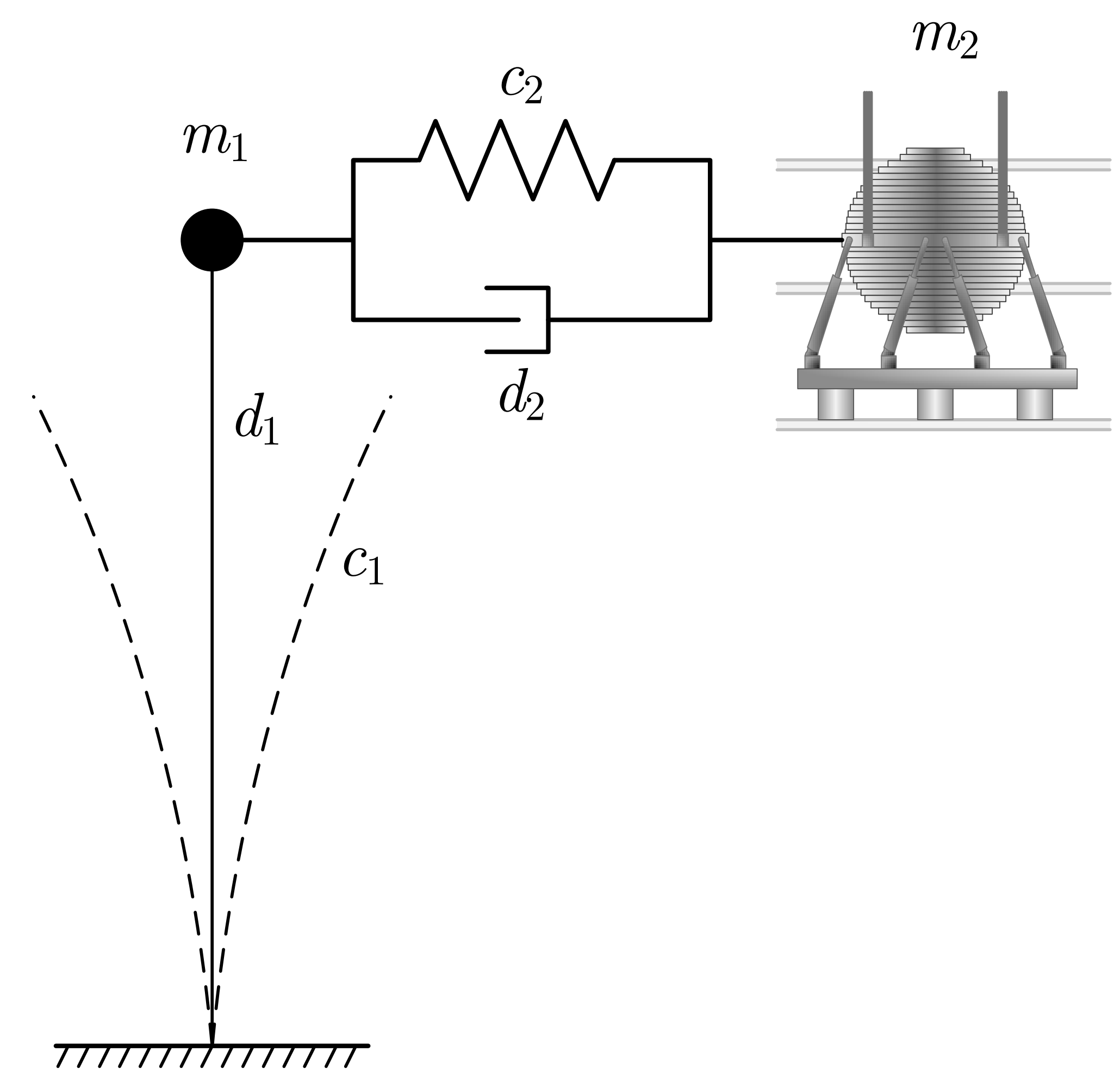
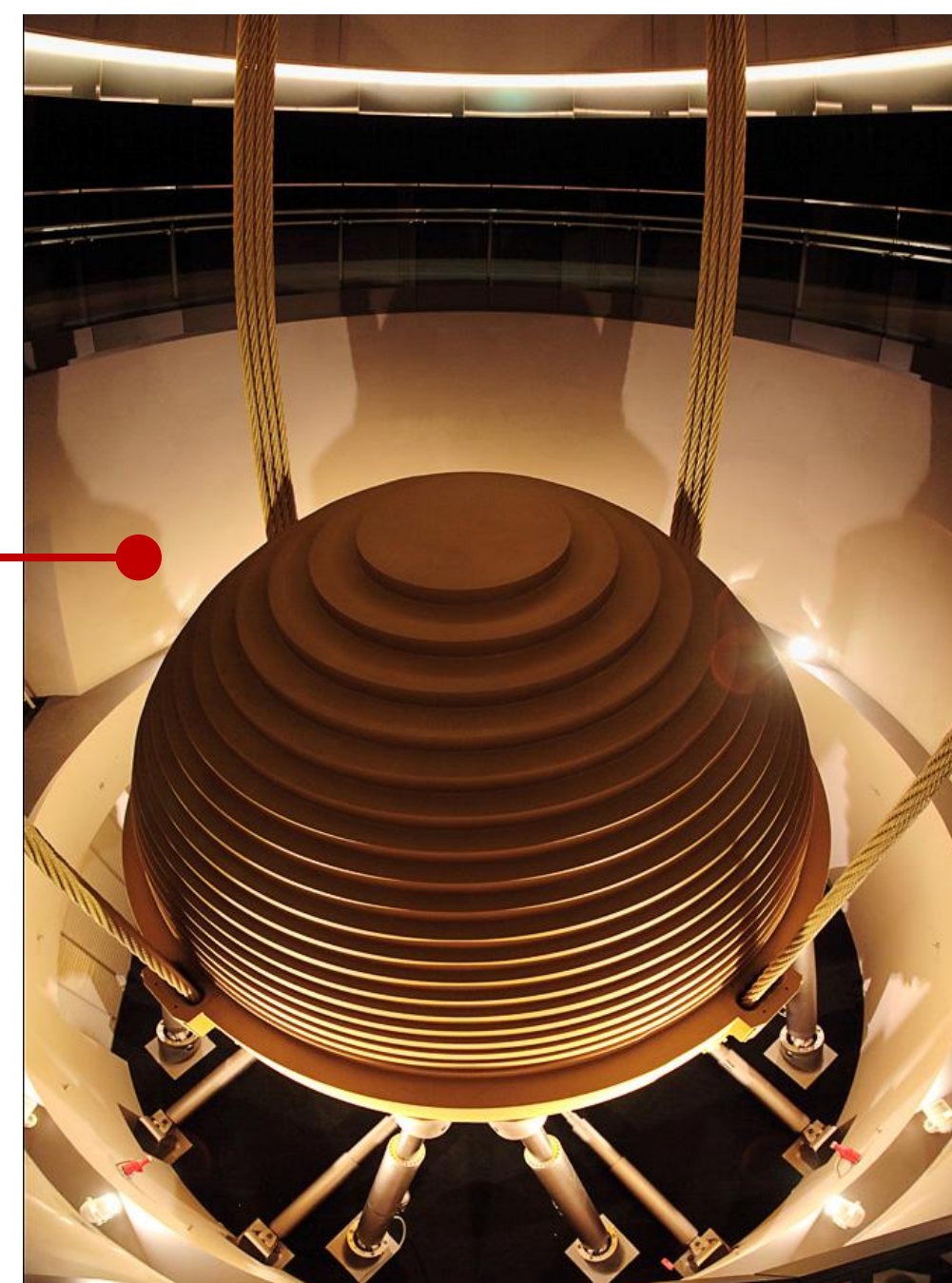
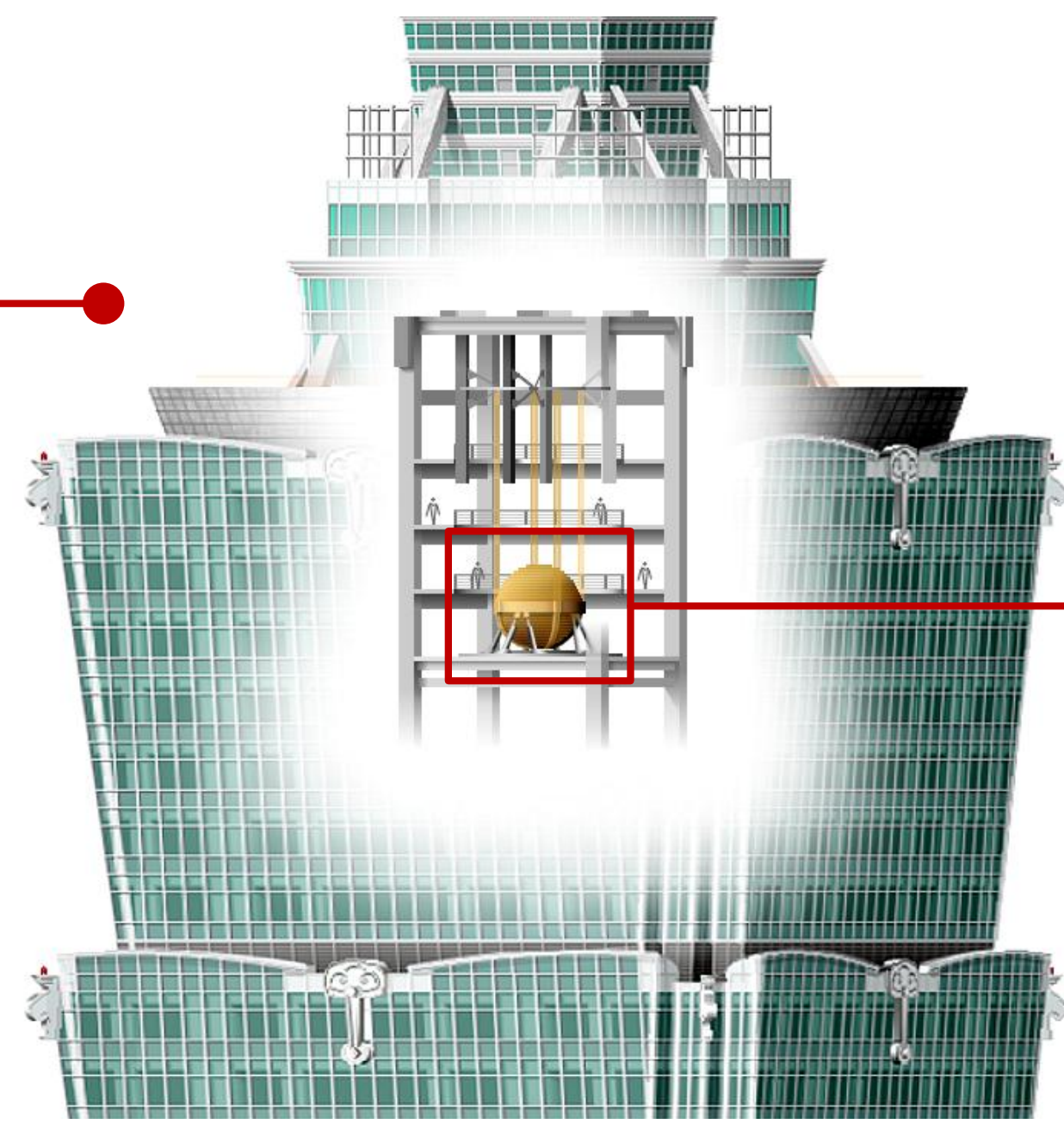
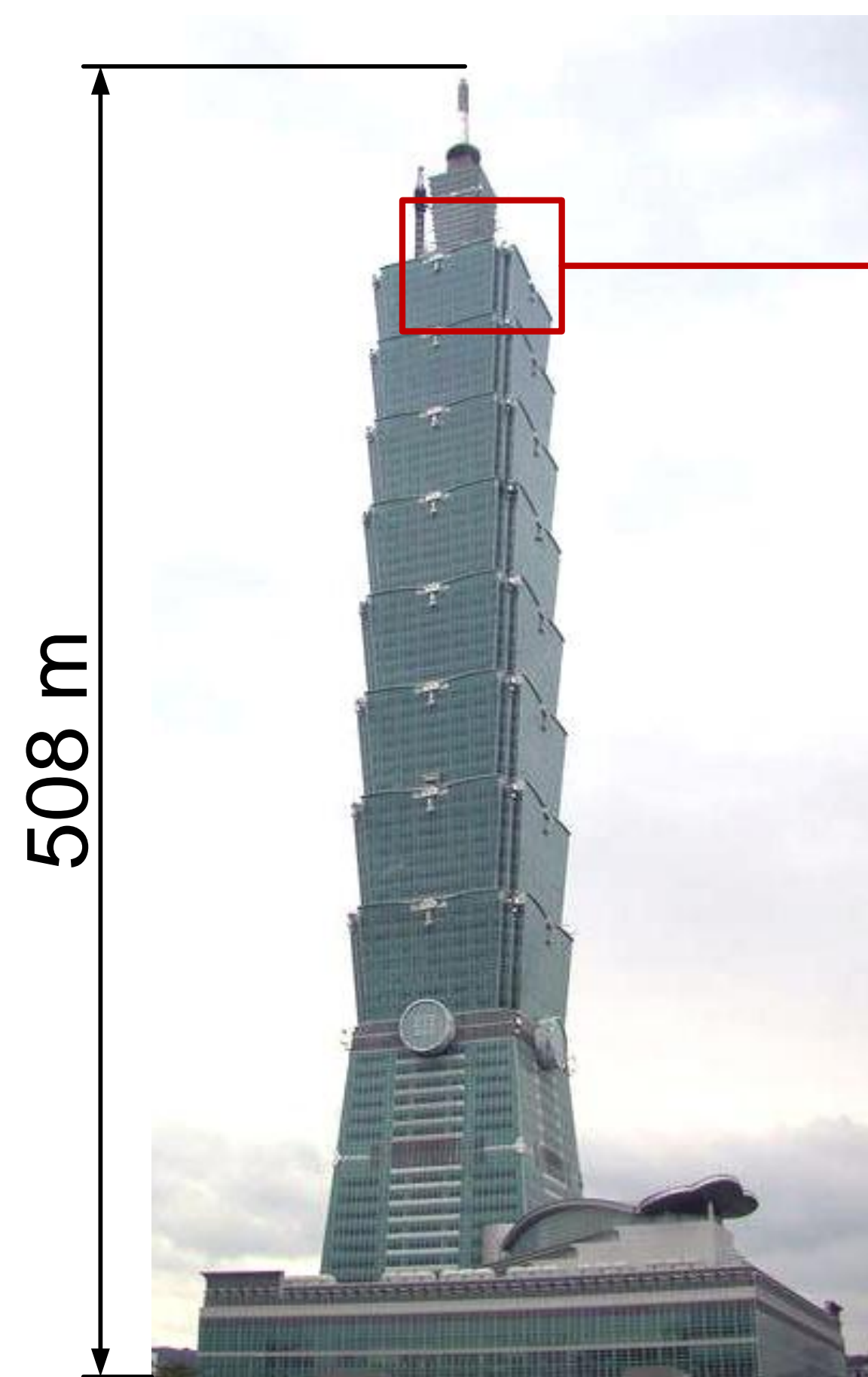


Schwingungsdämpfung

Ziel: Dämpfung der Schwingungen, die durch Erdbeben oder Wind angeregt werden, mit Hilfe eines Pendels

Beispiel: Taipei 101



Modell

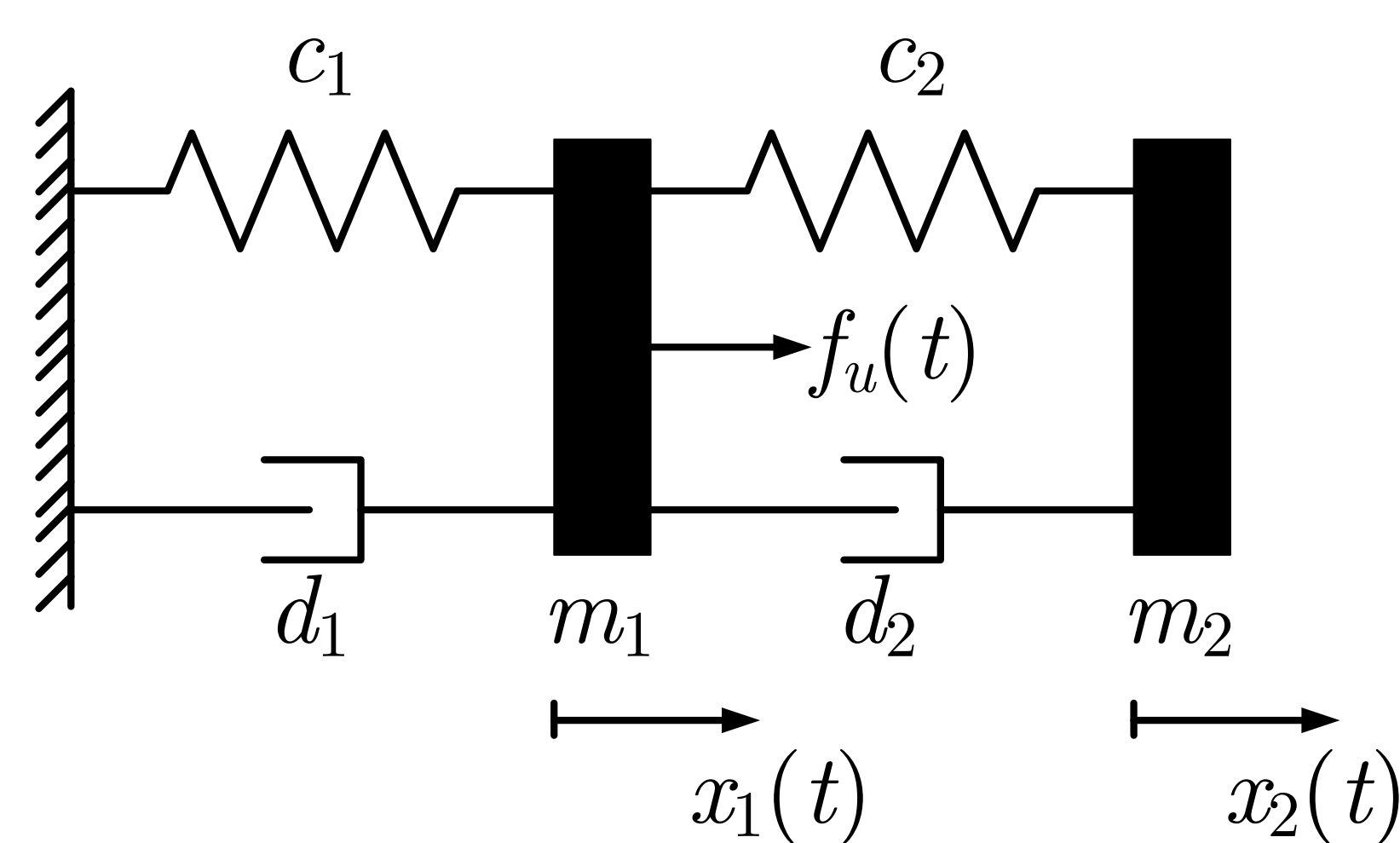
Prinzip : Einbau eines Pendels

Modellbildung



Tilgergewicht m_2

Rütteltisch für $f_u(t)$



$$m_1 \frac{d^2 x_1}{dt^2} + c_1 x_1 + d_1 \frac{dx_1}{dt} = f_k(t) + f_u(t)$$

Kopplungskraft
zwischen beiden
Massen

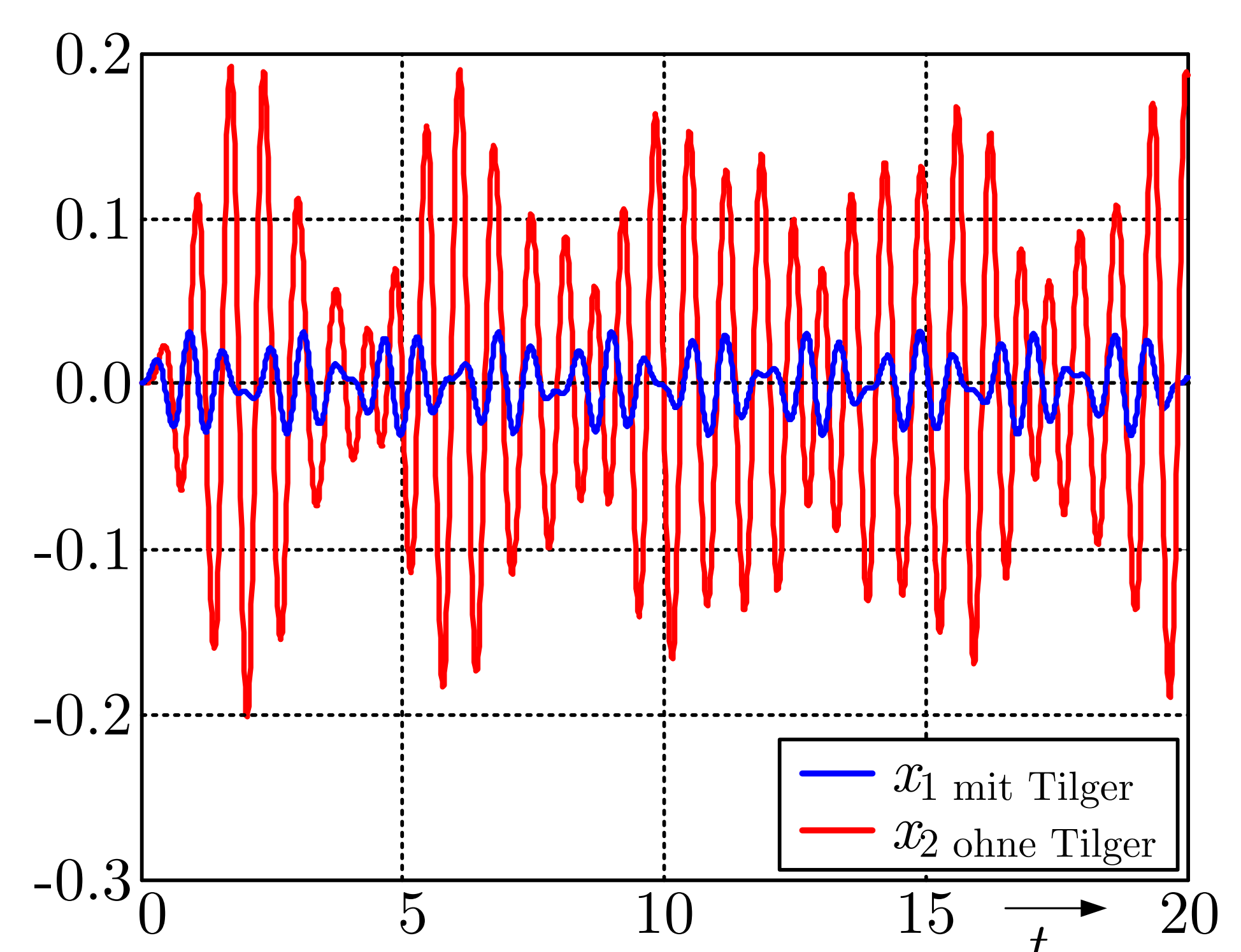
$$f_k = c_2(x_2 - x_1) + d_2 \left(\frac{dx_2}{dt} - \frac{dx_1}{dt} \right)$$

$$m_2 \frac{d^2 x_2}{dt^2} = -f_k(t)$$

$$X_1(s) = \frac{m_2 s^2 + d_2 s + c_2}{(m_1 s^2 + (d_1 + d_2)s + c_1 + c_2)(m_2 s^2 + d_2 s + c_2) - (d_2 s + c_2)^2} F_u(s)$$

Nullstellen der Übertragungsfunktion

$$s_{1/2} = -\frac{d_2}{2m_2} \pm \sqrt{\left(\frac{d_2}{2m_2}\right)^2 - \frac{c_2}{m_2}} \approx \pm j \sqrt{\frac{c_2}{m_2}}$$



Wenn die Pendelmass m_2 richtig dimensioniert ist, führt sie auf eine Nullstelle, die die sinusförmige Erregung des Gebäudes "auslöscht".