

# 目次

## 中学1年 理科

学習内容	ページ					
	本書	東書	啓林	大日	学図	教出
1 生物の観察	2	16~25	6~17	18~25	10~19	6~21
2 種子植物	6	28~35	20~27	26~31 36~37	22~29	23~28 32~35
3 被子植物	8	36~39	28~30	32~35	39~41	29~31
4 植物の分類	10	40~43	31~34	38~43	29~30 33	36~41
5 脊椎動物	12	46~53	36~47	45~55	36~39	43~53
6 動物の分類	14	54~59	48~53	56~62	40~42	54~63
7 物質の区別	16	74~75 84~90	137~142	80~87	48~49 51~55	73~81
8 密度	18	76~83	143~149	88~91	50 56~61	82~89
9 気体の性質	20	92~100	151~160	92~111	74~81	90~99
10 物質の溶解	24	102~107	161~166	118~120 126~127	64~66	101~106
11 溶解度と再結晶	26	108~114	167~172	122~125	67~73	107~113
12 物質の状態変化と熱	28	116~123	173~175	102~109	84~87	115 120~125
13 蒸留	30	124~131	176~189	110~117	88~95	116~119 126~131
14 光の反射	34	142~147	201~206	142~147	104~107 111	207~213
15 光の屈折	36	148~151	207~212	148~152 160~161	108~112	214~219 230~231
16 凸レンズ	38	152~158	214~220	153~159	113~119	220~229
17 音の性質	40	160~166	223~231	162~169	122~127	233~241
18 力のはたらき	42	168~175	233~241	172~175 179~183	130~137 142~144	243, 245 249~255
19 力のつり合い	44	176~181	242~247	176~178 184~185	137~141	244 246~249
20 身近な地形や地層、岩石の観察	46	220~225	100~108	235~238 245~246	164~169	142~145 149~155
21 地層の重なりと過去の様子	48	226~235	66~72 109~111	239~243 247~249	170~177	146~147 156~161
22 火山活動	50	194~199	84~93	200~210	152~155	163~168
23 火成岩	52	200~206	94~98	212~216	156~161	169~173
24 地震の伝わり方	54	208~211	74~80	220~230	180~189	175~184
25 地球内部の動き	56	212~218	81~83 112~117	251~255	190~195	185~197

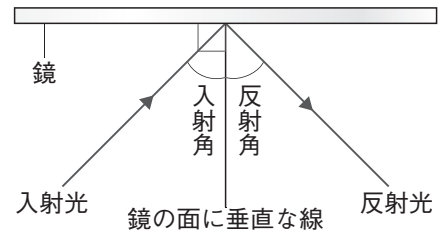
# 14 光の反射

## 1 光の進み方

- (1) 光の<sup>[1]</sup> …光が真っ直ぐに進むことを光の直進という。線香の煙を充満させた空気や、入浴剤を入れた水に光源装置から出る光を当てると、光が真っ直ぐ進む様子が分かる。
- (2) <sup>[2]</sup> …太陽や電灯、ろうそくのように、自ら光を出すものを光源という。光源以外の物体は、光源から出た光が物体に当たってその表面で跳ね返り、それが目に届くことによって見える。つまりものが見えるためには、光源が必要である。

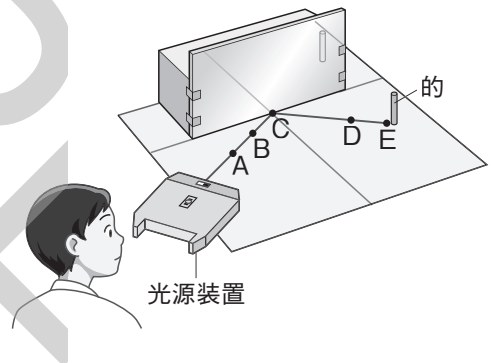
## 2 光の反射

- (1) 光の<sup>[1]</sup> …光が物体に当たって、跳ね返ること。
- (2) 入射光と反射光…鏡に反射する前の光を<sup>[2]</sup>、反射した後の光を<sup>[3]</sup>という。
- (3) 入射角と反射角…鏡の面に垂直な線と入射光とのなす角を<sup>[4]</sup>、反射光とのなす角を<sup>[5]</sup>という。



### 実験 鏡による光の反射

- 方法**
- ① 方眼紙に直線を十字に引き、線にそって鏡を立てる。方眼紙上に的になるものを立てる。
  - ② 光源装置からの光を鏡に反射させて的に当て、道筋を記録する。入射光上にA、B、鏡に当たった点にC、反射光上にD、Eの印をつける。
  - ③ Aの方向から鏡をのぞき、A～Eの印がどのように見えるか調べる。
  - ④ 光の道筋を線で引き、入射角と反射角の大きさを調べる。
  - ⑤ 的の位置を変えて、②～④と同じことを行う。

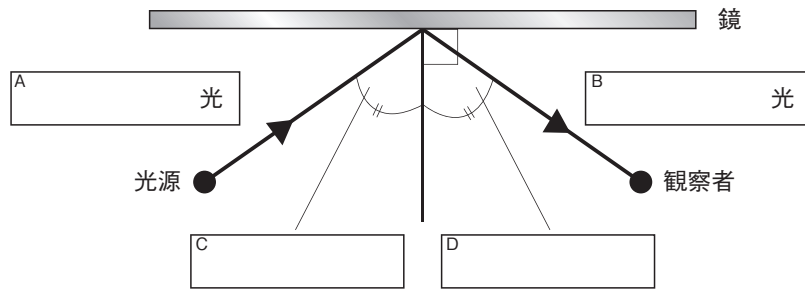


**結果** ③ A～Eの印は、一直線上に並んで見えた。 ⑤ 入射角と反射角の測定結果

**考察** 鏡に見える的は、光源から出た光の直線上で、鏡の向こう側にあるように見える。光が反射するとき、入射角と反射角はいつも<sup>[6]</sup> ]と考えられる。

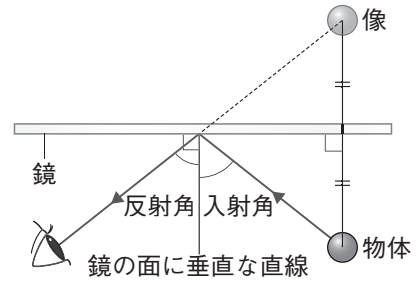
	1回目	2回目	3回目
入射角	46°	57°	22°
反射角	46°	57°	22°

図の [ ] にあてはまる語句を入れて、光の反射をまとめなさい。



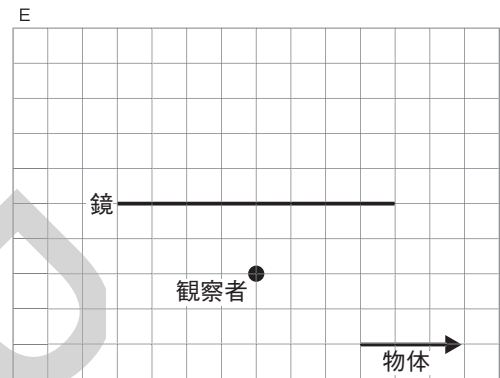
(4) [ <sup>7</sup> ] …鏡で光が反射するとき、入射角と反射角は等しい。これを反射の法則という。

(5) 像…鏡に映って見える物体を、もとの物体の [ <sup>8</sup> ] という。もとの物体と像は、鏡に対して対称の位置にあり、あたかも像から光が直進してくるように見える。



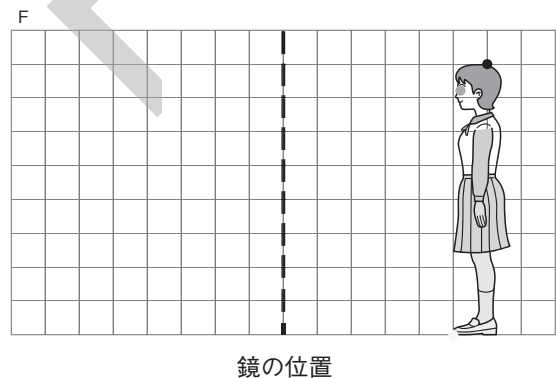
**スキルUp** 右の図に次のものをかき入れ、鏡に反射して見える光のかき方をまとめなさい。

- ① 鏡によってつくられる物体と同じ長さの像をかく。
- ② 像の左右の端と観察者の点を、それぞれ直線で結ぶ。
- ③ 物体の左右の端から、②の直線と鏡の交点に光線をかく。そこで光が反射して、観察者にとどくそれぞれの光線をかく。



**スキルUp** 鏡によってできる像について、次の作図をしなさい。

- ◆ 右の図に、2点(頭のとっぺん、靴の先端)の像のできる位置をかき入れなさい。
- ◆ 頭のとっぺんと靴の先端から出た光が鏡に反射して目に入る道すじをかき入れなさい。
- ◆ 全身をうつすのに必要な鏡の範囲をなぞりなさい。



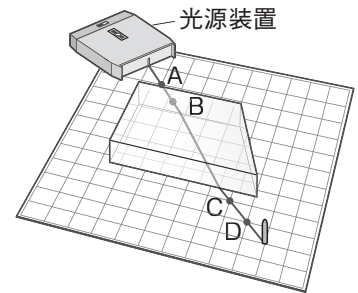
(6) 乱反射…身の周りにある物体の表面は平らなようでも、実は表面に無数の凹凸がある。光が物体に当たると、1つ1つの光は反射の法則にしたがって反射しながら、いろいろな方向に反射するため、どの方向からでも物体が見える。このような反射を [ <sup>9</sup> ] という。

# 15 光の屈折

## 1 光の屈折

### 実験 ガラスに当たった光の進む道筋

- 方法**
- ① 方眼紙に台形ガラスを置き、その形を写し取る。
  - ② 図の位置に的として鉛筆のキャップなどを立てる。
  - ③ 光源装置からの光を台形ガラスを通して的に当て、道筋を記録する。入射光上にA、B、出てきた光の道筋上にC、Dの印をつける。



- ④ Aの方向から台形ガラスをのぞき、C、Dの印がどのように見えるか調べる。
- ⑤ 的の位置を変えて行い、印をもとに光の道筋を引き、入射角と屈折角の大きさを調べる。

**結果**

④ C、Dの印は、A、Bの延長線上に見える。

⑤ 右の表のような結果になった。

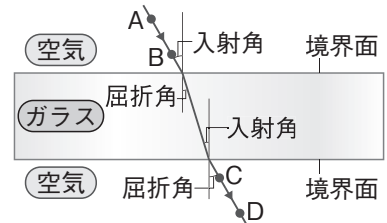
空気からガラスへ進むとき

	1回目	2回目	3回目
入射角	35°	29°	24°
屈折角	23°	19°	16°

ガラスから空気へ進むとき

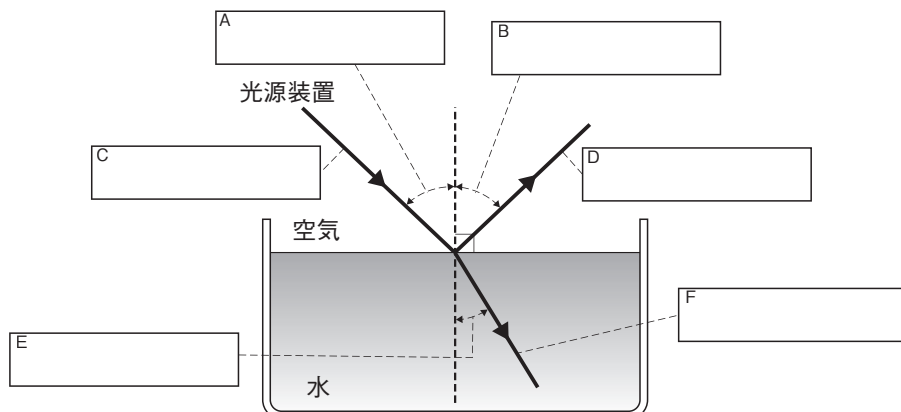
	1回目	2回目	3回目
入射角	23°	19°	16°
屈折角	35°	29°	24°

**考察** 光は、空気からガラスへ進むときは入射角<sup>[1]</sup> ]屈折角となるように境界面で折れ曲がって進み、逆に、ガラスから空気へ進むときは入射角<sup>[2]</sup> ]屈折角となるように境界面で折れ曲がって進む。このように、異なる物質との境界を光が進むとき、境界面で光が屈折する。

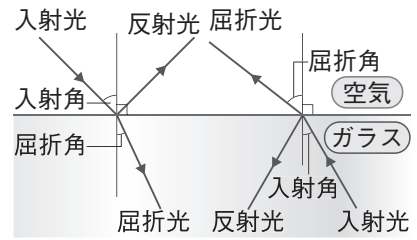


### ポイントチェック

下の図の  にあてはまる語句を入れて、光線と角の名称をまとめなさい。



(1) 光の<sup>[3]</sup> ]…物質の境界面で光が折れ曲がって進む現象を、光の屈折という。光が屈折するとき、一部は反射する。



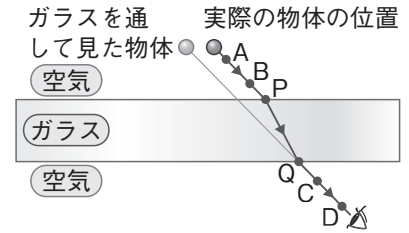
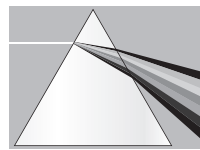
(2) <sup>[4]</sup> ]…物質の境界面に垂直な線と屈折光とのなす角

(3) 屈折した光の進み方

- ① 空気中からガラスや水中へ進むとき…<sup>[5]</sup> ]角<sup>[6]</sup> ]角
- ② ガラスや水中から空気中へ進むとき…<sup>[7]</sup> ]角<sup>[8]</sup> ]角

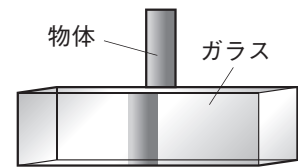
(4) 光の屈折によって起こる現象

- ① ガラスを通して物体を見ると、物体がずれて見える(右図)。
- ② 水中の物体が浮き上がって見える。
- ③ 太陽光のような白色光をプリズムに通すと、様々な色の光が集まって白色光ができていることが分かる(右図)。



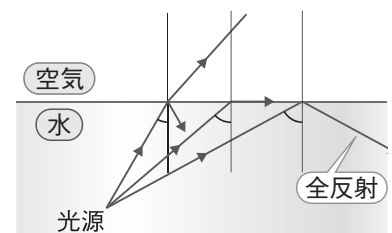
**スキルUp** 次の文の空欄にあてはまる言葉を入れ、光の屈折のできる像についてまとめなさい。

右上の図で、光がABを通り、ガラスで<sup>[9]</sup> ]して、C Dを通過して目に入る。そのため、物体の像はDCの<sup>[10]</sup> ]線上にあるように見える。このとき、点Pでの入射角と点Qでの屈折角、また、点Pでの屈折角と点Qでの入射角がそれぞれ等しくなっており、ABとCDは<sup>[11]</sup> ]になっている。



(5) <sup>[12]</sup> ]…光がガラスや水中から空気中へと進むとき、入射角を大きくすると、屈折する光がなくなり、すべて反射する現象。

(6) 光ファイバー…インターネットなどの光通信に使われている光ファイバーは、細いガラスの線で、その中にレーザー光を通すと、<sup>[13]</sup> ]を繰り返しながら遠くまで光が伝わっていく。




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

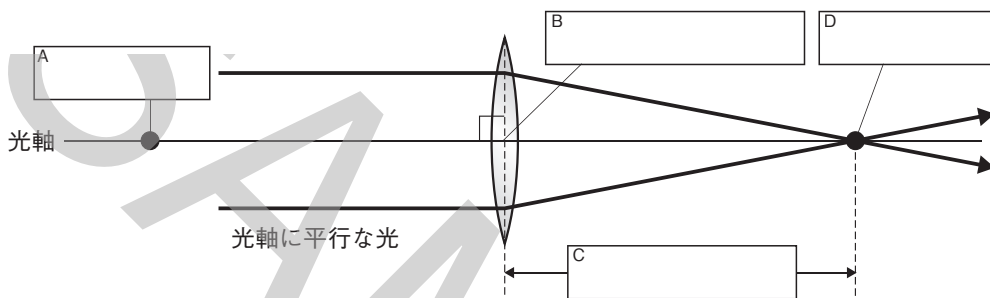
# 16 凸レンズ

## 1 凸レンズのはたらき

- (1) 凸レンズ…光を屈折させて集めるはたらきがある。
- (2) [ <sup>1</sup> ]…凸レンズの軸( [ <sup>2</sup> ] )に平行な光が凸レンズで屈折して集まる点を焦点という。  
 焦点は凸レンズを挟んで等しい距離に2点ある。
- (3) [ <sup>3</sup> ]…凸レンズの中心から焦点までの距離を焦点距離という。

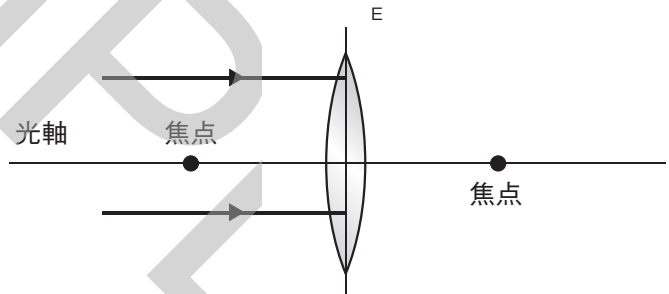


下の図の [ ] にあてはまる語句を入れて、凸レンズについてまとめなさい。

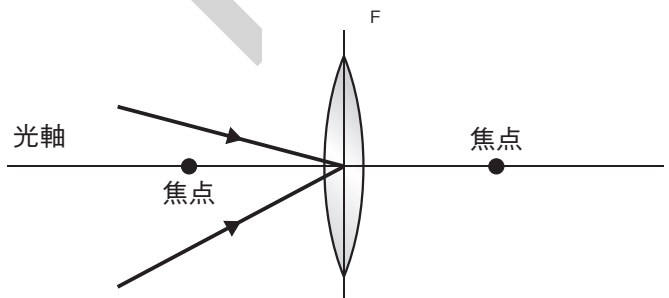


### (4) 凸レンズを通る光の進み方

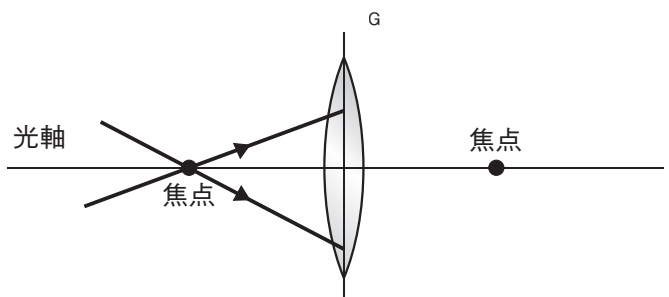
- ① 光軸に平行に入った光…[ <sup>4</sup> ]  
 を通る。



- ② レンズの中を通る光…向きを変えず  
 に[ <sup>5</sup> ]。



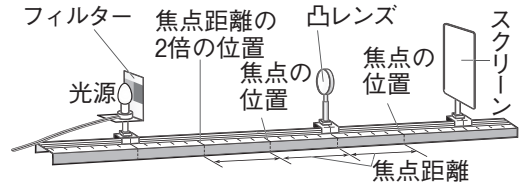
- ③ 焦点を通過してレンズに入った光…光軸  
 に[ <sup>6</sup> ]に進む。



**実験**

**凸レンズによる像**

- 方法**
- ① 右の図のような装置をつくり、光源を端に置いて、像ができるようにスクリーンを動かす。
  - ② 光源の位置をレンズに少しずつ近づけ、像ができる位置を調べる。
  - ③ スクリーンに像ができないときは、光源の反対側から凸レンズを通して像を見る。



**結果**

像の大きさ	凸レンズと光源の距離	凸レンズと像の距離	像の向き
実物より <sup>H</sup> ]像	焦点距離の2倍より遠い	焦点距離の2倍の位置と焦点の間	[ <sup>I</sup> ]向き
実物と <sup>J</sup> ]の像	焦点距離の2倍	焦点距離の2倍	[ <sup>K</sup> ]向き
実物より <sup>L</sup> ]像	焦点距離の2倍の位置と焦点の間	焦点距離の2倍より遠い	[ <sup>M</sup> ]向き
スクリーンに像ができないが凸レンズをのぞくと実物より <sup>N</sup> ]像が見える	焦点距離より近い	はかれない	[ <sup>O</sup> ]向き

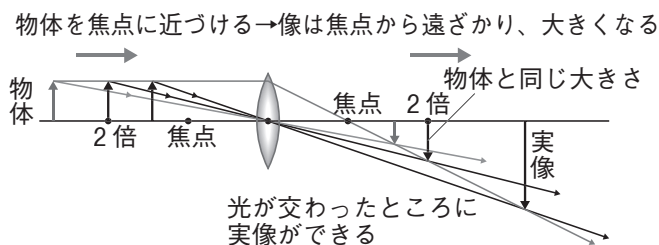
**考察**

- ① 光源の像はスクリーンに上下・左右逆向きに映る。
- ② 光源をレンズに近づけるほど、像の位置はレンズから遠くなり、像の大きさは大きくなる。
- ③ 光源を焦点よりさらにレンズに近づけると、スクリーン上に像はできない。このとき、凸レンズを通して光源の像が同じ向きに大きく見える。

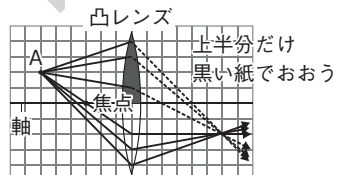
(5) [<sup>7</sup> ]…スクリーンに光が実際に集まってできる像。

- 物体が焦点の<sup>8</sup> ]側にあるときにできる。
- スクリーンに上下・左右が逆向きの像が映る。

**例** カメラは撮像素子に実像を映すものである。



スキルUp

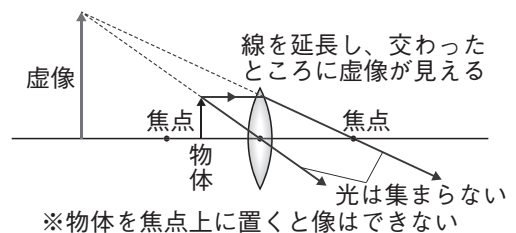


凸レンズの一部をおおってもAの像はできる (おおう前より暗くなる)

(6) [<sup>9</sup> ]…光が集まらず、レンズを通して見える像。

- 物体が焦点の<sup>10</sup> ]側にあるときに見える。
- 実物より大きく、上下・左右が同じ向きの像が見える。

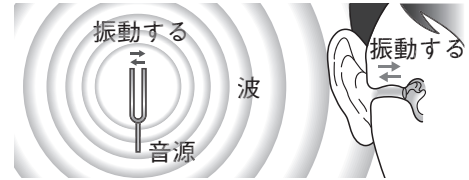
**例** 虫めがねやルーペで見える像、鏡にうつる像



# 17 音の性質

## 1 音の伝わり方

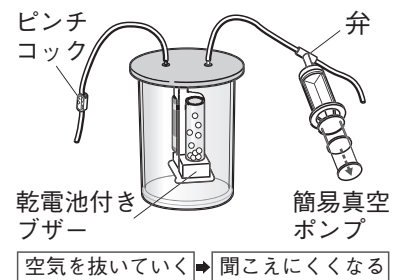
(1) [ <sup>1</sup> ]…振動して音を発しているものを音源または [ <sup>2</sup> ] という。音が聞こえるのは音源の振動が耳に届くからである。



(2) 音の伝わり方…音源の振動が、周りの空気を振動させ、その振動が [ <sup>3</sup> ] として次々と伝わる。

- 空気は振動するだけであって、移動するわけではない。

(3) 音を伝えるもの…空気だけでなく、水のような液体や、糸や机などの固体も [ <sup>4</sup> ] して音を伝える。



- 右の実験で、空気が薄くなるとブザー音が聞こえにくくなることから、空気が音を伝えているといえる。

(4) 音の伝わる速さ…音が空気を伝わる速さは約 340m/s である。m/s(メートル毎秒)は速さを表す単位。

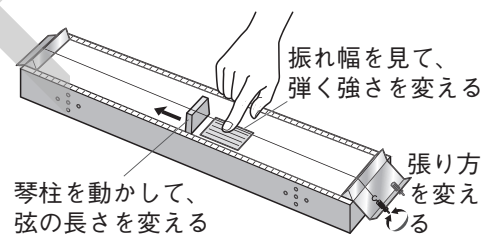
- 音と光の速さ 遠くで打ち上げられた花火の音は、光が見えてから少し間をおいて耳に届く。光と音は、同時に発生しているが、音が光の速さ(約 30 万 km/s)よりはるかに [ <sup>5</sup> ] ので、遅れて届く。



## 2 音の大きさと高さ

### 実験 音の大きさと高さ

- 方法**
- ① モノコードの弦の長さを一定にして、弾く強さを変えて、音の大きさを調べる。
  - ② 弦を弾く強さを一定にして、弦の長さ、弦を張る強さ、弦の太さを変えたときの音の高さをそれぞれ調べる。



**結果**

① 弾く強さ	強い	大きい音
	弱い	小さい音

② 弦の長さ	長い	低い音	弦を張る強さ	強い	高い音	弦の太さ	太い	低い音
	短い	高い音		弱い	低い音		細い	高い音



表の空欄にあてはまる語句を入れて、弦の出す音についてまとめなさい。

① 音の大きさを変える条件

音の大きさ	小さい	大きい
弦をはじく強さ	A	B

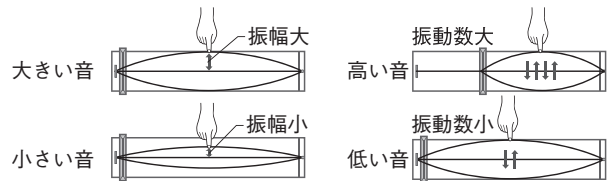
② 音の高さを変える条件

音の高さ	低い	高い
弦の長さ	C	D
弦を張る強さ	E	F
弦の太さ	G	H

(1) 音の大きさ…音源(発音体)の<sup>1</sup> [ ](振動

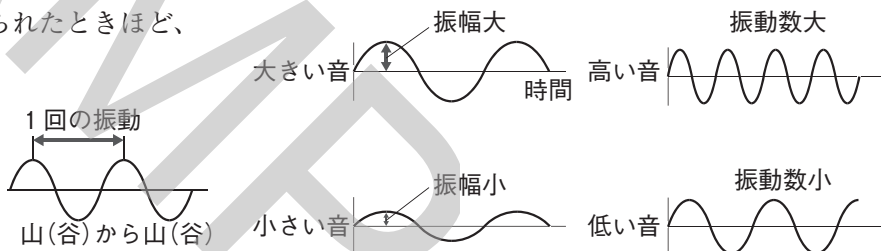
の幅)が大きいほど、音は大きい。

- 弦を強く弾くほど弦の振幅が大きく、大きな音になる。



(2) 音の高さ…<sup>2</sup> [ ](1秒間に振動する回数)が大きいほど、音は高い。単位はヘルツ(Hz)

- 弦が短く、強く、細く張られたときほど、高い音が出る。
- 高い音ほど、弦は速く振動して、一定時間に振動する回数が増える。



次の波形の音はどのような特徴をもっているか、表の空欄にあてはまる語句を入れてまとめなさい。

波形				
大きさ	I	J	K	L
高さ	M	N	O	P

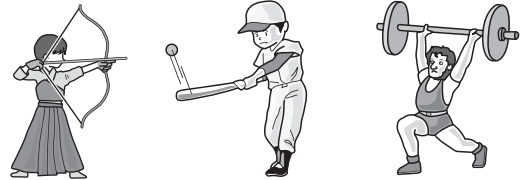
# 18 力のはたらき

## 1 力とそのはたらき

(1) 力のはたらき…次の3つのはたらきをする。

- ① 物体の<sup>1</sup> [ ] を変える(変形させる)。
- ② 物体の<sup>2</sup> [ ] を変える(運動の様子を変える)。
- ③ 物体を持ち上げたり、<sup>3</sup> [ ] たりする。

形を変える。 動きを変える。 持ち上げ、支える。



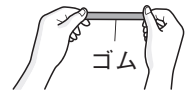
(2) いろいろな力…物体どうしが触れ合っているときにはたらく力と、物体どうしが離れていてもはたらく力がある。

- ① [<sup>4</sup> ] …ぴんと張った糸やひもなどからはたらく力。
- ② [<sup>5</sup> ] …<sup>6</sup> [ ] (変形した物体がもとに戻るうとする性質)によって生じる力。
- ③ [<sup>7</sup> ] …地球が、その中心に向かって物体を引く力。地球上にあるすべての物体にはたらく。
- ④ [<sup>8</sup> ] …物体に接触した面が物体を支える力。
- ⑤ [<sup>9</sup> ] …触れ合っている物体の間で、物体の動きを妨げるようにはたらく力。
- ⑥ [<sup>10</sup> ] …磁石と鉄などの物質や磁石と磁石の間にはたらく力。

張力



弾性力



重力



垂直抗力



摩擦力



磁力



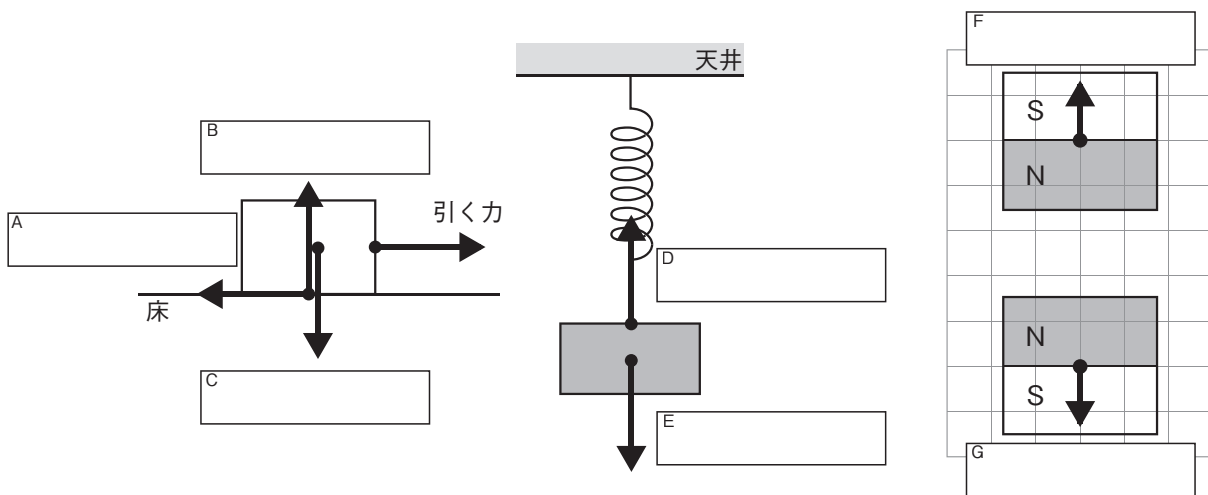
電気力



⑦ 電気力…物体どうしをこすり合わせたときに生じる電気によってはたらく力。

### スキルUp

下の図の [ ] にあてはまる語句を入れて、いろいろな力をまとめなさい。



## 2 力の大きさ

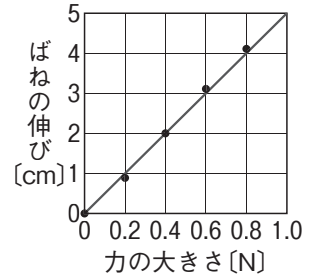
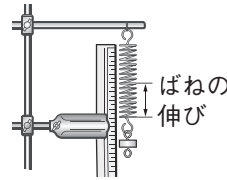
- (1) 力の大きさ…単位は、 $[^1]$  ](記号N)。1Nの力は100gの物体にはたらく重力の大きさとほぼ等しい。

### 実験 力の大きさとばねの伸び

**方法** 図の装置で、ばねに分銅を1個、2個、…と吊り下げ、そのたびにばねの伸びを読み取る。

**結果**

力の大きさ[N]	0	0.2	0.4	0.6	0.8
ばねの伸び[cm]	0	0.9	2.0	3.1	4.1



**考察** 結果をグラフにすると図のようになり、ばねにはたらく力が大きくなると、ばねののびは比例して大きくなるのが分かる。

### スキルUp グラフのかき方について、まとめなさい。

<p>① <math>[^A]</math> ] は変化させた量、 <math>[^B]</math> ] は変化した量をとる。</p>	<p>② <math>[^C]</math> ] が全部かきこめる ように目もりを決める。</p>										
<p>③ 測定値を印でかく。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>力</th> <th>のび</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 N</td> <td>1.0 cm</td> </tr> <tr> <td>2 N</td> <td>2.0 cm</td> </tr> <tr> <td>3 N</td> <td>3.0 cm</td> </tr> <tr> <td>4 N</td> <td>4.0 cm</td> </tr> </tbody> </table>	力	のび	1 N	1.0 cm	2 N	2.0 cm	3 N	3.0 cm	4 N	4.0 cm	<p>④ 印の近くを通る直線をかき入れる。</p>
力	のび										
1 N	1.0 cm										
2 N	2.0 cm										
3 N	3.0 cm										
4 N	4.0 cm										

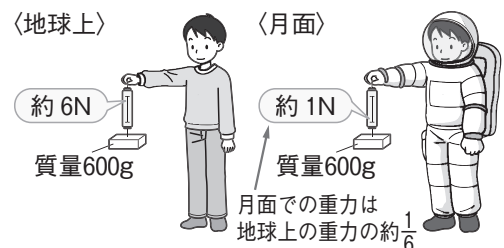
- (2)  $[^2]$  ]…ばねやゴムのような弾性をもつ物体の変形の大きさが、加えた力に比例する関係。

### (3) 重さと質量

- ①  $[^3]$  ]…物体にはたらく重力のことで、場所によって変わる。

- ばねばかりで量る。単位はNを使う。

例 月面での重さは地球上での重さの約 $[^4]$  ]になる。



- ②  $[^5]$  ]…物体そのものの量で、場所が変わっても変化しない。

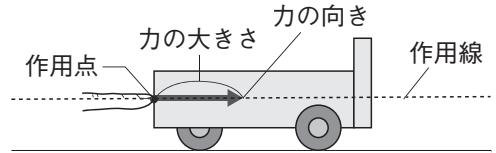
- 上皿てんびんで測る。単位はkg、gを使う。

# 19 力のつり合い

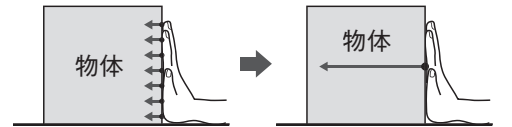
## 1 力の表し方

(1) 力の3要素…力は、次の3つの要素で表される。

- ① 力の<sup>1</sup> [ ]
- ② 力の<sup>2</sup> [ ]
- ③ 力がはたらく点(<sup>3</sup> [ ])



(2) 力の矢印…作用点から、力の向きに向けて、力の大きさに比例した長さの矢印をかく。



\* [ ] 力の矢印を含む直線。

**スキルUp** 下の図の方眼紙に、指示された力を力の矢印で表しなさい。ただし、上の段の図は1目盛りを5N、下の段の図は1目盛りを0.5Nとする。

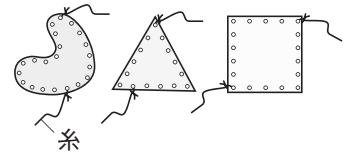
A	B	C	D
物体 机	物体 机	人 カバン	人 カバン
物体にはたらく重力40N E	机の垂直抗力40N F	カバンにはたらく重力25N G	手がかばんを支える力25N H
天井	天井	天井	天井
ばね	ばね	ばね	ばね
おもり	おもり	おもり	おもり
おもりにはたらく重力2N	ばねがおもりを引く力2N	おもりがばねを引く力2.5N	天井がばねを引く力2.5N

## 2 力のつり合い

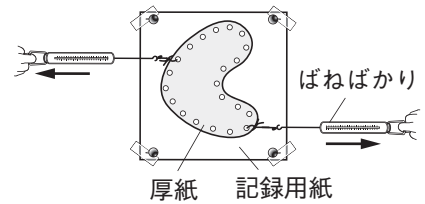
- (1) 2力のつり合い…1つの物体に2つの力がはたらいていて、その物体が動かない(静止している)とき、はたらいている2力は[<sup>1</sup> ]という。

### 実験 2力がつり合うための条件

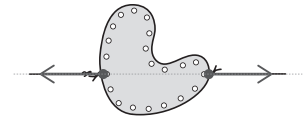
- 方法** ① 周囲に穴を開けたいろいろな形の厚紙を用意し、穴のうちの2箇所にはばねばかりを取り付ける。  
② ばねばかりを引いて、厚紙が静止したときのばねばかりの値と、ばねばかりを引いている向きを記録する。



- 結果** それぞれの厚紙について、静止したときの2つのばねばかりの示した値は等しかった。また、厚紙が静止したときの2つのばねばかりを引く向きは、一直線上にあり、向きは反対だった。



- 考察** 2力がつり合って物体が静止するとき、はたらく2力は、大きさが等しく、一直線上にあり、向きが反対である。



### (2) 1つの物体にはたらく2力がつり合うための条件

- ① 2力の[<sup>2</sup> ]である。  
② 2力は[<sup>3</sup> ]([<sup>4</sup> ]が一致する)。  
③ 2力の[<sup>5</sup> ]。



### (3) つり合う2力

- ① 机の上などに置いて静止している物体には、[<sup>6</sup> ]と机からの[<sup>7</sup> ]の2つの力がはたらき、つり合う。  
② ばねに吊り下げたおもりに、[<sup>8</sup> ]とばねからの[<sup>9</sup> ]の2つの力がはたらき、つり合う。  
③ 反発し合う2つの磁石のうち、上の磁石には、[<sup>10</sup> ]と[<sup>11</sup> ]の2つの力がはたらき、つり合う。

