

49 ゲーム化した「力学的エネルギー保存の法則」の実験

(寺井貞治)

現行の実験では、計測してから、 mgh と $\frac{1}{2}mv^2$ を別々に計算し、一致を確認するものであるが、長い計算をしている間に生徒の目的意識や興味が薄れていくように思われる。

それで、下図のように予め、落下点を予測し命中させる方法をとっている。この方法では論理性などには難点があるが、生徒の目的意識や興味の持続という点では、極めて効果的であると思われる。

誤差 1% 程度で行える。復習の部分は必ず行わせて欲しい。

1. 目的

位置エネルギー mgh が、運動エネルギー $\frac{1}{2}mv^2$ に変換すること、および落体の法則を確かめる。

2. 準備

ものさし (1 m)、おもり、糸、カーボン紙、スタンド、マッチ、図に示す板

3. 方法

はりがねの先の L 型の部分に、おもりを吊り下げ、図の H を測定する。このとき、おもりの下端で計測すること。次に釘 B より、糸でおもりを引き上げて吊るし、図の h を測定する。

落下点までの距離は $X=2\sqrt{hH}$ で算出できるから、本紙の標的をその位置に置きカーボン紙をかぶせる。マッチで糸を焼ききると、おもりは投射される。命中するか試してみよ。

* $X=2\sqrt{hH}$ の証明

釘 O を飛び出すときの速さ v は、 $mgh=\frac{1}{2}mv^2$ より、 $v=\sqrt{2gh}$ で表される。こ

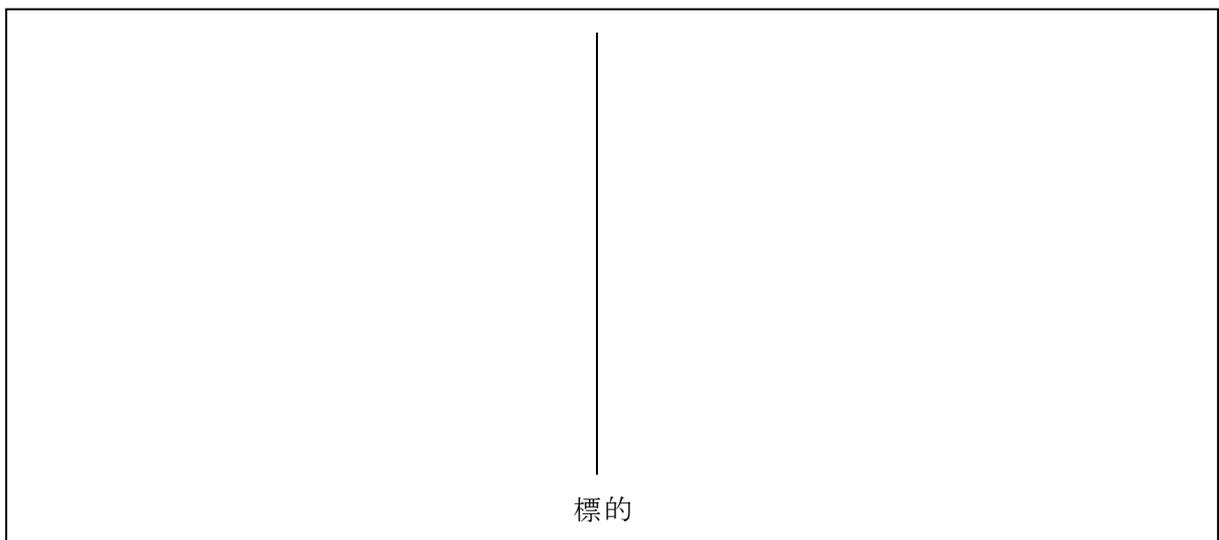
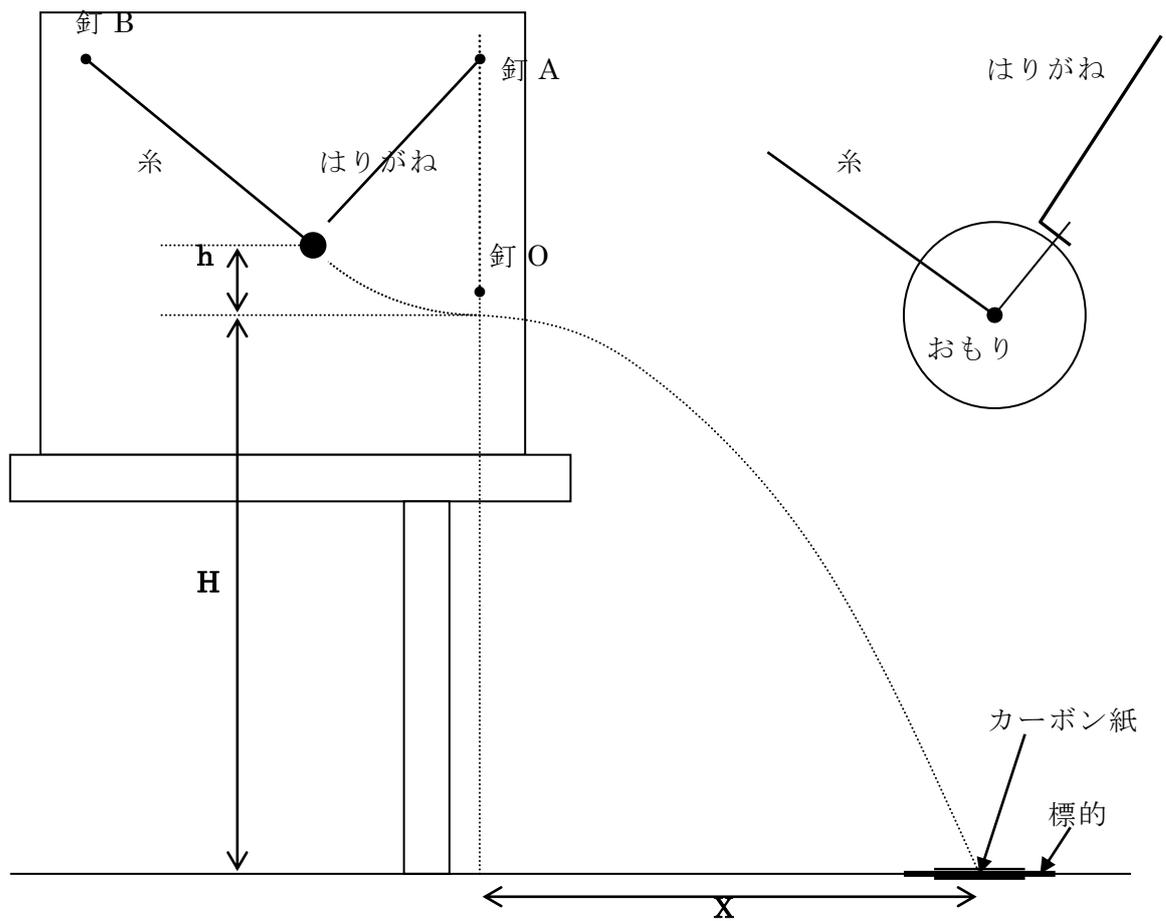
の後、床の標的に着くまでの時間 t は、 $H=\frac{1}{2}gt^2$ より、 $t=\sqrt{\frac{2H}{g}}$ である。この間、速度の水平成分は、 $v=\sqrt{2gh}$ のままであるから、

$$X=vt=\sqrt{2gh} \cdot \sqrt{\frac{2H}{g}}=2\sqrt{hH} \text{ となる。}$$

4. 測定値、及び計算

$$H=\underline{\hspace{2cm}} \text{ m} \qquad h=\underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$$

$$X=2\sqrt{hH} = 2\sqrt{(\underline{\hspace{2cm}}) \times (\underline{\hspace{2cm}})} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$$



5. 考察

- X の誤差は何%か。
- 誤差の原因を考えよ。

6. 復習

$X=2\sqrt{hH}$ を証明してみよう。