

## 【1】光の反射

ライトなど 自ら 光を 出すもの・・・光源  
みずか ひかり だ こうげん

光が 鏡などの 物体に あたって はね返ること・・・光の 反射  
ひかり かがみ ぶつたい かえ ひかり はんしゃ

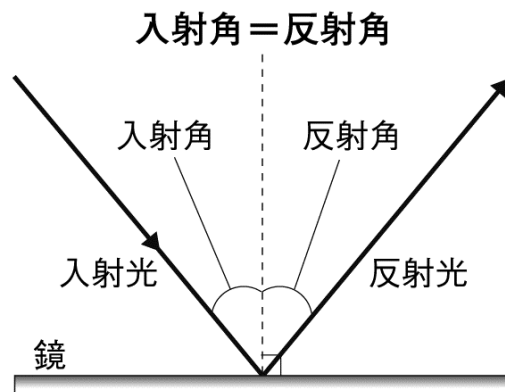
鏡に 入って くる 光・・・入射光  
かがみ はい ひかり にゅうしゃこう

鏡で 反射して 出て いく 光・・・反射光  
かがみ はんしゃ で ひかり はんしゃこう

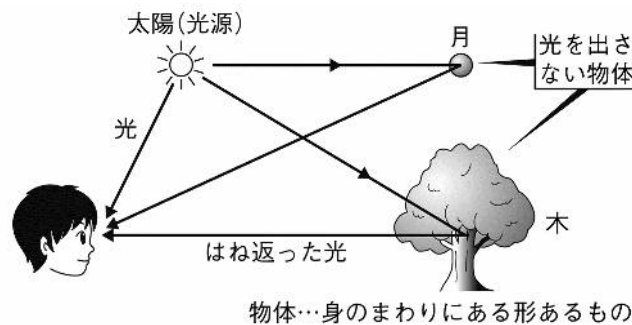
入射光と 鏡の 面に 垂直な 直線との 間の 角度・・・入射角  
にゅうしゃこう かがみ めん すいちよく ちよくせん あいだ かくど にゅうしゃかく

反射光と 鏡の 面に 垂直な 直線との 間の 角度・・・反射角  
はんしゃこう かがみ めん すいちよく ちよくせん あいだ かくど はんしゃかく

入射角と 反射角は 等しい という 法則・・・光の反射の法則  
にゅうしゃかく はんしゃかく ひと ほうそく ひかり はんしゃ ほうそく

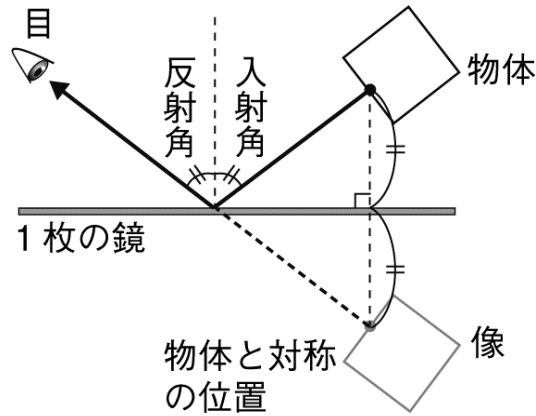


物体で 反射した 光が 目に 届くと、物体が 見えます。  
ぶつたい はんしゃ ひかり め とど ぶつたい み

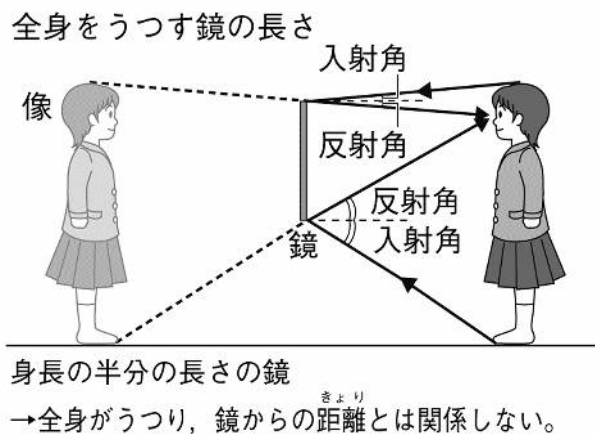


光は鏡で反射します。しかし、私たちに光が直進してくる方向（鏡の奥）

に物体が見えます。これを物体の像と いいます。



全身をうつすのに必要な鏡の長さ・・・身長の半分の長さ。



表面がでこぼこした物体に光が当たると、光がいろいろな方向にはね返る

こと・・・乱反射  
らんはんしゃ

乱反射のため物体はどの方向からでも見ることができます。

【2】屈折と 全反射  
くっせつ ぜんはんしゃ

空気から 水や ガラスへ、あるいは 水や ガラスから 空気へと いうように、光が ち  
くうき みず みず みず ち ち  
くうき ひかり  
がう 種類の 物質へ 進むとき、2つの 物質の 境界で 光は 曲がったり 反射したり  
しゅるい ぶっしつ すす ぶっしつ きょうかい ひかり ま はんしゃ  
します。

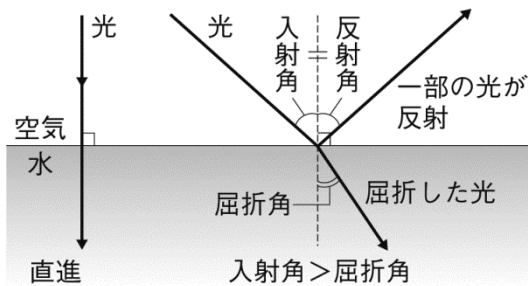
光が ちがう 物質へ 進むとき、光の 道すじが 曲がること・・・光の 屈折  
ひかり ぶっしつ すす ひかり みち ま ひかり くっせつ

空気から 水や ガラスに 進むとき・・・入射角 > 屈折角  
くうき みず すす にゅうしゃかく くっせつかく

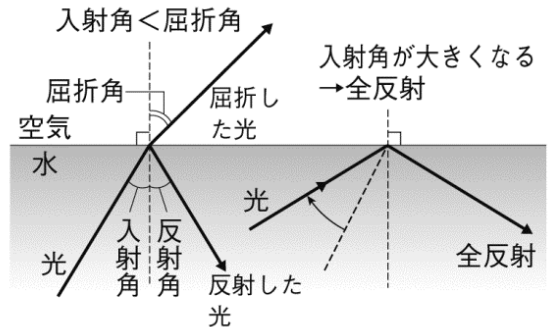
水や ガラスから 空気へ 進むとき・・・入射角 < 屈折角  
みず くうき すす にゅうしゃかく くっせつかく

光の反射と屈折

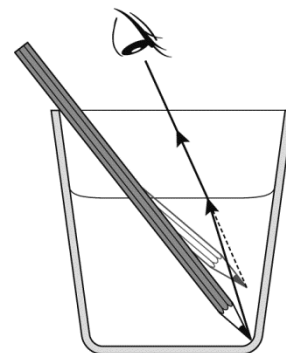
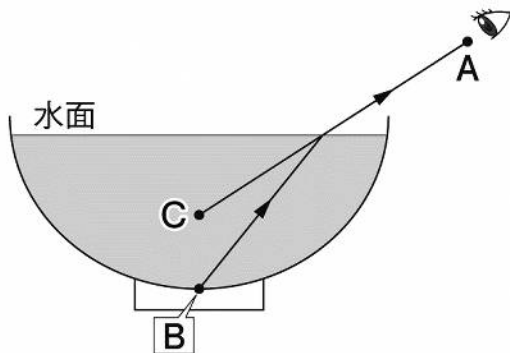
空気→水



水→空気

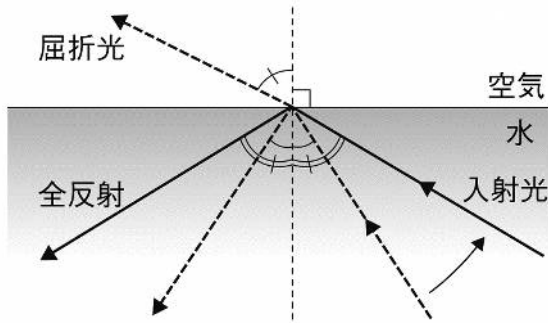


光が 屈折するため、水中の 物体が 浮いて 見えます。  
ひかり くっせつ すいちゆう ぶたい う み

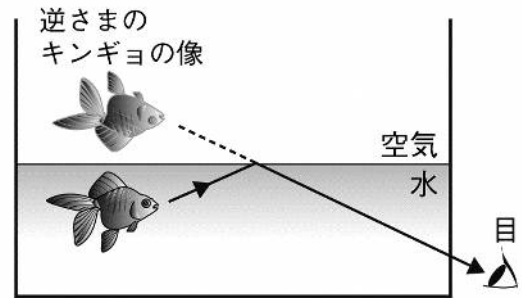


光が水やガラス中から空気へ進むとき、入射角が一定以上に大きくなると、

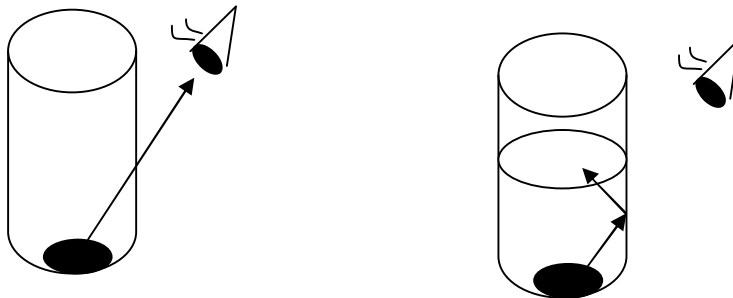
境界面ですべて反射すること・・・光の全反射



全反射の例

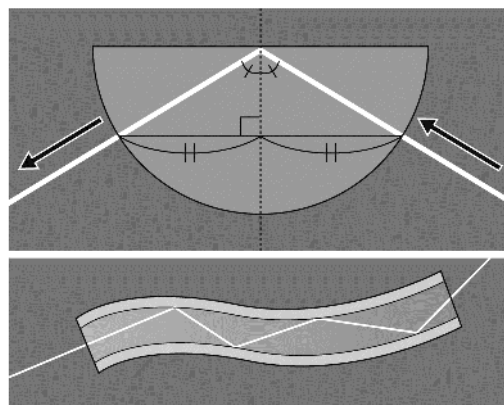


コップの底にあるコインが、コップに水を入れると、全反射のため見えなくなります。



全反射は光ファイバーで利用され、一度にたくさんの情報を送ることができるよ

うになりました。



### 【3】凸レンズ

とつ

虫めがねや ルーペは 凸レンズです。 凸レンズは 中心が ふくらんでいます。

むし

とつ

とつ

ちゅうしん

凸レンズの 軸に 平行な光 が 凸レンズに 当たり、屈折して 1点に 集まる点・・・焦点

とつ

じく

へいこう

ひかり

とつ

あ

くっせつ

てん

あつ

てん

しょうてん

凸レンズの 中心から 焦点までの 距離・・・焦点距離

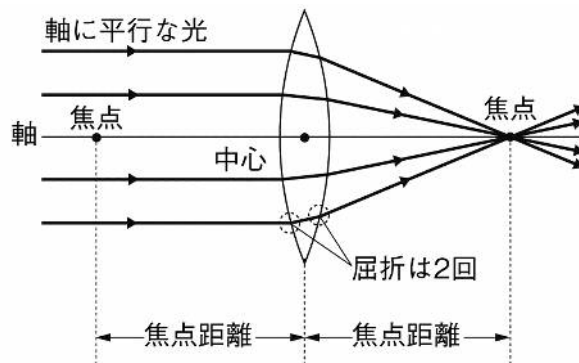
とつ

ちゅうしん

しょうてん

きょり

しょうてんきょり



凸レンズを 通る 光の 進み方

とつ

とお

ひかり

すす

かた

①凸レンズの 軸に 並行な 光は 屈折した後 反対側の 焦点を 通ります。

とつ

じく

へいこう

ひかり

くっせつ

あと

ほんたいがわ

しょうてん

とお

②凸レンズの 中心を 通る 光は そのまま 直進します。

とつ

ちゅうしん

とお

ひかり

ちよくしん

③凸レンズの 焦点を 通った光は 屈折した後 凸レンズの 軸に 平行に 進みます。

とつ

しょうてん

とお

ひかり

くっせつ

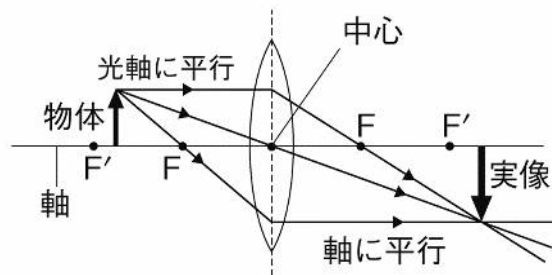
あと

とつ

じく

へいこう

すす



物体を 凸レンズの 焦点の 外側に 置くと、物体から 出て 凸レンズを 通った 光は

ぶつたい

とつ

しょうてん

そとがわ

お

で

とお

ひかり

集まって 上下・左右逆 向きの 像を つくります。これを 実像と いいます。実像は スク

あつ

じょうげ

さゆうぎやくむ

ぞう

じつぞう

じつぞう

リーンに うつります。

光が 実際に 集まって できる 像・・・実像

ひかり

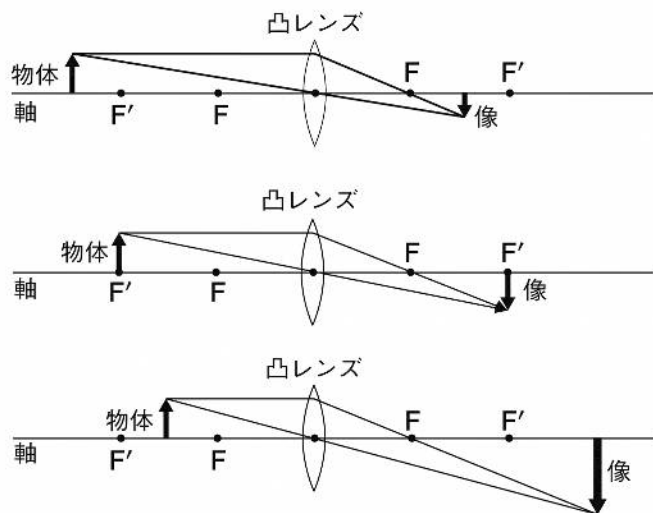
じつさい

あつ

ぞう

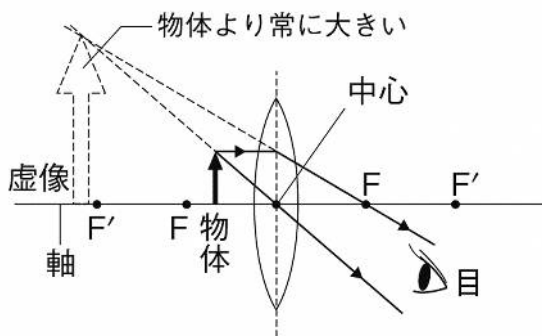
じつぞう

物体を 焦点に 近づけて いくと、像が うつる スクリーンの 位置は 遠くに なりま  
 す。実像の 大きさは 大きく なります。焦点上に 物体を おいた とき、像は うつりま  
 せん。



物体を 凸レンズの 焦点の 内側に 置くと、実像は できませんが 凸レンズを 通して  
 物体が 同じ向きに 大きく 見えます。これは、凸レンズで 屈折した 光が 目に 入って  
 見える 見かけの 像です。これを **虚像**と いいます。虚像は スクリーンに うつりません。

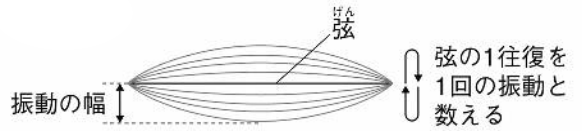
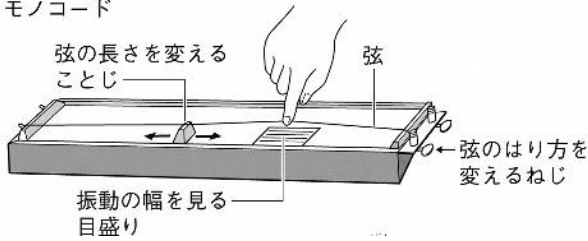
光が 集まらず、凸レンズを 通して 見える 像・・・**虚像**



【4】音の 大きさと 高さ  
おと おお たか

音を 出すものを 音源と いいます。音は 物体が 振動して できます。  
おと だ おんげん おと ぶったい しんどう

モノコード



弦を 強く はじくと 大きい 音が できます。弦などの 振動の 振れ幅を 振幅と いいま  
げん つよ おお おと げん しんどう ふ はば しんぶく

す。振幅が 大きい ほど、音は 大きく なります。  
しんぶく おお おと おお

弦を 短くすると 高い 音が 出ます。また、弦の 張り方を 強くすると 高い 音が 出  
げん みじか たか おと で げん は かた つよ たか おと

ます。弦を 細く しても 高い 音が できます。1秒間に 弦が 振動する 回数を 振動数  
げん ほそ たか おと びょうかん げん しんどう かいすう しんどうすう

と いいます。弦の 振動数が 多いほど、音は 高く なります。  
げん しんどうすう おお おと たか

音を 発生しているもの・・・音源  
おと はっせい おんげん

弦などの 振動の 振れ幅・・・振幅  
げん しんどう ふ はば しんぶく

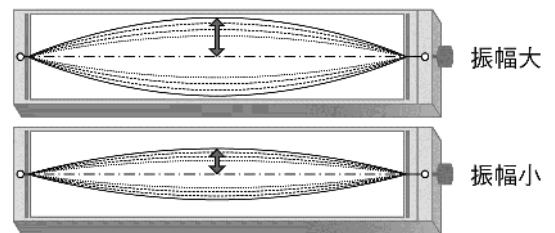
振幅が 大きい・・・大きい 音  
しんぶく おお おお おと

1秒間に 弦が 振動する 回数・・・振動数  
びょうかん げん しんどう かいすう しんどうすう

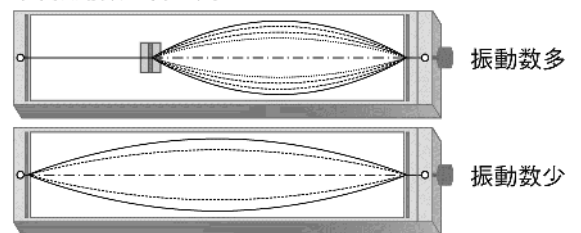
振動数の 単位・・・ヘルツ（記号 Hz）  
しんどうすう たんい

振動数が 多い・・・高い 音  
しんどうすう おお たか おと

(a) 振幅と音の大きさ



(b) 振動数と音の高さ



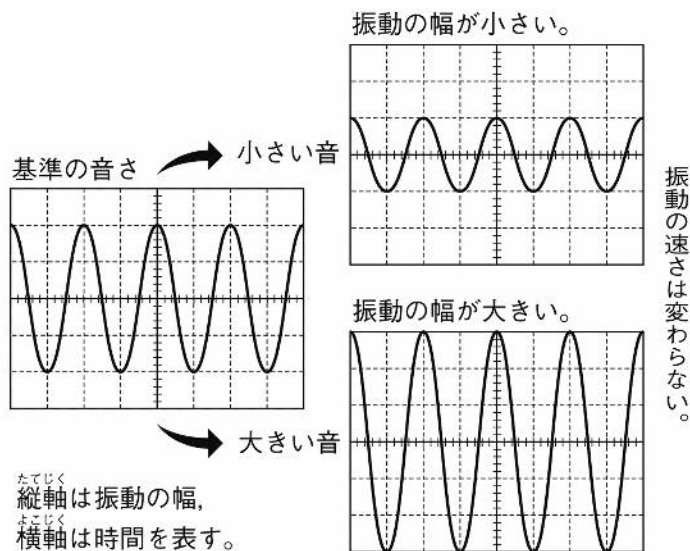
高い 音を 出す 方法・・・弦を 短くする。弦を 強く 張る。弦を 細くする。  
たかい おと だ ほうほう げん みじか げん つよ は げん ほそ

オシロスコープで 音さの 振動の ようすを 見ます。

おん しんどう み

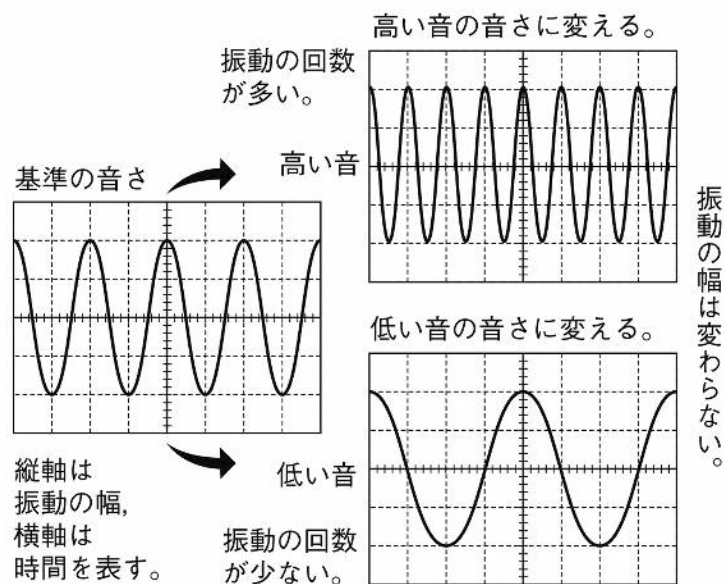
音の 大きさの ちがい (音の 高さは 同じ)

おと おお おと たか おな



音の 高さの ちがい (音の 大きさは 同じ)

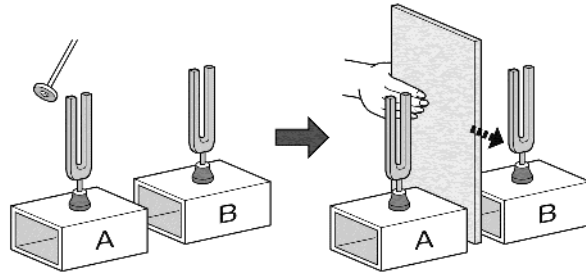
おと たか おと おお おな





【5】音の 伝わり方  
おと つた かた

同じ 高さの 音を 出す 2つの 音さを 並べて 音の 伝わり方を 調べました。  
おな たか おと だ おん なら おと つた かた しら



Aの 音さを たたいて ならずと・・・Bの 音さも 鳴りはじめる。(共鳴)  
おん おん な きょうめい

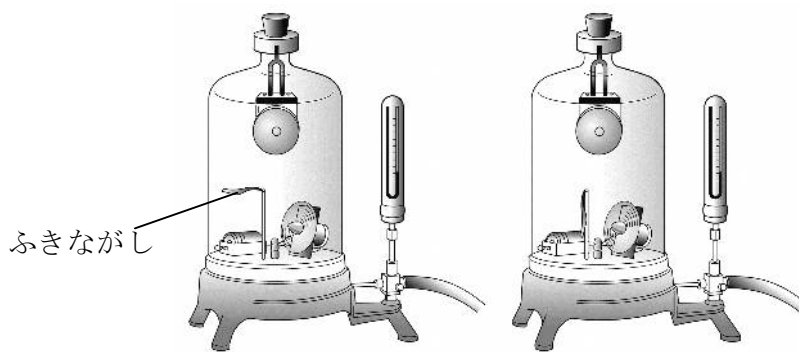
2つの 音さの 間に 板を おき、Aの 音さを たたくと・・・Bは 鳴らない。  
おん あいだ いた おん な

音を 伝える もの・・・空気  
おと つた くうき

振動が 次々と 伝わる 現象・・・波  
しんどう つぎつぎ つた げんしょう なみ

空気が 音を 伝える ことを 調べる 実験を しました。  
くうき おと つた しら じっけん

容器の 中で ブザーを 鳴らし 続けます。真空ポンプで 容器の 中の 空気を 抜いて  
ようき なか な つづ しんくう ようき なか くうき ぬ  
いきます。



空気を ぬいて いくと ベルの 音は・・・聞こえなく なる。  
くうき おと き

空気を ぬいて いくと ふきながしは・・・なびかなくなる。  
くうき

音を 伝える もの・・・空気  
おと つた くうき

空気は 波と なって 音を 伝えます。音は 波として、空気（気体）だけでなく いろいろ

くうき なみ おと つた おと なみ くうき きたい

な 物質（水などの 液体や 金属などの 固体）の 中 を 伝わります。また、音は 波とし

ぶっしつ みず えきたい きんぞく こたい なか つた おと なみ

て すべての 方向に 伝わって いきます。

ほうこう つた

### 【6】音の 伝わる 速さ

おと つた はや

空気中で 音の 速さは 約340メートル毎秒（記号m/s）です。1秒間に 340m進みます。

くうきなか おと はや やく まいびょう きごう びょうかん すす

光の 速さは 30万km/s です。光は 瞬間に つきます。ですから、遠くで 花火を 見る

ひかり はや まん ひかり しゅんかん とお はなび み

と、花火（光）を見て、 しばらくして 花火の 音が 聞こえます。

はなび ひかり はなび おと き

距離＝速さ×時間 です。

きょり はや じかん

この 式を 使うと 花火までの 距離を 求めることができます。

しき つか はなび きょり もと

たとえば、花火を 見てから 音を 聞くまで 5秒 かかりました。光は とて

み おと き びょう ひかり

も 速いので 0秒で とどきます。音は 5秒 かかって います。

はや おと びょう

花火までの 距離は 距離＝速さ×時間  $340 \text{ (m/s)} \times 5 \text{ (秒)} = 1700\text{m}$  です。

はなび きょり きょり はや じかん びょう



花火が開くとき



音が聞こえたとき



【7】力の はたらき  
ちから

力の はたらきは 3つ あります。  
ちから

①物体を 変形させる。  
ぶつたい へんけい

②物体を 支える。  
ぶつたい さき

③物体の 動き (速さや 向き) を 変える。=物体の 運動の ようすを 変える。  
ぶつたい うご はや む か ぶつたい うんどう か

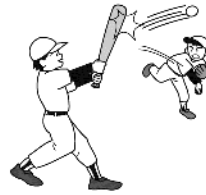
①物体の形を変える



②物体を支える



③物体の運動のようすを変える



【8】力の 種類  
ちから しゅるい

変形した ものが もとに もどろうとして 生じる 力・・・弾性の 力  
へんけい しょう ちから だんせい ちから

地球が 物体を 地球の 中心に向かって 引っ張る 力・・・重力  
ちきゅう ぶつたい ちきゅう ちゅうしん む ひ ぼ ちから じゅうりょく

(物体を 机の 上に 置いたとき) 物体を 支える 力・・・抗力 (垂直抗力)  
ぶつたい つくえ うえ お ぶつたい さき ちから こうりょく すいちよくこうりょく

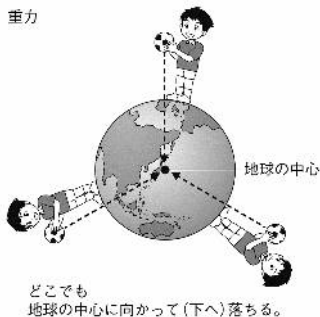
抗力は 物体を 面に 垂直に 押し返すように はたらきます。  
こうりょく ぶつたい めん すいちよく お かえ

磁石の S極 と N極 の 間にはたらく 力・・・磁石の 力  
じしゃく きょく きょく あいだ ちから じしゃく ちから

NとN, SとSは しりぞけあう 力。NとSは 引きあう 力。  
ちから ひ ちから

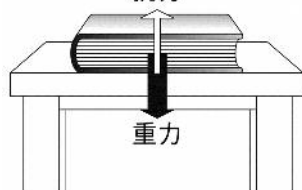
物体どうしが ふれ合う面で 物体の 動きを 止める向きに はたらく 力・・・まさつ力  
ぶつたい あ めん ぶつたい うご と む ちから りょく

重力

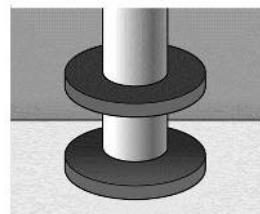


重力  
じゅうりょく

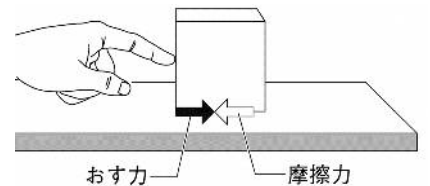
抗力



抗力  
こうりょく



磁石の力  
じしゃく ちから



まさつ力  
りょく

【9】力の大きさ

ちから おお

物体に はたらく 重 力の 大きさ・・・重さ  
ぶつたい じゅうりよく おお おも

ばねばかりで はかる ことが できる量・・・重さ  
りよう おも

力の 大きさを あらわす 単位・・・ニュートン (記号N)  
ちから おお たんい きごう

約100 g の 物体に はたらく 重 力の 大きさ (重さ)・・・1 ニュートン  
やく ぶつたい じゅうりよく おお おも

1 kg の 物体に はたらく 重 力の 大きさ・・・10N。  
ぶつたい じゅうりよく おお



【10】力の大きさと ばねの のび

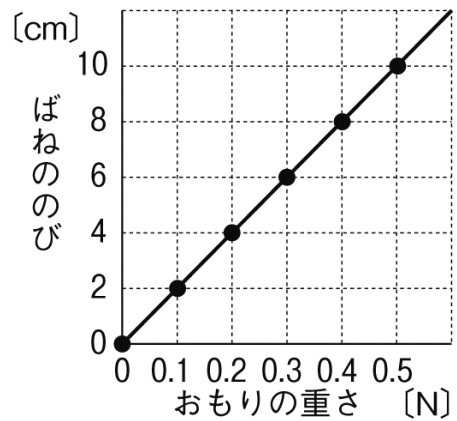
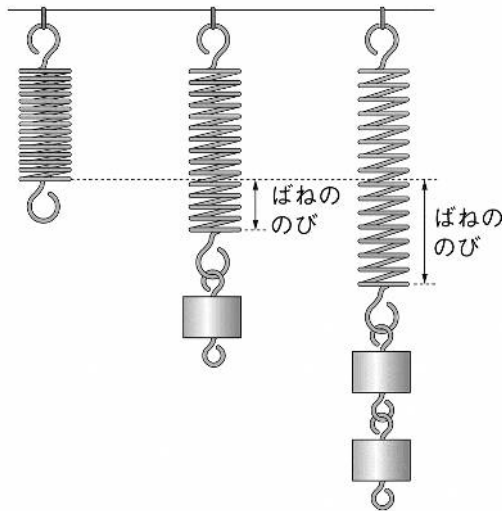
ちから おお

ばねに はたらく 力の 大きさと ばねの のびの 関係・・・比例の 関係  
ちから おお かんけい ひれい かんけい

ばねに はたらく 力の 大きさと ばねの のびの 関係を 表した 法則・・・フック  
ちから おお かんけい あらわ ほうそく

の 法則

ほうそく



【11】重さと質量

おも しつりょう

物体 そのものの 量・・・質量

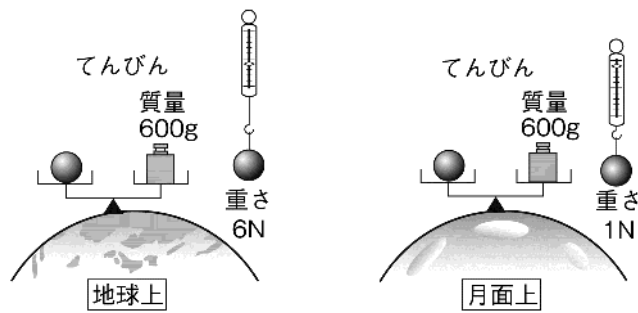
ぶつたい りょう しつりょう

上皿てんびんで はかった 量・・・質量

うわざら りょう しつりょう

月の 重力・・・地球の 重力の 約  $\frac{1}{6}$

つき じゅうりょく ちきゅう じゅうりょく やく



600 g の物体を ばねばかりで はかると、地球上では 6 N、月面上では 1 N。

ぶつたい ちきゅうじょう げつめんじょう

600 g の物体を 上皿てんびんで はかると、地球上、月面上 ともに 600 g の 分銅と

ぶつたい うわざら ちきゅうじょう げつめんじょう ふんどう

つりあう。

【12】力の 表し方

ちから あらわ かた

力の 三要素・・・力の 大きさ、力の 向き、作用点 (力の はたらく点)。

ちから さんようそ ちから おお ちから む さようてん ちから てん

力の 表し方・・・矢印で あらわします。

ちから あらわ かた やじるし



【13】力の 見つけ方

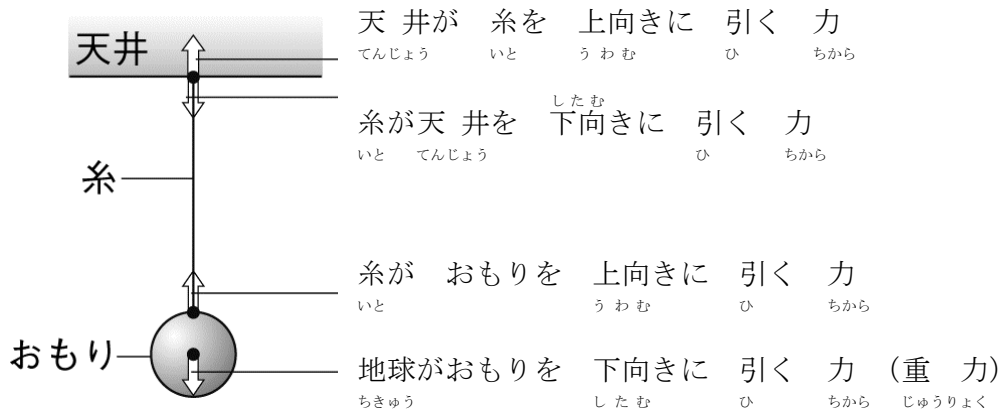
ちから み かた

力の 見つけ方・・・どの 物体に はたらく 力か 考えます。

ちから み かた ぶつたい ちから かんが

重 力、抗 力、まきつ力、磁石の 力などを 考えます。

じゅうりょく こうりょく りょく じしゃく ちから かんが



【14】圧力

あつりょく

一定面積あたりの 面を 垂直に 押す 力の 大きさ・・・圧力  
 いっていめんせき めん すいちよく お ちから おお あつりょく

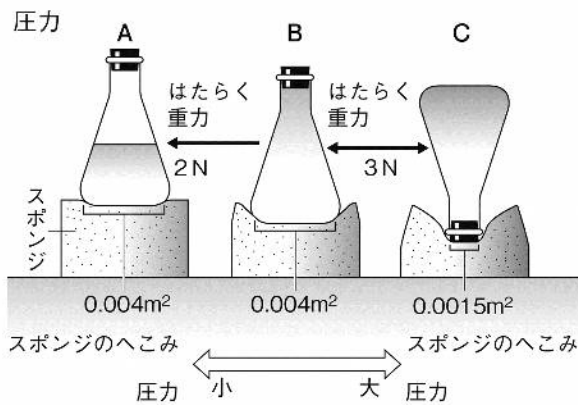
圧力の 単位・・・ニュートン毎平方メートル (記号  $N/m^2$ )  
 あつりょく たんい まいへいほう きごう

・・・パスカル (記号Pa)  
 きごう

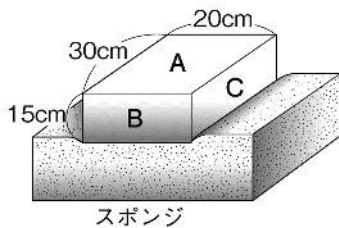
$1 N/m^2 = 1 Pa$

同じ 接触面積の とき・・・重いほうが 圧力は 大きい。  
 おな せつしょくめんせき おも あつりょく おお

同じ 重さの 物体・・・接触面積が 大きいほうが 圧力は 小さい。  
 おな おも ぶつたい せつしょくめんせき おお あつりょく ちい



圧力の計算の しかた・・・力の 大きさ (N) ÷ 力が はたらく 面積 (m<sup>2</sup>)  
 あつりょく けいさん ちから おお ちから おお めんせき



600 g の物体の 重 力・・・6N  
 ぶつたい じゅうりょく

A面の 面積  $0.3m \times 0.2m = 0.06 m^2$   
 めん めんせき

A面を 下に したときの 圧力  $6N \div 0.06 m^2 = 100 N/m^2$   
 めん した あつりょく

B面の 面積  $0.2m \times 0.15m = 0.03 m^2$   
 めん めんせき

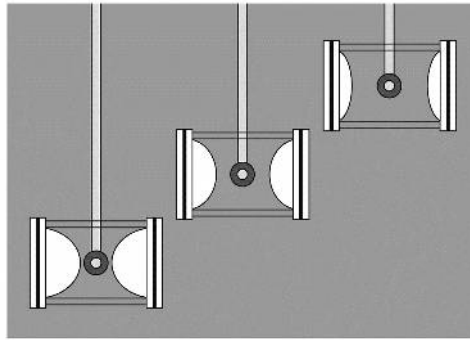
B面を 下に したときの 圧力  $6N \div 0.03 m^2 = 200 N/m^2$   
 めん した あつりょく

【15】 浮力

ふりよく

水の 重さに よって 生じる 圧力・・・水圧  
 すい おも しょう あつりよく すいあつ

水圧は あらゆる 向きから 物体の 表面に垂直に はたらきます。深い ほど 大きく  
 すいあつ む ぶつたい ひょうめん すいちよく ふか おお  
 なります。



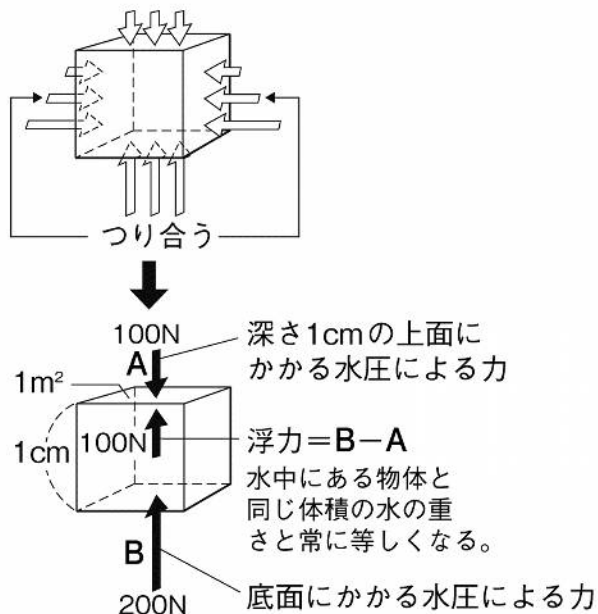
水 中で 物体に はたらく 上向きの 力・・・浮力  
 すいちゆう ぶつたい うわむ ちから ふりよく

浮力は 物体の 上面と 下面に はたらく 力の 差に よって 生じる 上向きの 力  
 ふりよく ぶつたい うわめん しためん ちから さ しょう うわむ ちから

です。水 中にある 物体の 体積が 大きいほど 浮力は 大きいです。浮力の 大きさは 物体  
 すいちゆう ぶつたい たいせき おお ふりよく おお ふりよく おお ぶつたい

の 重さに 関係しません。  
 おもさ かんけい

水圧と浮力





## 【16】大気圧

たいきあつ

空気の 重さに よって 生じる 圧力・・・大気圧 (気圧)  
くうき おも しょう あつりょく たいきあつ きあつ

大気圧は あらゆる 向きから 物体の 表面に 垂直に はたらきます。  
たいきあつ む ぶつたい ひょうめん すいちよく

大気圧は 標高が 高いほど 小さくなります。  
たいきあつ ひょうこう たか ちい

例 富士山の 山頂で からの ペットボトルに ふたを します。それを ふもとまで 持  
れい ふじさん さんちよう も

っておりると、ペットボトルは へこみます。これは ふもとの ほうが 大気圧が 大きい  
たいきあつ おお

で ペットボトルの 中より 外の 圧力が 大きく なったからです。  
なか そと あつりょく おお

