

てこの規則性

てこの規則性を活用したものづくりとしては、てこの働きを利用するという観点からてこやてんびんを利用したはかりなどが考えられます。

本単元について

	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

本単元までの学習

「振り子の運動」

- 条件を制御しながら実験し、糸の長さやおもりの重さなど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学習している。

本単元の後の学習

中学校「力と圧力」

- 力は大きさと向きによって表せることを学習する。
- ### 中学校「運動の規則性」
- 物体の運動の規則性やエネルギーの基礎を学習する。

本単元での学習

○生活に見られるてこについて興味・関心をもって追究する活動を通して、てこの規則性について推論する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、てこの規則性についての見方や考え方をもち。

- 子どもがもつ体感の違いをきっかけに、てこのもつ働きを調べ、てこの働きのもつ規則性について推論する。
- 力の大きさを量的に調べる。
- 力にも規則性があるという見方や考え方を身に付ける。
- 場合分けをして調べ、複数の表に整理する力を身に付ける。
- 運動する物体がもつエネルギーに関わる規則性を、実感をもって理解できるよう、生活とのかかわりを重視したり、一人ひとりが納得ができるまで実験に取り組む。

★てこの規則性を活用したものづくりを行う。

☆算数科「反比例」の学習と関連を図り、実験結果を整理する。

てこの規則性

てこによる現象について要因や規則性を推論しながら調べたり，てこの性質を利用したものづくりを取り入れた指導方法を紹介する。

実験1 てこの仕組みと働き

ねらい

なにをする？

力を加える位置や力の大きさを変えて，てこの仕組みや働きを調べる

結果は？

力を加える位置が支点から遠いほど，押す力は軽くなる
おもりが支点に近いほど，押す力は軽くなる

結論は？

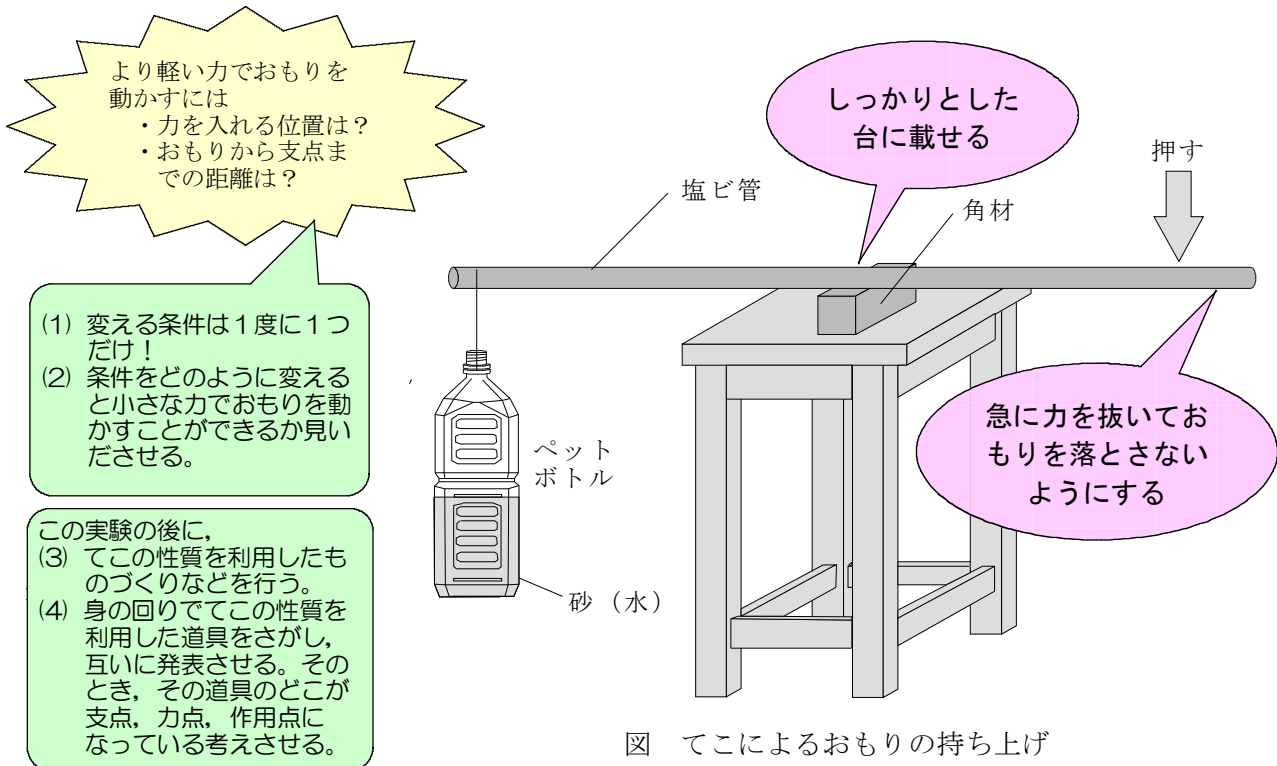
力を加える位置や支点の位置を変えると，てこを傾ける働きが変わる

準備

塩ビ管（長さ50cm～1 m），角材，ひも，ペットボトル，砂（水）

方法

- 1 塩ビ管の一方の先にひもで砂（水）を入れたペットボトルをつり下げ，角材を支点とするてこをつくり，ペットボトルを持ち上げる（図）。
- 2 押す位置（力点）を変えて，持ち上げるのに必要な力の大きさと，力点の位置との関係を調べる。
- 3 方法1で支点の位置を変えて，持ち上げるのに必要な力の大きさがどのように変化するかを調べる。
- 4 方法2で，力点の位置を変えたとき，力点に力を加えて動かした距離と，ペットボトルが持ち上がった高さとの関係を調べる。



- (1) 変える条件は1度に1つだけ！
- (2) 条件をどのように変えたと小さな力でおもりを動かすことができるか見いださせる。

- この実験の後に、
- (3) てこの性質を利用したものづくりなどを行う。
- (4) 身の回りてこの性質を利用した道具をさがし、互いに発表させる。そのとき、その道具のどこが支点、力点、作用点になっている考えさせる。

展開例

児童の活動	児童の思考の流れ
1 塩ビ管の一方の先にひもで砂（水）を入れたペットボトルをつり下げ、角材を支点とするてこをつくり、ペットボトルをもち上げる（図）。 2 押す位置（力点）を変えて、ペットボトルを持ち上げるのに必要な力の大きさと、支点と力点との位置関係を調べる。 3 ペットボトルをつり下げる位置（作用点）を変えて、ペットボトルを持ち上げるのに必要な力の大きさと、支点と作用点との位置関係を調べる。 4 児童の活動3で、押す位置（力点）に力を加えて動かした距離と、ペットボトルが持ち上がった高さとの関係を調べる。	1 「塩ビ管のどこに力を加えたら、ペットボトルを楽に持ち上げることができるんだろう。」 2 「てこもてんびんと同じようなつりあいのきまりになっているのかな。」 「てんびんと同じきまりなら、押す位置を支点から遠ざけるほど、押す力が軽くなるんじゃないかな。」 3 「てんびんと同じきまりなら、ペットボトルをつり下げる位置を支点に近づけるほど、押す力が軽くなるんじゃないかな。」 4 「ペットボトルをつり下げる位置を支点に近づけるほど、押す力が軽くなるんだよね。」 「押す力が軽い分だけペットボトルを動かさないといけないんじゃないかな。」 てこの規則性について、表などにまとめて、考察する。また、身のまわりでこの仕組みを利用した道具をさがしてみる。

実験結果

- 力を加える位置が支点から遠いほど、押す力は軽くなる。
- おもりが支点に近いほど、押す力は軽くなる。

実験でわかった事実のみを客観的に示す

導く結論

力を加える位置や支点の位置を変えると、てこを傾ける働きが変わる。

実験結果を端的な言葉でまとめる

留意事項

- 理科が日常生活の中でどのように役立っているか実感させるために、学習のまとめとして、身のまわりでこの仕組みを利用した道具をさがさせ、どこが力点、支点、作用点になっているのか調べさせるとよい。
- 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。

実験2 さおばかり

ねらい

なにをする？

さおばかりを作製し、てこの規則性を調べる

結果は？

おもりの数が支点の左右で違っていても、てこがつり合うときには、左のうでの「おもりの重さ×支点からの距離」と、右のうでの「おもりの重さ×支点からの距離」の値が同じになる

結論は？

てこの規則性を利用して道具をつくることができる

準備

木の棒または定規、糸、おもりになる物、プラスチックカップ、セロハンテープ、定規、電子てんびん（キッチンスケール）、ゼムクリップ

方法

- 1 木の棒の一方に複数のおもりを、もう一方には1つのおもりをつり下げてつり合う場所を探し、てこの規則性を確認する（図1）。

さおばかり（てこ）をつり合わせるには
・おもりの数は？
・おもりから支点までの距離は？

- (1) 変える条件は1度に1つだけ！
- (2) 実験結果から、てこのつり合いにはどのような規則があるか見いださせる。

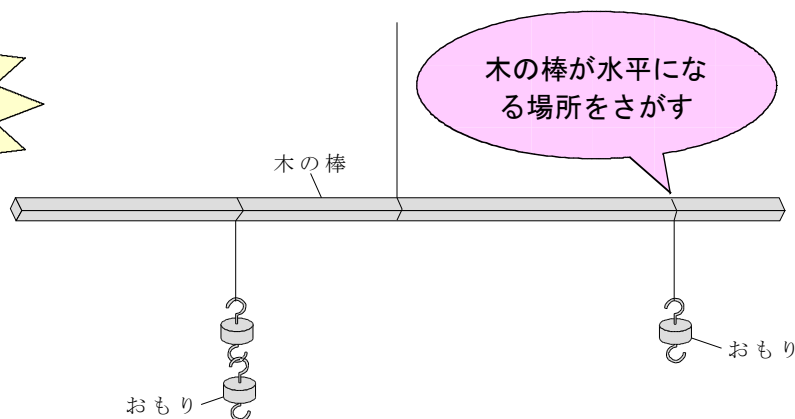


図1 てこのつり合い

- 2 木の棒の一方にプラスチックカップを糸でつり下げてセロハンテープで固定し、棒の中央付近に糸を取り付けて左右がつり合うようにする（図2）。バランス調節が難しい場合は、木の棒の端にセロハンテープの小片やゼムクリップなどを貼り付けて調節するとよい。
- 3 プラスチックカップに重さを測定したい物を入れ、木の棒の反対側におもりをつり下げて位置を調節し、左右がつり合うようにする。
- 4 支点からおもりまでの長さと、支点から測定したい物までの長さの関係からプラスチックカップの中の物の重さを求める。
- 5 測定したい物の重さを電子てんびんではかり、方法3で求めた値と比較する。

この実験の後に、
(3) てこの性質を利用したもののづくりとしてさおばかりをつくる。

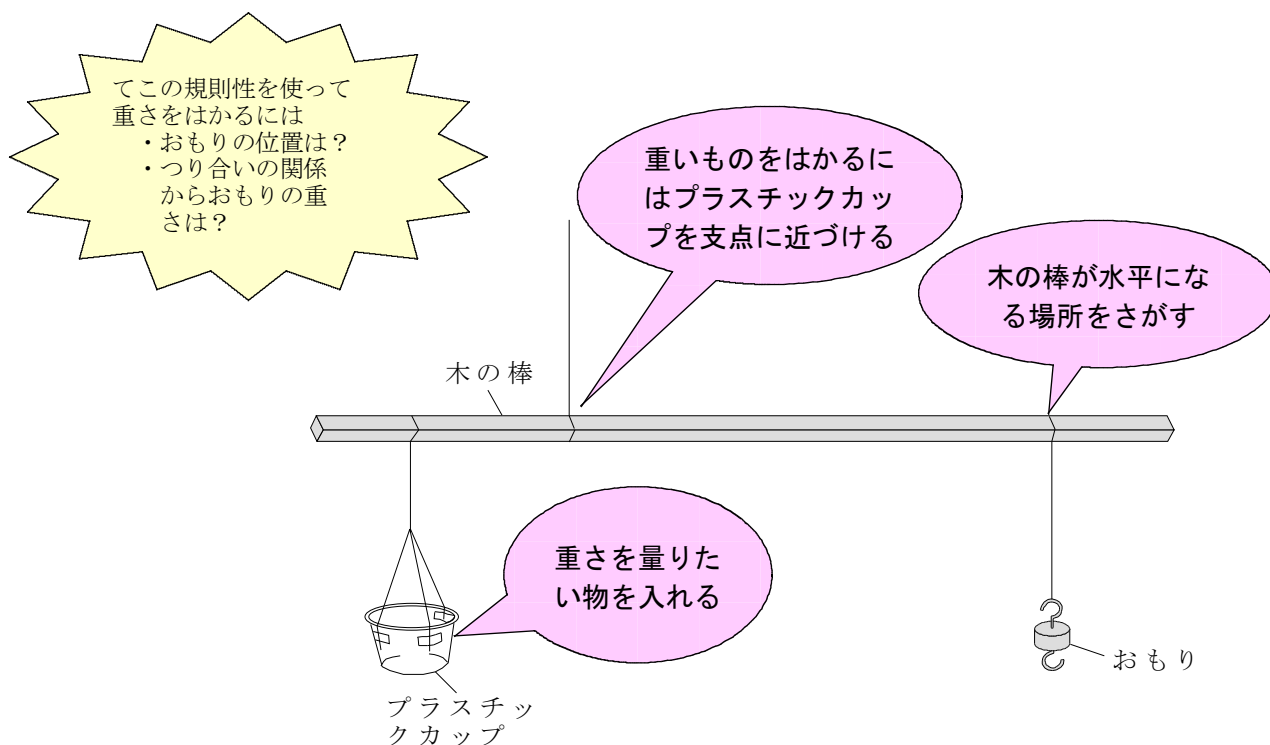


図2 さおばかり

精度の良さや、かなり重いものも小さなおもりでしかれることから、先人の知恵のすばらしさについても理解させる。

実験結果

おもりの数が支点の左右で違っていても、てこがつり合うときには、左のうでの「おもりの重さ×支点からの距離」と、右のうでの「おもりの重さ×支点からの距離」の値が同じになる。

実験でわかった事実のみを客観的に示す

導く結論

てこの規則性を利用して道具をつくることができる。

実験結果を端的な言葉でまとめる

留意事項

- 1 方法5で、測定したい物の重さを電子てんびんで測り、方法3で求めた値と比較するときは、計算で求めた値と電子てんびんではかった値の差に注目するのではなく、その差が測定したい物の重さの何%に当たるのか（誤差）に注目する。（例えば、計算で求めた値が20.2gで、電子てんびんで求めた値が20.0gだった場合、その差は0.2gであるから、誤差は $0.2 \div 20.0$ で0.01、つまり、1%の誤差となるので、かなり高精度であることがわかる）
- 2 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。