

中学 3 年理科 運動とエネルギー

第 2 章 力の規則性①「力のつり合い」



つな引きのように、力が加わっていても、全体としては静止している場合もある。2つの力が1つの物体にはたらくときの決まりについて調べていきましょう。

?

2つの力が1つの物体にはたらくているのに物体が動かないとき、
2つの力にはどのような関係があるだろうか。

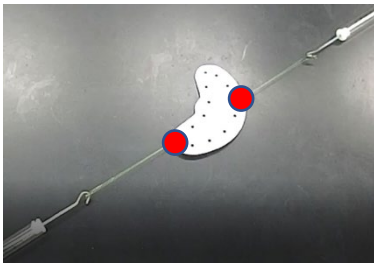
2力のどちらかの力が大きければ物体は動いてしまうのではないか。



<調べよう>いろいろな形の厚紙を、2 か所からばねばかりで引いて静止させたとき、力の大きさ、向き、作用点について調べてみよう。

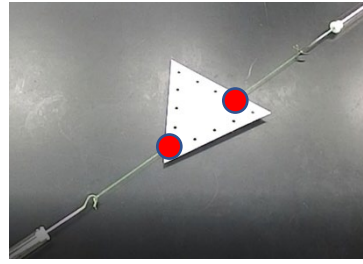
下の図イ、ロに、●点にはたらくている力を、力の矢印(1Nを1cmとする)で表してみよう。

イ

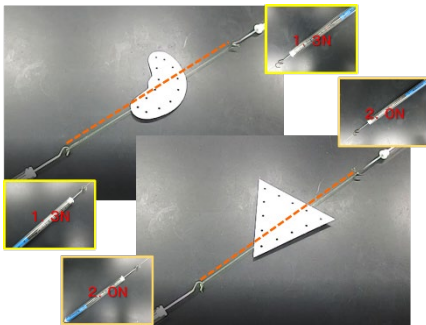


力の大きさはそれぞれ 1.3N

ロ



力の大きさはそれぞれ 2.0N



2つの力が1つの物体にはたらくているのに物体が動かないとき、2本のばねばかりは必ず()になり、2力は()向きで()大きさになる。



<力のつり合い>

2つの力が1つの物体にはたらくのに物体が動かないとき



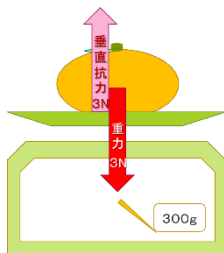
2つの力は（ ）という。

1つの物体にはたらく2力のつり合いの条件

- ・ 2力が（ ）にある。
- ・ 2力の大きさが（ ）。
- ・ 2力の向きが（ ）向きである。



<静止している物体>



物体にはたらく重力（下向きの力）と
面から物体にはたらく（ ）（上向きの力）の
2力がつり合っている。

<動いている物体>



動いている物体は、運動する向きと逆向きに摩擦力がはたらくている。
例えば、平らな面を等速直線運動している物体は、
前進させる力と同じ大きさの（ ）がはたらくていて、
2力はつり合っている。



<まとめ>

動かない物体や等速直線運動をしている物体にはたらく2つの力は（ ）にあり、

大きさが（ ）、力の向きが（ ）でつり合っている。

中学 3 年理科

運動とエネルギー

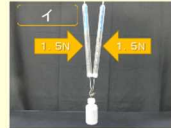
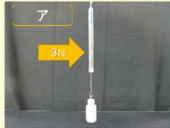
第 2 章 力の規則性②「力の合成と分解」



一直線上にある 2 つの力が 1 つの物体にはたらくても、2 力がつり合っているならば物体の運動は変化しません。ある角度をもった 2 つの力とそれと同じはたらきをする 1 つの力との関係を調べていきましょう。

一直線上にある 2 力

アでは 1 本のばねばかりで支えているが、イのように同じ直線上にある 2 本のばねばかりで支える場合は、それぞれ半分の力でよい。



一直線上にない 2 力

右図のように、身のまわりには、一直線上になく、ある角度をもった力が 1 つの物体にはたらく場合がある。



ある角度をもった同じ作用点にはたらく 2 つの力と、それと同じはたらきをする 1 つの力との関係を調べよう。

?

1 つの物体にある角度をもった 2 力がはたらくとき、それと同じはたらきする 1 つの力はどのように表されるのだろうか。

1 つの力を分けたものが角度をもった 2 力になるのではないかな。

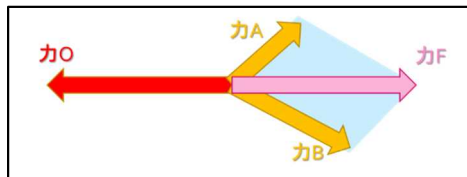


実験3 角度をもってはたらく 2 力

<方法>

1. 1 本のばねばかりで力を加える
1 N を示すところを O 点として記録する。
2. 2 本のばねばかりで力を加える
2 本のばねばかりをつけ、角度をつけて O 点まで引く。
A 点、B 点とそれぞれのばねばかりの値を記録する。
3. 力の矢印を記録する
1 N を 5 cm として力の矢印を記録する。その後、角度を変えて調べる。

<結果>と<結果からいえること>

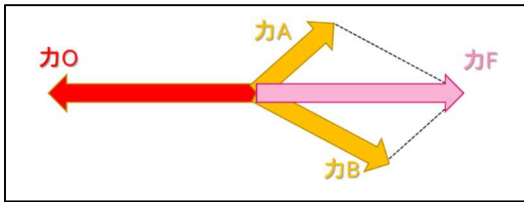


力の矢印で表すと

力 F は、力 A と力 B を 2 辺とする () の () になっており、力 A と力 B を合わせた力が力 F となる。



<力の合成>

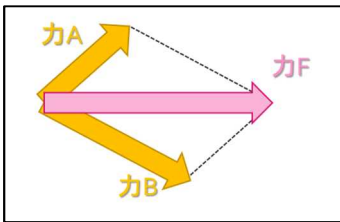


平行四辺形の対角線となる力 F を力 A と力 B の () という。

複数の力を合わせて合力にすることを力の () という。



<力の分解>

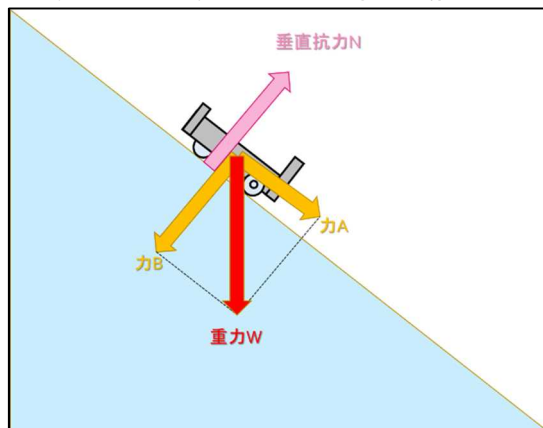


左図で力 F は、力 A と力 B を合成した合力であるので、力 F を角度をもった2力で分けたものが力 A と力 B となる。

このとき力 A と力 B は、力 F の () といい、1つの力を複数の力に分けることを力の () という。



<斜面上の物体にはたらく力の分解>



斜面上の物体には、重力 W と垂直抗力 N がはたらいている。

左図で重力を分解した分力のうち

斜面下向きの力は (力) で

斜面に垂直な力は (力) である。

力 B は () とつり合っている
るので運動の状態には影響しない。つまり力 A だけがはたらくので、物体は下向きに動き出す。

斜面の傾きを大きくすると、斜面下向きの力 A は () くなり、斜面に垂直な力 B は () くなる。



<まとめ>

ある角度をもって1つの物体にはたらく2力と同じはたらきをする

1つの力(合力)は、その2力(分力)を2辺とする

() の () で表される。



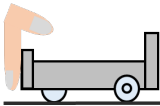
中学 3 年理科 運動とエネルギー

第 2 章 力の規則性③「慣性の法則」



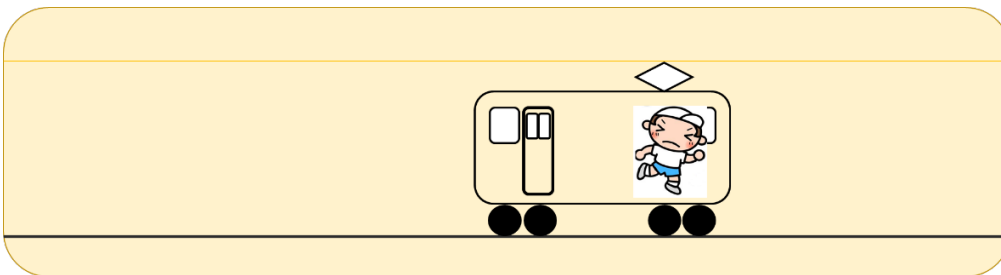
力がはたらいていない場合と力がはたらいていてもつり合っている（合力が 0）場合に共通する物体の運動の性質を調べていきましょう。

これまでに物体に力がはたらかないとき，物体は等速直線運動することを学んだ。



電車がブレーキをかけると，乗車している人が電車の進行方向に動いてしまうことがあるね。

なぜ進行方向に動こうとしたのかな？



？

力がはたらいていない場合や力がはたらいていてもつり合っている場合，物体はその後どのような運動を続けるのだろうか。

とまっているものはとまり続け，動いているものは動き続けるのではないかな。



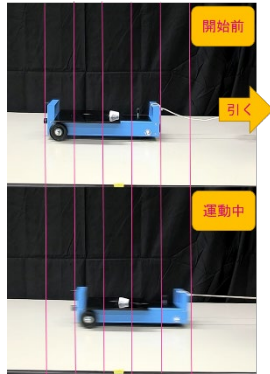
調べよう

<方法>

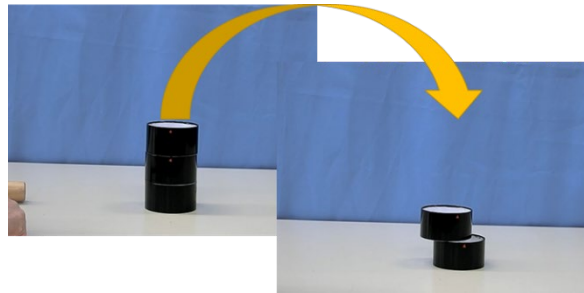
次のような場合，それぞれの物体は，どのような運動をするのだろうか。

1. ドライアイスのをせた台車を，急に引いたときのドライアイスの運動
2. だるま落として，1 段だけ落としたときの上の部分の運動

<結果>と<結果からいえること>



1. ドライアイスは
もとの位置にとど
まったまま動いて
いない。



2. 力を加えていない他の段は横には動かず下に落下する。

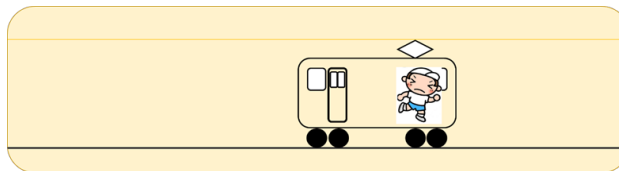
<慣性の法則>

物体は力がはたらかないか、はたらいていても力がつり合っていれば、運動の状態を変えない。

静止している物体は静止し続け、運動している物体はそのままの速さで等速直線運動を続ける。これを（ ）の法則といい、物体のもつこの性質を（ ）という。



乗車している人は、電車とともに等速直線運動をしている。



電車が止まっても、乗車している人は、慣性によりそのまま進行方向に運動を続けようとする。

<まとめ>

力がはたらいていないか、はたらいていても力がつり合っている物体は、静止していれば

（ ）し続け、運動していればそのままの速さで（ ）を続ける。



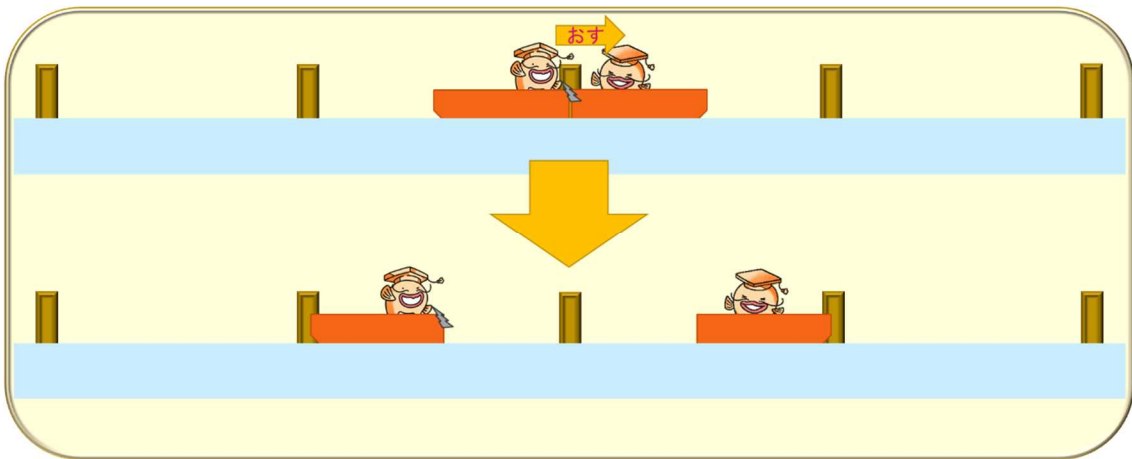
中学 3 年理科 運動とエネルギー

第 2 章 ④「作用・反作用の法則」



ある物体が別の物体に力を加えたとき、その後のそれぞれの物体の動きを調べていきましょう。

ボートに乗った人がもう 1 台のボートをおすと、自分の乗ったボートもおしたボートにおされて両方のボートがおたがいにはなれていく。



?

2つの物体はどのように力をおよぼし合うのだろうか。

物体に力を加えると、物体からも力を受けるのではないか。

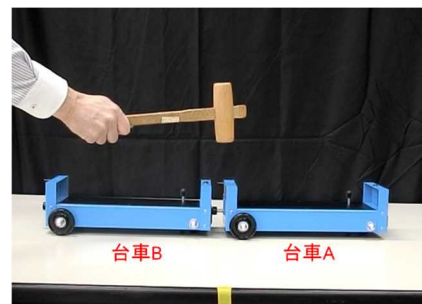


調べよう

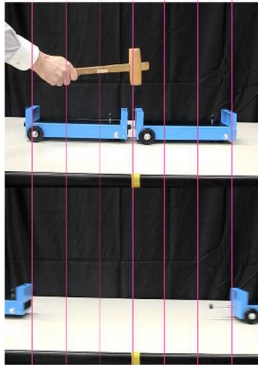
<方法>

ある物体が別の物体に力を加えたとき、その後のそれぞれの物体の動きを調べる。

1. 図のように、ばねのついた台車 A を、同じ質量で静止している台車 B にあててばねをのばしたとき、それぞれの台車がどのような動きをするか調べる



<結果>と<結果からいえること>



1. 台車 A と台車 B を近づけた状態からばねをのばすと、2 台の台車はおたがいがはなれる方向に同じ距離を動く。

1 つの物体がもう 1 つの物体に力を加えると、相手の物体からも力を受けるということだね。



<作用・反作用の法則>

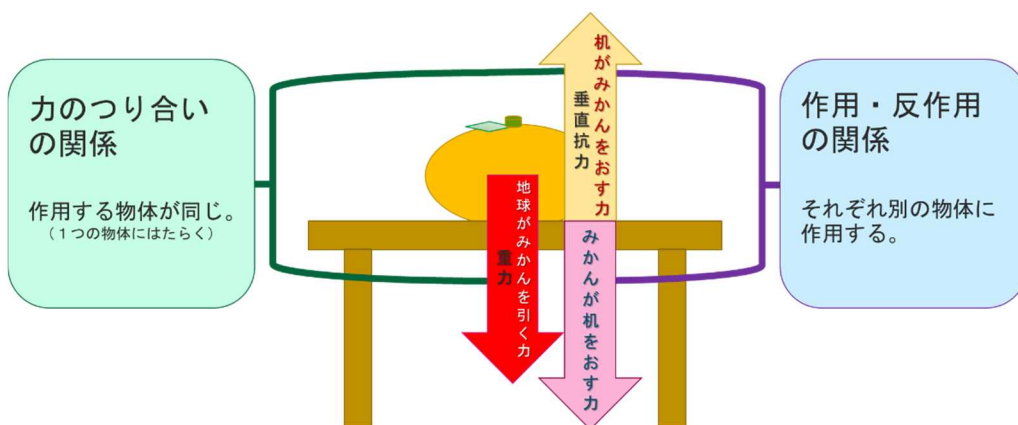
1 つの物体がもう 1 つの物体に力（作用）を加えると、必ず同時に相手の物体から、大きさが同じで逆向きの力（反作用）を受ける。

これを（ ）の法則という。

作用と反作用は一直線上にあるが、2 つの物体のそれぞれにはたらく力である。



「作用・反作用の 2 力」と「つり合う 2 力」のちがい



<まとめ>

1 つの物体がもう 1 つの物体に力を加えると、必ず同時に相手の物体から、

（ ）上にあって大きさが（ ）で（ ）向きの力を受ける。

