

力のつりあいの学習

1 はじめに

若い理科教員から「運動とエネルギー」の学習展開について相談を受けました。まずは「力のつりあい」について私の考えを掲載します。使用している教科書は啓林館です。

2 全体計画 (全4時間)

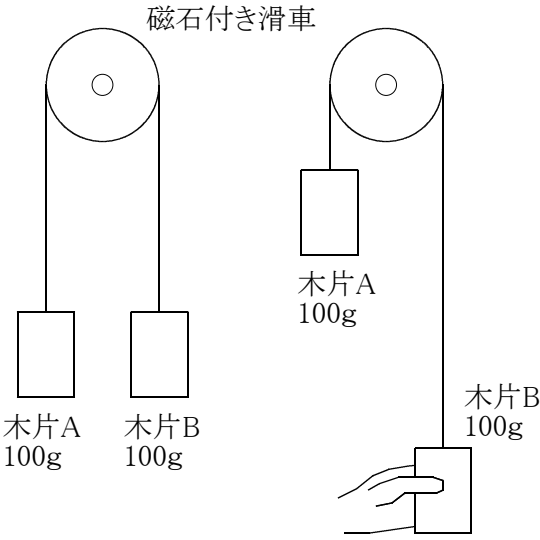
- | | | |
|------------------------------|---|-----|
| ① 課題1(滑車の実験) | } | 1時間 |
| ② 力についての復習 | | |
| ③ 課題2(板とバネの実験) | } | 1時間 |
| ④ 課題3(板の実験) | | |
| ⑤ 力のおよぼし合い(作用・反作用の法則) | } | 2時間 |
| ⑥ 「つりあっている2力」と「作用・反作用の2力」の区別 | | |

3 各課題について

(1) 課題1(滑車の実験)

※実験は黒板で実施する。(ひもは長い方が効果的である。)

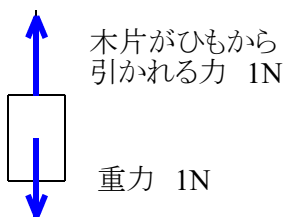
課題 図のように滑車に100gの木片をつり下げます。木片Bを下に下げて手を離すと、木片Aはどうなると思いますか。



ア) 上がっていく
イ) 下がっていく
ウ) 止まったままである
エ) その他

【自分の考えとその理由】 / 演示実験 / 結果 (ウ 止まったまま)

【先生の話】



木片Aが受けている力

木片がひもから引かれる力 1N

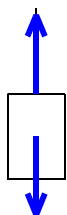
重力 1N

木片は、向きが反対で、同じ大きさの力を受けているので、止まったままである。

(2) 力についての復習

① 力は物体と物体とが接しているところではたらく。

例外) 離れていてもはたらく力 : 重力(万有引力)、電気の力、磁石の力



木片がひもから引かれる力
(力は木片とひもとが接しているところではたらくしている。)

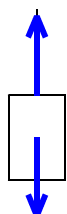
重力: 木片が地球から引かれる力(木片と地球: 離れていてもはたらく力)

② 力の表し方

力を矢印で表すことは学習済みである。

力を言葉で表す方法 (力を言葉で表すことは、おそらく徹底されていないだろう。)

受け身で表現すると分かりやすい。



木片がひもから引かれる力

木片が地球から引かれる力 (= 重力)

「AがBから受ける力」とするともっと簡単である。

木片がひもから受ける力

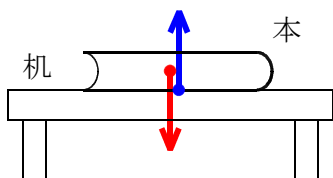
木片が地球から受ける力 (= 重力)

③ 力を理解するコツ

ア) 地球上では必ず地球から力を受けている。(重力を受けている。)

イ) 「物体が止まっている」ということは、つりあっている。

ウ) 力は物体と物体とが接しているところで働く (例外: 重力)



本は重力を受けている。(赤い矢印)

本は机の上に置いてある。本は止まっている

本が接しているのは机だけ (青い矢印)

(垂直抗力: ここでは本が机から受ける力)

参考) 重力により本は机を押す

= 作用

本に押された机は、本を押し返す

= 反作用

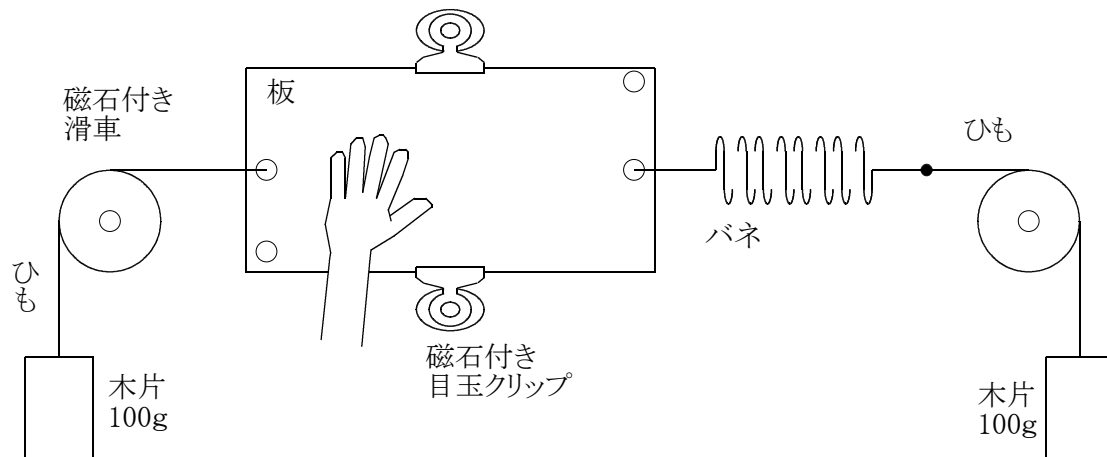
= 本は机から力を受けている

(3) 課題2(板とバネの実験)

※実験は黒板で実施する。

課題 図のような実験装置を作ります。板を手で押さえてからクリップを離します。その後、板を押さえていた手を離すと、板はどうなると思いますか。

ア) 右に動く イ) 左に動く ウ) 止まったままである エ) その他



【自分の考えとその理由】 / 演示実験 / 結果 (ウ 止まったまま)

【先生の話】

板に注目する。板が受けている力は、左から1N、右から1Nの力を受けている。
板は、向きが反対で、同じ大きさの力を受けているので、板は止まったままである。



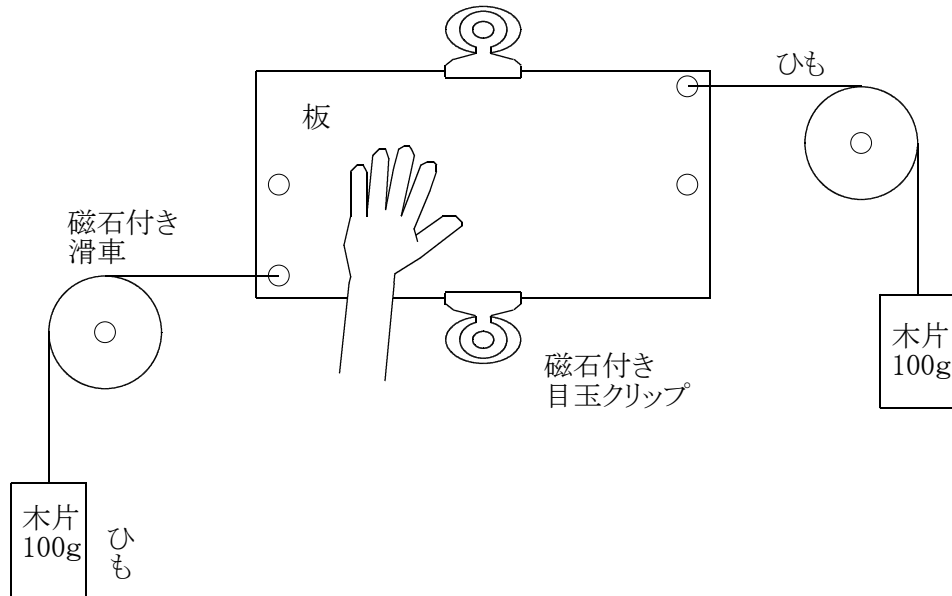
※手を離したとき、板の重さとバネの重さで板は少し下に下がるが、止まったままである。
軽い板・軽いバネで実験する必要がある。

(4) 課題3(板の実験)

※実験は黒板で実施する。

課題 図のような実験装置を作ります。板を手で押さえてからクリップを離します。その後、板を押さえていた手を離すと、板はどうなると思いますか。

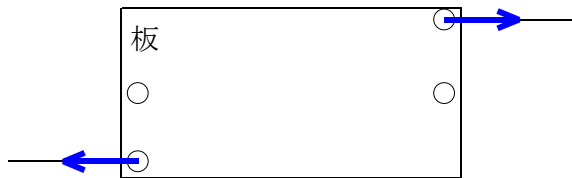
- ア) 右に動く イ) 左に動く ウ) 止まったままである エ) その他



【自分の考えとその理由】 / 演示実験 / 結果 (回転して止まる)

【先生の話】

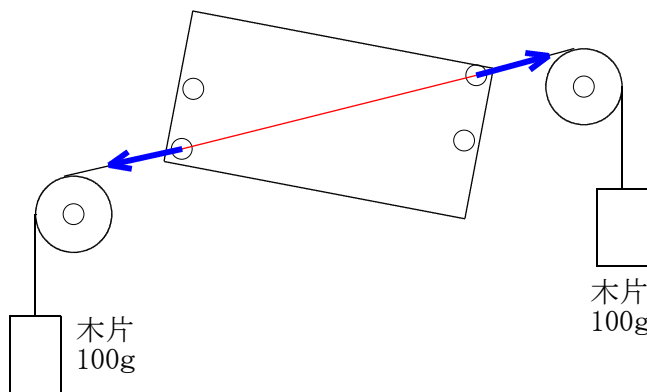
- ①2力の大きさは同じ / ②2力の向きは反対 / ③2力は同一直線上にない = 回転する



- ①2力の大きさは同じ / ②2力の向きは反対 / ③2力は同一直線上にある

板は止まる = 2力はつりあっている

2力がつりあう条件



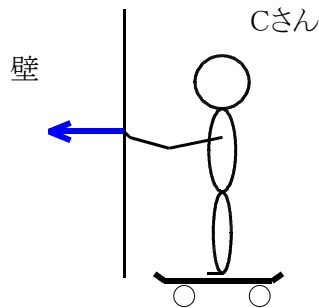
※板に重さがあるため、2力がぴったり同一直線上にはならない。

(5) 力のおよぼし合い(作用・反作用の法則)

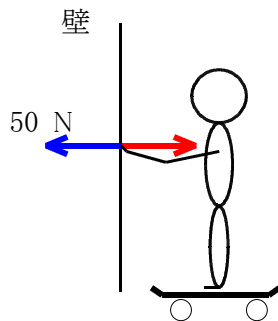
p167 体重計の実験 実際に行ってみせる
スケートボードの実験 実際に行ってみせる

質問1 CさんがDさんを押ししたら、CさんはDさんに押し返されたことになる。
CさんがDさんを50Nで押ししたとすると、CさんはDさんに何Nで押し返されたと思いますか。

質問2 スケートボードに乗ったEさんが壁を押しします。Eさんはどうなりますか。
Eさんは壁に押されて押した向きと反対側に動き出す。(実験する)



質問3 Eさんが50Nで壁を押ししたとすると、Eさんは壁から何Nで押されたと思いますか。



<作用・反作用の法則>

50Nで押すと50Nで押し返される。
同じ大きさ、向きは反対、一直線上で

(6) 「つりあっている2力」と「作用・反作用の2力」の区別
教科書にそって進める。

4 おわりに

ぜひ、実践をしていただき、成果と課題を共有できればありがたいです。
課題2と課題3の実験は、板やバネに重さがあるので、もう少し検討の余地がありそうです。