

ボルダの振り子における周期の正弦的变化

A sinusoidal change of the period in the Borda's pendulum

柴崎 健多、石田 卓矢、[○]近藤 一史、大向 隆三、津田 俊信 (埼玉大教育)

[○]Kenta Shibasaki, Takuya Ishida, Hitoshi Kondo, Ryuzo Ohmukai, Toshinobu Tsuda (Saitama Univ.)

E-mail: kondo@mail.saitama-u.ac.jp

はじめに

ボルダの振り子は、剛体振り子の周期を測定して重力加速度を求める実験である。特に、周期の測定においては経時測定を行うことを学習する[1]。物理学実験は、中学校、高等学校(理科)の教員免許状を取得するために必要な科目で、「コンピュータの活用」が示されている。そのため、本研究室では、物理学実験においてストップウォッチでの測定と並行して光ゲートとパソコンのシステムで振り子の周期を測定してきた。

周期の正弦的变化

本システムでは、振り子の周期を 10^{-4} 秒の精度で 200 回の経時測定が可能である。図 1 は、測定の様子を示したものである。最初の測定で得られた周期の値を中心として、毎回の測定を黄色の○で描いている。この測定で、振り子の周期が正弦的な変化を示していることがわかる。当初、自作したシステムのなんらかの問題だと考えていた。しかし、更新のため、別の新たなシステムを作製して、測定を行った結果、同様の正弦的变化が見られた。そこで、この正弦的变化の原因について調べた。

ボルダの振り子の構造

多くの実験で用いられるボルダの振り子は、ナイフエッジに針金を取り付ける構造になっている。そのため、ナイフエッジ部分は振り子

の運動方向にのみ振れるが、針金部分は振り子の運動と垂直方向に振れることが可能である。

正弦的变化の原因

一般に使用されているボルダの振り子は 2 重振り子のようにになっている。図 2 はこの振り子の運動の様子を撮影したもので、リサージュ図形を示している。得られた正弦的变化の周期は、2 つの振り子の振動数の差で生じる、うなりの周期と一致することがわかった。

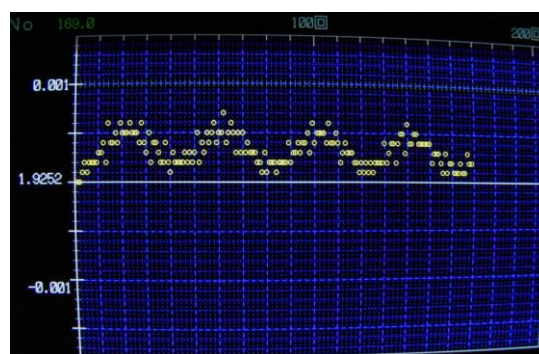


図 1 振り子の周期の正弦的变化

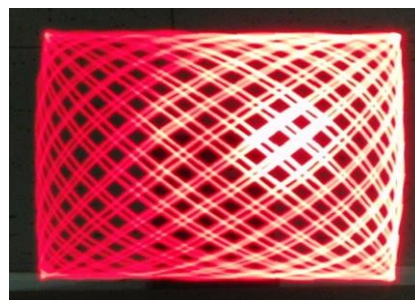


図 2 振り子の運動

[1] 六訂 物理学実験 吉田卯三郎他 三省堂