

(方法2)

Aでの位置のエネルギー $E_p = mgh$ ①

Bでの運動エネルギー $E_k = \frac{1}{2} mV^2$ ②

また、放物運動では

$$y = \frac{g}{2V^2} x^2 \quad \text{③}$$

③から $V = \sqrt{\frac{g}{2y}} \cdot x$

$$\begin{aligned} \therefore E_k &= \frac{1}{2} mV^2 \\ &= \frac{mg}{4y} x^2 \quad \text{④} \end{aligned}$$

この $E_k = \frac{mg}{4y} x^2$ と、 $E_p = mgh$ を比較して、 $E_p = E_k$ の成り立つことを実証するわけである。

(実験の具体的方法については、生徒実験の頁を参照されたい。)

4 結果の処理と考察

| 回 | 測定値(メートル) | | | $E_p = mgh$ [J] | $E_k = \frac{mg}{4y} \cdot x^2$ [J] |
|---|-----------|-------|-------|--|---|
| | y | h=H-y | x | | |
| 1 | 0.239 | 0.315 | 0.545 | $E_p = m \times 9.8 \times 0.315$ $= 3.087 \text{ m}$ | $E_k = \frac{m \times 9.8}{y \times 0.239} \times 0.545^2$ $= 3.045 \text{ m}$ |
| 2 | 0.275 | 0.290 | 0.580 | $E_p = 2.84 \text{ m}$ | $E_k = 2.84 \text{ m}$ |
| 3 | 0.250 | 0.425 | 0.734 | $E_p = 4.17 \text{ m}$ | $E_k = 5.28 \text{ m}$ |
| 4 | 0.263 | 0.345 | 0.596 | $E_p = 3.38 \text{ m}$ | $E_k = 3.31 \text{ m}$ |
| 5 | 0.265 | 0.421 | 0.542 | $E_p = 4.13 \text{ m}$ | $E_k = 2.72 \text{ m}$ |

- 表の中で、3回目と5回目を除いては、およそ $E_p = E_k$ である。

3回目では $E_k > E_p$ 、5回目では $E_p > E_k$ で、かなり大きなちがいでみられる。これの主とした理由に、かみそりの刃の取り付け方の不適切があげられる。

つまり、3回目では、おもりは斜め上向きに投射された放物運動をし、5回目では斜め下向きに投射された放物運動と考えられる。指導の際、注意を要する。

5 その他

教育センター「高校物理指導資料」54年度版に、この実験の改良方法を示しておいた。参考にさせていただきたい。