

الاختبار الأول في مقياس استخضاع الأنظمة الخطية

5 pts

I. احسب قيم الإشارة $y(t)$: $y(0), y'(0), y''(0), y(\infty)$ حيث

$$Y(p) = \frac{p + 2}{p^2 + 3p + 1}$$

9 pts

II. ليكن النظام الممثل بالمعادلة التفاضلية التالية

$$y^{(3)} - 3y^{(2)}(t) + 3y^{(1)}(t) - y(t) = e'(t) - 3e(t)$$

$$\text{حيث } y'(0) = y(0) = 0 \quad e'(0) = e(0) = 0$$

1. استخراج دالة التحويل $H(p)$ 2. أوجد عبارة مخرج النظام إذا كان مدخل النظام هو e^{-2t}

3. احسب خطأ الوضعية وخطأ السرعة

6 pts

III. ارسم منحنى Nyquist لدالة التحويل الموالية

$$G(p) = \frac{p - 1}{p + 1}$$

ملاحظة: نقطة الامتحان المصغر هي نقطة التمرين الثالث

التصحيح النموذجي للإختبار I

Asservissement

$$y(\infty) = pY(p) \Big|_{p=0} = \boxed{0} \quad \text{c} \quad \textcircled{0,1} \quad y(0) = pY(p) \Big|_{p \rightarrow \infty} = \boxed{1} \quad \Leftarrow \quad Y(p) = \frac{p+2}{p^2+3p+1} \quad \textcircled{I}$$

$$\textcircled{0,2} \quad \dot{y}(0) = \boxed{-1} \quad \Leftarrow \quad \dot{y}(t) \rightarrow pY(p) - y(0) \quad \textcircled{0,3}$$

$$\textcircled{1} \quad \ddot{y}(0) = \boxed{2} \quad \Leftarrow \quad \ddot{y}(t) \rightarrow p^2 Y(p) - p y(0) - \dot{y}(0) \quad \textcircled{1}$$

$$y^{(3)} - 3y^{(2)} + 3y^{(1)} - y = e - 3e \quad \textcircled{II}$$

$$\Rightarrow (p^3 - 3p^2 + 3p - 1)Y(p) = E(p)(p-3) \quad \textcircled{0,4}$$

$$\Rightarrow H(p) = \frac{p-3}{(p-1)^3} \quad \textcircled{1} \quad E(p) = \frac{1}{p+2} \quad \textcircled{0,5}$$

$$Y(p) = \frac{p-3}{(p+2)(p-1)^3} = \frac{A_1}{(p-1)^3} + \frac{A_2}{(p-1)^2} + \frac{A_3}{p-1} + \frac{B}{p+2} \quad \textcircled{0,28} \quad \textcircled{0,12}$$

$$Y(p) = \frac{-2/3}{(p-1)^3} + \frac{5/9}{(p-1)^2} - \frac{5/27}{(p-1)} + \frac{5/27}{p+2} \quad \textcircled{3,5}$$

$$y(t) = \left(-\frac{t^2}{3} + \frac{5}{9}t - \frac{5}{27} \right) e^t + \frac{5}{27} e^{-2t}, \quad t \geq 0 \quad \textcircled{1,25}$$

$$E_p(\infty) = pE(p)(1-H(p)) \Big|_{p=0} = \boxed{-2} \quad \textcircled{0,75}$$

$$E_v(\infty) = \frac{p}{p^2} (1-H(p)) \Big|_{p=0} = \boxed{\infty} \quad \textcircled{0,75}$$

$$\textcircled{III} \quad G(p) = \frac{p-1}{p+1} \quad G(j\omega) = \frac{j\omega-1}{j\omega+1} = \underbrace{\frac{\omega^2-1}{\omega^2+1}}_{\text{Re}(\omega)} + j \underbrace{\frac{2\omega}{\omega^2+1}}_{\text{Im}(\omega)} \quad \textcircled{1} \quad \textcircled{1}$$

ω	0	1/2	1	2	∞
Re	-1	-3/5	0	3/5	1
Im	0	4/5	1	2/5	0

