

レポート提出者 年 組 番 氏名

共同実験者 [(番号)・氏名を連記]

( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( )

実験日時 年 月 日 時 分～ 時 分 天気 気温 ℃

実験場所：専攻科棟3階 応用物理実験室

目的 振り子を利用して力学的エネルギーが保存されていることを確かめる。

準備：スタンド、クランプ2個、釘2本、L形針金、金属球、天秤、測鉛おもり、厚紙、模造紙、カーボン紙、白紙、セロテープ、ものさし(1m)。

方法：図2参照

- 金属球をつまみ上げ、点Pで静止させた後、静かに放す。点Qに固定されている釘にL形針金が衝突すると、金属球は水平にL形針金を離れて、放物運動Q→Rを行なう。点Qを基準として点Pおよび点Qでの金属球の力学的エネルギーを求める。
- (1) クランプをスタンドの上端と下端にそれぞれ1個ずつ止める。上下のクランプに釘を水平にかませて固定する。
  - (2) 上のクランプからL形針金をつり下げ、下の釘に図のように当たるように調節する。
  - (3) 点Tと点Rが入るように紙(厚紙、模造紙、カーボン紙、白紙の順)を机の上に敷きセロテープで固定する。
  - (4) 上の釘に測鉛おもりをつり下げ、L形針金が鉛直になったとき、L形針金のL字部分の5mm程度上が下の釘に接するように、下のクランプの位置を修正する(図1参照)。
  - (5) さらに測鉛おもりを下げ、点Qの鉛直下方の点Tを定め、模造紙に目印を付ける。
  - (6) L形針金を鉛直にして金属球の高さ $h_1$ を測定する。
  - (7)  $h_2 = 0.10[m]$ に相当する高さHまで金属球を持ち上げ、自然に手を放す。球は手を離れ、下の釘に針金が当たると前方に飛び出す。その落下点Rは、下に敷いたカーボン紙によって記録される。 $h_2 = 0.10[m]$ および $0.15[m]$ に相当する高さHについてそれぞれ3回ずつ実験し、模造紙に記録された痕跡によって、飛距離Sを測定する。
  - (8) 金属球の質量を測定する。

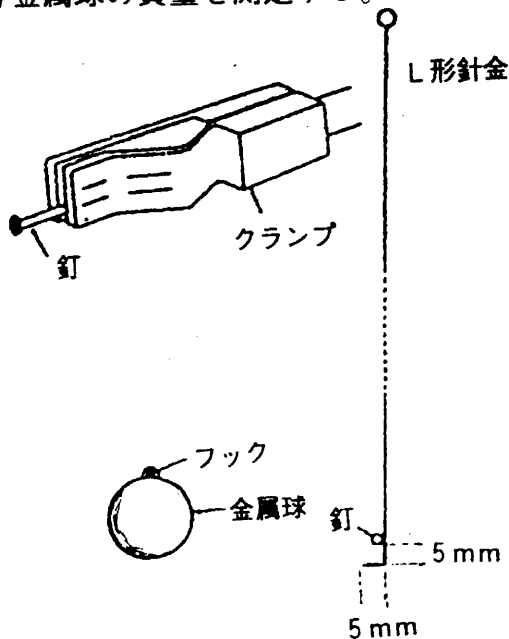


図1 器具

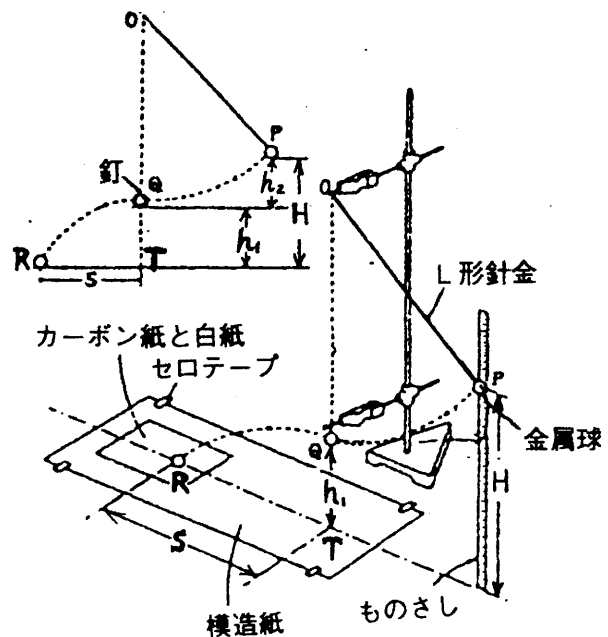


図2 器具の配置

	$h_1$ [m]	$H$ [m]	$S$ [m]	$h_2 = H - h_1$ [m]
1				
2				
3				
平均				

実験 2 回目

	$h_1$ [m]	$H$ [m]	$S$ [m]	$h_2 = H - h_1$ [m]
1				
2				
3				
平均				

- (1) 位置エネルギーの基準を振り子の最下点 Q にとると、はじめの位置 P で振り子の持っている位置エネルギー  $U$  は、 $U = mg(H - h_1)$  である。測定値から、点 P での位置エネルギーを計算し、表に書き入れる。ここでの運動エネルギーは、速さが 0 なので 0 である。
- (2) 点 Q から速度  $v$  [m/s] で球が水平に飛び出したとき、 $t$  秒間で落下する距離  $h_1$  [m] と水平に飛ぶ距離  $S$  [m] は次のように表される。

$$h_1 = \frac{1}{2}gt^2 \quad \dots\dots ①$$

①と②より  $t$  を消去すると、

$$S = vt \quad \dots\dots ②$$

$$v^2 = \boxed{\hspace{4cm}}$$

点 Q での運動エネルギー  $K = \frac{1}{2}mv^2$  を求めよ。点 Q での位置エネルギーは、高さが 0 なので 0 である。

	点 P での $U$	点 Q での $K$	$U - K$
1 回目			
2 回目			

考察

- (1) ① 点 P での力学的エネルギーは位置エネルギー  $U +$  運動エネルギー  $0 = U$  であり、点 Q での力学的エネルギーは位置エネルギー  $0 +$  運動エネルギー  $K = K$  である。力学的エネルギーは保存されているのだろうか。  $U$  と  $K$  の一致の度合いを計算してみよう。

$$1 \text{ 回目} \quad \frac{|U - K|}{U} \times 100 = \frac{[\hspace{2cm}]}{[\hspace{2cm}]} \times 100 = [\hspace{2cm}]$$

$$2 \text{ 回目} \quad \frac{|U - K|}{U} \times 100 = \frac{[\hspace{2cm}]}{[\hspace{2cm}]} \times 100 = [\hspace{2cm}]$$

② 違いが現れたとするとどこに原因があるのだろうか。

③ この実験から、力学的エネルギーは保存されるといえるだろうか。

実験の感想, 反省.