



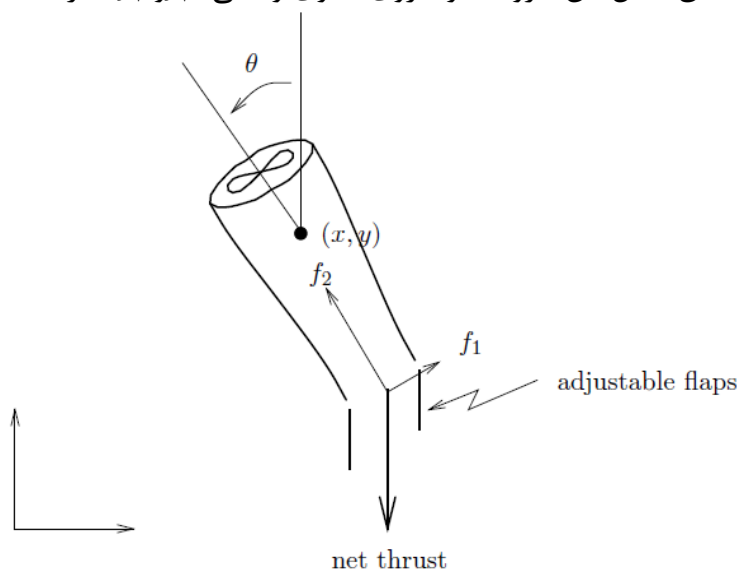
پروژه میانی اول

تاریخ تحویل: ۹۷/۱/۱۸

مدرس: دکتر شعربافی

سوال ۱

شکل زیر نمایانگر یک موشک است که x, y, θ به ترتیب نمایانگر موقعیت و جهت موشک است و در شکل زیر مشخص شده اند. موشک به وسیله نیروی پسران حاصل از سوختن گازها به جلو حرکت میکند. مطابق شکل برای تعیین جهت موشک از یک فلپ قابل تنظیم استفاده می شود که با تغییر جهت نیروی رانشی جهت موشک را تنظیم می کند. مطابق شکل این نیرو به دو نیروی عمودی و افقی f_1 و f_2 تجزیه شده است



از قانون دوم نیوتون داریم:

$$m\ddot{x} = f_1 \cos \theta - f_2 \sin \theta - d\dot{x}$$

$$m\ddot{y} = f_1 \sin \theta + f_2 \cos \theta - m\gamma - d\dot{y}$$

$$J\ddot{\theta} = r f_1.$$

با انتخاب $u_1 = f_1$, $u_2 = f_2 - mg$ معادلات به صورت زیر در می آیند:

$$m\ddot{x} = -mg \sin \theta - d\dot{x} + u_1 \cos \theta - u_2 \sin \theta$$

$$m\ddot{y} = mg(\cos \theta - 1) - d\dot{y} + u_1 \sin \theta + u_2 \cos \theta$$

$$J\ddot{\theta} = ru_1.$$

و داریم:

$$\gamma = 0.52 \text{ m/sec}^2$$

$$m = 4.25 \text{ kg}$$

$$d = 0.1 \text{ kg/sec}$$

$$r = 26 \text{ cm}$$

$$J = 0.0475 \text{ kg m}^2$$

(۱) سیستم را حول بردار $(x, y, \theta, \dot{x}, \dot{y}, \dot{\theta}) = (0, 0, 0, 0, 0, 0)$ خطی سازی کنید و معادلات حالت را بیان کنید. خروجی را x, y در نظر بگیرید:

(۲) پاسخ بدست آمده را در متلب پیاده سازی کرده و حالات را به ازای ورودی های پله رسم کنید.

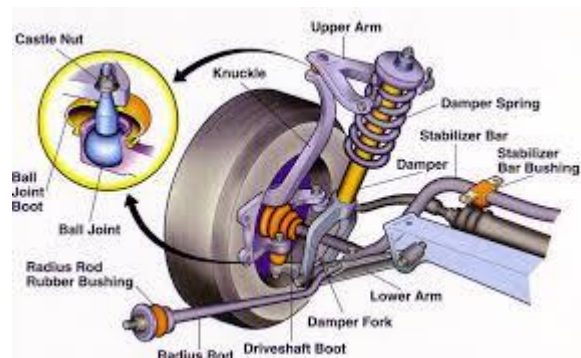
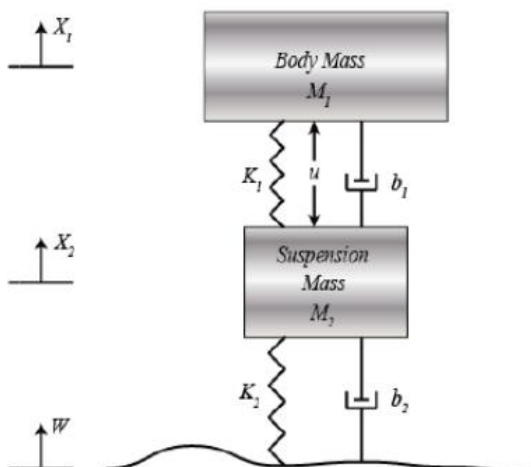
(۳) با استفاده از دستور متلب سیستم را خطی کرده و پاسخ را مقایسه کنید.

(۴) سیستم غیر خطی را در متلب پیاده کنید و پاسخ را رسم کنید.

سوال ۲

(۱) ساختار انواع سیستم تعلیق خودرو (فعال - نیمه فعال - غیرفعال) را رسم کنید و آن ها را از نظر کارکرد ، کاربرد مزایا و معایب متایسه کنید

(۲) شکل زیر ساختار یک چهارم یک سیستم تعلیق خودرو فعال را نشان می دهد. که u سیگنال کنترلی می باشد و w اغتشاش وارد شده بر اثر ناهمواری زمین است . خروجی مناسب برای این سیستم چیست و باید خروجی چه رفتاری داشته باشد؟



۳) تابع تبدیل از U به خروجی و همچنین از W به خروجی را بیابید.

۴) سیستم را در متلب پیاده کنید و به ازای $U=0$ و W برابر به تابع پالس پالس U تابع پله در زمان دلخواه خروجی سیستم را رسم کنید.

۵) فرم فضای حالت سیستم را به صورت تحقق کانونیکال نشان دهید.

۶) فرم فضای حالت سیستم را در متلب پیاده کنید و به ازای $U=0$ و W برابر با تابع پالس و تابع پله در زمان دلخواه حالات سیستم و همچنین خروجی را رسم کنید.

۷) حال تابع تبدیل به دست آمده از سوال ۲ را با استفاده از دستور متلب به فضای حالت ببرید. آیا ماتریس های مبین فضای حالت تغییر کرده است؟ خروجی چطور؟

۸) به ازای W برابر با یک سیگنال سینوسی با فرکانس ۵ و ۱ و ۵ و $U=0$ خروجی را رسم کنید.

۹) توضیح دهید که کنترلر چگونه خروجی را به رفتار مطلوب می رساند.

۱۰) بلوک دیاگرام سیستم را همراه با اغتشاش رسم کنید.

۱۱) یک کنترل کننده به صورت گین k در نظر بگیرید و در متلب اثر زیاد کردن آن را بر روی خروجی هنگامی که W برابر با پله ی واحد است را مشاهده کنید و در گزارش بیاورید.

