

# Махало на Максвел

Васил Николов  
(25.12.2021)

## I. ЦЕЛ НА УПРАЖНЕНИЕТО

Да се изследва поведението на махалото на Максвел и да се измери инерчният му момент, както и този на пръстените, които могат да се прикачат към него.

## II. ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА УСТАНОВКА

Махалото на Максвел представлява метален цилиндър, през центъра на който преминава тънка метална ос с фиксиран радиус. На оста от двете страни са намотани тънки неразтегливи нишки. Горните краища на нишките са закрепени на една и съща височина, а между тях има електромагнит и фотоклетка, която засича кога махалото е пуснато, и пуска таймер. В долната част на уреда има втора фотоклетка, която засича преминаването на махалото и спира таймера. Тъй като махалото има значим инерчен момент то пада с ускорение  $a$ , значително по малко от земното ускорение  $g$ .  $a$  зависи от лесно измерими параметри на системата като радиусът на оста на навиване на нишката  $R$  и масата на махалото  $m$ . Ускорението зависи и от инерчният момент на махалото, и

когато измерим времето за падане от фиксирана височина може да се намери ускорението и оттам инерчният момент.

## III. ТЕОРЕТИЧЕН АНАЛИЗ

Нека инерчният момент на махалото е  $I$ , радиусът на оста, около която се навиват нишките е  $R$  и сумата от двете сили на опън е  $T$ . Ако системата се движи с ускорение  $a$ , то

$$\begin{aligned}mg - T &= ma \\ TR &= I \frac{a}{R} \\ \Rightarrow I &= mR^2 \left( \frac{g}{a} - 1 \right)\end{aligned}\tag{1}$$

Тъй като движението е равноускорително

$$a = 2\Delta h / t^2$$

където  $\Delta h$  е височината, от която пада махалото, а  $t$  е времето, отчетено от установката.