

振り子の運動

本单元について

実験を複数回行い、その結果を処理する際には、算数科の学習と関連付けて適切に処理するよう指導することが大切です。

	3年 (事物・現象を比べる)	4年 (変化とその要因を 関係付ける)	5年 (条件制御しながら 観察、実験を行う)	6年 (推論する)	中学校 (観察・実験の結果を 分析し、解釈する)
エネルギーの見方	風やゴムの働き 光の性質 磁石の性質		振り子の運動	てこの規則性	力と圧力 光と音 電流 電流と磁界 運動の規則性 力学的エネルギー

本单元までの学習

- 「風やゴムの働き」
- ・風の強さやゴムの伸びなどと物の動きとの関係を表に整理することを学習している。

本单元の後の学習

- 「てこの規則性」
- ・力の加わる位置や大きさを変えて、てこの仕組みや働きを調べ、てこの規則性を学習する。
- 中学校「力と圧力」
- ・ばねを用いて、加える力と変形量の間を学習する。

本单元での学習

- 振り子の運動の規則性について興味・関心をもって追究する活動を通して、振り子の運動の規則性について条件を制御して調べる能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、振り子の運動の規則性についての見方や考え方をもち。
- ・表による整理の仕方や考察の仕方を生かし、各条件と、振り子の運動との関係を表に整理することを通して、振り子の運動の規則性について見いだす。
 - ・振り子の「振れ幅」「長さ」「重さ」の条件を制御して、それぞれの見通しや計画により、実験を計画的に行うことができるようにする。
 - ・計測が経験できるA領域の单元として、振り子の振れる時間を測定する活動を十分に行う。

★振り子の働きを活用したものづくりを行う。

☆算数科で学んだ、「平均」を活用して、測定値を処理させる。

振りの運動

振り子の運動の変化に関係する条件に目を向けながら調べ、運動の規則性についての見方や考え方を養う指導方法を紹介する。

実験 1 振り子の運動

ねらい

なにをする？

おもりの重さ、振り子の長さ、振れ幅を変えて振り子の周期（1往復する時間）がどのように変化するか調べる

結果は？

振り子の周期は、おもりの重さや振れ幅では変化しない
振り子の長さを長くすると、周期も長くなる

結論は？

振り子の周期は振り子の長さによってのみ変わる

準備

おもり (ボール, ペットボトルなど), 止鉄砲ナスカン (図 1), 洋灯吊 (25~30mm), ひも, ストップウォッチ

方法

- 天井に洋灯吊を打ち込み、止鉄砲ナスカンを取りつける。
- 止鉄砲ナスカンに、図2のようなペットボトルなどでつくったおもりをつり下げ、ふりことする。
- おもりの重さ、振り子の長さ、振れ幅の条件をいずれか1つだけ変えて、振り子の周期が変化するか調べる。



図1 止鉄砲ナスカン

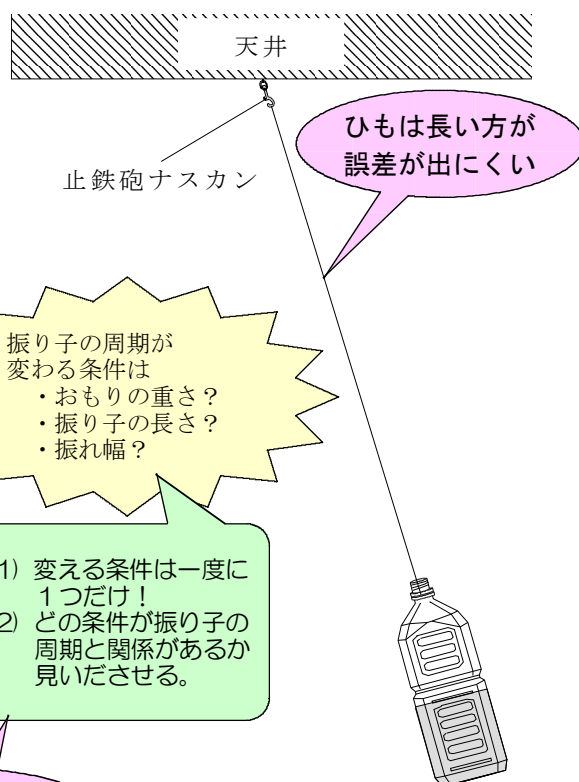


図2 振り子

測定は何回か
測って平均する

算数の学習と 関連付ける

1回だけ測って正確な周期を調べるのは難しいので、例えば、10往復する時間を3回測ってその平均から求めるようにする。

この実験の後に、
(3) 振り子の性質を利用したものづくりなどを行う。

展開例

児童の活動	児童の思考の流れ
1 水を入れたペットボトルを利用しておもりをつくり，それをひもをつけて，天井の洋灯吊に止鉄砲ナスカンに取りつけ，ペットボトルが左右に揺れる様子を観察する。 2 おもりが1往復する時間を，どのようにすると変えることができるか，予想する。 3 3つの条件をどのように変えて調べれば，1往復する時間が変わるのか，考える。 4 振り子の長さ，振れ幅を変えず，「おもりの重さ」だけを変えて，振り子が10往復する時間をストップウォッチで計って調べる。 おもりを水から砂などに変える場合，ペットボトルに入れる体積を同じにして行くと，ひもの長さを調整する必要がない。	1 「ペットボトル（おもり）は一定の時間で1往復しているように見えるね。」 2 「ペットボトルの中に入れる水の量（おもりの重さ）を変えると，1往復する時間も変わるんじゃないかな。」 「ペットボトルの振れ幅を変えると，1往復する時間も変わるんじゃないかな。」 「ペットボトルにつけたひもの長さ（振り子の長さ）を変えると，1往復する時間も変わるんじゃないかな。」 振り子の長さは，「ひもの長さ」ではなく，ペットボトルに入れた水の量の中心（重心）からひもの先までの長さであることを確認する。 3 「おもりの重さ，振れ幅，振り子の長さの条件を全部変えたら，何の要因が1往復するかわからなくなるね。」 「3つの条件のうち，それぞれ1つだけ変えて，調べればいいんじゃないかな？」 条件制御を行うとき，条件がいくつあっても，一度に変える条件は1つにしぼって実験を行うことを確認する。 4 「ペットボトルの中に入れるおもりの重さを変えても，1往復する時間は変わらないんだ。」

5 振り子の長さ、おもりの重さを変えず、「振れ幅」だけを変えて、振り子が10往復する時間をストップウォッチで計って調べる。 天井につるしたペットボトルが静止している位置にテープなどで目印をつけ、目印から定規でペットボトルをはなす位置（振れ幅）を測り、テープなどで印をつけておくと良い。 6 おもりの重さ、振れ幅を変えず、「振り子の長さ」だけを変えて、振り子が10往復する時間をストップウォッチで計って調べる。	5 「振れ幅を変えても、1往復する時間は変わらないんだ。」 6 「振り子の長さを変えると、1往復する時間が変わるんだ。」 4, 5, 6の結果を表やグラフにまとめて、考察する。
---	---

実験結果

- 1 振り子の周期は、おもりの重さでは変化しない。
- 2 振り子の周期は、おもりの振れ幅では変化しない。
- 3 振り子の周期は、振り子の長さを長くすると、周期も長くなる。

実験でわかった事実のみを客観的に示す

導く結論

振り子の周期は振り子の長さによってのみ変わる。

実験結果を端的な言葉でまとめる

（ここで大切なのは、「振り子の周期は振り子の長さによってのみ変わる。」の「のみ」の部分です。振り子の周期を変える条件が「振り子の長さだけ」である点を強調します。）

留意事項

- 1 おもりの重さを変えるためにペットボトルに入れる水の量を変えると、おもりの重心の位置が変わるので、振り子の長さも変わることになり、条件を制御した実験をすることができない。そのため、おもりの重さを変えるときには、正確にはペットボトルの中に入れるものを変えなくてはならない。
- 2 振り子の長さを長くすることで多少の誤差を丸め込むことができるので、高い精度が必要でない実験の場合には振り子の長さを長めにして実験するとよい。
- 3 振り子を振る角度が大きくなりすぎると、周期は一定でなくなる。予め、予備実験をして振り子の周期が一定と見なせる振り子の振る角度を把握しておくとうい。
- 4 物理分野の学習では、結論に至る思考が大切です。単に結論を示すだけでなく、児童の予想や考えを大切にしながら、結論に至る思考の過程をしっかりと理解させてあげてください。