

1- بررسی رفتار زنو:

یک توپ جهنده^۳ که نسبت به شتاب جاذبه زمین نرمالیزه شده باشد دارای معادلاتی به فرم (۵-۲) خواهد بود.

$$\begin{aligned} \dot{h} &= v \\ \dot{v} &= -1 \quad (\text{Normalized by } g = 9.8) \end{aligned} \quad (5-2)$$

که در آن h ارتفاع و v سرعت می‌باشد. فرض کنید سرعت توپ پس از برخورد با زمین به صورت رابطه (۶-۲) تغییر کند.

$$v(t) = -rv(t^-), \quad r \in (0,1) \quad (6-2)$$

نمودار تغییرات سرعت و ارتفاع نسب به زمان به ازای $r = 0.6$ و شرایط اولیه: $h = 0, v = 1$ را رسم نمایید.

2- بررسی رفتار مد لغزشی

در سیستم‌های کلیدزنی که کلیدزنی در آنها وابسته به حالت باشد امکان مشاهده مد لغزشی می‌باشد. سیستم کلیدزنی زیر را در نظر بگیرید:

$$\dot{x} = \begin{cases} A_1 x & \text{if } x_2 \geq x_1 \\ A_2 x & \text{if } x_2 < x_1 \end{cases} \quad (8-2)$$

که در آن داریم:

$$A_1 = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}, \quad A_2 = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -\lambda \end{bmatrix}, \quad x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} \in R^2 \quad (9-2)$$

به ازای $\lambda > 1$ و $-1 < \lambda < 1$ و شرایط اولیه $x_0 = [-1, 1]$ رفتار سیستم را بررسی نمایید.