

【実験】単振り子の周期を使った重力加速度の測定（実験書）

【目的】 単振り子の周期 $T = (2\pi\sqrt{L/g})$ を利用して、重力加速度 g を求める。

【準備】 振り子、メジャー、スタンド、画用紙、セロテープ

【実験】

1 実験装置

図のような装置を作る。

2 実験

(1) 理論

振れ幅が小さい単振り子の周期 T を求める。長さ L の単振り子が原点 O から x だけ変位した P 点にあるときを考える。このとき、振り子は原点 O に戻ろうとするが、その力は重力 mg の OP 方向の成分である。重力の OP 方向の成分 F の大きさは、

$$F = mg \times (\sin \theta) \dots \textcircled{1}$$

ここで、細い三角形では扇形に近いと近似し、 $\sin \theta \approx \tan \theta = x/L$ だから ①式は、 m 、 g 、 L 、 x を使って次式になる。

$$F = (mgx/L)$$

そこで、運動方程式は、 x の向きも考えて

$$ma = (-mgx/L) \dots \textcircled{2}$$

②式より、復元力定数 $K = (mg/L)$ であるとわかる。よって、

$$T = 2\pi\sqrt{m/K} = (2\pi\sqrt{L/g})$$

ゆえに、 g は

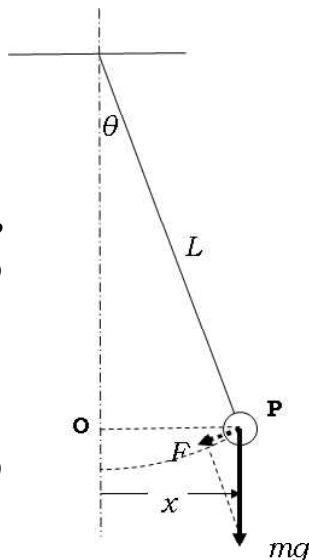
$$g = (4\pi^2 L/T^2) \dots \textcircled{3}$$

(2) 実験

①振り子を吊り下げ、最下点までの長さを測り、次におもりの直径を測る。おもりの半径を引けば、振り子の中心までの長さ L が求められる。

②つぎに、振り子を 20 回振らせ、時間を計り、1 回分の時間、すなわち周期 T を求める。

③ 3 回分測定して、平均をとる。



【結果と考察】

回	20T分の時間
1	30.95
2	30.91
3	30.84
平均	20T = (30.90) s T = (1.545) s

$$L = (0.593\text{m})$$

$$\pi = (3.142)$$

$$g = 4 \times (3.142)^2 \times (0.593\text{m}) / (1.545\text{s})^2 = 9.810\text{m/s}^2$$

講座 () () 年 () 組 () 席 名前	共同実験者
() 月 () 日 () 曜 () 限 気温 () °C 気圧 () hPa 湿度 () %	

【実験】単振り子の周期を使った重力加速度の測定（実験書）

【目的】 単振り子の周期 $T = (2\pi\sqrt{L/g})$ を利用して、重力加速度 g を求める。

【準備】 振り子、メジャー、スタンド、画用紙、セロテープ

【実験】

1 実験装置

図のような装置を作る。

2 実験

(1)理論

振れ幅が小さい単振り子の周期 T を求める。長さ L の単振り子が原点 O から x だけ変位した P 点にあるときを考える。このとき、振り子は原点 O に戻ろうとするが、その力は重力 mg の OP 方向の成分である。重力の OP 方向の成分 F の大きさは、

$$F = mg \times (\quad) \cdots \textcircled{1}$$

ここで、細い三角形では扇形に近いと近似し、 $\sin\theta \approx \tan\theta = x/L$ だから ①式は、 m, g, L, x を使って次式になる。

$$F = (\quad)$$

そこで、運動方程式は、 x の向きも考えて

$$ma = (\quad) \cdots \textcircled{2}$$

②式より、復元力定数 $K = (\quad)$ であるとわかる。よって、

$$T = 2\pi\sqrt{m/K} = (\quad)$$

ゆえに、 g は

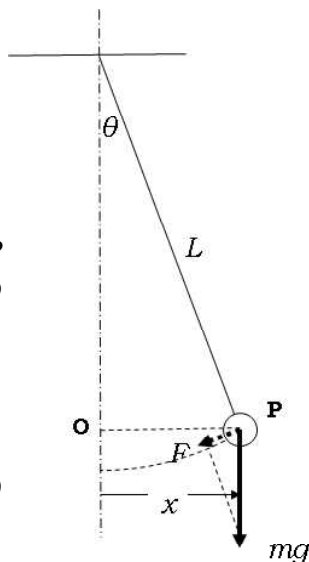
$$g = (\quad) \cdots \textcircled{3}$$

(2)実験

①振り子を吊り下げ、最下点までの長さを測り、次におもりの直径を測る。おもりの半径を引けば、振り子の中心までの長さ L が求められる。

②つぎに、振り子を 20 回振らせ、時間を計り、1 回分の時間、すなわち周期 T を求める。

③ 3 回分測定して、平均をとる。



【結果と考察】

回	20T分の時間
1	-----
2	-----
3	-----
平均	20T = () s T = () s

$$L = (\quad)$$

$$\pi = (\quad)$$

$$g = (\quad)$$

講座 () () 年 () 組 () 席 名前	共同実験者
() 月 () 日 () 曜 () 限 気温 () °C 気圧 () hPa 湿度 () %	

