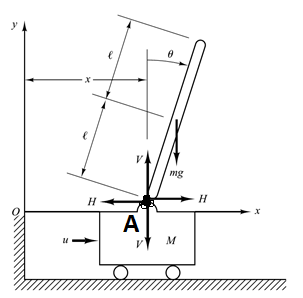
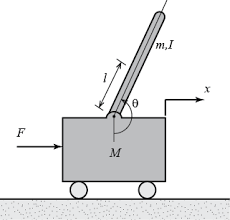
Hệ con lắc ngược trên xe

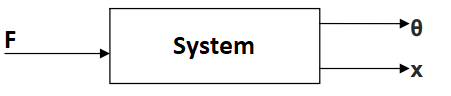
Car and pole, inverted pendulum on car





Mô tả : hệ thống bao gồm 1 xe có khối lượng M, một thanh có khối lượng m được gắn vào xe và quay quanh trục

Mô hình bao gồm một ngõ đầu vào F, 2 ngõ đầu ra x (dịch chuyển của xe), θ (góc quay của thanh dài so với trục y)



Các đối tượng điều khiển:

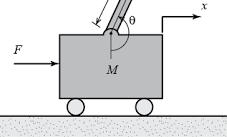
1. Điều khiển để thanh dài có thể cân bằng một điểm (θ = 0)
2. Điều khiển để thanh dài có thể cân bằng khi xe di chuyển

Mô hình toán học hệ thống

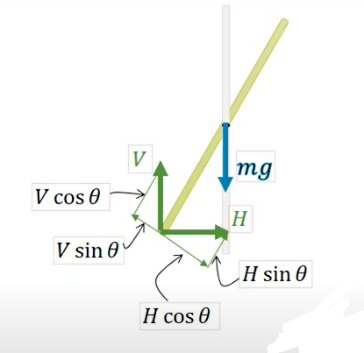
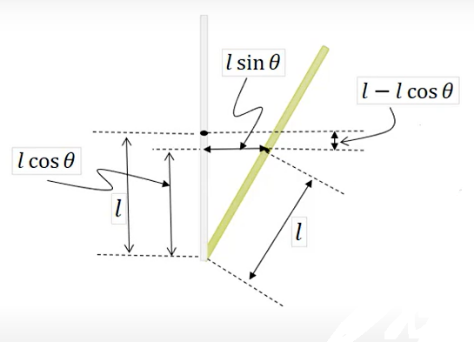
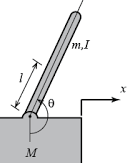
**Phân tích hệ thống theo các định luật newton**

Lực tác động của xe đẩy lên trục dài, ta không biết bao gồm những lực nào. Nhưng ta có thể đặt lực ở điểm A thành hai thành phần ngang trục là H, dọc trục là V. Và một phản lực mà thanh dài cũng tác dụng lên xe có độ lớn bằng H và V nhưng ngược chiều

Car



Rod



Toạ độ điểm G (trung điểm thanh dài):

Ta có hệ phương trình

Lưu ý

Tuyến tính hoá

Laplace

Hàm truyền:

Phương trình không gian trạng thái trạng thái

Các biến trạng thái

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tham số |  |  |
| (M) | mass of the cart | 0.5 kg |
| (m) | mass of the pendulum | 0.2 kg |
| (b) | coefficient of friction for cart | 0.1 N/m/sec |
| (l) | length to pendulum center of mass | 0.3 m |
| (J) | mass moment of inertia of the pendulum | 0.006 kg.m^2 |
| (F) | force applied to the cart |  |
| (x) | cart position coordinate |  |
| (theta) | pendulum angle from vertical (down) |  |

Simulation in matlab

