

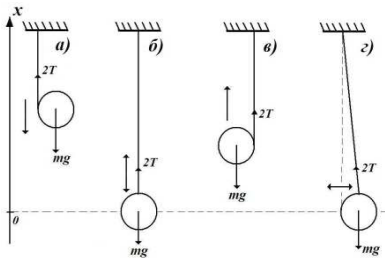
ОСОБЕННОСТИ ДВИЖЕНИЯ МАЯТНИКА МАКСВЕЛЛА

Студент гр. 11301116 Кондраков В. В.

Канд. физ.-мат. наук, доцент Бобученко Д. С.

Белорусский национальный технический университет

Маятник Максвелла представляет собой массивный диск, ось которого подвешена на двух накрученных на нее нитях. Если маятник опустить, то под его тяжестью нить будет раскручиваться, и он начнет совершать возвратно-поступательные движения в вертикальной плоскости при одновременном вращении диска вокруг оси. Обычно в лабораторных практикумах, маятник Максвелла используется для определения момента инерции различных колец, насаженных на диск. Но маятник совершает и поступательное, и вращательное, и периодическое затухающее движение, и может быть использован для измерения различных параметров этих движений, например, периода колебаний, добротности системы, проверки законов поступательного, вращательного движений, законов сохранения импульса



и энергии. Каждый цикл движения маятника Максвелла состоит из четырех стадий (показано на рисунке): спуска (а), рывка (удара) (б) и подъема вверх (в), и в конце маятник начинает раскачиваться как физический маятник (з). Раскачивание маятника начинается с самого начала его движения и существенно затрудняет измерения.

Для их уменьшения необходимо, чтобы радиус стержня, на который наматывается нить, был как можно меньше. В данной работе выведены некоторые уравнения движения маятника для одного цикла. Рассмотрим первые три стадии. На стадии спуска, уравнение движения имеет вид:

$$x(t) = l_m - \frac{gt^2}{2\left\{1 + \frac{J}{mR^2}\right\}} \quad \text{при } t \leq t_c, \quad \text{где } t_c - \text{ время спуска } t_c = \sqrt{\frac{2l_m}{g} \left\{1 + \frac{J}{mR^2}\right\}}.$$

Затем, происходит почти мгновенная стадия рывка (удара), при которой изменяется на противоположный импульс системы. Затем, для стадии подъема системы: $x(t) = \frac{g(t-t_c)(3t_c-t)}{2\left\{1 + \frac{J}{mR^2}\right\}}$. Колебания медленно затухающие. В

работе измерялась также зависимость добротности системы (отношение энергии колебаний к потерям энергии за период) от высоты подъема маятника.