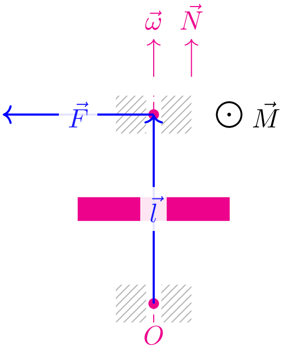

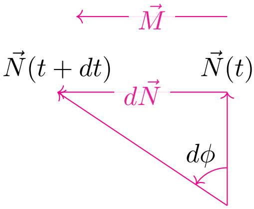

$$d\vec{N} = \vec{N} d\phi$$

Уравнение вынужденных гармонических колебаний можно записать в следующем виде:

$$\phi(t) = \phi_0 \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) \tag{1}$$

Дифференцируя, получим уравнение $\Omega(t)$, где Ω – угловая скорость вынужденных колебаний:

$$\Omega(t) = \frac{d\phi}{dt} = \phi_0 \frac{2\pi}{T} \cos\left(\frac{2\pi}{T}t\right) \tag{2}$$

С одной стороны,

$$I\omega_z = N_z \tag{3}$$

С другой,

$$M = \frac{dN_z}{dt} = \frac{1}{dt} N_z \cdot d\phi = N_z \Omega \tag{4}$$

Но

$$M = Fl \tag{5}$$

Отсюда

$$F(t) = \frac{N_z \Omega(t)}{l} = \frac{I\omega\Omega(t)}{l} \tag{6}$$

Отметим, что сила максимальна при максимальной скорости вынужденных колебаний, которая из-за ограниченности косинуса принимает максимальное значение $\Omega_{max} = \frac{\phi_0 2\pi}{T}$.

Тогда

$$F_{max} = \frac{mR^2}{2l} \cdot \omega \cdot \frac{\phi_0 2\pi}{T} = \frac{\phi_0 \pi}{lT} mR^2 \omega \tag{7}$$