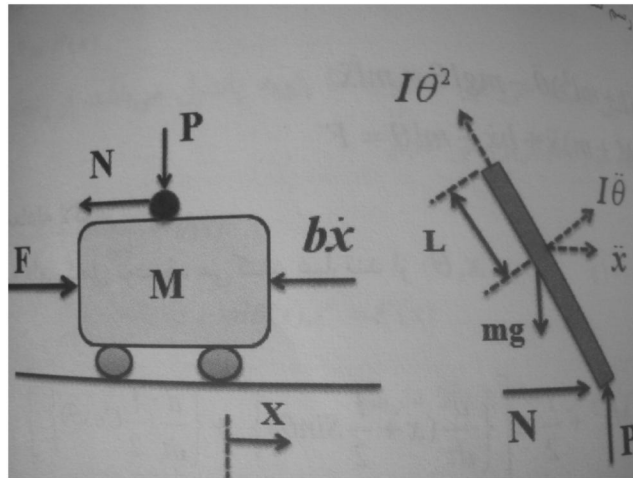


سیستم کنترل و پاندول معکوس

شکل زیر مدل سیستم را نشان می دهد. در این سیستم مقدار پارامترهای فیزیکی را به صورت زیر در نظر بگیرید:



مدل سیستم

جرم ارابه $M = 0.5kg$

جرم پاندول معکوس $m = 320kg$

اصطکاک ارابه $b = 0.1N.s/m$

طول پاندول معکوس از مرکز جرم تا محور دوران $l = 0.3m$

اینرسی پاندول $I = 0.006kg.m^2$

نیروی اعمالی به ارابه F

موقعیت ارابه x

زاویه پاندول نسبت به محور قائم θ

$$\text{Transfer Function: } G(s) = \frac{\theta(s)}{F(s)} = \frac{\frac{ml}{q}}{s^3 + \frac{b(I + ml^2)}{q}s^2 - \frac{(M + m)mgl}{q}s - \frac{bmgl}{q}}$$

$$q = [(M + m)(I + ml^2) - m^2l^2]$$

قیدهای حاکم بر طراحی:

- 1- فرض بر آن است که سیستم از حالت تعادل شروع به حرکت می نماید.
- 2- نیروی ضربه ای برابر یک نیوتن است.
- 3- پاندول و اربه باید در زمان کمتر از 5 ثانیه به وضعیت عمودی برگردند. (زمان نشست کمتر از 5 ثانیه باشد).
- 4- پاندول نباید بیشتر از 35/100 رادیان (20 درجه) از وضعیت عمودی دور شود. (بالا زدگی کمتر از 20 درجه)
- 5- زمان خیز برای پاندول کمتر از 5/100 ثانیه باشد.

طراحی:

1- طراحی کنترل کننده PID خطی

2- طراحی کنترل کننده دیجیتال