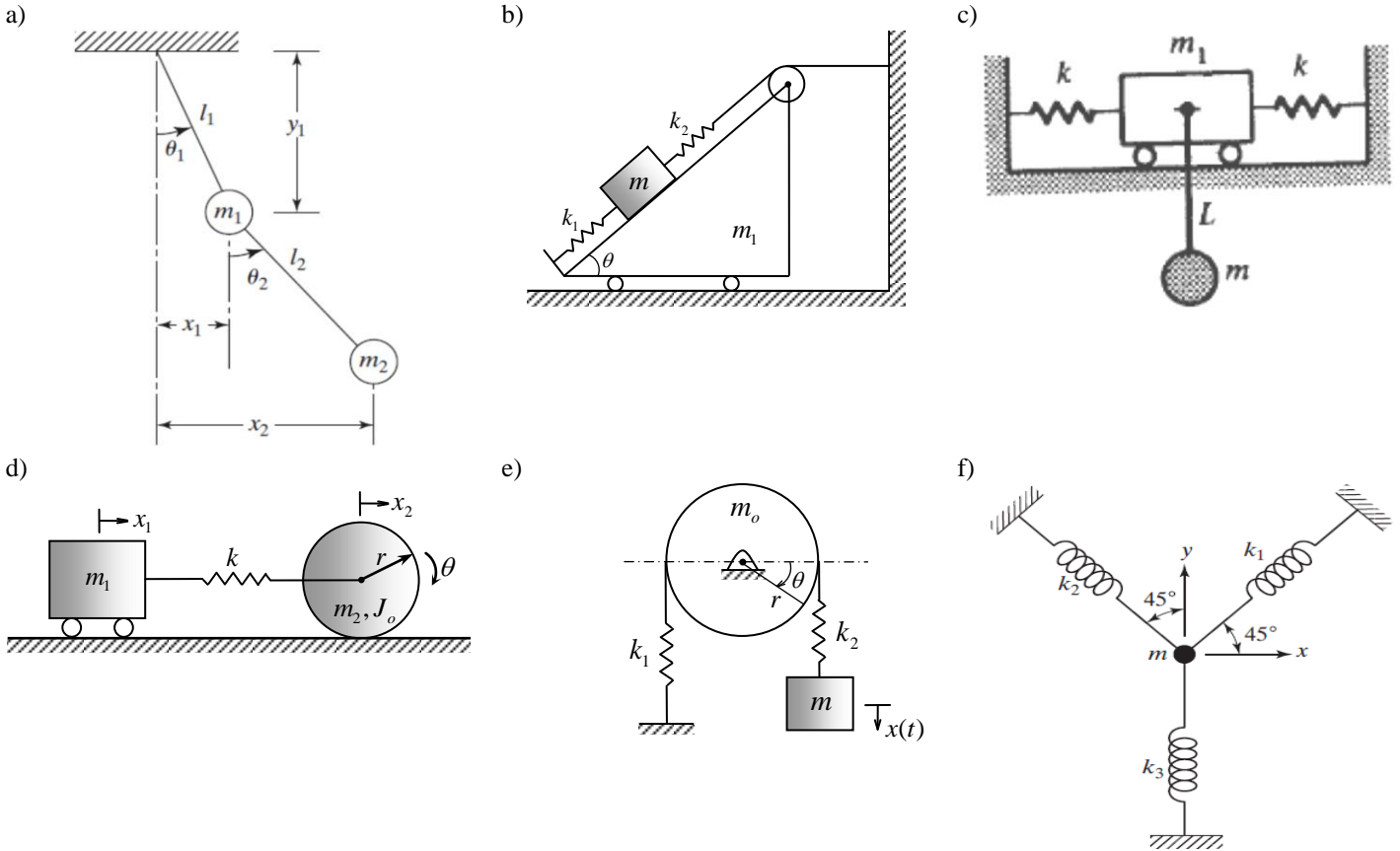


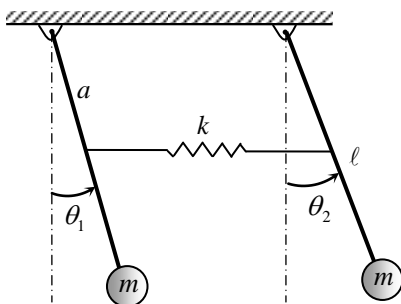
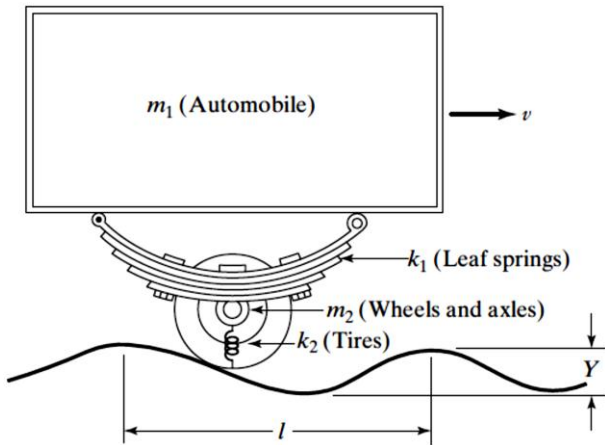
تمرین سری پنجم ارتعاشات مکانیکی - سیستم‌های دو درجه آزادی

۱- فرکانس‌ها و مدهای طبیعی سیستم‌های زیر را بدست آورید.

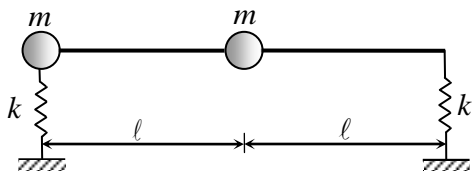


۲- سرعت‌های بحرانی خودرو شکل زیر را بدست آورید. سرعت بحرانی سرعتی است که باعث ایجاد تشدید می‌شود، بنابراین برای محاسبه آن باید فرکانس تحریک جاده را برابر با فرکانس‌های طبیعی سیستم قرار دهید.

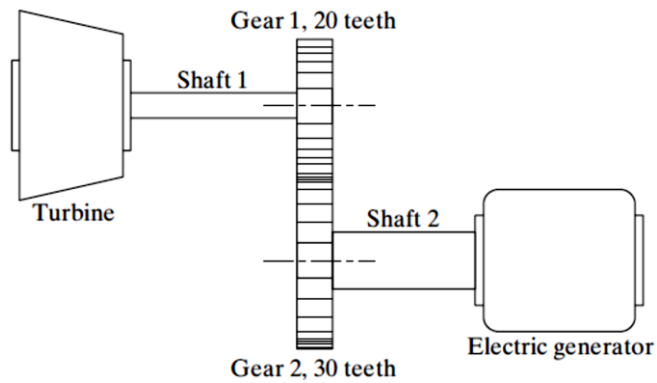
$$\begin{aligned}
 m_1 &= 1000 \text{ kg} \\
 k_1 &= 400 \text{ kN/m} \\
 m_2 &= 300 \text{ kg} \\
 k_2 &= 500 \text{ kN/m} \\
 Y &= 0.1 \text{ m} \\
 l &= 6 \text{ m}
 \end{aligned}$$



۳- دو پاندول مشابه توسط یک فنر مطابق شکل به هم متصل شده‌اند. الف- معادلات دیفرانسیل حرکت را نوشته و فرکانس‌ها و مدهای طبیعی سیستم را بدست آورید. ب- با فرض شرایط اولیه $\theta_2(0) = \dot{\theta}_1(0) = \dot{\theta}_2(0) = 0$, $\theta_1(0) = A$ نشان دهید چنانچه k کوچک باشد حالت تپش در حرکت سیستم بوجود می‌آید.



۴- در سیستم شکل زیر میله صلب و بدون جرم می باشد. الف- معادلات دیفرانسیل حرکت را با استفاده از قانون دوم نیوتن بدست آورید. ب- فرکانسهای طبیعی و مدهای طبیعی سیستم را بدست آورید.



۵- یک توربین توسط چرخدنده‌ها به ژنراتور متصل شده است. ممان اینرسی جرمی توربین، ژنراتور، چرخدنده ۱ و چرخدنده ۲ به ترتیب برابر ۳۰۰۰، ۲۰۰۰، ۵۰۰ و 1000 kg-m^2 می باشند. محورهای ۱ و ۲ از فولاد ساخته شده‌اند و دارای قطرهای ۳۰ و ۱۰ سانتی‌متر و طولهای ۲ و ۱ متر می باشند.

موفق باشید- سلیمانی