

به نام خدا

مدرس: دکتر محمدرضا رضانی	تمرین سری اول کنترل غیرخطی
مهلت تحویل: 93/7/5	عنوان: بررسی رفتارهای سیستم های غیرخطی

1- سیستم زیر مدل یک وسیله نقلیه زیر آبی را نشان می دهد

$$\dot{v} + |v|v = u$$

که u نیروی پیشران و v سرعت وسیله است. با اعمال ورودی های $u = u(t) - u(t-5)$ و $u = 5[u(t) - u(t-5)]$ پاسخ های سیستم را رسم نمایید. (شبیه سازی را با نوشتن برنامه مطلب و یا سیمولینک اجرا نمایید).

2- سیستم غیرخطی مرتبه اول زیر را در نظر بگیرید

$$\dot{x} = -x + x^2$$

پاسخ سیستم غیرخطی را به ازای شرایط اولیه $x(0) = 0.5$ ، $x(0) = 0.9$ ، $x(0) = 1.1$ و $x(0) = 2$ رسم نمایید. چه نتیجه شهودی از پاسخ ها می توانید بیان نمایید؟

3- سیستم زیر بیانگر معادلات نوسانگر وان در پل است.

$$\begin{aligned}\dot{x}_1 &= x_2, \\ \dot{x}_2 &= -x_1 + (1 - x_1^2)x_2\end{aligned}$$

با انتخاب چند شریط اولیه دلخواه $x_1(0) = 0.5$ ، $x_2(0) = 0.9$ و $x_1(0) = 1.1$ و $x_2(0) = 2$ و $x_1(0) = 0$ ، $x_2(0) = 0$ حالت x_2 را بر حسب x_1 رسم نمایید (در سیستم های درجه دوم به نمودارهای به دست آمده صفحه فاز گویند). چه نتیجه ای می گیرید؟