{20}{3}$

$C_v = \lim_{s\to 0} \frac{s(-2s+1)}{s^2+3s+2} = 0$ $\qquad e_v(\infty) = \frac{10}{0} = \infty$

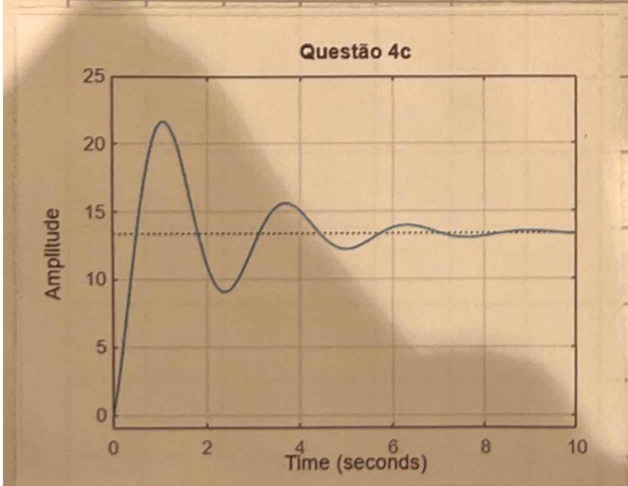
$C_a = \lim_{s\to 0} \frac{s^2(-2s+1)}{s^2+3s+2} = 0$ $\qquad e_a(\infty) = \frac{10}{0} = \infty$

4a)



4b) O sistema é sempre instável em malha fechada.

4c)



4d)