

パラソルハンガーを使った、3 学年『力のつり合い』実験

青梅市立第二中学校

溝井光世

教材開発の背景；

3 学年の物理分野の単元では、厚紙製のいろいろな図形とばねばかりを使って、力のつり合いの条件を調べる実験がある。ばねばかりを水平の状態扱う、適度な力の入れ加減が必要など、生徒の意欲関心も上がらず、ばねばかりで遊んでしまうなどやりづらい実験である。

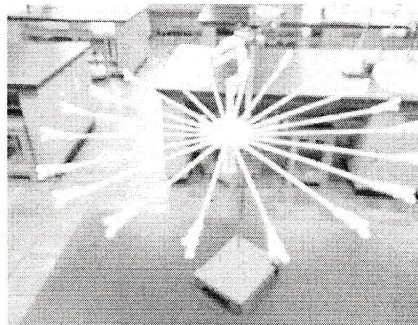
この実験にかわる『力のつり合い』について、何かよい実験道具がないだろうか、と思っていたところ、日用品販売店に“パラソルハンガー”という洗濯物干しが売っていた。

直径 3 mm くらいの金属棒 20 本が放射状に出ていて、先にクリップがついている。これを購入して授業に持参した。

ふだんから洗濯物を干すような手伝いをふつうにやる生徒が多いので市販のパラソルハンガーを見せて、「こんなハンガーで洗濯物を干すとき、干す場所をどのようにするか？」と聞くと、ほとんどの生徒が、「ハンガーが傾かないように、水平になるように干していく」という答えを返してきた。

これは日常生活で、「すでに力のつりあいを念頭に置いている行動だね」と強調してパラソルハンガーを使った力のつり合い実験を説明した。パラソルハンガーの傾きはけっこう鋭敏である。

1 学年の力の学習でも活用できると思われる。



使用方法

1. パラソルハンガーを実験スタンドの試験管ばさみの部分に設置する。少し重量があるのでほぼ垂直にぶらさがる。
2. おもりを先のクリップに取り付ける。（おもりが複数でも同じ場所につける）

おもりは 10 g、20 g といった小さなものでは傾きがダイナミックではないので、100 g 単位のおもりがよいのだが、20～30 個の 100 g おもりはなかった。たまたま使いきって捨てられていた“マンガン電池”をはかりに乗せたら、なんとちょうど 100 g～1 N だった。もちろん、小さい 10 g・20 g といったおもりも水平調整用に用意しておく。

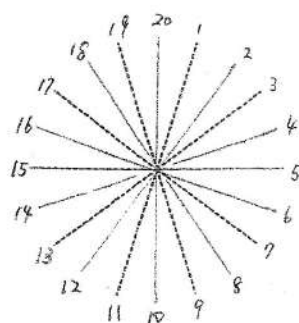
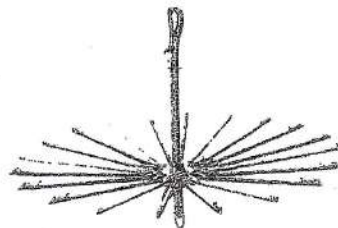
3. 最初は、金属棒のいろいろな場所のクリップにハンガーが水平になるように、自由におもりの電池や小さなおもりを取りつけさせる。
4. ハンガーが水平になるおもりのつけ方に何か“きまり”がないか、考えさせる。

3つの力のつり合いの実験

平行四辺形を描くことによって、つるされた場所のちがう2つのおもりにつり合うもう1つのおもりの位置とおもりの重力を知ることができる。

実験方法

1. 適当に2つのおもりをそれぞれの棒のクリップにつける。
2. パラソルハンガーの棒に見立てた20本の放射状の図に、2つの力を矢印で入れる。
3. 2つの力を2辺とする平行四辺形を描き、対角線であらわされる合力を矢印で求める。
4. 合力とつり合う力として、一直線上で逆向きの、等しい長さの矢印で表された力がわかるので、その力をパラソルハンガー上におもりで表す。
5. パラソルハンガーがほぼ水平になることが確認できる。



* ていねいに作図しても、平行四辺形の対角線が線の間になって、20本の棒に乗らないことが起こる。

その場合は、間でもより近い棒の線としてパラソルハンガーの棒におもりをつけさせる。多少の狂いが出てくるのはしかたない。

棒の本数が30本だとこの狂いはかなりなくなるのではないかな。



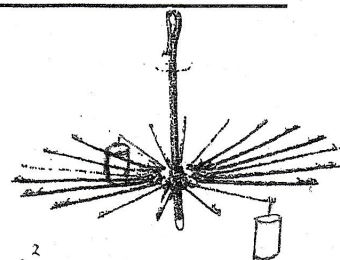
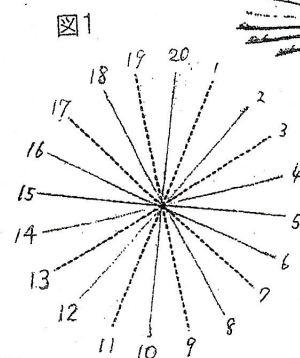
実験：パラソルハンガーをつかって、力のつり合いの条件を調べよう。

3年 組 番氏名

<実験1 2つの力のつり合いを調べよう 繰り返しやってみよう>

手順

- ① パラソルハンガーの1カ所におもりをつける。
(単1マンガン電池は1つで約1Nである)
- ② ハンガーが水平になるように、別の場所におもりをつける。
- ③ 最初の1カ所のおもりの力と、②のおもりの力を、図1に矢印として表す。



結果

最初のおもりの場所・・・図1で () 番 2回目～ () 番
水平になったときのおもりの場所・・・ () 番 () 番

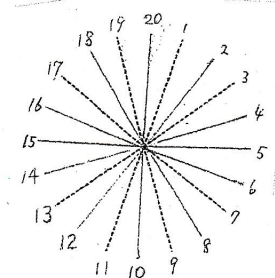
考察

2つの力の関係を説明してみよう。(おもりの力の大きさや場所について)

<実験2 3つの力のつり合いを調べよう 繰り返しやってみよう>

手順

- ① ハンガーに2カ所別々におもりをつける。
- ② もう1カ所におもりをつけて、ハンガーが水平になるようにする。試行錯誤しながらつけてもよいが、ある方法をつかうと、実験前に水平にするおもりの位置や重力がわかるよ！



結果

水平になったときのおもりの場所と重力(やった実験の1つの結果を下へ)

() 番・・・() N、() 番・・・() N、() 番・・・() N

考察

ハンガーが水平になる(つり合う)ときには、3つの力同士がどんな関係になっているといえるだろうか？(力の大きさや、位置関係で)

