

実験の手順

- ・様々な初期条件での振り子の楕円振動を、互いに直行する2つの成分に分解して、それぞれをグラフに描く。

基礎実験

目的

振り子の楕円振動が、互いに直行する2つの振動成分の重ね合わせで記述できることを確認すること。

まとめ

振り子を適切に吊り下げた場合、振り子を小さく揺らした後のおもりの運動は、初期条件に依存する形の楕円軌道を描きます。この軌道を互いに直行する2つの振動成分に分解すると、それらの間には位相差が生じています。本実験では、互いに直行する向きに設置された2台の力学センサーを使ってこれらの振動を測定することにより、2つの振動成分間の位相差と楕円軌道の関係を調べます。

必要機器

品番	品名	数量
U61023-115	SW センサーセット	1
U61025	SW 吊り下げ振り子セット	1
U61022	SW スタンドセット	1
U112491	USB オシロスコープ 2 × 40 MHz	1
別途、ご用意ください		
	Windows® PC	1

基本原理

振り子を適切に吊り下げた場合、振り子を小さく揺らした後のおもりの運動は、初期条件に依存する形の楕円軌道を描きます。この軌道を互いに直行する2つの振動成分に分解すると、それらの間には位相差が生じています。

本実験では互いに直行する向きに設置された2台の力学センサーを使って、これらの振動を測定することにより、2つの振動成分間の位相差と楕円軌道の関係を調べます。その後、各振動成分の振幅と両者の位相差を計測します。両者の位相のずれは、2チャンネル型のオシロスコープの画面に2つの振動を表示することにより確認されます。

本実験は、3つの例を通じて学びます。

- 振り子が2つの力学センサーを2等分する線上を振動する場合、2つの振動成分間の位相差は $\varphi=0$ となる。
- 振り子が2つの力学センサーを2等分する線と直交する線上を振動する場合、2つの振動成分間の位相差は $\varphi=\pi$ となる。
- 振り子のおもりが回転運動をする場合、2つの振動成分間の位相差は $\varphi=\frac{\pi}{2}$ となる。

評価

振り子の振動の観察結果は、ストレージオシロスコープにデータとして蓄えられ、画面上に固定表示されます。これにより、2つの成分の振幅と位相差が評価できます。

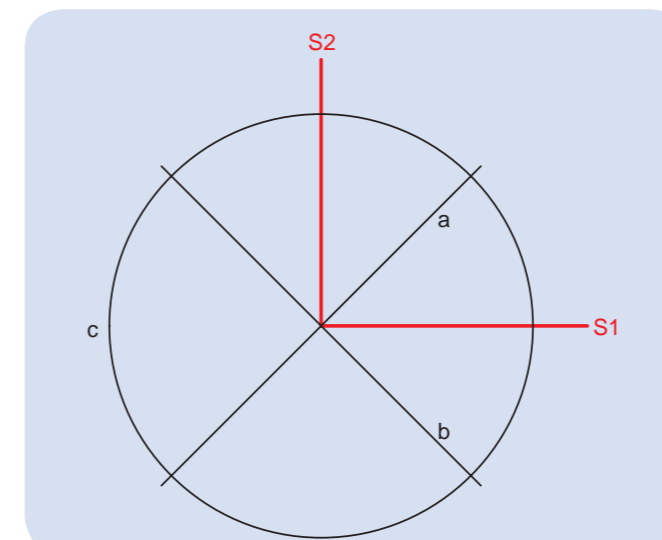


図1：センサー S₁ と S₂ の配置と、測定対象の振り子の振動方向

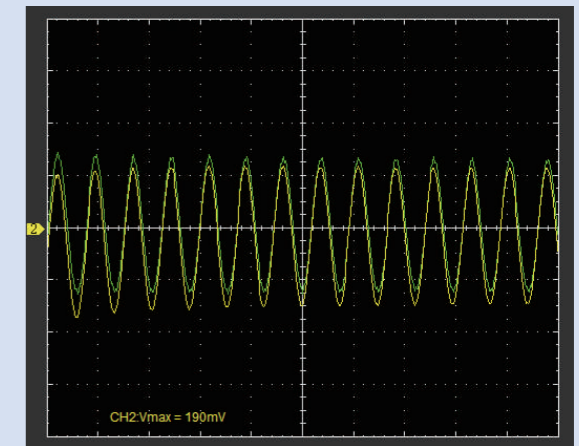


図2：2つの力学センサーを2等分する線上を振動する振り子の振動成分

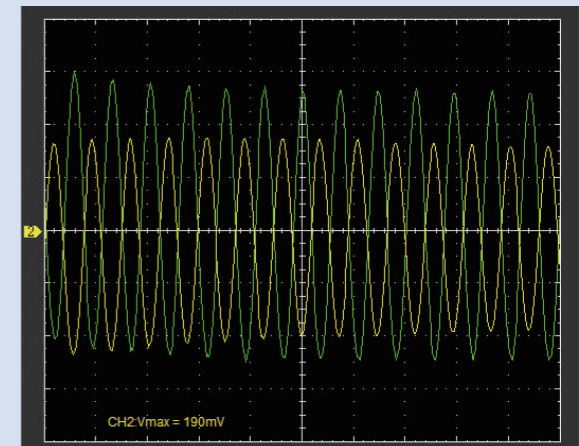


図3：2つの力学センサーを2等分する線と直交する線上を振動する振り子の振動成分

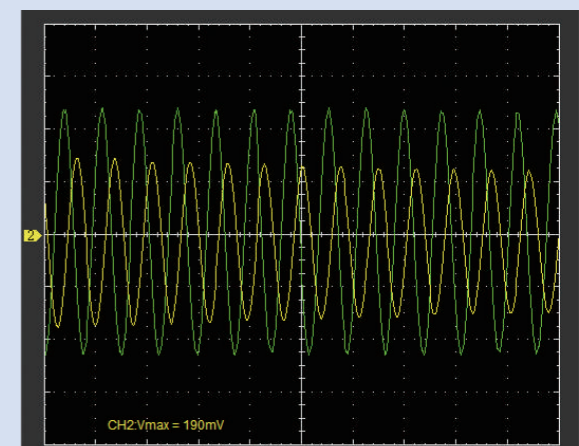


図4：円軌道を描く振り子の振動成分