Сравнивая с уравнением свободных незатухающих гармонических колебаний: $d^2x/dt^2 + \omega^2 x = 0$, имеем для физического маятника:

$$\omega = \sqrt{\frac{mgd}{J}}, \qquad T = 2\pi\sqrt{\frac{J}{mgd}}.$$

Предельным случаем физического маятника является математический маятник - материальная точка, подвешенная на невесомой нерастяжимой нити и совершающая колебания в вертикальной плоскости под действием силы тяжести. Вся масса сосредоточена в центре масс тела. При этом $d=l$ – длина маятника и момент инерции $J = ml^2$. Тогда

$$\omega = \sqrt{\frac{mgl}{ml^2}} = \sqrt{\frac{g}{l}}, \qquad T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

Длина математического маятника, имеющего такой же период колебаний, что и данный физический маятник, называется ***приведенной длиной физического маятника.*** Точка O_1, находящаяся на расстоянии $l_{пр}$ от точки подвеса O маятника, называется **центром качания** физического маятника. Точки O и O_1 обладают свойством взаимности, т.е. при перемене их ролей длина и период маятника останутся прежними.