С учетом соотношения (4) уравнение (3) примет вид.

$$\ddot{\varphi} + \frac{g}{l}\varphi = 0 \quad (5)$$

Уравнения, подобные этому, носят названия уравнений гармонического осциллятора. Непосредственной ~~подстанной~~ подстановкой можно убедиться, что решение уравнения (4) имеет вид:

$$\varphi = \varphi_0 \cos(\Omega t + \alpha)$$

где:

φ_0 - угловая амплитуда колебаний.

α - начальная фаза

$\Omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$ - циклическая частота собственных колебаний.

Для периода колебаний математического маятника имеем:

$$T = \frac{2\pi}{\Omega} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \quad (6)$$

Из полученного нами соотношения (6) вытекает, что период колебаний T при малых колебаниях ($\varphi \ll 1$) не зависит от амплитуды φ_0. Это свойство маятника получило название изохронности колебанный