



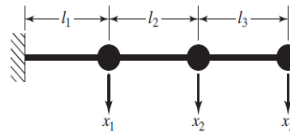
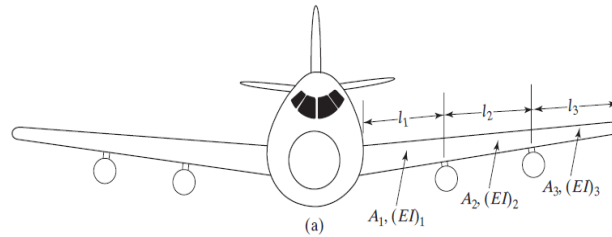
استاد: دکتر حمیدرضا میردامادی

زمان تحویل: فروردین ۱۳۹۷

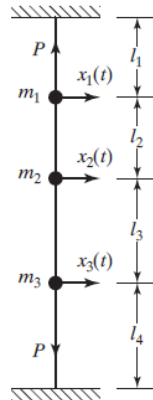
تمرین سری اول درس ارتعاشات پیشرفته

سال تحصیلی: ۹۷-۱۳۹۶ (ترم دوم)

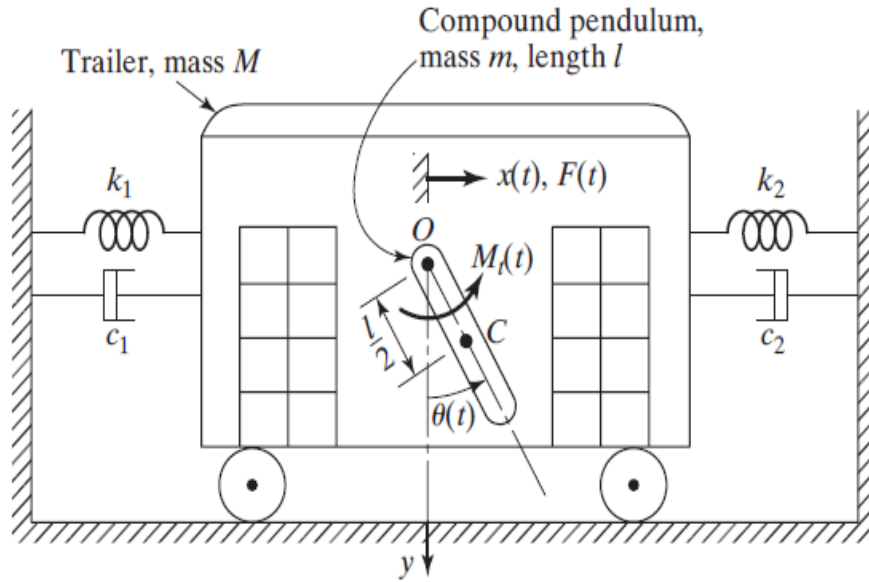
- ۱- بال یک هواپیما مطابق شکل زیر توسط یک سیستم سه درجه آزادی گسسته مدل‌سازی شده است. ماتریس نرمی و معادلات حرکت سیستم را محاسبه کنید. (سختی خمشی، طول و سطح مقطع‌ها را یکسان فرض کنید)



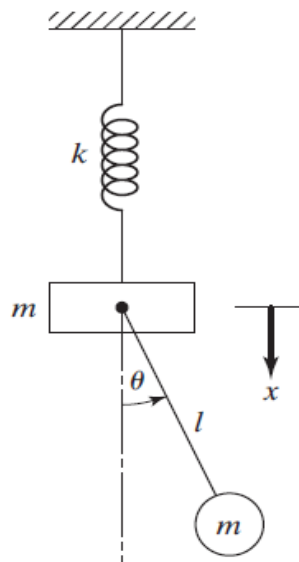
- ۲- ماتریس نرمی و معادلات حرکت سیستم زیر را به ازای جابه‌جایی‌های کوچک بدست آورید. دو انتهای طناب بسته شده و نیروی کشش در طناب ثابت است.



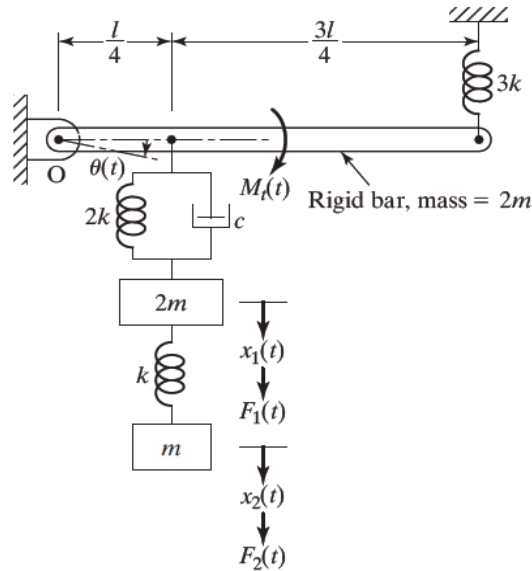
۳- با استفاده از روش ضربه-تکانه، ماتریس جرم در شکل زیر را محاسبه کنید. (راهنمایی: سیستم دو درجه آزادی بوده و با عمل سرعت واحد، معکوس ماتریس جرم را محاسبه کنید)



۴- معادلات حرکت سیستم دو درجه آزادی زیر را با استفاده از روش لاگرانژ محاسبه کنید.



۵- معادلات حرکت، فرکانس‌های طبیعی و شکل مودهای نرمال شده را در شکل زیر به دست آورید. تعامد مودها را نیز بررسی کنید.



۶- معادلات حرکت، فرکانس‌های طبیعی و شکل مودهای نرمال شده را در شکل زیر به دست آورید. هم چنین با در نظر گرفتن نیروی هارمونیک وارد شده به جسم پایینی (ارتعاشات واداشته‌ی سیستم) پاسخ سیستم را محاسبه کنید.

$$F(t) = F_0 \sin(\omega t), \quad m = 1 \text{ kg}, \quad k = 1000 \text{ N/m}, \quad F_0 = 5 \text{ N}, \quad \omega = 10 \text{ rad/s}$$

