

映像との対応 / 1年「光の反射」

Point!

3 身のまわりの現象

光の反射

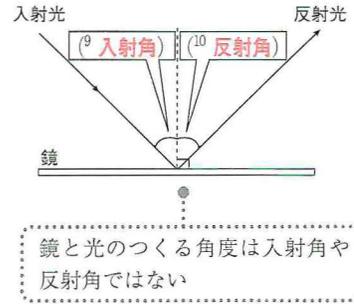
- (1) (1 光源) …みずから光を出している物体。
- (2) 光の (2 直進) …光源から出た光がまっすぐに進むこと。☞
- (3) 光の (3 反射) …光が鏡などに当たってはね返ること。(右図)

- ① (4 入射角) …光が当たった面に垂直な線と、入射した光(入射光)がつくる角度。
- ② (5 反射角) …光が当たった面に垂直な線と、反射した光(反射光)がつくる角度。

*必ず、入射角 (6 =) 反射角となる。

この法則を (7 (光の) 反射の法則) という。

- ③ (8 乱反射) …表面がでこぼこした物体に当たった光が、さまざまな方向に反射すること。☞



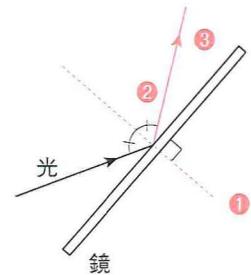
- (4) (11 像) …物体が鏡にうつって、鏡のおくにあるように見えるもの。☞

(5) 光の道すじの作図

- ① 入射する光の道すじがわかる場合は、入射角と反射角が等しいことを利用する。

〈作図の手順〉

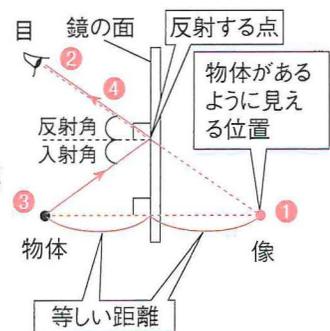
- ① 光が当たった点を通り、反射する面に垂直な線を点線でかく。
- ② 入射角と反射角が等しくなるように、反射した光の道すじを実線でかく。
- ③ 光の進む向きに矢印をかく。



- ② 光が出る点と届く点ができる場合は、まず、(12 像ができる位置) を見つける。

〈作図の手順〉

- ① 鏡の面に対して物体と対称な点をとる。☞ (像ができる位置)
- ② ①の点と光の届く点を点線で結ぶ。鏡との交点が反射する点となる。
- ③ 物体、反射する点、光の届く点を実線で結ぶ。
- ④ 光の進む向きに矢印をかく。



*作図の手順で、(13 反射する点とれない) ときは、鏡にうつして見ることはできない。

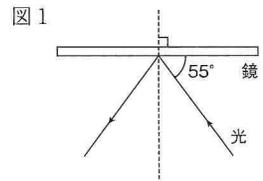
*全身を鏡にうつすには、(14 身長の $\frac{1}{2}$) の大きさの鏡があればよい。☞

Warm Up

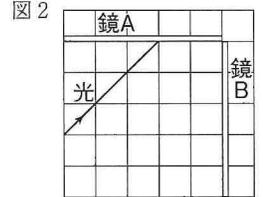
次の問いに答えなさい。

(1) 右の図1は、光が鏡に当たってはね返る道すじを示している。

- ① 入射角は何度か。
- ② 反射角は何度か。

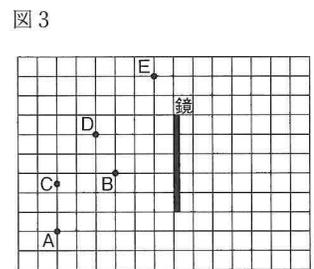


(2) 右の図2は、鏡Aに光を当てたようすを表している。鏡A、Bで反射して進む光の道すじをかきなさい。 [作図ページ]



(3) 右の図3は、かべにつけた鏡と鏡に向かっているA～Eの5人の位置を示している。

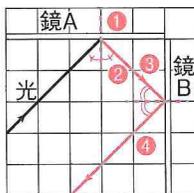
- ① Aから出た光が、鏡で反射してBまで届くときの、光の道すじをかきなさい。 [作図ページ]
- ② C～Eのうち、Bにとって、鏡にうつして見ることができる人をすべて答えなさい。



解説

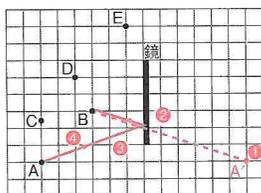
- (1) ① 鏡に垂直にひいた線と入射した光がつくる角度なので、 $90^\circ - 55^\circ = 35^\circ$
- ② 入射角と反射角は等しいので、 35°

(2) 入射する光の道すじがわかるので、入射角と反射角が等しいことを利用する。



- ① 光が当たった点で、鏡Aに垂直な線を点線でかく。
- ② 入射角と反射角が等しくなるように、反射した線を実線でかく。
- ③ 光の進む向きに矢印をかく。
- ④ 同様に、鏡Bで反射して進む光の道すじをかく。

(3) ① 光が出る点と届く点がわかるので、まず、像ができる位置を見つける。

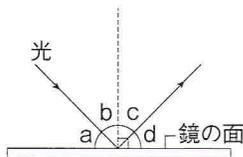


- ① 鏡の面に対してAと対称な点A'をとる。●.....点Aの像ができる位置
- ② A'とBを点線で結ぶ。
- ③ A, 反射する点, Bを実線で結ぶ。
- ④ AからBに向かう向きに矢印をかく。

② C～Eについて、作図の手順で光の道すじを考えると、Eは鏡に反射する点をとれない。よって、Bからは見ることができない。 C, D

Try

1 右の図のように、鏡に光を当てると、矢印のように進んだ。次の問いに答えなさい。



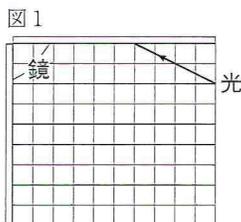
- (1) 図の a～d のうち、入射角と反射角をそれぞれ選びなさい。
- (2) 次のア～エのうち、入射角と反射角の関係を正しく表すものを選び、記号で答えなさい。
 ア 入射角 < 反射角 イ 入射角 > 反射角
 ウ 入射角 = 反射角 エ 入射角 + 反射角 = 90°
- (3) 入射角と反射角について示した法則を何というか。
- (4) 次の①～③の問いに答えなさい。
 ① 太陽や電灯などのように、みずから光を出している物体を何というか。
 ② 光が鏡などに当たってはね返ることを何というか。
 ③ 物体の表面の細かな凹凸おうちつによって、光がいろいろな方向にはね返ることを何というか。

1

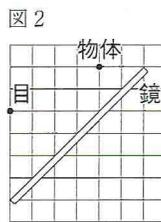
(1)	入射角	
	反射角	
(2)		
(3)		
(4)	①	
	②	
	③	

2 次の問いに答えなさい。

- (1) 図1は鏡に光を当てたようすを表したものである。鏡に当たって反射する光の道すじをかきなさい。 作図ページ



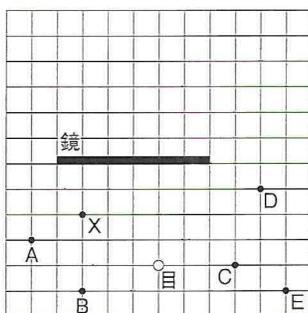
- (2) 図2のように鏡を見たとき、物体が鏡にうつるのが見えた。物体から出た光が目に入るまでの光の道すじをかきなさい。 作図ページ



2

(1)	作図ページに記入
(2)	作図ページに記入

3 右の図は、ある部屋の中で鏡の前に立ち、A～EとXの6個の物体を置いたようすを真上から表した模式図である。次の問いに答えなさい。



- (1) 目には、物体Xがどこにあるように見えるか。像の位置を図に×印で示しなさい。 作図ページ
- (2) 物体Xから出た光が鏡ではね返って目に入るまでの道すじを作図しなさい。ただし、光の道すじは実線を用いて、それ以外で作図に必要な線があれば、点線でかき込みなさい。 作図ページ
- (3) 点A～Eのうちで、鏡にうつして目に見えないものをすべて選びなさい。

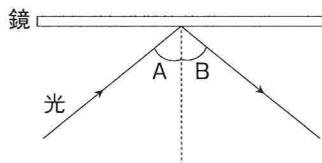
3

(1)	作図ページに記入
(2)	作図ページに記入
(3)	

Exercise

1 P.64の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 右の図は、光が鏡に当たって反射するようすである。次の問いに答えなさい。



- (1) 電球や懐中電灯のように、みずから光を出す物体を何というか。
- (2) (1)の物体から出た光は、まっすぐに進む。このことを何というか。
- (3) 図のBの角を何というか。
- (4) $\angle A$ と $\angle B$ の大きさの関係はどうなっているか。

2	(1)
	(2)
	(3)
	(4)

3 次の問いに答えなさい。

- (1) 右の図1で、鏡に当たってはね返る光の道すじをかきなさい。 作図ページ
- (2) 右の図2で、光源から出た光が鏡に当たってはね返り、目に届くまでの道すじをかきなさい。 作図ページ

図1

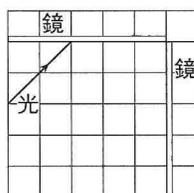
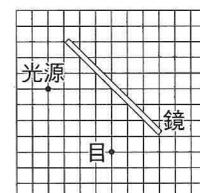
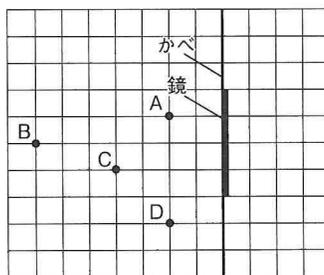


図2



3	(1)	作図ページに記入
	(2)	作図ページに記入

4 図は、部屋のかべにとりつけられた鏡と、鏡に向かって立っているA~Dの4人の位置関係を示したものである。次の問いに答えなさい。



- (1) 鏡によるAの像A'の位置を図に×印で示しなさい。 作図ページ
- (2) Dが鏡にうつったAを見ると、Aから鏡に向かって進む光と、鏡で反射してDに向かう光を図に記入しなさい。 作図ページ
- (3) 次の①, ②に答えなさい。
 - ① Bから見て、A, C, Dのうち鏡にうつっている姿を見ることができるとする人をすべて選びなさい。
 - ② 自分の全身をうつすには最低どれだけの大きさの鏡が必要か。次から選びなさい。

ア 身長と同じ	イ 身長の $\frac{1}{3}$ 倍
ウ 身長 $\frac{1}{2}$ 倍	エ 身長 $\frac{2}{3}$ 倍

4	(1)	作図ページに記入
	(2)	作図ページに記入
	(3)	①
		②

3-2 光の屈折

映像との対応 / 1年「光の屈折」

Point!

3 身のまわりの現象

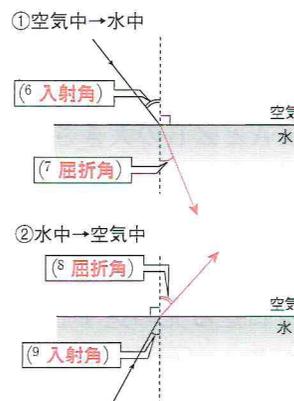
1 光の屈折

- (1) 光の ⁽¹⁾ 屈折 … 光が種類のちがう物質に入射するとき、境界で光が折れ曲がること。
 ・ ⁽²⁾ 屈折角 … 光が当たった面に垂直な線と、屈折する光（屈折光）がつくる角度。☺

(2) 屈折のしかた

- ① 空気中→水中、ガラス中に入射するとき
 …入射角 ⁽³⁾ > 屈折角（右図）
 ② 水中、ガラス中→空気中に入射するとき
 …入射角 ⁽⁴⁾ < 屈折角（右図）
 ③ 光が物質に垂直に入射するとき
 …そのまま ⁽⁵⁾ 直進する。

必ず空気側の角度が大きくなる



2 光の屈折による現象

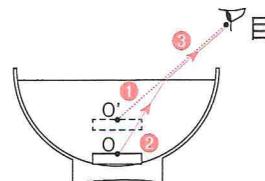
物体から出た光が屈折して目に届いても、目には、光が ⁽¹⁰⁾ 直進してきたように見える。

(1) 水中にある物体を見るとき

水中にある物体から出る光は、水と空気の境界面で屈折する。

〈例〉カップの底にあるコインが浮かんでいるように見える
 しくみの作図（右図）

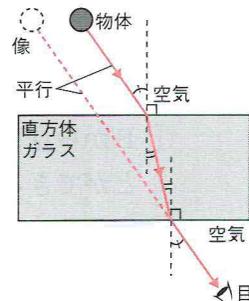
- ① 目と点O' を点線で結ぶ。
- ② 点O, ①と水面との交点, 目を実線で結ぶ。
- ③ 光の進む向きに矢印をかく。



(2) 直方体ガラスを通して物体を見るとき

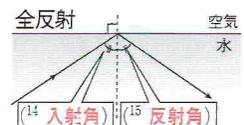
直方体ガラスを通る光は、ガラスに入るときとガラスから出るときの2回屈折する。

〈例〉右図のように直方体ガラスを隔てて物体を見ると、像の位置は ⁽¹¹⁾ 左にずれて見える。☺



(3) ⁽¹²⁾ 全反射 … 入射角が大きくなり、光がすべて反射して、屈折しなくなること。（右図）

〈例〉⁽¹³⁾ 光ファイバー など（下図）



Warm Up

右の図1，図2のように，半円形レンズの中心に，細いすき間を通した光源装置の光を当てて，光がどのように進むかを調べた。次の問いに答えなさい。

- (1) 光源装置から出た光は，空气中をどのように進むか。
- (2) A，Bの光の道すじを，図1のア～エからそれぞれ選びなさい。
- (3) C，Dの光の道すじを，図2のオ～キからそれぞれ選びなさい。
- (4) 光がちがう物質に入り，その境界で進む向きを変えることを何というか。
- (5) 入射した光がすべて反射されることを何というか。
- (6) (5)の現象を応用したものを1つ答えなさい。
- (7) 右の図3は，ガラスの中を進む光ABを表している。ガラスに入る前とガラスから出た後の光として適当なものを，それぞれア～エ，カ～ケの中から選びなさい。

図1

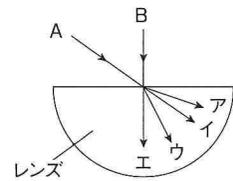


図2

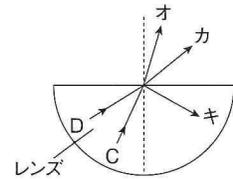
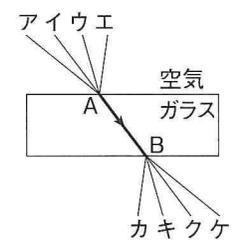


図3



解説

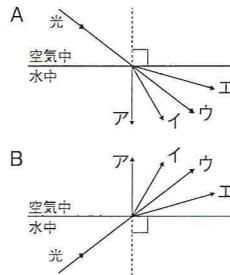
- (1) 直進する
- (2) A：光が空气中からレンズ中にななめに入射している。
このとき，入射角>屈折角となる。●.....空気中での角度>レンズ中での角度で考えればよい
よって，ウ
B：光がレンズ中に垂直に入射している。
このとき，光はそのまま直進する。よって，エ
- (3) C：光がレンズ中から空气中にななめに入射している。
このとき，入射角<屈折角となる。●.....空気中での角度>レンズ中での角度で考えればよい
よって，カ
D：光がレンズ中から空气中にななめに入射しているが，入射角が大きいため，
光が屈折せず，すべて反射する。よって，キ
- (4) (光の) 屈折
- (5) 全反射
- (6) (例) 光ファイバー
- (7) 空気中からガラス中に入るときは入射角>屈折角，
ガラス中から空気中に出るときには入射角<屈折角となる。
よって，前：ア 後：ケ

Try

1 図1のAは光が空気中から水中に入るとき、Bは水中から空気中に出るときのような図をそれぞれ示したものである。次の問いに答えなさい。

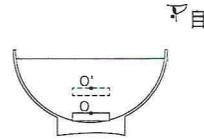
- (1) Aのように光が水中に入射したとき、
 - ①光はア～エのどの方向に進むか。
 - ②このときの入射角と屈折角の大きさについて説明しなさい。
- (2) Bのように光が水中から空気中に入射したとき、
 - ①光はア～エのどの方向に進むか。
 - ②このときの入射角と屈折角の大きさについて説明しなさい。

図1



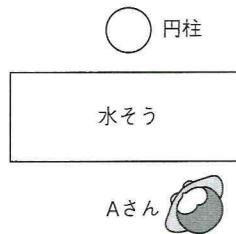
- (3) 図2のようにコインを入れたカップに水を入れると、コインがO'の位置に浮き上がって見える。このことを図で説明したい。O点から出た光が目へ届くまでの光の道すじをかきなさい。[作図ページ]

図2

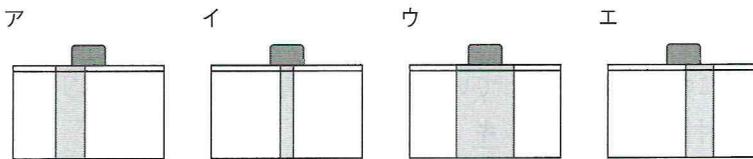


- (4) 光が水中から空気中へ進むとき、入射角がある角度をこえると、光は物質の境界面ですべて反射する。この現象を何というか。

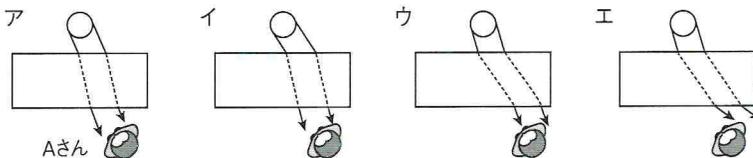
2 右の図は、上から見たときのAさんと水そうと円柱の位置関係を表したものである。次の問いに答えなさい。



- (1) Aさんが水そうを通して円柱を見たときの見え方について、最も正しく表したものを、次のア～エから選びなさい。



- (2) (1)のとき、円柱から出た光の道すじを上から見た図として最も正しいものを、次のア～エから選びなさい。



- (3) (2)のように、光が空気中から水そうの中へ進むとき、光が境界面で折れ曲がって進む現象を何というか。

1

(1)	①	
	②	
(2)	①	
	②	
(3)	作図ページに記入	
(4)		

2

(1)	
(2)	
(3)	

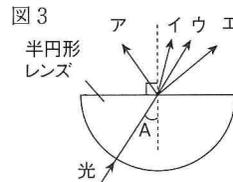
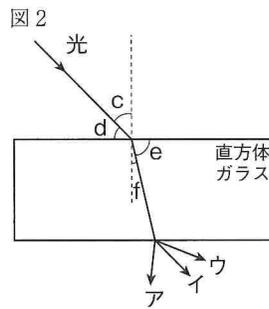
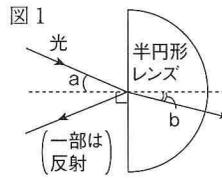
Exercise

1 P.68の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 光の性質について、次の問いに答えなさい。

- (1) 空気中で、光はどんな進み方をするか。
- (2) 図1, 図2の角a~角fの中で、入射角を表しているのはどれか。あてはまる角すべての記号を書きなさい。
- (3) 図1の角aと角bの大きさの関係を次のア~ウから選び、その記号を書きなさい。
ア $a < b$ イ $a > b$ ウ $a = b$
- (4) 図2, 図3で、空気中に出た光の道すじをア~エからそれぞれ選び、記号を書きなさい。
- (5) 図3で、Aの角度を大きくしていくとやがて空気中に出ていく光がなくなる。このような現象を何というか。
- (6) (5)の現象を応用したものを、次のア~エから1つ選びなさい。

- ア カメラ イ 万華鏡
ウ レーザー光 エ 光ファイバー

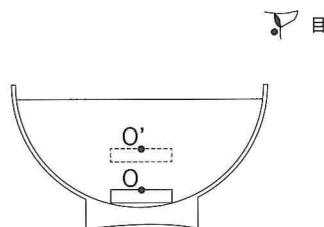


2

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	図2
	図3
(5)	
(6)	

3 右の図は、カップに水を注ぐと、底に置いた硬貨が見えるようになる現象を説明するための図である。次の問いに答えなさい。

- (1) カップに水を注ぐと、底に置いた硬貨が見えるようになるのは、光の進む向きが変わるためである。これを何というか。
- (2) 点Oから出た光が、目に入るまでの光の道すじを矢印でかきなさい。また、点Oが、O'の位置に見えることを点線で示しなさい。 作図ページ



3

(1)	
(2)	作図ページに記入

3-3 凸レンズ

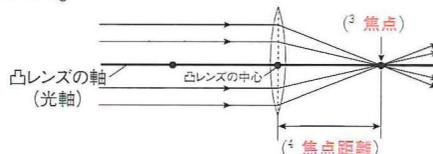
映像との対応 / 1年「凸レンズ」

Point!

1 凸レンズ

(1) 凸レンズ…虫めがねのように中心がふくらんでいるレンズ。

① (1 焦点) …凸レンズの軸(光軸)に平行な光が、凸レンズを通過後集まる点。凸レンズの両側にある。



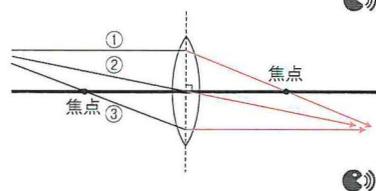
② (2 焦点距離) …凸レンズの中心から焦点までの距離。

(2) 凸レンズを通る光の進み方

① 凸レンズの軸に平行な光は (3 焦点を通る)。

② 凸レンズの中心を通る光は (6 直進する)。

③ 凸レンズの焦点を通る光は (7 軸に平行に進む)。



2 凸レンズによる像

(1) 像…凸レンズを通して見えたり、うつって見えたりするもの。

① (8 実像) …凸レンズを通った光が実際に集まってできる像。スクリーンに (9 うつる)。像の向きは、物体と (10 上下左右が逆さま)。

② (11 虚像) …凸レンズの反対側から見たときに見える、物体より大きな像。スクリーンに (12 うつらない)。像の向きは、物体と (13 同じ)。〈例〉虫めがねの像

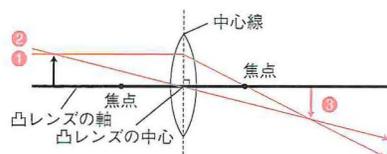
(2) 作図の手順

① 物体の先から凸レンズの軸に (14 平行) な線をひき、中心線にぶつかったら (15 焦点) を通る直線をひく。

② 物体の先と凸レンズの (16 中心) を通る直線をひく。

③ ①と②の交点が像のできる位置になる。

* 交点がないときは①と②の線を物体側に点線でのばして交わる点が虚像の位置になる。



(3) 凸レンズによる像

• 物体が焦点距離より遠い場合、焦点距離の2倍のときを基準にすると考えやすい。

物体の位置	焦点距離より遠い		焦点距離と同じ	焦点距離より近い
	レンズから遠い	← 焦点距離の2倍	→ レンズに近い	
像のできる位置	レンズに (17 近い)	← 焦点距離の (18 2倍)	→ レンズから (19 遠い)	物体と同じ側
像の大きさ	(20 小さい)	← 物体と (21 同じ)	→ (22 大きい)	物体より (24 大きい)
図			像はできない	
像の種類	(23 実像)			(25 虚像)

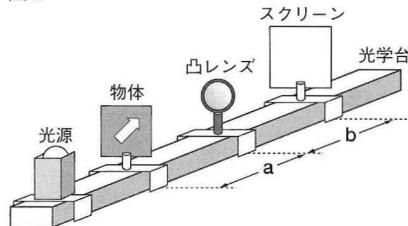
3 身のまわりの現象

Warm Up

凸レンズによってできる像を調べるために、次の実験を行った。あとの問いに答えなさい。

〔実験〕図1のように、物体（矢印型の穴を開けた厚紙）を光学台上に固定し、凸レンズとスクリーンの位置を動かしてスクリーンにはっきりした像ができるときの、物体と凸レンズの距離 a と、凸レンズとスクリーンの距離 b を測定した。表は、その結果をまとめたものである。

図1



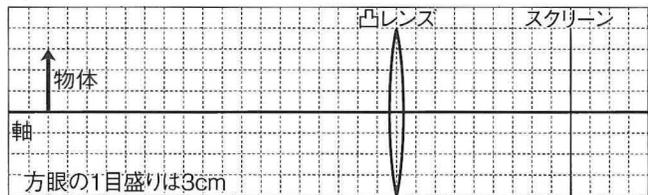
表

	距離 a	距離 b
結果1	54 cm	27 cm
結果2	36 cm	36 cm
結果3	30 cm	45 cm

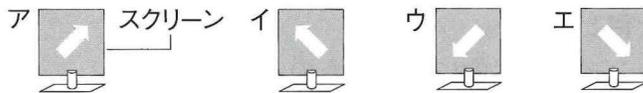
(1) 実験に用いた凸レンズの焦点距離は何 cm か。

(2) 図2は、結果1のときの物体、凸レンズ、スクリーンの位置を模式的に表したものである。図2に、スクリーンにできた像を作図しなさい。ただし、像は図のように矢印の形で表し、作図のためにひいた線は消さないこと。 作図ページ

図2



(3) 結果2で、スクリーンにできた像を凸レンズ側から見るとどのように見えるか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。



(4) 結果3で、スクリーンにできた像は、物体と比べてどのような大きさか。

(5) 結果3のあと、距離 a を小さくしたところ、凸レンズを通して拡大された物体の像が見えた。このとき見えた像を何というか。

解説

(1) 物体が焦点距離の2倍の位置にあるとき、像も焦点距離の2倍の位置にできる。

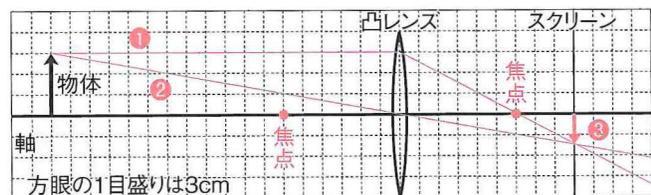
表より、結果2のとき、距離 a と距離 b が等しいので、このとき、物体と像がそれぞれ焦点距離の2倍の位置にある。よって、焦点距離は、 $36 \text{ [cm]} \div 2 = 18 \text{ [cm]}$ 18 cm

(2) 作図の手順

① 物体の先から凸レンズの軸に平行な線をひき、中心線にぶつかったら焦点を通る直線をひく。

② 物体の先から凸レンズの中心を通る直線をひく。

③ ①と②の交点が像のできる位置。



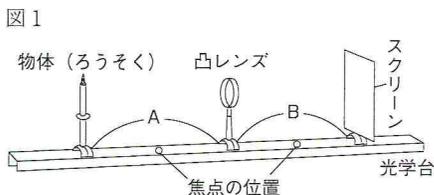
(3) スクリーンにうつる実像は、物体と上下左右が逆さまになる。よって、ウ

(4) 結果3のとき、物体の位置は焦点距離の2倍より近い。このとき、像のできる位置はレンズから遠ざかり、物体より大きい像ができる。 物体より大きい

(5) 虚像

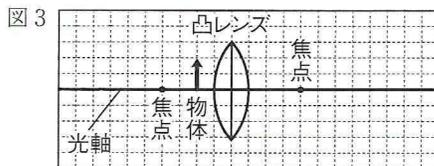
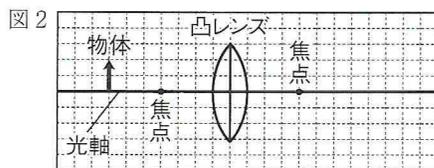
Try

1 右の図1のように、光学台で凸レンズの位置を固定し、スクリーンに物体の像をつくった。物体と凸レンズ間の距離をA、スクリーンと凸レンズ間の距離をBとした。次の問いに答えなさい。



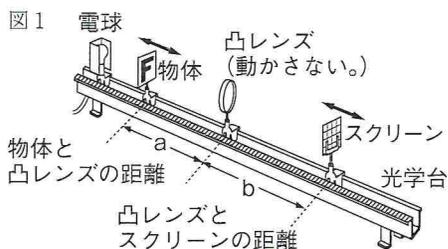
- (1) このときスクリーンにできた像を何というか。
- (2) (1)の像の上下・左右の向きは、実物と比べてどうなるか。
- (3) 物体を焦点に近づけ、Aの距離を短くしてスクリーンに像をつくった。このとき、①像の大きさ、②Bの距離は、それぞれどう変わるか。

(4) 図2は、(3)のときの、物体と凸レンズを模式的に表したものである。このときできる像を作図しなさい。ただし、像は図のように矢印の形で表し、作図のためにひいた線は消さないこと。 [作図ページ]



- (5) 物体を焦点よりも凸レンズに近づけると、スクリーンに像はできなかったが、スクリーン側から凸レンズをのぞくと、物体が実物よりも大きく見えた。この像を何というか。
- (6) 図3は、(5)のときの、物体と凸レンズを模式的に表したものである。このときできる像を作図しなさい。ただし、像は図のように矢印の形で表し、作図のためにひいた線は消さないこと。 [作図ページ]

2 図1のような装置で、物体（文字F）やスクリーンの位置を変えて、スクリーン上にできる物体の像のようすを調べた。表は、このときの実験結果を示している。あとの問いに答えなさい。

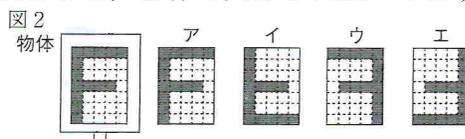


表

測定	①	②	③	④
aの長さ [cm]	36	24	20	10
bの長さ [cm]	18	24	30	×

(測定④では像はできなかった。)

- (1) 表の測定①のとき、像の大きさは、物体の大きさに比べてどうなっているか。
- (2) 表の測定②のとき、スクリーンの後方から見ると、スクリーンにうつった像はどうなっているか。図2のA~Eから選び、記号で答えなさい。
- (3) この実験で使った凸レンズの焦点距離は何 cm か。



1

(1)	
(2)	
(3)	①
	②
(4)	作図ページに記入
(5)	
(6)	作図ページに記入

2

(1)	
(2)	
(3)	

Exercise

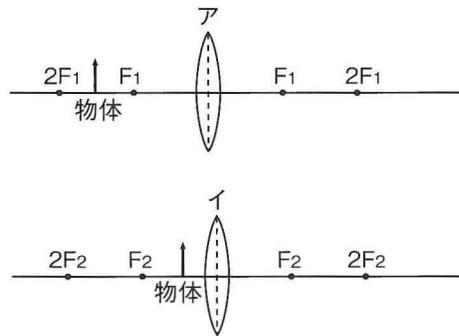
1 P.72の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 次の問いに答えなさい。

(1) 次の文の () に入る言葉を答えなさい。

凸レンズの軸に平行な光線を当てると、光を1点に集めることができる。この点を凸レンズの (①) といい、レンズの中心から (①) までの距離を (②) という。

(2) 右の図の **ア**、**イ** の2つの凸レンズによってできる物体の像を作図で求めなさい。ただし F_1 、 F_2 はこの凸レンズの焦点を、 $2F_1$ 、 $2F_2$ は焦点距離の2倍の位置を表す。 **作図ページ**



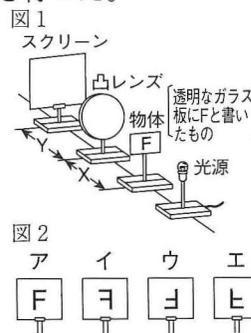
(3) (2) で実際に光が集まってできたものではない像は **ア**、**イ** のどちらによるものか。記号で答えなさい。また、その像の名前も答えなさい。

(4) 物体と凸レンズの距離を次のようにした場合、スクリーンにはどのような像ができるか。物体と比べたときの像の向きと大きさを答えなさい。

- ① 物体を焦点距離の2倍の位置よりも遠くに置いた場合
- ② 物体を焦点距離の2倍の位置に置いた場合

3 焦点距離20 cm の凸レンズを使って、次の実験を行った。

[実験] 図1のように、光源、物体、凸レンズ、スクリーンを一直線上に並べ、凸レンズの位置を固定した。次に、物体とスクリーンの位置をいろいろ変えて、スクリーンにはっきりとした物体の像がうつるときの位置を調べ、そのつど凸レンズと物体の距離 X および、凸レンズとスクリーンの距離 Y を測定した。



この実験について、次の問いに答えなさい。

- (1) スクリーンにうつった像を光源側から見ると、どのようになるか。図2の **ア** ~ **エ** から1つ選びなさい。
- (2) 距離 X を大きくしていくと、距離 Y はどうなっていくか。
- (3) 距離 X を大きくしていくと、像の大きさはどうなっていくか。
- (4) 像の大きさが物体の大きさと同じになるときの距離 X は何 cm か。
- (5) スクリーンに像ができないのは、距離 X が何 cm 以下のときか。

2

(1)	①		
	②		
(2)	ア	作図ページに記入	
	イ	作図ページに記入	
(3)	記号		
	像の名前		
(4)	①	向き	
		大きさ	
	②	向き	
		大きさ	

3

身のまわりの現象

3

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	

3-4 音の伝わり方

映像との対応 / 1年「音の伝わり方」

Point!

音の伝わり方

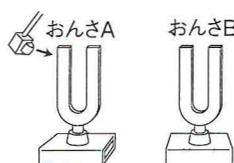
(1) ⁽¹⁾ **音源 (発音体)** …音を出している物体。
音は、物体が ⁽²⁾ **振動** することによって生じる。

(2) 音の伝わり方

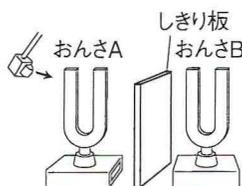
空気中では音源の振動が ⁽³⁾ **空気** を振動させ、その振動が ⁽⁴⁾ **波** として伝わる。

- 液体、固体の中も伝わる。
- 宇宙や真空中では空気がないため、⁽⁵⁾ **伝わらない**。☹️

(3) おんさの音の伝わり方



Aをたたくと、Bは ⁽⁶⁾ **鳴る**。



Aをたたくと、Bは ⁽⁷⁾ **鳴り方が小さく** なる。

⇒ ⁽⁸⁾ **空気** が音の ⁽⁹⁾ **振動** を伝えていることがわかる。☹️

(4) 音の伝わる速さ

① 音は、空気中で1秒間に約 ⁽¹⁰⁾ **340** mの速さで伝わる。 ●…… 秒速340 m, 340 m/s などと表す

② 音の伝わる速さ・時間・距離の関係

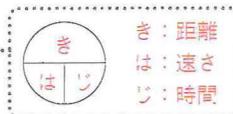
$$\bullet \text{ 音の伝わる速さ [m/s]} = \frac{\text{音の伝わる (11) 距離 [m]}}{\text{音の伝わる (12) 時間 [s]}}$$

$$\bullet \text{ 音の伝わる時間 [s]} = \frac{\text{音の伝わる (13) 距離 [m]}}{\text{音の伝わる (14) 速さ [m/s]}}$$

$$\bullet \text{ 音の伝わる距離 [m]} = \text{音の伝わる (15) 速さ [m/s]} \times \text{音の伝わる (16) 時間 [s]}$$

③ 音の伝わる速さは光の速さよりも ⁽¹⁷⁾ **遅い** ので、光が見えた後に音が聞こえることがある。

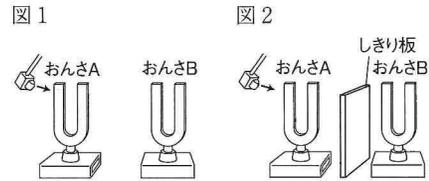
〈例〉雷, 花火 ☹️



Warm Up

次の問いに答えなさい。

- (1) 同じ高さの音が出るおんさAとおんさBを用意して音の伝わり方を調べる実験を行った。次の問いに答えなさい。



- ① 図1でおんさAをたたくと、おんさBはどうなるか。
 ② 図2のように間にしきり板を置いておんさAをたたくと、おんさBはどうなるか。
 ③ 音を聞くことができるのは、物体の何が耳に伝わるからか。
- (2) 音の伝わる速さについて、次の問いに答えなさい。ただし、音は空気中を1秒間に約340 mの速さで伝わるものとする。
- ① 雷や花火の光が見えてから、少し遅れて音が聞こえる。これはなぜか。
 ② ある場所で稲妻が見えてから音が聞こえるまでに8秒かかった。この場所は、稲妻が光った場所から約何m離れているか。
 ③ 花火を打ち上げた場所から1700 m離れた地点では、花火が見えてから約何秒後に音が聞こえるか。
 ④ 海面から深さ2100 mの海底に向けて音を出したところ、2.8秒後に反射した音が聞こえた。このとき、海水中を伝わった音の速さは何 m/s か。

解説

- (1) ① 鳴る
 ② 鳴り方が小さくなる。
 ③ 振動
- (2) ① 音の伝わる速さが、光の速さよりも遅いため。
 ② 音の伝わる距離 [m] = 音の伝わる速さ [m/s] × 音の伝わる時間 [s] より、

$$340 \text{ [m/s]} \times 8 \text{ [s]} = 2720 \text{ [m]} \quad \text{約} 2720 \text{ m}$$

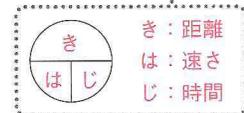
- ③ 音の伝わる時間 [s] = $\frac{\text{音の伝わる距離 [m]}}{\text{音の伝わる速さ [m/s]}}$ より、

$$\begin{aligned} & \frac{1700 \text{ [m]}}{340 \text{ [m/s]}} \\ & = 1700 \text{ [m]} \div 340 \text{ [m/s]} \\ & = 5 \text{ [s]} \quad \text{約} 5 \text{ 秒後} \end{aligned}$$

- ④ 音の伝わる速さ [m/s] = $\frac{\text{音の伝わる距離 [m]}}{\text{音の伝わる時間 [s]}}$

音は海面と海底を往復しているので、音の伝わる距離は、 $2100 \text{ [m]} \times 2 = 4200 \text{ [m]}$ によって、

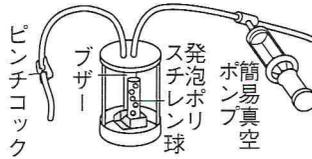
$$\begin{aligned} & \frac{4200 \text{ [m]}}{2.8 \text{ [s]}} \\ & = 4200 \text{ [m]} \div 2.8 \text{ [s]} \\ & = 1500 \text{ [m/s]} \quad \underline{1500 \text{ m/s}} \end{aligned}$$



Try

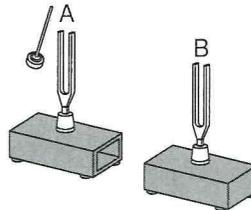
1 音が出ているとき、音を出しているもののようにすを調べてみると、どれもが細かく振動しているのがわかる。音が伝わるのは、この振動が音を伝えるものを同じように振動させ、伝わっていくからである。次の問いに答えなさい。

- (1) 右の図のような装置で容器の中の空気を抜いていくと、ブザーの音はどうなっていくか。
- (2) 音はどんなものの中を伝わるか。



- 次のア～ウから正しいものを選び、記号で答えなさい。
- ア 空気の中しか伝わらない。
 - イ 空気と水の中しか伝わらない。
 - ウ 空気の中だけでなく、水や鉄などいろいろなものの中を伝わる。

2 右の図のように、おんさAをたたいて音を出すとおんさBからも音が鳴った。次の問いに答えなさい。



- (1) おんさのように、音を出す物体を何とよいか。
 - (2) 音を出しているおんさAに指でふれた。おんさAはどうなっていることがわかるか。
 - (3) おんさAの音をおんさBに伝えたものは何か。
 - (4) 音は、(3)の中を何として伝わるか。
 - (5) 図のおんさAとおんさBの間に板を置いておんさAをたたくと、おんさBはどうなるか。最も適するものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
- ア 図のときよりも音が大きくなる。
 - イ 図のときよりも音が小さくなる。
 - ウ 図のときと同じ大きさで鳴る。
 - エ 音は鳴らない。

3 音の伝わり方について、次の問いに答えなさい。

- (1) 85 m離れた場所で鳴らした号砲のけむりを見てから、音が聞こえるまでに0.25秒かかった。音は1秒間に何m進んだか。
- (2) 雷が光ってから、音が聞こえるまでの時間をはかると、3.5秒であった。雷が発生した場所までは何mか。(1)で求めた音の速さを使って求めなさい。
- (3) 雷が光ってしばらくしてから、音が聞こえるのはなぜか。簡単に説明しなさい。
- (4) 山に向かって大声を出してから3秒たって山びこが聞こえた。この場所から山までは何mか。(1)で求めた音の速さを使って求めなさい。

1

(1)	
(2)	

2

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	

3

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	

Exercise

1 P.76の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 音の伝わり方を調べるために、次のような実験をした。あとの問いに答えなさい。

[実験] 図のような装置で、容器内の空気を抜いていき、ベルの音の聞こえ方を調べた。

- (1) 容器内の空気を抜いていくと、ベルの音の大きさはどうなるか。
- (2) (1)のことから、音は何によって伝えられることがわかるか。

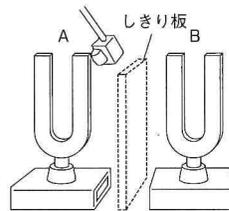


2

(1)	
(2)	

3 音の高さが同じおんさを、図のように2つ並べて置いた。次の問いに答えなさい。

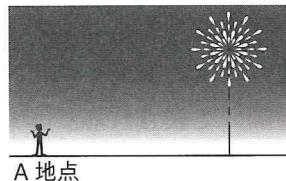
- (1) しきり板のない状態でAのおんさをたたくと、Bのおんさはどうなるか。
- (2) 次の文は、Bのおんさが(1)のようになる理由を述べたものである。()にあてはまる語を書きなさい。
Aのおんさの (①) が (②) を (①) させ、(②)の (①) がBのおんさを (①) させて音を伝えたからである。
- (3) AとBのおんさの間にしきり板を入れて、Aのおんさをたたくと、Bのおんさはどうなるか。



3

(1)	
(2)	①
	②
(3)	

4 右の図のA地点で花火大会を見物していたとき、打ち上げ花火が開いてから少し遅れて音が聞こえたことに気付いたので、その時間をストップウォッチで調べた。 次の問いに答えなさい。ただし、音が空中を伝わる速さは、340 m/s とする。



- (1) 下線部のような現象が起こったのはなぜか、その理由を書きなさい。
- (2) A地点では、花火が開いてから音が聞こえるまでの時間は2.5秒であった。花火が開いたところからA地点までの距離はどれだけか。単位をつけて答えなさい。
- (3) B地点は、花火が開いたところから4080 m 離れている。花火が開いてから音が聞こえるまで何秒かかるか、答えなさい。
- (4) 海面から深さ1050 mの海底に向けて音を出したところ、海底で反射した音が1.4秒後に海面で聞こえた。海水中を伝わった音の速さは何 m/s か。

4

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	

映像との対応 / 1年「音の大きさと高さ」

Point!

3 身のまわりの現象

音の大きさと高さ

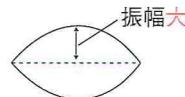
(1) 振幅と振動数

- ① (1 振幅) …物体の振動の幅。
- ② (2 振動数) …物体が一定時間 (1秒間) に振動する回数。
単位は (3 ヘルツ) を用いる。☺

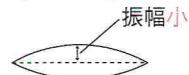
(2) 音の大小… (4 振幅) の大小で決まる。(右図)

- ① 大きい音 → 振幅が (5 大きい)。
- ② 小さい音 → 振幅が (6 小さい)。

(2) ① 大きい音



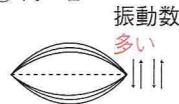
② 小さい音



(3) 音の高低… (7 振動数) の多少で決まる。(右図)

- ① 高い音 → 振動数が (8 多い)。
- ② 低い音 → 振動数が (9 少ない)。

(3) ① 高い音



② 低い音

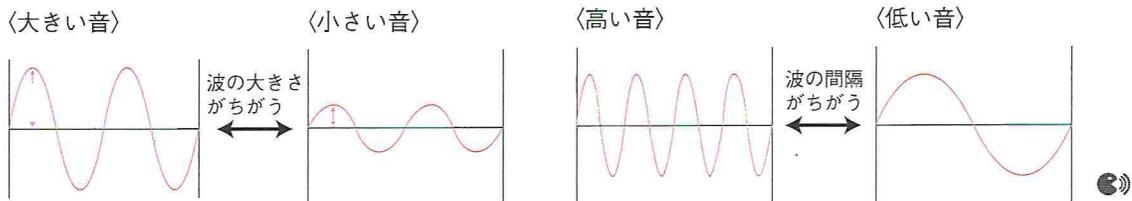


(4) 弦の音の大きさと高さ

- ① 弦のはじき方… 強くはじくほど (10 振幅) が (11 大きく) なり, (12 大き) い音が出る。
- ② 弦の長さ… 短くするほど (13 振動数) が (14 多く) なり, (15 高) い音が出る。
- ③ 弦の張り方… 張り方を強くするほど (16 振動数) が (17 多く) なり, (18 高) い音が出る。
- ④ 弦の太さ… 太さが太いほど (19 振動数) が (20 少なく) なり, (21 低) い音が出る。☺

(5) コンピュータで調べた音の大きさと高さ (下図)

- ① 音の大きさ… 波の (22 大きさ) で表される。
波が大きい → (23 振幅) が (24 大きい) → (25 大きい) 音
- ② 音の高さ… 波の (26 間隔) で表される。
間隔がせまい → (27 振動数) が (28 多い) → (29 高い) 音

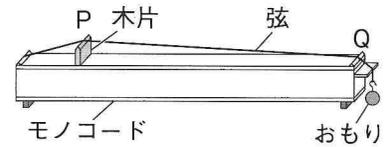


Warm Up

次の問いに答えなさい。

- (1) 図1のようなモノコードの弦PQを指ではじいて音を出した。図1はモノコードの弦におもりを1個つりさげ、PQ間の長さを30 cmにしている。次の問いに答えなさい。

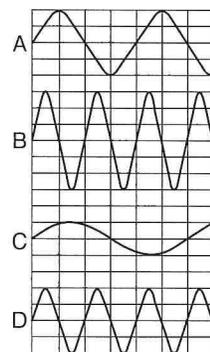
図1



- ① おもりの数は変えずに、図1のときよりも強くはじくと、音はどのようなになるか。
- ② おもりの数を2個にし、図1のときと同じ強さではじくと、音はどのようなになるか。
- ③ おもりの数は変えずに、PQ間の長さを20 cmにし、図1のときと同じ強さではじくと、音はどのようなになるか。

- (2) 図2は、音の振動のようすを、コンピュータを使って表したものである。次の問いに答えなさい。

図2



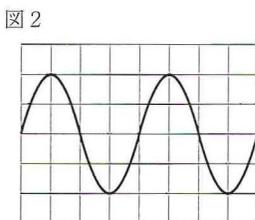
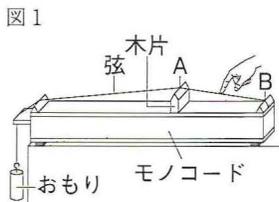
- ① A～Dのうち、音の大きさが同じものを選びなさい。
- ② A～Dのうち、いちばん音の低いものを選びなさい。
- ③ AはCと比べて振動数が(a)のでCよりも(b)音である。
a, bにあてはまる言葉を答えなさい。

解説

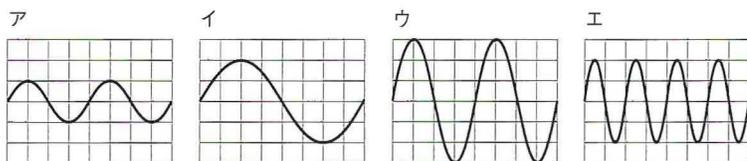
- (1) ① 大きくなる
 ② おもりの数を増やすと、弦の張りが強くなる。
 弦の張り方が強いほど、音は高くなる。 高くなる
 ③ PQ間の長さを短くすると、はじく弦の長さが短くなる。
 弦の長さが短いほど、音は高くなる。 高くなる
- (2) ① 音の大きさは波の大きさを表されるので、波の大きさが等しいものを選ぶ。
 よって、AとD
 ② 波の間隔が最も広い、つまり、振動数が最も少ないものを選ぶ。
 よって、C
 ③ a : 多い b : 高い

Try

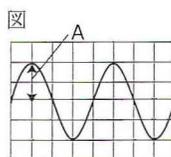
1 図1は、弦の先におもりをつりさげられるようにしたモノコードを示している。図2はこのモノコードの弦におもりを1個つりさげ、AB間の長さを30 cmに調節し、AB間の中央をはじいたときの音のようすを表している。次の問いに答えなさい。



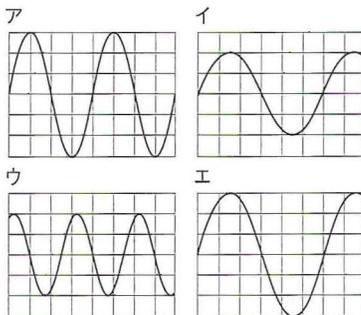
- (1) 図1の弦のAB間の中央をより強くはじくと、音はどのようになるか。
- (2) AB間の弦の長さを30 cmのままで、つりさげるおもりの数を2倍にし、同じ強さではじいた。図2のときと比べて、音はどのようになるか。
- (3) 次の①、②のときの音のようすはどうなるか。下のア～エからそれぞれ1つずつ選びなさい。
 - ① おもりの数は変えずに、Aの位置の木片をBから遠ざけて同じ強さで弦をはじく。
 - ② おもりの数や木片の位置は変えず、弦を細いものにとりかえて同じ強さで弦をはじく。



2 ある音をコンピュータで調べると、右の図のようになった。次の問いに答えなさい。



- (1) 図のAが表しているものは何か。
- (2) 図の音より振動数が多いものを、右のア～エから1つ選びなさい。
- (3) 図の音と同じ大きさの音を、右のア～エからすべて選びなさい。
- (4) 図の音より大きい音を、右のア～エからすべて選びなさい。
- (5) 図の音と同じ高さの音を、上のア～エから1つ選びなさい。
- (6) 図の音より低い音を、上のア～エからすべて選びなさい。



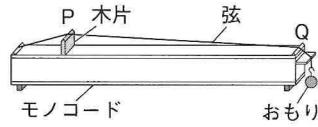
1	(1)	
	(2)	
	(3)	①
		②

2	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	
	(5)	
	(6)	

Exercise

1 P.80の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

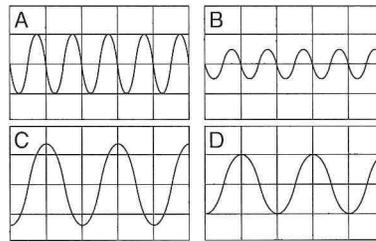
2 図のように、弦の先におもりをつりさげて、弦の張りの強さを変えることができるモノコードがある。次の問いに答えなさい。



- (1) 図の弦のPQ間をより強くはじくと、音はどのようなになるか。
- (2) PQ間の弦の長さは変えずに、つりさげるおもりの数を2個にし、同じ強さで弦をはじくと、はじめと比べて音はどのようなになるか。
- (3) おもりの数は1個のままで、木片を動かしてPQ間の弦の長さを長くし、同じ強さで弦をはじくと、はじめと比べて音はどのようなになるか。
- (4) (3)のようになった理由として最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
 ア 振動数が減ったから。 イ 振幅が小さくなったから。
 ウ 振動数が増えたから。 エ 振幅が大きくなったから。

2	
(1)	
(2)	
(3)	
(4)	

3 右の図は、何種類かのおんさから出た音を、マイクロホンを通してコンピュータの画面に表示したものである。画面の横軸は時間、縦軸は振幅を表している。次の問いに答えなさい。



- (1) A～Dのうち最も大きな音を表している画面はどれか。
- (2) Aの音と同じ高さで、Aより小さな音を表しているのはB～Dのうちどれか。
- (3) Aの音と同じ大きさで、Aより低い音を表しているのはB～Dのうちどれか。

3	
(1)	
(2)	
(3)	

3-6 力のはたらき

映像との対応 / 1年「力のはたらき」

Point!

1 力のはたらき

(1) 力のはたらき

- ① 物体を (1 **変形**) させる。
- ② 物体を (2 **支える**)。
- ③ 物体の (3 **動き**) を変える。🌀



① 物体を変形させる。



② 物体を持ち上げたり、支えたりする。



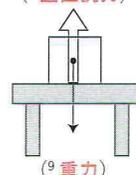
③ 物体の動き(向きや速さ)を変える。

(2) いろいろな力

① 物体が離れていてもはたらく力

- (4 **重力**) …地球がその中心に向かって地球上の物体を引く力。
- 磁力(磁石の力) …磁石どうしが、引き合ったりしりぞけ合ったりするときの力。
- 電気力 …電気を帯びた物体どうしが、引き合ったりしりぞけ合ったりするときの力。

(8 垂直抗力)



(9 重力)

② 物体が接しているときにはたらく力

- (5 **垂直抗力**) …面の上に静止している物体がその面から受ける、面に対して垂直な向きの力。
- (6 **摩擦力**) …物体どうしが接する面で、物体が動こうとする向きと逆向きにはたらく力。
- (7 **弾性力**) …ばねのように、物体がもとにもどろうとするときにはたらく力。🌀

動こうとする向き



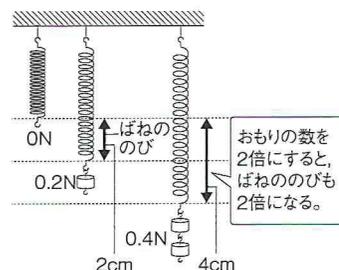
(10 摩擦力)

(3) 力の大きさとばねののび

① 力の大きさ…単位は (11 **N**) を用いる。

* 1 N は地球上で約100 g の物体にはたらく重力の大きさ。

② (12 **フックの法則**) …ばねののびは、ばねにはたらく力の大きさに比例すること。(右図)



③ フックの法則の利用

ばねののびや、ばねに加わる力の大きさは、(13 **比例式**) を用いて求める。

〈例〉0.2 N の力で2 cm のびるばねを、10 cm のばすときに必要な力を求める。

$$0.2 \text{ [N]} : 2 \text{ [cm]} = x \text{ [N]} : 10 \text{ [cm]} \quad \bullet \dots \dots \dots$$

$${}^{(14)} 2 \cdot x = {}^{(15)} 2$$

$$x = {}^{(16)} 1 \text{ [N]} \quad \bullet \dots \dots \dots$$

a : b = c : d のとき ad = bc

2 重力と質量

(1) (17 **質量**) …場所によって変化しない物体そのものの量。単位は g や kg。

(2) 月面上での重力…地球上における重力の大きさの約6分の1。

月面上では、地球上と比べて重さは軽くなるが、質量は (18 **変わらない**)。

〈例〉地球上で質量300 g の分銅について、

- ① 地球上のばねばかりでは (19 **3 N**) を示す。●
- ② 月面上のばねばかりでは約 (20 **0.5 N**) を示す。
- ③ 月面上で上皿てんびんを用いると、質量 (21 **300 g**) の分銅とつり合う。🌀

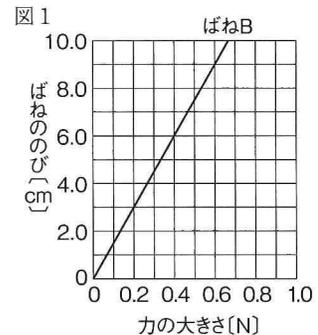
地球上では、100 g の物体にはたらく重力が1 N

Warm Up

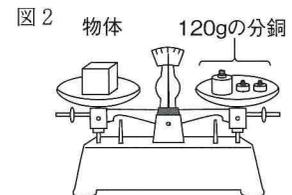
次の問いに答えなさい。

- (1) 右の表は、ばねAに加えた力の大きさとばねののびを表したもので、図1は、ばねBに加えた力の大きさとばねののびの関係を表したものである。ただし、100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとする。

力の大きさ [N]	0	0.2	0.4	0.6	0.8
ばねののび [cm]	0	1.5	3	4.5	6



- ① ばねAを3 Nの力で引いたとき、ばねAは何 cm のびるか。
 ② ばねAを13.5 cm のばすには、何 gのおもりをつり下げればよいか。
 ③ ばねAにおもりをつり下げると、ばねAは15 cm のびた。このおもりをばねBにつり下げると、ばねBは何 cm のびるか。
- (2) 図2のように、地球上で上皿てんびんを使ってある物体をはかると、120 gの分銅とつり合った。ただし、月面上での重力の大きさは、地球上の6分の1とし、地球上において100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとする。



- ① 地球上で、この物体にはたらく重力の大きさは何 Nか。
 ② 月面上で、この物体を上皿てんびんではかると、何 gの分銅とつり合うか。
 ③ 月面上で、この物体をばねばかりではかると何 Nを示すか。

解説

- (1) ① 表より、ばねAは0.2 Nの力で1.5 cm のびている。3 Nの力で引いたとき、ばねが x [cm] のびるとすると、次のような比例式がたてられる。

$$0.2 \text{ [N]} : 1.5 \text{ [cm]} = 3 \text{ [N]} : x \text{ [cm]} \quad \bullet \dots \dots \dots$$

$$0.2x = 4.5$$

$$x = 22.5 \text{ [cm]} \quad \underline{22.5 \text{ cm}}$$

- ② ばねAを13.5 cm のばすのに必要な力の大きさを x [N] とすると、

$$0.2 \text{ [N]} : 1.5 \text{ [cm]} = x \text{ [N]} : 13.5 \text{ [cm]}$$

$$x = 1.8 \text{ [N]}$$

1.8 Nの重力がはたらくおもりの質量は、180 g

- ③ ばねAが15 cm のびたときの重力を x [N] とすると、

$$0.2 \text{ [N]} : 1.5 \text{ [cm]} = x \text{ [N]} : 15 \text{ [cm]}$$

$$x = 2 \text{ [N]}$$

また、グラフより、ばねBは0.2 Nの力で3.0 cm のびている。2 Nの力でばねBが y [cm] のびるとすると、

$$0.2 \text{ [N]} : 3.0 \text{ [cm]} = 2 \text{ [N]} : y \text{ [cm]}$$

$$y = 30 \text{ [cm]} \quad \underline{30 \text{ cm}}$$

- (2) ① 100 gの物体にはたらく重力の大きさが1 Nなので、1.2 N

- ② 質量は場所によって変わらない。 120 g

- ③ 月面上における重力の大きさは、地球上の6分の1なので、

$$1.2 \text{ [N]} \times \frac{1}{6} = 0.2 \text{ [N]} \quad \underline{0.2 \text{ N}}$$

$$a : b = c : d \text{ のとき } ad = bc$$

Try

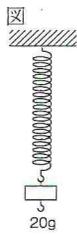
1 図①～③の_____の物体に対して、手はどのようなはたらきをしているか。下のA～Cから1つずつ選びなさい。

- ① ばねがのびされた ② 鉄アレイが持ち上げられた ③ 荷車が動き出した



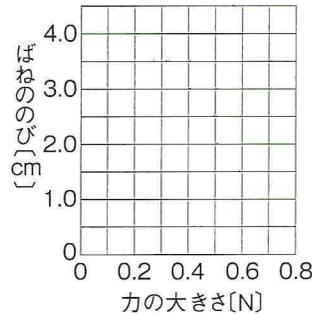
- A 物体を持ち上げたり、支えたりする。
 B 物体の形を変える。
 C 物体の動きを変える。

2 図のように、ばねA、Bに20 gのおもりを1個ずつ増やしながらつるし、ばねののびをはかった。表はその結果である。ただし、100 gの物体にはたらく重力を1 Nとする。あとの問いに答えなさい。



おもりの個数		0	1	2	3	4
ばねののび (cm)	A	0	1.2	2.4	3.6	4.8
	B	0	1.0	2.0	3.0	4.0

- (1) ばねのように、もとにもどる向きに生じる力を何というか。
 (2) ばねAは100 gで何 cm のびるか。
 (3) 表をもとに、ばねBののびを表すグラフをかきなさい。 [作図ページ]
 (4) おもりがばねを引く力とばねののびの関係を表した法則を何というか。
 (5) あるおもりをばねAにつるしたところ、ばねののびは5.4 cm だった。このおもりの質量は何 g か。
 (6) (5)のおもりをばねBにつるすと、ばねBののびは何 cm になるか。
 (7) ばねBを8.0 cm のばすのに必要な力は何 N か。



3 次の問いに答えなさい。ただし、地球上で100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとする。

- (1) 上皿てんびんで基準となる分銅とつり合わせて求める、物体そのものの量を何というか。
 (2) 月面上での重力は、地球上での重力の6分の1とする。①、②に答えなさい。
 ① 地球上で質量600 gの物体にはたらく重力は何 N か。
 ② 月面上で質量600 gの物体にはたらく重力は何 N か。

1

①	
②	
③	

2

(1)	
(2)	
(3)	作図ページに記入
(4)	
(5)	
(6)	
(7)	

3

(1)	
(2)	①
	②

Exercise

1 P.84の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 右の図は、力がはたらいっているときの例である。次の問いに答えなさい。



(1) 力のはたらきには以下の3つがある。次の a ~ c に入る語を書きなさい。

- ① 物体を (a) させる。
- ② 物体を (b) 。
- ③ 物体の (c) を変える。

(2) ア ~ オ の例はおもに力のどのはたらきを示すか。それぞれ (1) の ① ~ ③ の番号で答えなさい。

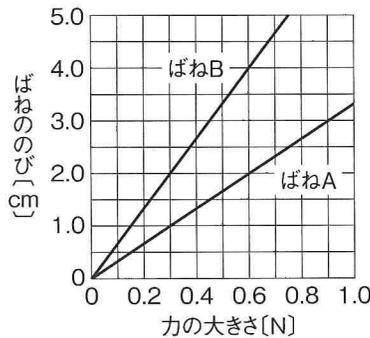
(3) 物体どうしが離れていてもはたらく力を、ア ~ オ からすべて選び、記号で答えなさい。

ア 磁力 イ 重力 ウ 摩擦力 エ 電気力

2

(1)	a
	b
	c
(2)	ア
	イ
	ウ
	エ
	オ
(3)	

3 右の図は、ばねA、ばねBにおもりをつるしたとき、おもりによってばねに加えた力の大きさと、ばねののびの関係を表したものである。次の問いに答えなさい。ただし、100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とする。

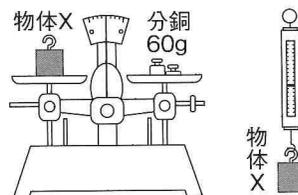


- (1) グラフから、ばねに加わる力の大きさと、ばねののびにはどのような関係があるといえるか。
- (2) ばねAを0.3 Nの力で引いたとき、ばねAは何 cm のびるか。
- (3) ばねAに42 gのおもりをつるすと、ばねAののびは何 cm になるか。
- (4) ばねAにおもりをつるすと、ばねAは6.0 cm のびた。このおもりは何 g か。
- (5) (4)のおもりをばねBにつるすと、ばねBは何 cm のびるか。

3

(1)
(2)
(3)
(4)
(5)

4 物体Xを図のようにして、上皿てんびんやばねばかりではかると、上皿てんびんでは60 gの分銅とつり合った。次の問いに答えなさい。ただし、地球上で100 gの物体にはたらく重力の大きさを 1 N とする。



- (1) 図のとき、ばねばかりは何 N を示しているか。
- (2) 上皿てんびんではかる物体そのものの量を何というか。
- (3) 物体Xを月面上で上皿てんびんにのせたとき、何 g の分銅とつり合うか。

4

(1)
(2)
(3)

3 身のまわりの現象

3-7 力のつり合い

映像との対応 / 1年「力のつり合い」

Point!

1 力の表し方

〈力の3要素と表し方（右図）〉

力を矢印で表すときは①～③の順でかく。

- ① (1 作用点 (力のはたらく点)) を矢印の (2 始点) で表す。
- ② (3 力の向き) を矢印の (4 向き) で表す。
- ③ (5 力の大きさ) を矢印の (6 長さ) で表す。



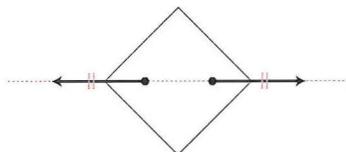
2 力のつり合い

(1) 2力のつり合い…1つの物体に2つの力がはたらき、物体が動かないとき、力が (10 つり合っている) という。

(2) 2力がつり合う条件

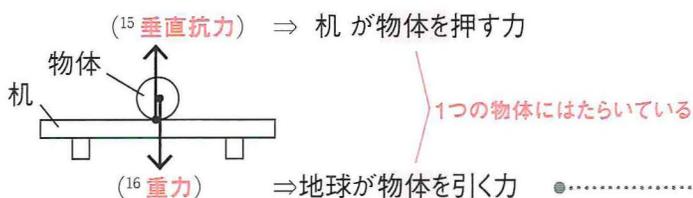
- ① 2力の大きさは (11 等しい)。
 - ② 2力の向きは (12 反対) である。
 - ③ 2力は (13 一直線上) にある。
- * つり合っているとき、2力は必ず (14 1つの物体) にはたらくている。

〈つり合う2力〉



(3) 垂直抗力と重力の関係

垂直抗力と重力はつり合っている。



重力を表すときは、物体の中心を始点とする

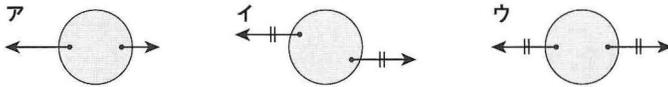
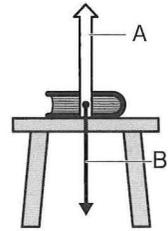
- * 2力を表す矢印の長さは等しい。
- * つり合う力は必ず一直線上にあるが、見やすくするために少しずらしてかいている。

Warm Up

次の問いに答えなさい。

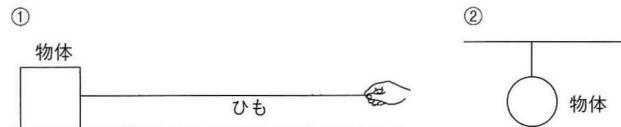
(1) 右の図は、机の上に置いた本にはたらいっている力を表している。

- ① 図の力Aと力Bをそれぞれ何というか。
- ② 力Aと力Bの大きさの関係を答えなさい。
- ③ 力Aと力Bの向きを答えなさい。
- ④ 次のア～ウで、2つの力がつり合っているといえるものを選びなさい。



(2) 次の力を、それぞれ矢印で表しなさい。ただし、1 Nの力を1 cmの長さの矢印で表すものとする。[作図ページ]

- ① ひもが物体を引く3 Nの力
- ② 物体にはたらく1.5 Nの重力



解説

(1) ① 力A：垂直抗力 力B：重力

② 等しい ●

③ 反対 ●

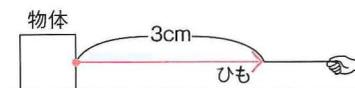
④ アは、2力の大きさが等しくない。

イは、2力が一直線上にない。

よって、ウ

垂直抗力と重力はつり合っている

(2) ① ひもが物体を引く力なので、矢印の始点はひもと物体の接点で、右向きを3 cmの長さでかく。



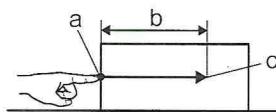
② 物体にはたらく重力なので、矢印の始点は物体の中心で、下向きを1.5 cmの長さでかく。



Try

1 次の問いに答えなさい。

- (1) 地球上の物体が地球からその中心に向かって受ける力を何というか。
- (2) 力の単位を記号で書きなさい。また、何と読むか書きなさい。
- (3) 右の図は、指が物体を押しているようすを力の矢印で表したものである。次の文の①～③にあてはまる言葉を書きなさい。

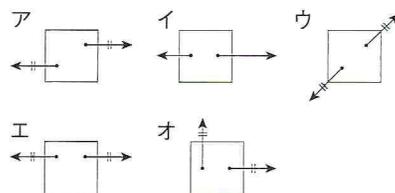


上の図で、a点は力のはたらく点を、長さbは力の(①)を、向きcは力の(②)を表している。また、力のはたらく点は(③)とよばれ、はっきりと点を打って表す。

2 次の問いに答えなさい。

- (1) 図1は1つの物体に2力がはたらいているようすを力の矢印で表している。ア～オで2力がつり合っていると考えられるものはどれか、すべて選びなさい。

図1



- (2) 2力のつり合いについて述べた次の文中の、①～③にあてはまる言葉を書きなさい。

物体が静止して動かないとき、2つの力はつり合っているといえる。このとき、2つの力の大きさは(①)で、向きは(②)になっている。また、2つの力は(③)にある。

図2

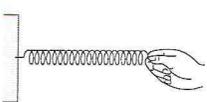
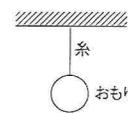
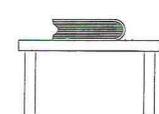
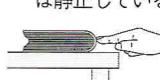


- (3) 図2は本が机の上に置かれた状態を示している。次の文中の①、②にあてはまる語句を書きなさい。

図2の矢印で表されるような、地球が本を引く(①)と、机から垂直にはたらく(②)がつり合っている。

- (4) (3)の②の力を図2に矢印でかきなさい。 [作図ページ]

3 次の力を、それぞれ矢印でかきなさい。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとし、1Nの力の大きさを1cmの長さの矢印で表すものとする。 [作図ページ]

(1) 手がばねを引く 3Nの力  (2) 130gのおもりにはたらく重力  (3) 180gの本にはたらく垂直抗力  (4) 机の上の本を左向きに2.5Nの力で押しているときの摩擦力(本は静止している) 

1

(1)	
(2)	記号
	読み方
(3)	①
	②
	③

2

(1)	
(2)	①
	②
	③
(3)	①
	②
(4)	作図ページに記入

3

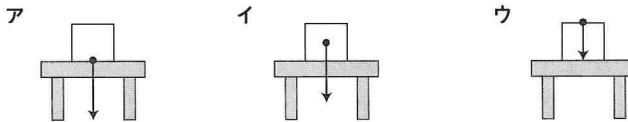
(1)	作図ページに記入
(2)	作図ページに記入
(3)	作図ページに記入
(4)	作図ページに記入

Exercise

1 P.88の **Paint!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

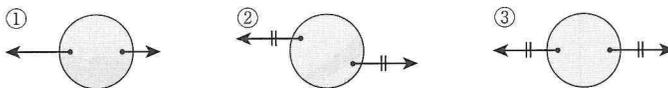
2 力の表し方について、次の問いに答えなさい。

- (1) 物体に力がはたらく点を何というか。
- (2) 力を矢印で表すことがある。このとき、①力の大きさと②力の向きは、それぞれ矢印の何で表すか。
- (3) 物体にはたらく重力を矢印で表すとき、始点が正しい図を次のア～ウから選びなさい。

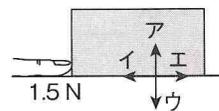


3 力のつり合いについて、次の問いに答えなさい。

- (1) 次の図の矢印は、円形の紙にはたらく2つの力を表している。2つの力がつり合っているものには○を、つり合っていないものには、つり合わない理由を書きなさい。



- (2) 右の図のように、板の上の物体を右向きに1.5 Nの力で押したが、物体は動かなかった。



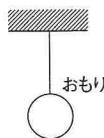
- ① 物体が動かなかったのは、板と物体の間で何という力がはたらいたからか。また、その力の向きを図のア～エから選びなさい。
- ② このとき、①の力の大きさは何Nか。

4 下の図の力を、それぞれ矢印で表しなさい。(100 gの物体にはたらく重力を1 Nとし、1 Nの力を1 cmで表すこと。) 作図ページ

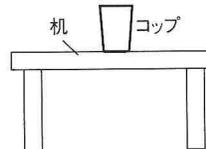
(1) 手がばねを引く2Nの力



(2) 200 gのおもりに
はたらく重力



(3) 机の上にある150 gのコップに
はたらく重力とつり合う力



2

(1)	
(2)	①
	②
(3)	

3

(1)	①		
	②		
	③		
(2)	①	力	
		向き	
	②		

4

(1)	作図ページに記入
(2)	作図ページに記入
(3)	作図ページに記入

3 身のまわりの現象