

ИЗМЕРЕНИЯ МОМЕНТА ИНЕРЦИИ МАЯТНИКА МАКСВЕЛЛА

Студент гр. 11301116 Бичель М. Ю.

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

Белорусский национальный технический университет.

Маятник Максвелла – это диск, через ось симметрии которого проходит жестко закрепленный с ним стержень, к концам которого прикреплены нити, другие концы которых прикреплены к верхней горизонтальной поверхности снизу. При накручивании нити на стержень, диск способен совершать одновременно поступательное и вращательное движение. В данной работе определен момент инерции маятника Максвелла разными методами, и проведено сравнение полученных значений с моментом инерции, полученным теоретическим расчетом. Момент инерции маятника, вычислялся по измененным кинематическим параметрам его движения:

$$J_{\kappa} = mR^2 \left\{ \frac{gt^2}{2h} - 1 \right\},$$

где R – радиус стержня, t – время опускания маятника, h – расстояние, которое он проходит за это время, m – масса маятника. Момент инерции маятника определялся также через период колебаний при колебаниях маятника как физического маятника:

$$J_{\phi} = \frac{mgl_m T_m^2}{4\pi^2} - ml_m^2,$$

где l_m – расстояние от центра диска до точки подвеса. Теоретическое значение момента инерции рассчитывалось по формуле: $J_{\text{теор}} = \frac{1}{2} \{ m_{\text{д}} (R_{\text{д}}^2 - R^2) + m_{\text{ст}} R^2 \}$, где $m_{\text{д}}$ – масса диска, $m_{\text{ст}}$ – масса стержня, $R_{\text{д}}$ – радиус диска. Погрешности рассчитывались по формулам:

$$\Delta J_{\kappa} = \sqrt{\left[2mR \left\{ \frac{gt^2}{2h} - 1 \right\} \right]^2 \Delta R^2 + \left[mR^2 \frac{gt}{h} \right]^2 \Delta t^2 + \left[\frac{mR^2 gt^2}{2h^2} \right]^2 \Delta h^2};$$

$$\Delta J_{\phi} = \sqrt{\left[\frac{mgT^2}{4\pi^2} - 2ml_m \right]^2 \Delta l_m^2 + \left[\frac{mgl_m T}{2\pi^2} \right]^2 \Delta T^2}.$$

Результаты представлены в таблице.

J_{κ} , кг·м ²	ΔJ_{κ} , кг·м ²	J_{ϕ} , кг·м ²	ΔJ_{ϕ} , кг·м ²	$J_{\text{теор}}$, кг·м ²
$1,03 \cdot 10^{-4}$	$0,43 \cdot 10^{-4}$	$1,02 \cdot 10^{-4}$	$0,52 \cdot 10^{-4}$	$1,26 \cdot 10^{-4}$