

به نام خدا

مدرس: دکتر محمدرضا رضانی	تمرین سری اول کنترل غیرخطی
مهلت تحویل: 1394/12/4	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.

$$\dot{x}_1 = x_2,$$

$$\dot{x}_2 = -x_1 + (1 - x_1^2)x_2$$

با انتخاب چند شریط اولیه دلخواه  $x_1(0) = 0.5$ ،  $x_2(0) = 0.9$  و  $x_1(0) = 1.1$ ،  $x_2(0) = 2$  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 را صفحه فاز گویند). چه نتیجه ای می گیرید؟