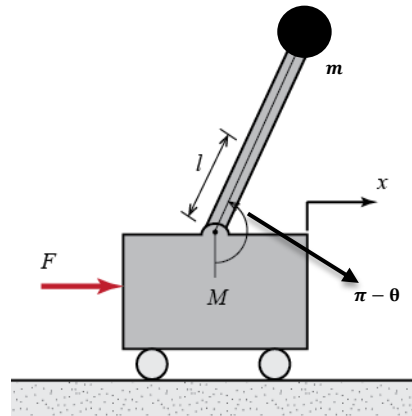


به نام خدا

شبیه سازی مدل پاندول معکوس در متلب

معادلات دینامیکی پاندول معکوس با نوشتن معادلات نیوتن به صورت زیر به دست می آید :



$$\begin{cases} (M + m)\ddot{y} + ml\ddot{\theta}\cos\theta - ml(\dot{\theta})^2\sin\theta = F \\ ml^2\ddot{\theta} - mgl\sin\theta + ml\dot{y}\cos\theta - \dot{y}\dot{\theta}ml\sin\theta = 0 \end{cases}$$

در صورتی که فرض کنیم θ بسیار کوچک باقی می ماند، می توانیم معادلات غیر خطی را حول $\theta = 0$ خطی فرض کنیم. بنابراین

معادلات خطی شده به صورت زیر خواهد بود:

$$\begin{cases} (M + m)\ddot{y} + ml\ddot{\theta} = F \\ ml^2\ddot{\theta} + ml\dot{y} = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \ddot{y} = \frac{F}{M} - \frac{mg}{M}\theta \\ \ddot{\theta} = \frac{-F}{Ml} + \frac{M + m}{Ml}g\theta \end{cases}$$

شبیه سازی مدل خطی و غیر خطی پاندول معکوس با فرض $l = 0.4 \text{ m}$ ، $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ ، $m = 0.11 \text{ kg}$ ، $M = 2 \text{ kg}$

در محیط سیمولینک نرم افزار متلب شبیه سازی نمایید.

سپس کل مدل پاندول را به صورت یک زیر سیستم (subsystem) تبدیل نموده (ورودی ها (F) و خروجی ها ($y, \dot{y}, \theta, \dot{\theta}$) و به

ورودی آن (F) یک ضربه با قدرت کم وارد نمایید. خروجی ها را مشاهده نمایید.