

# 《机械动力学》项目设计题目

- 图 1 所示为某水平滑块机构的动力学模型，试推导系统受到初始干扰  $x_0$  后作自由振动的响应表达式，并利用 MATLAB 语言编程，画出自由振动衰减曲线（20 个周期以上），分析不同摩擦系数的影响。
- 图 2 为某凸轮进给机构的简化模型，凸轮以等角速度  $\omega$  转动，顶杆 D 沿垂向作周期运动，运动规律  $x_s(t)$  为锯齿波，试求质量块  $m$  的稳态响应，并利用 MATLAB 语言编程，画出稳态响应的时间历程曲线。
- 图 3 所示为典型的双层隔振系统动力学模型，请推导传递比  $TR = |F_s|/|F|$  的表达式（设  $\mu = m_2/m_1$ ,  $\lambda = \omega/\omega_1$ ,  $\zeta = c/2m_1\omega_1$ ,  $\omega_1 = \sqrt{k/m_1}$ ），并利用 MATLAB 语言编程，画出不同质量比  $\mu$  条件下  $TR$  随频率比  $\lambda$  的变化曲线，分析不同阻尼比的影响。
- 任意给出 10 阶以上多自由度无阻尼系统，用 MATLAB 语言编程计算系统的固有频率和模态振型，并画出振型图，标出节点位置。
- 图 4 为某车辆垂向振动的简化动力学模型，假设车辆受到发动机的力激励  $F = F_A e^{j\omega t}$  和路面的位移激励  $x_s = a e^{j\omega t}$  的共同作用，试推导系统频响函数矩阵的表达式。若已知  $m_1 = 4m$ 、 $m_2 = m$ ， $k_s = 3k$ ，请利用 MATLAB 编程，画出原点频响函数  $H_{11}(\omega)$ 、 $H_{22}(\omega)$  和跨点频响函数  $H_{12}(\omega)$  的 Nyquist 图（ $\lambda = \omega/\omega_2$ ,  $\zeta = c/2m\omega_2$ ,  $\omega_2 = \sqrt{k/m}$ ）。
- 图 5 为某多级轴系的动力学模型，请沿 I 轴进行等效，画出轴系的等效系统示意图（取 5 级以上），利用 MATLAB 编程计算系统的固有频率。

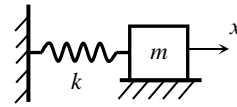


图 1

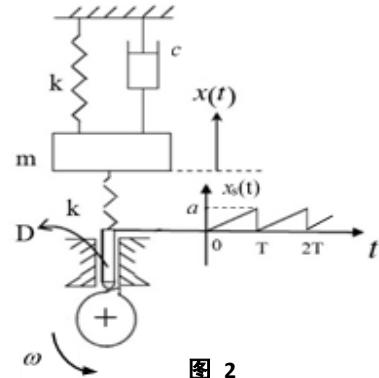


图 2

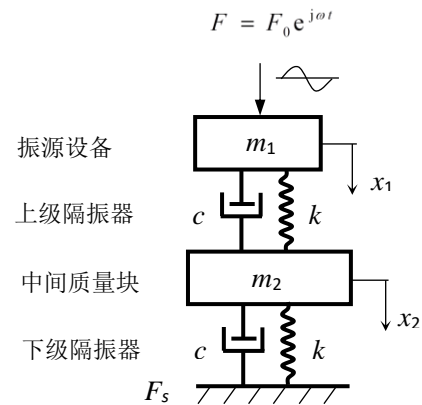


图 3

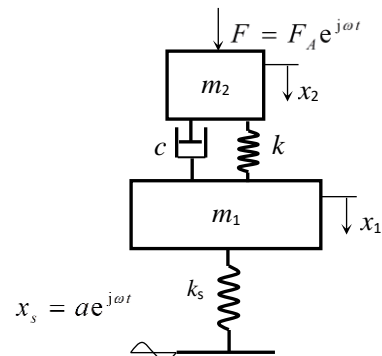


图 4

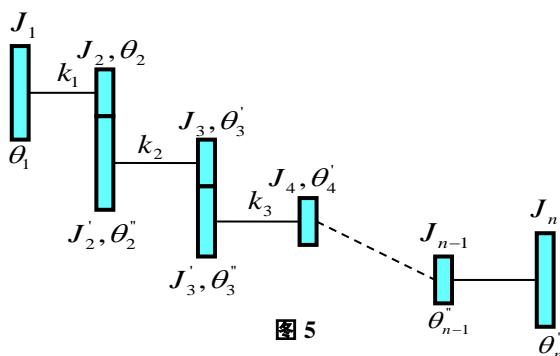


图 5

★ 请大家根据已随机抽取的[题目编号](#)完成项目设计报告，并在[思源学堂](#)上在线提交！