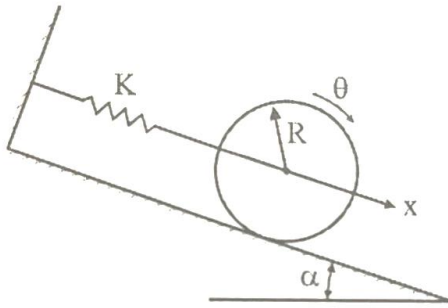
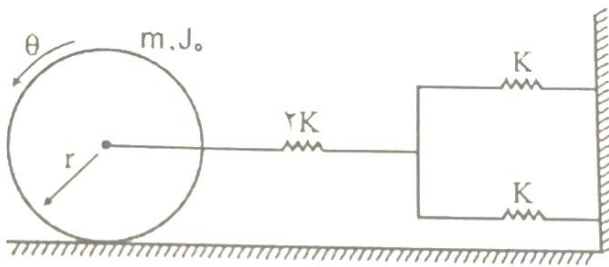


۱- فرکانس طبیعی  $f_n$  سیستم چقدر است؟



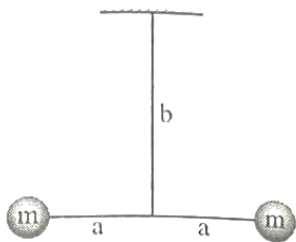
$$\omega_n = 2\pi f_n \Rightarrow f_n = \frac{\omega_n}{2\pi} \Rightarrow f_n = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{2k}{3m}}$$

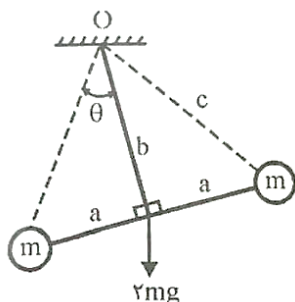
۲- فرکانس طبیعی سیستم چقدر است؟



$$\frac{1}{k_{eq}} = \frac{1}{2k} + \frac{1}{2k} \Rightarrow k_{eq} = k \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{2k}{3m}}$$

۳- فرکانس طبیعی سیستم چقدر است؟ (از جرم میله صرف نظر شود)





$$\Sigma T_o = I_o \alpha$$

$$-2mgb \sin \theta = I_o \ddot{\theta} \quad , \quad \sin \theta \approx \theta$$

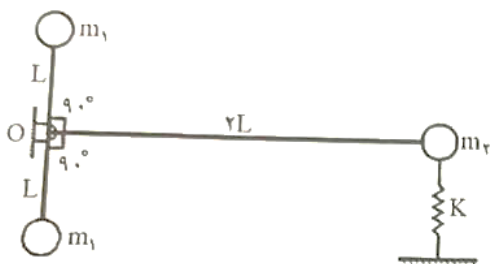
$$I_o \ddot{\theta} + 2mgb \theta = 0$$

$$\omega_n^2 = 2mgb / I_o$$

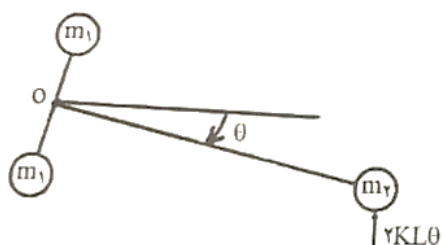
$$I_o = 2mc^2 = 2m(b^2 + a^2)$$

$$\omega_n^2 = \frac{2mgb}{2m(b^2 + a^2)} \Rightarrow \omega_n^2 = \frac{gb}{b^2 + a^2}$$

۴- فرکانس طبیعی سیستم چقدر است؟



وزن جرم  $m_2$  با فنر خنثی می‌گردد و گشتاور حول نقطه O مربوط به دو جرم  $m_1$  با یکدیگر خنثی می‌گردد لذا در دیاگرام آزاد نیروهای وزن را در نظر نمی‌گیریم.

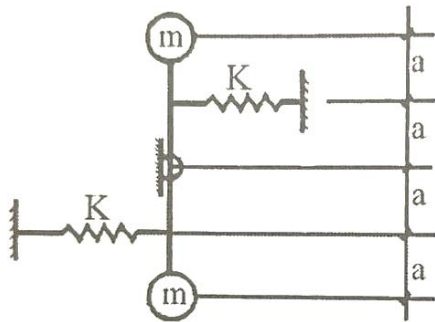


$$\Sigma T_o = I_o \alpha \Rightarrow -2kL\theta \times 2L = [m_1 L^2 + m_1 L^2 + m_2 (2L)^2] \ddot{\theta}$$

$$(m_1 + 2m_2) \ddot{\theta} + 2K\theta = 0$$

$$\omega_n^2 = \frac{2k}{m_1 + 2m_2}$$

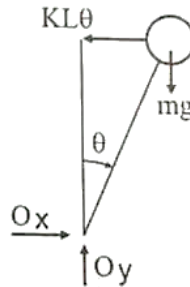
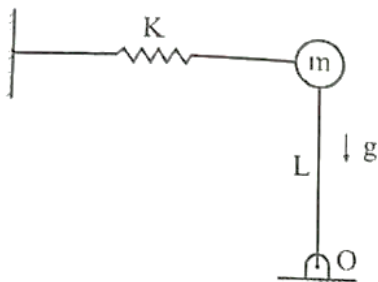
۵- فرکانس طبیعی سیستم چقدر است؟



$$\Sigma T_o = I_o \alpha \Rightarrow -2ka^2\theta = [2m(2a)^2]\ddot{\theta}$$

$$2m\ddot{\theta} + k\theta = 0 \Rightarrow \theta_n = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{k}{m}}$$

۶- فرکانس طبیعی سیستم چقدر است؟



$$mgL\theta - KL\theta L = mL^2\ddot{\theta}$$

$$mL^2\ddot{\theta} + (KL^2 - mgL)\theta = 0$$

$$\omega_n = \sqrt{\frac{KL^2 - mgL}{mL^2}} \Rightarrow \omega_n = \sqrt{\frac{KL - mg}{mL}}$$