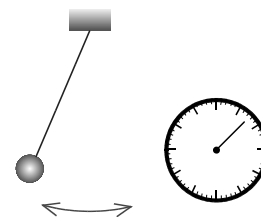


物の動きの規則性

5年	「ふりこ」の実験をするときのポイントとコツを集めてみました
	ふりこの動きのきまりを調べる実験

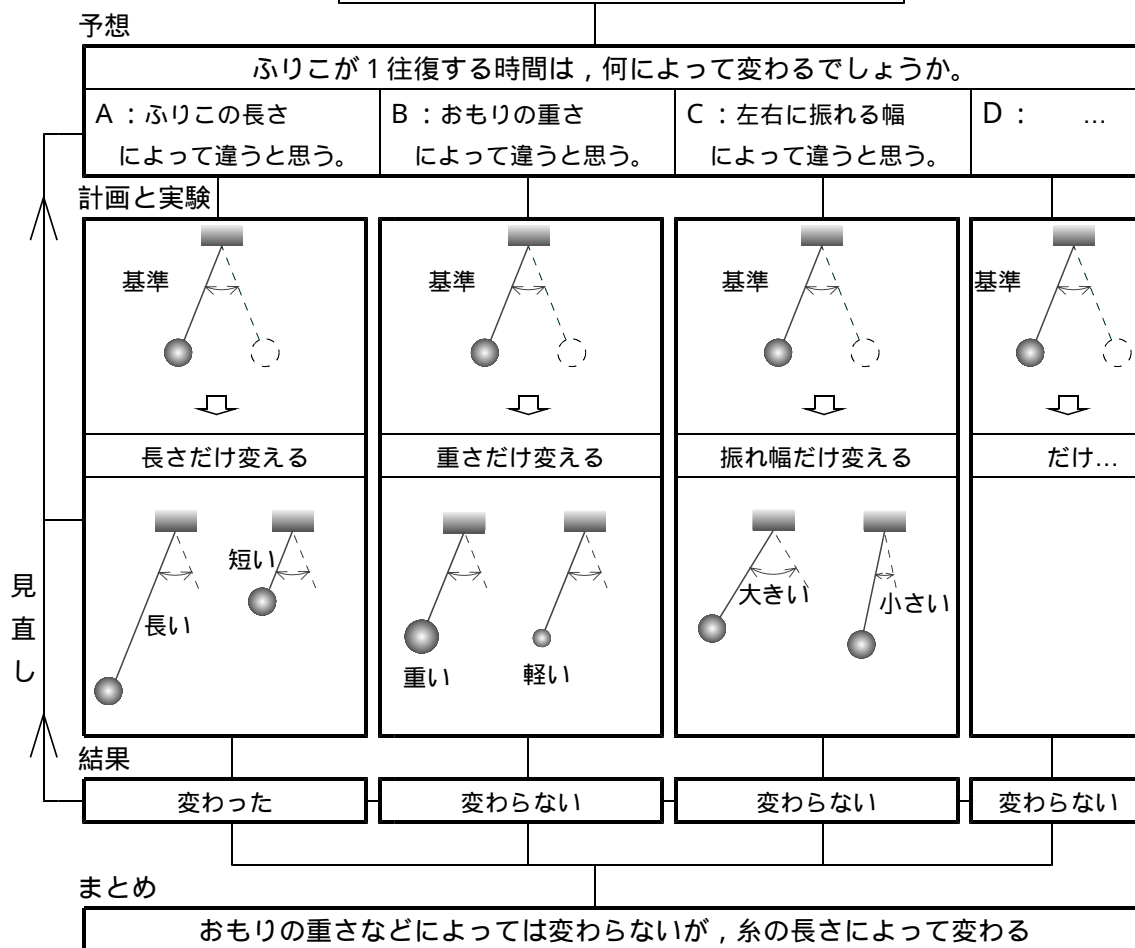
小学校5年生で扱う「ふりこ」の規則性は、
 糸につるしたおもりが1往復する時間は、
 おもりの重さなどによっては変わらないが、
 糸の長さによって変わること。



です。実験を行って予想を確かめます。「変わる量」は確かめやすいのですが、「変わらないこと」を確かめるためには、ふりこの周期、実験器具、測定方法などについて理解しておく必要があります。

1 学習の展開例

【導入の活動】例：「1秒ふりこ」

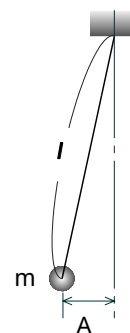


再実験や予想の見直しを大切に

「自分の予想と違った」「思い通りの結果が得られなかった」などのとき、失敗で終わらせるのではなく、実験のやり方や予想を見直したりして、必要があれば再実験を行ないましょう。そのための時間がとれるような授業展開を計画しましょう。

2 「ふりこ」とは？ ～ふりこに用いる材料と工夫～

(軽く伸びない)糸の先端に(小さい)おもりをつけ、他端を固定してつるし、おもりを鉛直面内で左右に振らせたふりこを「単振りこ」といいます。



・できるだけこの条件に合ったふりこを用いると、よい結果が得られます。

小さく振らせた単振りこが1往復する時間 (単振りこの微小振動の周期)

ふりこが1往復する時間を「周期」といいます。周期T[秒]は、

$$T = 2\sqrt{\frac{l}{g}}$$

l: 単振りこの長さ[m]
g: 重力加速度 (9.8[m/s²])

と表され、周期T[秒]は単振りこの長さだけに係し、おもりの質量m[kg]や振幅A[m]は、式の中に出でこないの係ありません。これは、「ふりこの等時性」とよばれます。

〔参考〕長さ1m(1.000m)の単振りこの周期

$$T = 2 \times 3.1416 \times \sqrt{\frac{1.000}{9.797}} \quad 2.007 \text{ 秒}$$

浜松と静岡の重力加速度(理科年表より少数第3位まで) $g = 9.797 \text{ [m/s}^2\text{]}$ で計算。

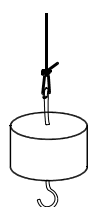
・10往復する時間をストップウォッチで計ると 20.07秒 になります。

ふりこに使う材料と工夫

主に小学校理科の教科書に掲載されているものを集めてみましたので参考にしてください。

(1) おもり ... 重さ(数)が変えやすい、小さくて重いもの

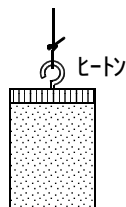
- ・力学用おもり
- ・球
- ・フィルムケース
- ・大きなワッシャー



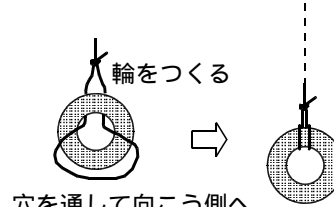
個数で変える



例: ビー玉と鉄球



例: 小麦粉と砂



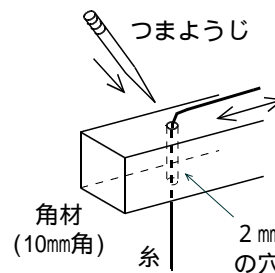
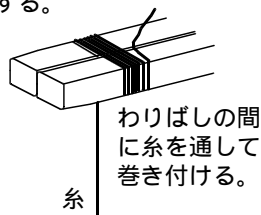
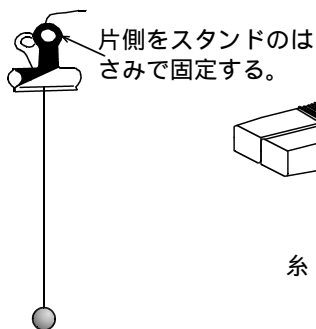
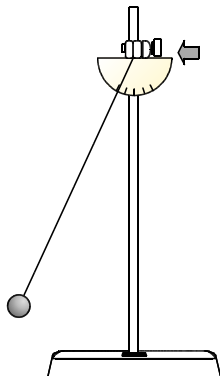
穴を通して向こう側へ
個数で変える

(2) 糸 ... 軽く伸びない、柔軟でおもりの振動に影響しないもの

- ・細い「たこ糸」がよく使われている。

おすすめ品は、「^{さげふり}下振り糸(細)」(建築現場で垂直を調べる時に逆三角錐のおもりをつけて使用)で、軽く伸びず、おもりを下げたとき回転しません。また、何本か合わせてもからみにくいので保管に便利です。

(3) 支点 ... しっかり固定、振動のじゃまをしない、糸の長さを変えやすい工夫

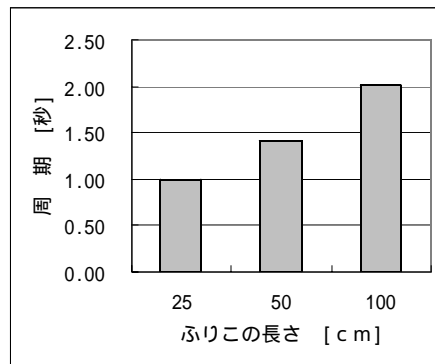


3 - A ふりこの長さ と 1 往復する時間の関係

ふりこを長くすると、1 往復する時間も長くなります。
 例えば、25cmから2倍の50cmにしても1 往復する時間は2倍にはなりません。(4倍の1mでちょうど2倍です。)

《DATA》小さく振らせた単ふりこの周期

- ・長さ 25 cmの場合 1.00秒 (10往復では、10.1秒)
- ・長さ 50 cmの場合 1.42秒 (10往復では、14.2秒)
- ・長さ 1 m の場合 2.01秒 (10往復では、20.1秒)



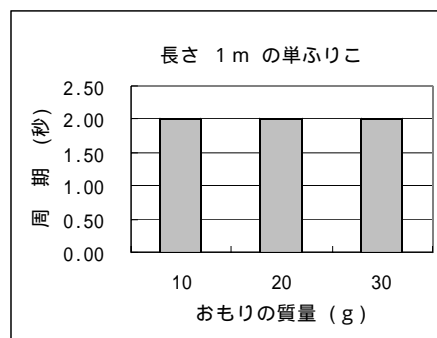
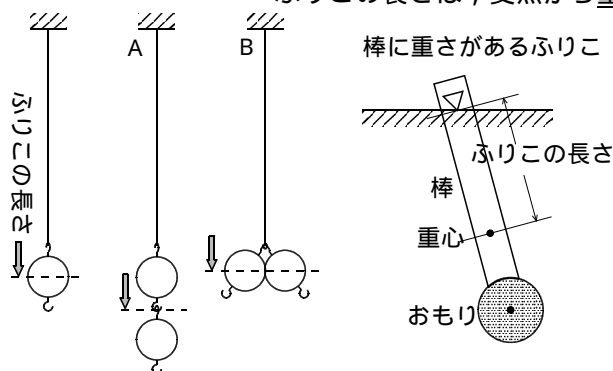
3 - B おもりの重さと 1 往復する時間の関係

・おもりの重さを変えても1 往復する時間は変わりません。糸につるしたおもりが1 往復する時間は、おもりの重さに関係があるという見方や考え方をもち子どもが多いので留意しましょう。

実験のコツ

- ・おもりを増やすとき、縦につなげる(A)とふりこが長くなり1 往復する時間が変わるので、おもりを並べて糸につける(B)とよいでしょう。長いふりこ(1m)で行うと影響が少ない。

ふりこの長さは、支点から重心までの距離。

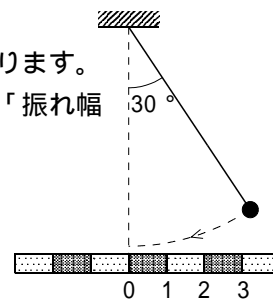


3 - C 左右の振れ幅と 1 往復する時間の関係

ふりこのふれ幅を大きくすると、「ふりこの等時性」が成り立たなくなります。
 「ふりこのふれ幅が変わっても1 往復する時間は変わらない」ためには、「振れ幅をあまり大きくしないことです。」

実験のコツ

- ・ふりこが振れる角度は、片側30°以内の範囲で測定する。
- ・「てこ実験器のうで」などの目盛りで振れ幅を決めるとよい。



ふれ幅が大きいふりこの周期

単振りこは、振れ幅が大きくなると周期も増えます。

・周期Tの公式：

$$T = 2 \sqrt{\frac{l}{g} \left(1 + \frac{\theta^2}{16} + \dots \right)}$$

はふれ角(片側)で単位はラジアン

《DATA》長さ1mの単振りこの周期

- ・小さい角度の場合 2.01秒 (10往復では、20.1秒)
- ・ふれ角30°の場合 2.04秒 (10往復では、20.4秒)
- ・ふれ角60°の場合 2.14秒 (10往復では、21.4秒)

