

振り子の謎にせまる

熊本市立桜木中学校 1年 星子 紗和子

1 研究の目的

祖父母の家に振り子時計があり、いつ見ても同じリズムを刻み続けることを不思議に思っていた。振り子の一往復する時間は、振り子の長さによって変わるという結論に納得がいていなかったので、振り子の長さ、おもりの重さ、振幅の大きさ（振動距離）を変えることで振り子の一往復する時間が何によって変わるか、調べてみた。

2 研究の方法

＜準備したもの＞

100 g のおもり 3 個 たこ糸 タイマー
振動計測測定器（自作） 振動計測分度器（自作）
パソコンソフト「ムービーメーカー」 メジャー

実験 1 振り子の長さは 50cm、100cm、

150cm、200cm、おもりの重さは 100 g、

200 g、300 g、振幅の大きさ（振動距離）は角度を一定に保つため、振り子の長さ按比例した距離で調べた。一定時間（30 秒）で、何往復するか数えた。

実験 2 振り子の長さを 20cm ずつ変化させたとき、2 分間で何往復するかを数えた。

実験 3 振り子が振動するスピードをパソコンソフト「ムービーメーカー」（動画ソフト）にビデオ映像を取り込み、コマ送り機能を使って、秒数と振幅の大きさ（振動距離）を確認し振り子のトップスピードの秒速をもとめた。

3 研究の結果及び考察

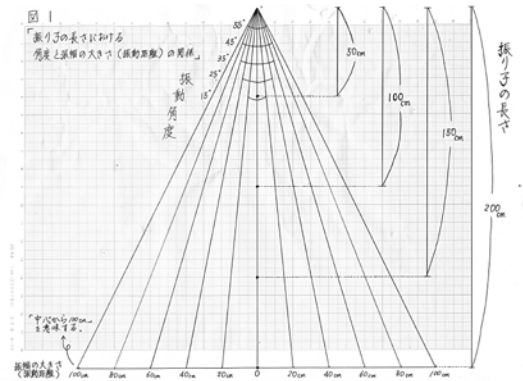
○振り子の一往復する速さが速くなると、振り子の振動数が増える。

○振り子の振動数は、おもりの重さや振幅の大きさを変えても変化しないが、振り子の長さを変えたときだけ変化する。つまり、振り子の一往復する時間は、振り子の長さによって変化するといえる。

○図 6 より、振り子の長さ一定時間の振動数は、反比例の関係にある。

○実験の途中、振り子の振動が直線運動から円運動に変化したことがあった。そこで、振り子の振動数に影響があるか直線運動と円運動の振動数を比較したが、どちらも同じ振動数であった。つまり、直線運動も円運動も振り子の長さが変わらない限り、振動数は同じであることが分かった。

○振り子のトップスピードを測定するために、「速さ＝距離÷時間」にあてはめて計算してみると、振り子のトップスピードの速さの変化には振り子の長さによる振り子の移動距離が関係していることが分かった。



実験 1 「振り子の長さ別の振幅の大きさ(振動距離)による往復回数」										図 3
振り子の長さ 50cm					振り子の長さ 100cm					
振幅の大きさ		おもりの重さ			振幅の大きさ		おもりの重さ			
角度	(振動距離)	100g	200g	300g	角度	(振動距離)	100g	200g	300g	
55°	25cm	21. 2回	21. 0回	21. 0回	55°	50cm	15. 2回	15. 3回	15. 0回	
45°	20cm	21. 2回	21. 0回	21. 0回	45°	40cm	15. 0回	15. 0回	15. 0回	
35°	15cm	21. 2回	21. 2回	21. 2回	35°	30cm	15. 5回	15. 2回	15. 0回	
25°	10cm	21. 1回	21. 2回	21. 2回	25°	20cm	15. 5回	15. 2回	15. 0回	
15°	5cm	21. 2回	21. 0回	21. 0回	15°	10cm	15. 0回	15. 2回	15. 3回	
振り子の長さ 150cm					振り子の長さ 200cm					
振幅の大きさ		おもりの重さ			振幅の大きさ		おもりの重さ			
角度	(振動距離)	100g	200g	300g	角度	(振動距離)	100g	200g	300g	
55°	75cm	12. 4回	12. 3回	12. 2回	55°	100cm	10. 8回	10. 7回	10. 7回	
45°	60cm	12. 5回	12. 4回	12. 4回	45°	80cm	10. 7回	10. 6回	10. 6回	
35°	45cm	12. 5回	12. 5回	12. 5回	35°	60cm	10. 7回	10. 6回	10. 7回	
25°	30cm	12. 5回	12. 5回	12. 5回	25°	40cm	10. 6回	10. 6回	10. 7回	
15°	15cm	12. 5回	12. 5回	12. 5回	15°	20cm	10. 7回	10. 7回	10. 8回	

