

B-1 黒板演示教具

1. 演示実験用てこ剛体の作成

材料は、「デコパネ」又は「カラーボード」という商品名でホームセンターで売られている発泡スチロール製のボードを利用した。

最近では、100円ショップでも販売されている。これは、軽くて強度も強く様々なサイズがあり厚さも5 mmと手頃で、カッターナイフでの加工も簡単にできる。

てこは、幅3 cmの長さ50 cmにこのボードを切り出し、ハトメ鋸を5 cm間隔でとめて作成した。

剛体はこのボードを半径20 cmの半円に切り出し、ハトメ鋸を5 cm間隔でとめて作成した。半円形にしたのは、中心で支持したときに水平につり合うことが確認しやすいためである。

また、ハトメ鋸はおもりを下げたり支持具を引っかけたときの強度を増すために取り付けたが、パネルを突き通す長さの鋸を使ったため、鋸の穴の直径は1 cmとなった。ただ、鋸の材質はアルミニウムなので、剛体全体の質量は約52 gであり、非常に軽いものとなった。

支持具は、マグネット黒板で利用できるように、鉄板付きの強力フェライト磁石を利用した。これも、数百円で様々な大きさのものがホームセンターで売られている。今回は直径3 cmのものを利用し、中心の穴にボルトを固定して支持具とした。支持具のボルトには、スパーサーや模型用のプーリーをつけて摩擦を減らすようにしてある。

剛体に力を加えるためにおもりを利用するが、厳密な実験ではないので、釣り用の錘（おたふく錘15号、30号）にヒートンをつけて実験用のおもりとした。釣り用の錘は鉛製であるので簡単に細工ができる。

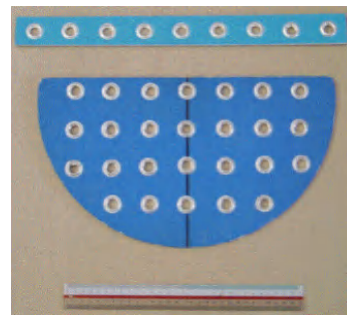


図1 演示用剛体とてこ



図2 支持具



図3 おもり

2. 演示用てこの利用（てこのつり合い演示）

てこを支持具[▲]で水平につり合わせる。次に、おもり1個を剛体に下げ、剛体が傾くことを示す（図4）。さらに、おもり3個を剛体に下げ、剛体を水平につり合わせる（図5）。

図4

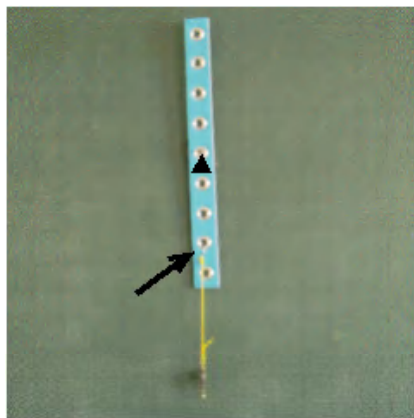
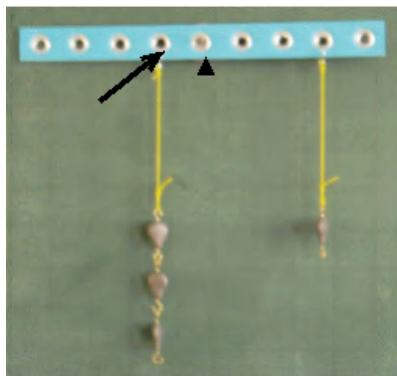


図5



3. 演示用剛体の利用（力のモーメントの表し方演示）

剛体を支持具 [▲] で水平につり合わせる（図 6）。次に、おもり 1 個を剛体につり下げ、剛体が傾くことを示す。さらに、おもり 3 個を剛体につり下げ、剛体を水平につり合わせる（図 7）。

おもりをつり下げる位置を変えても、剛体の傾きに変化がないことを示す（図 8，9）。

授業では、生徒に予想をさせながら進めた。小中学校で天秤のつり合いを既習しているため、図 5 までは多くの生徒が正しく予想できた。しかし、おもりをつり下げる位置を作用線上で変えると、『傾く』と予想する生徒が半数以上いた。演示実験でつり合うことを示し、モーメントの考え方を説明した。

図 6

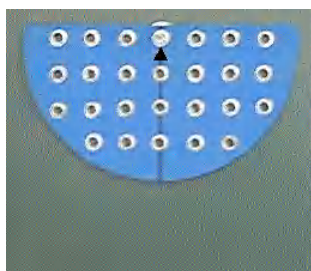


図 7

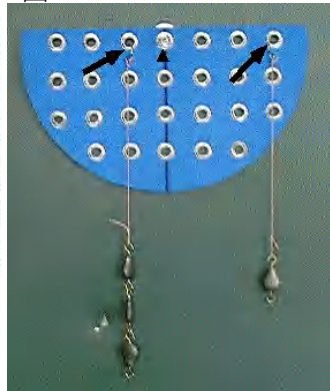


図 8

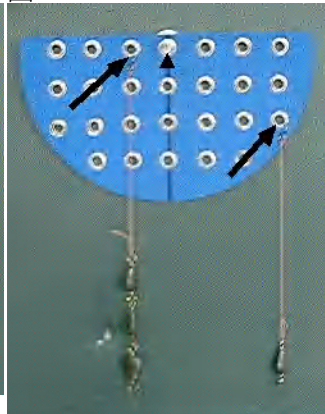
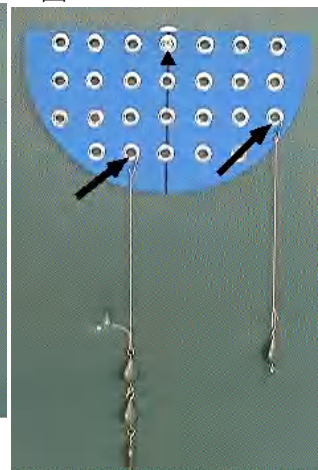


図 9



4. 演示用剛体の利用（平行な 2 力の合成演示）

剛体を支持具 [▲] で支え、さらにおもり 1 個とおもり 3 個を剛体につり下げて、剛体を水平につり合わせる（図 10）。つぎに、支持具の代わりに、おもりに使って全体を支える（図 11）。2 つの演示実験を比べ、支持具が剛体に及ぼす力と平行な 2 力との関係を説明した。

続いて、支持具の位置をおもりを下げた位置に変えることで、平行で逆向きの 2 力の合成について説明した（図 12，13）。

図 10

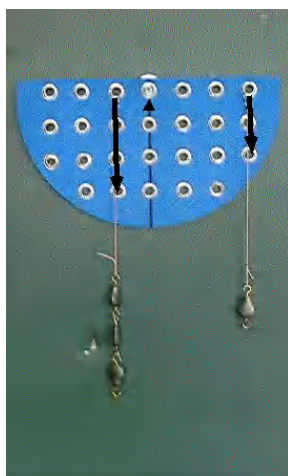


図 11

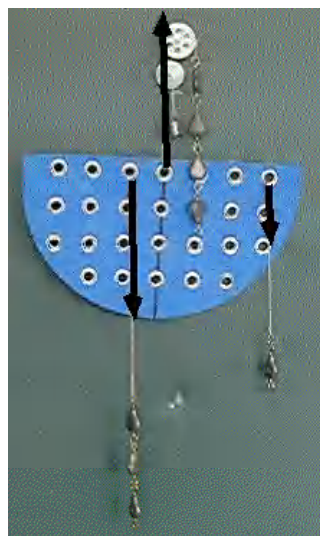


図 12

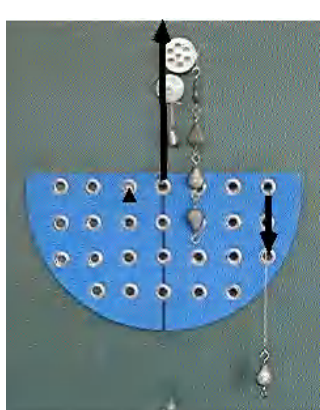


図 13

