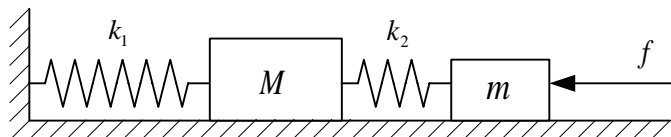


计算机模拟物理作业 2 (本)

2023 年 10 月 18 日

1. 振子的运动：选择合适的算法，模拟两体弹簧振子，如图：（ $k_1 = 600 \text{ kg/s}^2$, $k_2 = 1000 \text{ kg/s}^2$, $M = 20 \text{ kg}$, $m = 10 \text{ kg}$ ）



(1) 外力 $f = 5\sin(\omega t) (\text{m}\cdot\text{kg/s}^2)$ ，不考虑摩擦阻力，扫频求共振频率（扫频即由小到或由大到小改变频率。注意有无一个以上的共振频率）。

(2) 将外力由 $f = 5\sin(\omega t)$ 改为周期和振幅相同的其它形状波形（正弦半波，或三角波，或矩形波，或梯形波，...），研究振子的振动情况并与(1)中情况进行分析比较和讨论。（选择一种波形即可）

2. 有如下振子。

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -\omega_0^2 x - \gamma \frac{dx}{dt}$$

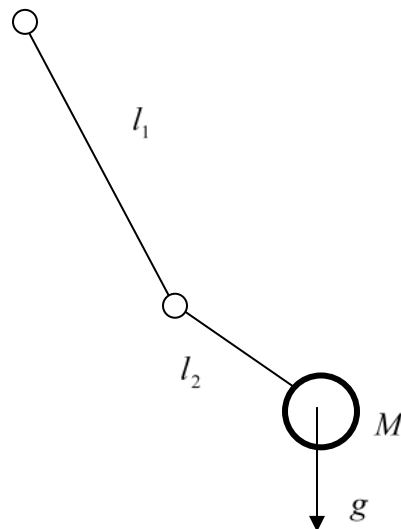
其中： $\omega_0 = 3$ ， $\gamma = 0.5$ 。

- (1) 求振子的共振频率。
- (2) 求振子的临界阻尼系数。

3. 选做：模拟如图所示双摆在重力场中的运动
摆杆由两段长分别为 l_1 和 l_2 的刚性的杆构成，质量分别为 m_1 和 m_2 ，两杆之间的连接无摩擦的铰链，摆锤的质量为 M 。可研究（不要求每个部分完全分析清楚）：

- (1) 同样的杆长不同的初始位置摆的运动。
- (2) 杆长改变时摆的运动。
- (3) 改变摆和杆的质量对摆运动的影响。
- (4) 根据是否有余力，可考虑添加：空气阻尼。

提示：



- 模拟时先自行设定杆长及初始位置或/和摆的初始角速度。
- 正式模拟前应校核程序，比如选择一些特殊情况：
 - a) $l_1 \neq 0, l_2 = 0, m_1 = m_2 = 0$ ，就是我们熟知的单摆；
 - b) $l_1 = 0, l_2 \neq 0, m_1 = m_2 = 0$ ，也是我们熟知的单摆；
 - c) $l_1 \neq 0, l_2 = 0, m_1 = 0, m_2 \neq 0$ ，还是我们熟知的单摆，
 - d)

利用我们熟知的结果，就可发现程序的问题。