



تکلیف: برای سیسٲم زیر

$$\ddot{x} + x - \frac{\Delta}{1-x} = 0$$

الف - معادله را در فرم مفصلی حالت بنویسید.

ب - نقاط تعادل را محاسب کنید. (جواب: $x_{1,2} = \frac{1}{2} \pm (\frac{1}{4} - \Delta)^{\frac{1}{2}}$)

ج - ماتریس ژاکوبین نسبت به x را محاسب کنید. (جواب: $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 + \frac{\Delta}{(1-x)^2} & 0 \end{bmatrix}$)

د- برای مقادیر Δ زیر، نقاط تعادل و ماتریس A را محاسب کنید. با تعیین مقادیر ویژه ماتریس A ، نوع نقاط تعادل را برای هر حالت مشخص کنید.

$$\Delta = -\frac{3}{4}, 0, \frac{1}{8}, \frac{1}{4}, \frac{5}{4}$$



هـ - تابع پتانسیل سیخ را محاسبه کنید. (جواب $G(x) = \frac{1}{2}x^2 + \lambda \ln|1-x|$)

و - به ازای مقادیر مختلف λ ، تابع $G(x)$ را به حسب x رسم کنید.

همچنین نمودار x به حسب x را به ازای مقادیر مختلف H با استفاده از رایانه زیر رسم کنید

$$\frac{1}{2}x^2 + G(x) = H$$

توجه: در رسم شکلها مقادیر H را به تدریج انتخاب کنید که بخشهای مهم به خوبی در Phase portrait دیده شود و بازه صعودی

- برای هر پنج مقدار λ ، دارا شد، نقاط تعادل به دست آمد و نوع آنها را با شکلهای رسم شد، بیض (و) تطابق دهید.