Уравнение движения тела, колеблющегося под действием силы упругости: проекция ахах​ ускорения тела прямо пропорциональна его координате х, взятой с противоположным знаком:

*ax*​=−*mk*​*x*,

где m – масса,

k – жесткость.

Уравнение движение математического маятника: проекция а*τ*​ ускорения тела прямо пропорциональна его координате х, взятой с противоположным знаком:

*aτ*​=−*lg*​*x*,

где g – ускорение свободного падения,

l – длина нити.

Уравнение движение математического маятника имеет такой же вид, что и уравнение движения тела, колеблющегося под действием силы упругости (шарика, прикрепленного к пружине). Следовательно, и решение этого уравнения будет иметь тот же вид. Это означает, что движение шарика и колебания маятника происходят одинаковым образом. Смещения шарика на пружине и тела маятника от положений равновесия изменяются со временем по одному и тому же закону, несмотря на то, что силы, вызывающие колебания, имеют различную физическую природу.

Умножив эти два уравнения на m и вспомнив второй закон Ньютона *m*ах​=*Fx*​ *pe*з​, можно сделать вывод, что колебания в этих двух случаях совершаются под действием сил, равнодействующая которых прямо пропорциональна смещению колеблющегося тела от положения равновесия и направлена в сторону, противоположную этому смещению.

Эти два уравнения на вид очень простые: ускорение прямо пропорционально координате (смещению от положения равновесия).