



## 講座

9

## 光の反射と屈折

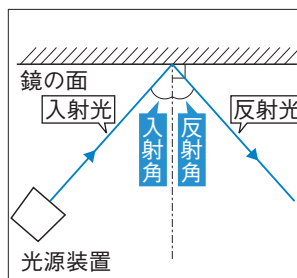


学習のまとめ

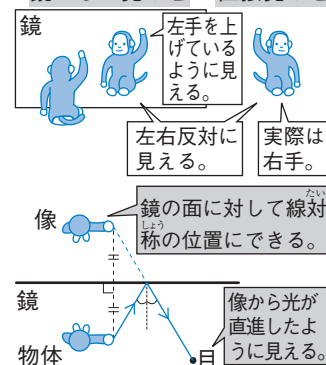
## ① 光の進み方

- (1) **光源** こうげん 光源から出た光はあらゆる方向に直進する。  
→ みずから光を発するもの 例太陽、照明器具
- (2) **光の反射** 光が鏡などに当たってはね返ること。
- (3) **光の反射の法則** 光が当たる面に垂直な直線と、  
入射光との間の角度を入射角、反射光との間の角度  
→ 物体の面に当たった光 を反射角といい、入射角と反射角はつねに等しい。  
→ 物体の面ではね返った光
- (4) **像** ぞう 鏡に映った物体のように、そこにはない物体が、  
→ うつ あるように見えるものを、物体の像という。
- (5) **乱反射** らんはんしゃ 物体の表面のでこぼこのため、光がいろいろな方向に反射すること。  
→ 1つ1つの光では、反射の法則が成り立っている

## ▼ 1 光の反射と像



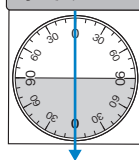
入射角＝反射角

● 実際の人形と鏡で見える像  
鏡越しに見ると 直接見ると

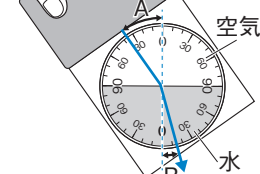
## ② 光が通りぬけるとき

- (1) **光の屈折** くっせつ 光が異なる種類の物質の間を進むとき、物質の境界面で光の道すじが折れ曲がること。  
○ **屈折角** くっせつかく 物質の境界面に垂直な直線と屈折光との間の角度。  
→ 物質の境界面で屈折した光

## 重要実験 空気と水の間での光の進み方

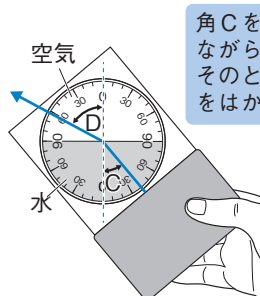
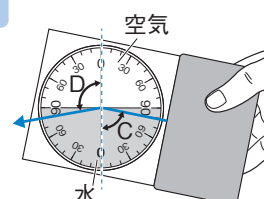
① 空気から水へ光が進むときの  
光の道すじを調べる。水面に垂直に  
光を当てる。小型光学用  
水そう

光は直進

角Aを大きくしながら、  
角Aとそのときの角Bをはかる。空気→水(ガラス)  
角A(入射角) > 角B(屈折角)

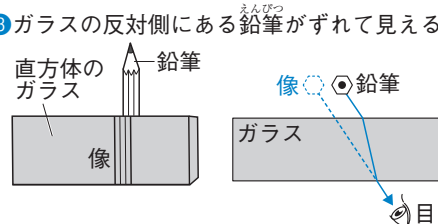
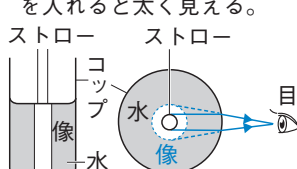
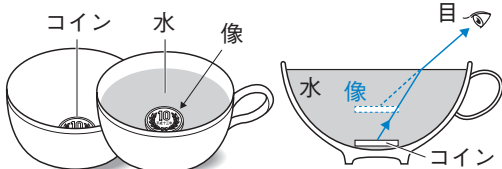
## ② 水から空気へ光が進むときの光の道すじを調べる。

光は直進

水面に垂直に  
光を当てる。水(ガラス)→空気  
角C(入射角) < 角D(屈折角)角Cを大きくしながら、  
角Cとそのときの角Dをはかる。角Dが90°になってから、  
さらに角Cを大きくしたとき。すべての光が反射し、  
空気中に出ない。→全反射

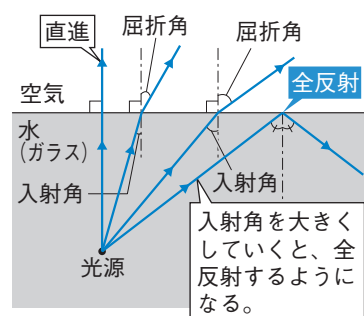
## ▼ 2 光の屈折によって起こる現象

- ① 底のコインが水を入ると浮き上がって見える。
- ② 水を入れたコップにストローを入ると太く見える。
- ③ ガラスの反対側にある鉛筆がずれて見える。

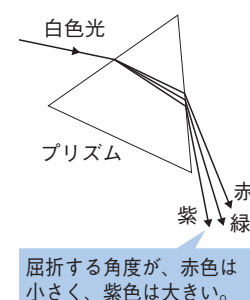


- (2) **全反射** ぜんはんしゃ 光が水(ガラス)から空気へ進むとき、入射角がある角度より大きくなると起こる、境界面で光がすべて反射すること。
- (3) **光の色** 白色光にはいろいろな色の光が混ざっている。光の色によって屈折する角度が異なるので、白色光が異なる物質に進むとき、色ごとに分かれる。  
○ **物体の色** 白色光のうち、物体に吸収されずに反射された光の色がその物体の色として見える。

## ▼ 3 全反射



## ▼ 4 光の色



☑ 確認問題

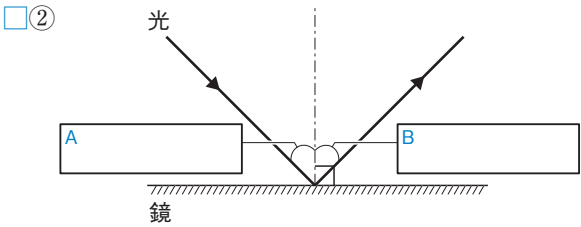
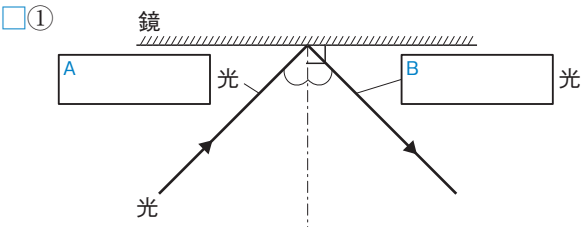
1 光の進み方

- ☐ (1) 太陽や照明器具など、みずから光を出すものを何というか。
- ☐ (2) 光が鏡などに当たってはね返ることを、光の何というか。
- ☐ (3) 光が当たる面に垂直な直線と、入射光との間の角度を何というか。
- ☐ (4) 入射角と反射角の大きさがつねに等しいことを、何の法則というか。
- ☐ (5) 次の式の( )にあてはまるものは、>、=、<のどれか。

入射角( )反射角

- ☐ (6) 鏡に映った物体のように、実際には物体がないのに、そこに物体があるように見えるとき、それを物体の何というか。
- ☐ (7) 物体のでこぼこの面で光がいろいろな方向に反射することを何というか。
- ☐ (8) 光が乱反射するとき、1つ1つの光では反射の法則が成り立っているか、成り立っていないか。

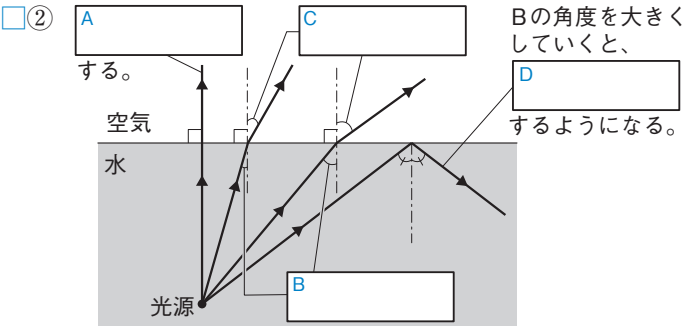
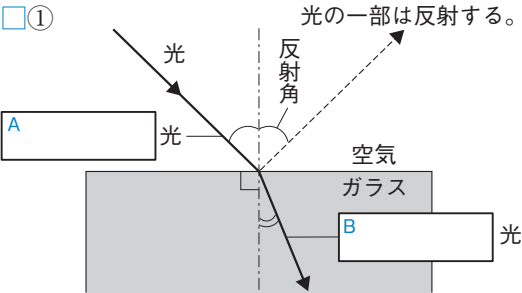
図表で確認 次の( )にあてはまる言葉は何か。



2 光が通りぬける時のようす

- ☐ (1) 光が異なる種類の物質の間を進むとき、物質の境界面で道すじが折れ曲がることを、光の何というか。
- ☐ (2) 光が水面やガラスの面に垂直に進むとき、光はどのように進むか。
- ☐ (3) 光が空気から水やガラスへななめに入射するとき、入射角と屈折角の大きさはどちらのほうが大きいか。
- ☐ (4) 光が水やガラスから空気へななめに入射するとき、入射角と屈折角の大きさはどちらのほうが大きいか。
- ☐ (5) 光が水やガラスから空気へ進むとき、入射角がある角度より大きくなると、境界面で光がすべて反射する。このような現象を何というか。
- ☐ (6) 太陽の光など、いろいろな色の光が混ざった光を何というか。

図表で確認 次の( )にあてはまる言葉は何か。



# 基本問題

## 1 光の進み方

(1) 図のように、A点から出た光が鏡で反射し、B点に届いた。

□① 図のa～dの角のうち、入射角と反射角はそれぞれどれか。

入射角[ ] 反射角[ ]

□② aの角度の大きさから、b、cの角度の大きさを求める方法について述べた次の文の[ ]にあてはまる言葉や数はいくつあるか。

aの角度を $40^\circ$ とすると、角a + 角b =  $90^\circ$ であるので、角b = [ ] $^\circ$  -  $40^\circ$ より、角b = [ ] $^\circ$ となる。角bと角cの角度の大きさは[ ] $^\circ$ なので、角c = [ ] $^\circ$ となる。

(2) 次の①、②の文の[ ]にあてはまる言葉や記号は何か。

□① 図1のように、Aさんが鏡に向かって立ち、右手をあげて鏡を見ると、鏡には図2のXとYのうち、[ ]のような像が映って見えた。この像では、[ ]手をあげているように見え、実際のAさんと比べると、あげている手が[ ]になっている。鏡に映る像の向きを実際の物体と比べると、上下は逆に[ ]が、左右は逆に[ ]ように見える。

□② 図3のように、光の反射によって鏡に映る像は、鏡に対して物体と[ ]の位置にでき、像から光が[ ]してくるように見えるため、鏡のおくに物体があるように見える。

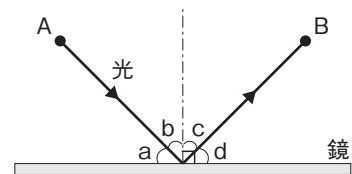


図1

Aさんを正面から見たようす

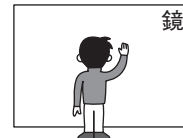


図2

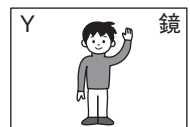
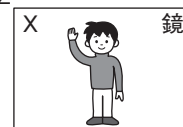
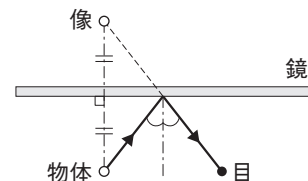


図3



## 2 光が通りぬける時のようす

(1) 次の①、②の[ ]にあてはまるものは、<、=、>のどれか。

①[ ] ②[ ]

□① 光が空気からガラス(水)へななめに進むとき 入射角[ ] 屈折角

□② 光がガラス(水)から空気へななめに進むとき 入射角[ ] 屈折角

(2) 図1、2のように、空気中からガラスに光を当てた。

□① 図1のように、空気中からガラスに垂直に光を当てたとき、光の進み方はa～cのどれか。 [ ]

□② 図2のように、空気中からガラスにななめに光を当てたとき、光の進み方はa～dのどれか。 [ ]

(3) 図3のように、水中から水面にななめに光を当てた。

□① 屈折して進む光の進み方はa～dのどれか。 [ ]

□② 次の文の[ ]にあてはまる言葉は何か。

図3で、入射角を大きくしていき、ある角度より大きくなると、[ ]して進む光がなくなり、水面ですべて[ ]する現象が起こる。この現象を[ ]という。

□④ 次の文の[ ]にあてはまる言葉は何か。

物体が赤色に見えるのは、物体の表面で白色光のうち[ ]色の光が反射されて目に届き、それ以外の光の多くは物体に[ ]されるためである。

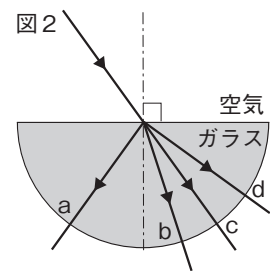
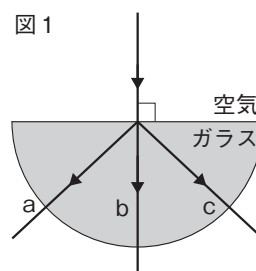
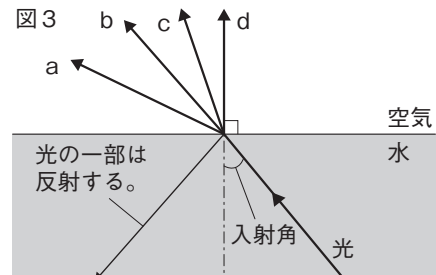


図3



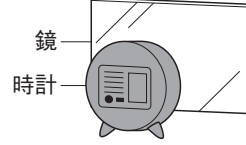
## 練習問題

**1** 図1の時計を、図2のように垂直に立てた鏡の前に置いた。次の問いに答えなさい。

図1



図2



□(1) 鏡に映った像はどのようなになるか。

次のア～エから選び、記号で答えなさい。

ア



イ



ウ



エ



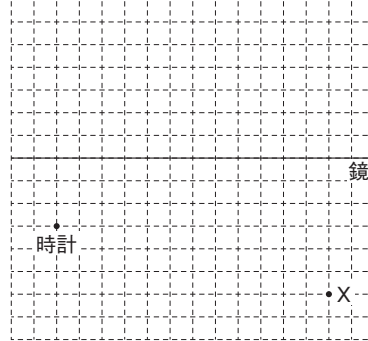
(2) 図3の点Xの位置から、鏡に映る時計を見た。

□① 時計の像ができる位置を・で示しなさい。

□② 時計の像から出て点Xに届くように見える光の道すじを---で示しなさい。

□③ 時計からの光が鏡で反射して点Xに届くまでの道すじを—で示しなさい。

図3



**2** 図は、空気から直方体のガラスへななめに光を当てたときの光の進み方を、真上から見たものである。次の問いに答えなさい。

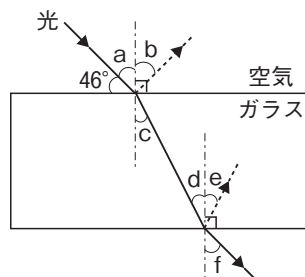
(1) 次の①～③の角にあてはまるものはどれか。それぞれ a～f からすべて選び、記号で答えなさい。

□① 入射角    □② 屈折角    □③ 反射角

□(2) 角bは何度か。

□(3) 角aと角dではどちらのほうが大きい。記号で答えなさい。

□(4) 角aを大きくしたとき、角bの大きさはどのようなになるか。



**1** 学習のまとめ ①

(1) -----

(2)① 図3にかく。-----

② 図3にかく。-----

③ 図3にかく。-----

**2** 学習のまとめ ①・②

(1)① -----

② -----

③ -----

(2) -----

(3) -----

(4) -----

**3** 光の反射と屈折によって起こる現象について、次の問いに答えなさい。

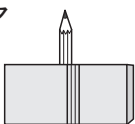
(1) 次の①、②は、光の反射と屈折のどちらによって起こる現象か。

□① 水面の上から川底を見ると、浅く見える。

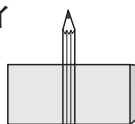
□② バックミラーを見ると、うしろの車のようすを知ることができる。

□(2) 図のように、直方体のガラスを通して、矢印の向きに鉛筆を見ると、鉛筆はどのように見えるか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。

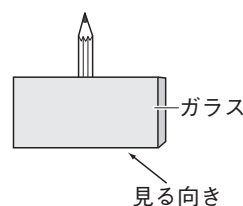
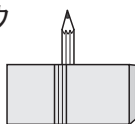
ア



イ



ウ



**3** 学習のまとめ ②

(1)① -----

② -----

(2) -----

# Key プラス

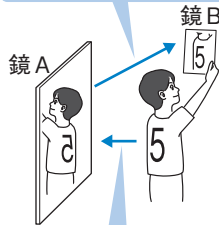


①

## A 合わせ鏡で鏡に映る像

●合わせ鏡  
鏡Aと鏡Bで2回反射する。

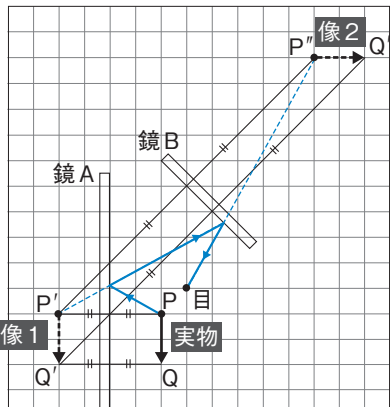
左右がもう一度逆になり、もとに戻る。



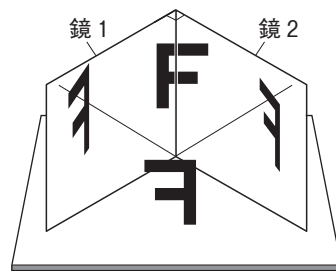
左右が逆になる。

Pから出た光の道すじのかき方

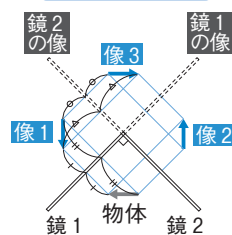
- ① Pと鏡Aの面に対して線対称な点P'をとる。
- ② P'と鏡Bの面に対して線対称な点P''をとる。
- ③ P''と目とを結ぶ。
- ④ P'と③の直線と鏡Bの交点を結ぶ。
- ⑤ Pと④の直線と鏡Aの交点を結ぶ。



●2枚の鏡を90°に組み合わせる。



真上から見た図



- 像1と像2は、2枚の鏡それぞれにできる、物体と左右が逆向きの像。
- 像3は、鏡に映った像1と像2がもう一方の鏡に映ってできる、物体と左右が同じ向きの像。

**問** 上の真上から見た図で、像1は、鏡1、2のどちらによってできた像か。

**解** 鏡1

### A-1 鏡に映る像を観察した。

- (1) つい立ての反対側にある物体Aを、2枚の鏡を用いて見ようとした。図1は、そのようすを真上から見て表したものである。

□① 物体Aが鏡P上に映った像として見える位置を、図1にA'で示しなさい。

□② 物体Aから出た光が2枚の鏡で反射して、目に届く光の道すじを図1に示しなさい。

- (2) 図2の時計を図3のように鏡の前に置いた。

○に映った像はどうなっているか。右のア～エから選び、記号で答えなさい。 [      ]

図1

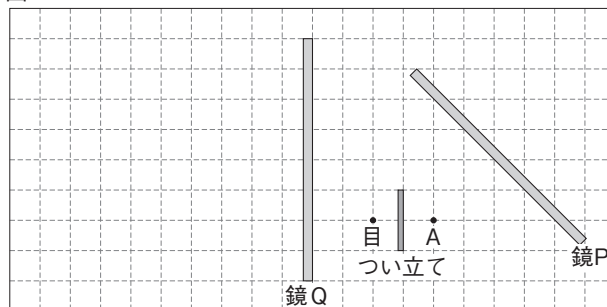
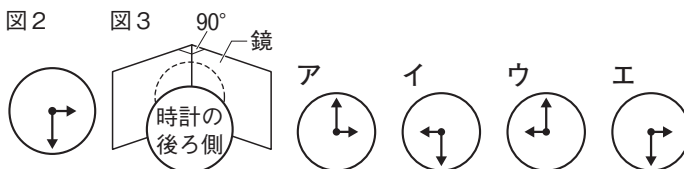


図2

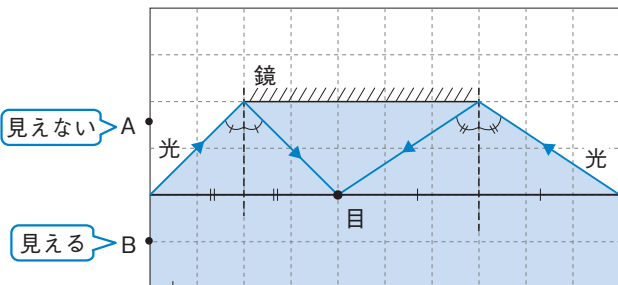
図3



②

## B 鏡に映る像の見える範囲と鏡からの距離と像

●鏡に映る像の見える範囲

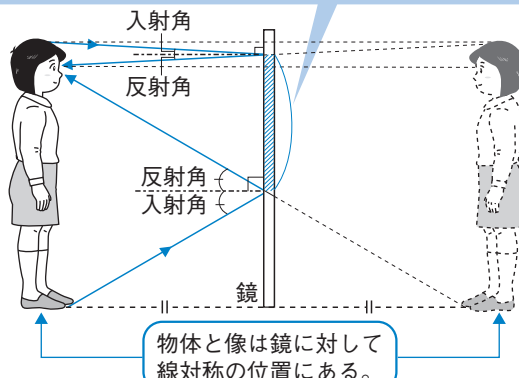


の範囲にある物体は、すべて鏡に像が映って見える。

入射角＝反射角より、鏡の端で反射して目に届く光の道すじが、鏡に映って見える限界である。

●物体全体を映すための鏡の大きさ

全身を映すには、身長 halves の大きさの鏡があればよい。  
→鏡と物体との距離は関係ない。



物体と像は鏡に対して線対称の位置にある。

B-1 次の問いに答えなさい。

□(1) 図1のように、水平面上に垂直に立てた鏡の前のA～C点に棒を垂直に立てた。P点から鏡を見たとき、鏡に映って見えるのは、A～Cのどの点に立てた棒か。すべて選び、記号で答えなさい。 [                      ]

図1（真上から見た図）

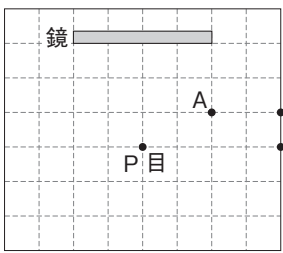
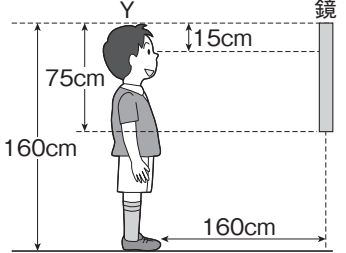
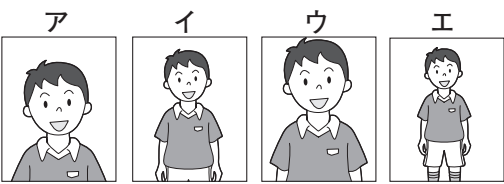


図2



(2) 図2のように、Yさんは、垂直な壁にとりつけられた鏡に自分のすがたを映した。

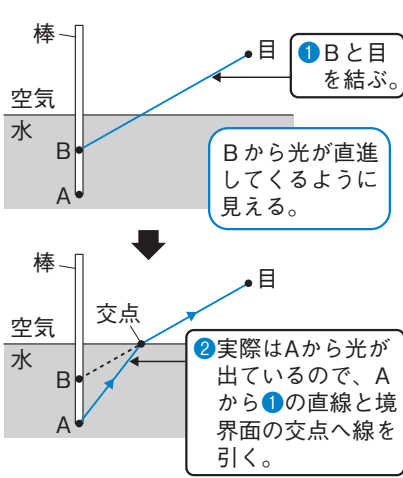
□① Yさんから見て、鏡に映る自分のすがたはどうなるか。  
右のア～エから選び、記号で答えなさい。 [                      ]



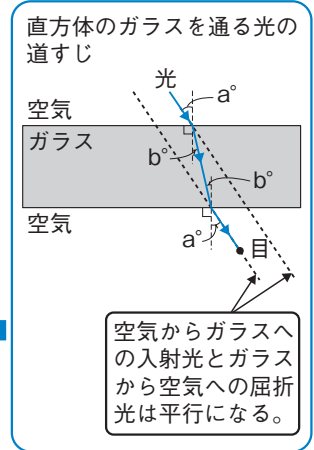
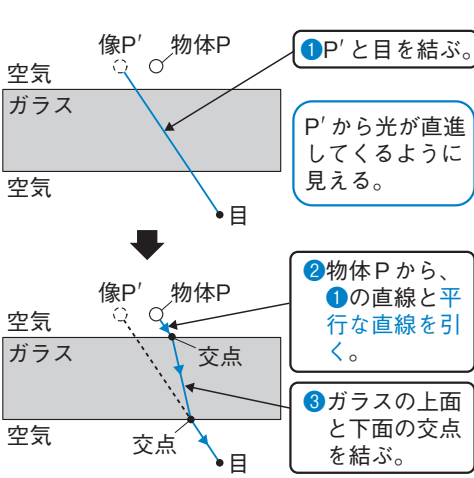
- ② Yさんが、図2の位置より鏡から120cmの位置まで近づいていくと、鏡に映る自分のすがたはどうなるか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。 [                      ]
- ア 自分のすがたの見える部分が少なくなっていく。
  - イ 自分のすがたの見える部分が多くなっていく。
  - ウ 自分のすがたの見える部分は変わらない。

C 屈折した光の作図

●水中の棒の先Aを見ると、Bにあるように見えている場合



●直方体のガラスを通して物体Pを見ると、P'の位置にずれて見えている場合

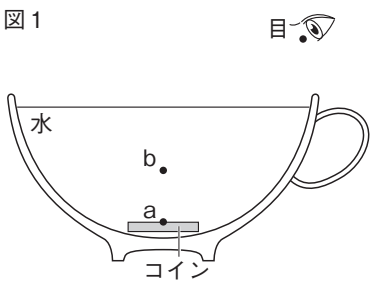


C-1 屈折による見え方を観察した。

(1) 図1のように、水を入れたカップの底にコインを置くと、コインのa点がb点にあるように見えた。

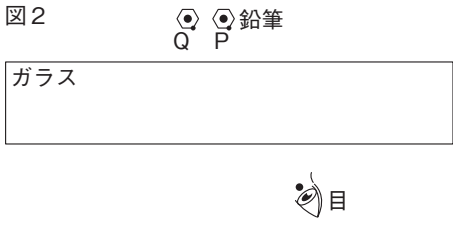
□① 光は、水面のどこで屈折して目に届くか。光が屈折した位置を、図1に・で示しなさい。

□② コインのa点から出た光が目へ届くまでの道すじを、図1に実線でかきなさい。



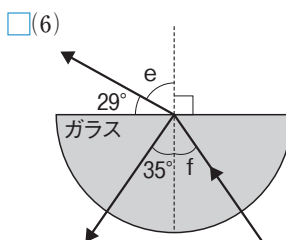
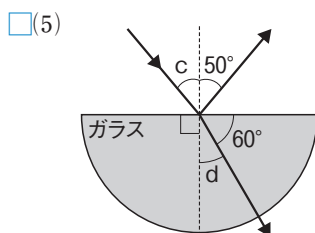
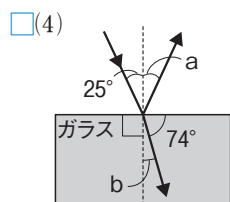
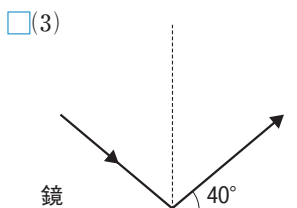
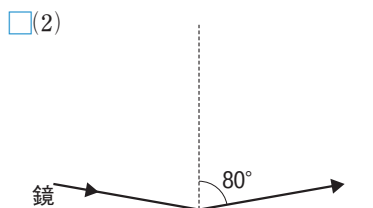
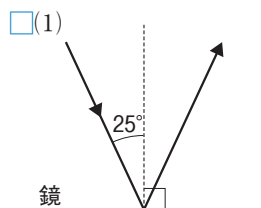
□(2) 図2のように、直方体のガラスを通して鉛筆を見ると、鉛筆のP点がQ点にあるように見えた。

鉛筆のP点から出た光が目へ届くまでの道すじを、図2に実線でかきなさい。



## 計算・グラフ・作図のワーク

**1 入射角と反射角、屈折角を求める計算** 次の(1)～(3)は光の入射角と反射角の、(4)～(6)は a ～ f の角の大きさをそれぞれ求めなさい。



**1** 学習のまとめ P.66 ①・②

入射角 反射角

(1) \_\_\_\_\_

入射角 反射角

(2) \_\_\_\_\_

入射角 反射角

(3) \_\_\_\_\_

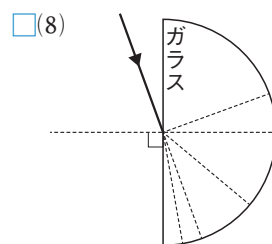
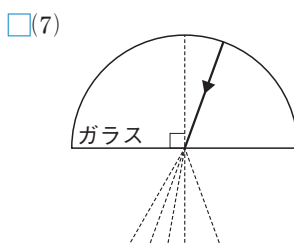
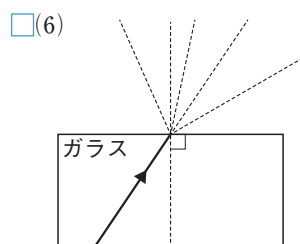
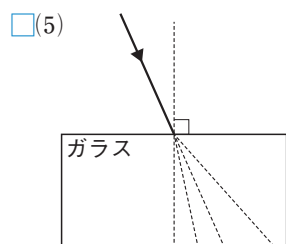
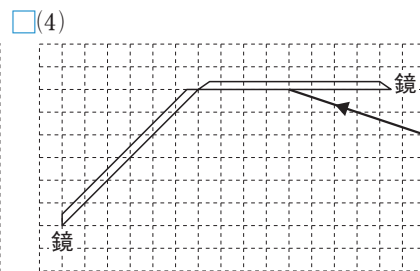
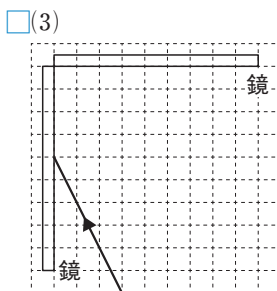
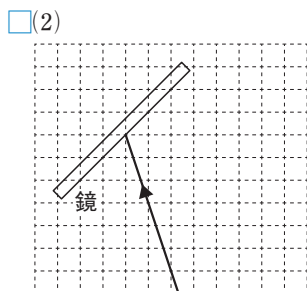
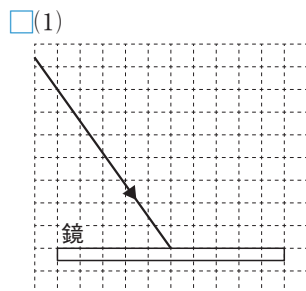
(4) a \_\_\_\_\_ b \_\_\_\_\_

(5) c \_\_\_\_\_ d \_\_\_\_\_

(6) e \_\_\_\_\_ f \_\_\_\_\_

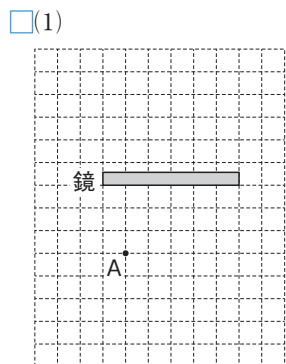
**2 反射光と屈折光の作図** 次の(1)～(4)は鏡に当たった光の進む道すじをかきなさい。また、(5)～(8)は空気とガラスの境界面で屈折する光の道すじをなぞってかきなさい。

学習のまとめ P.66 ①・②

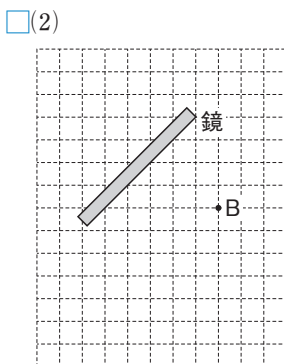


**3 物体と鏡に映る像の位置** 次の(1)～(4)で、鏡に映る像が見える位置を示しなさい。

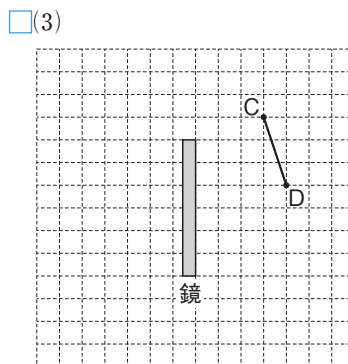
学習のまとめ P.66 ①



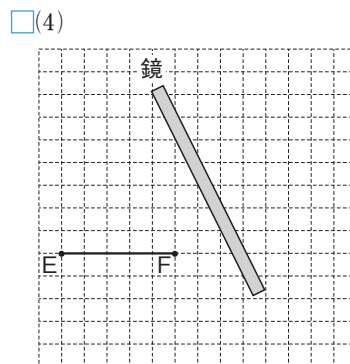
※像はA'としなさい。



※像はB'としなさい。



※像はC'—D'としなさい。

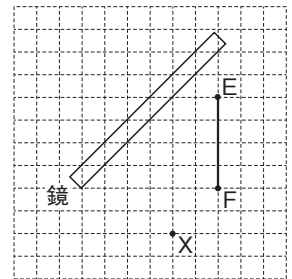
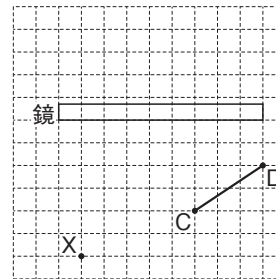
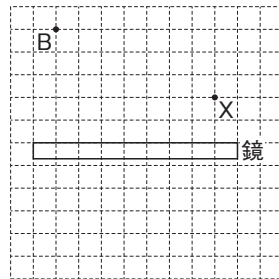
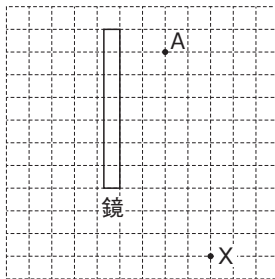


※像はE'—F'としなさい。

**4 Keyプラス** 物体から出た光が鏡で反射する位置 次の(1)～(4)で、X点から鏡に映る物体を見た。鏡に映る物体の像の位置を作図し、物体から出た光が目へ届くまでの道すじを作図しなさい。ただし、(3)、(4)は物体の両端のC点とD点、E点とF点から出た光の道すじを作図しなさい。

**Key Plus** P.70 **A**

- ☐ (1) (像の位置をA'とする) ☐ (2) (像の位置をB'とする) ☐ (3) (像の位置をC'-D'とする) ☐ (4) (像の位置をE'-F'とする)



**5 Keyプラス** 物体が鏡に映って見える範囲 次の問いに答えなさい。

**5** **Key Plus** P.70 **B**

(1) 図1～3で鏡に映る像を調べた。

- ☐ ① 図1のX点から見たとき、鏡に像が映る物体はどれか。ア～オからすべて選び、記号で答えなさい。
- ☐ ② 図2のア～オ点から見たとき、鏡に物体Yの像が映るのはどの位置か。すべて選び、記号で答えなさい。
- ☐ ③ 図3のZ点から鏡を見たとき、鏡に像が映る範囲はどこか。斜線で示しなさい。

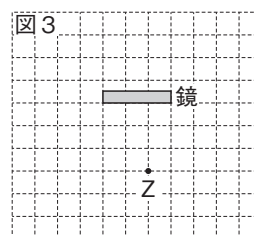
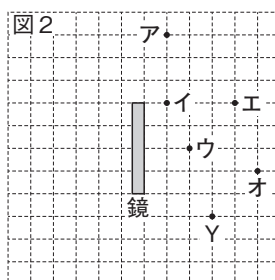
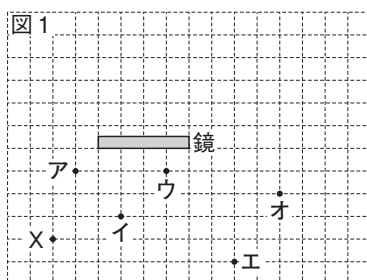
(1) ① \_\_\_\_\_

② \_\_\_\_\_

③ 図3にかく。 \_\_\_\_\_

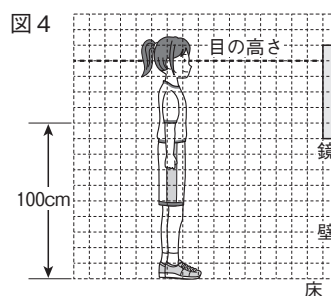
(2) ① \_\_\_\_\_

② \_\_\_\_\_



(2) 身長158cmのAさんが図4のように鏡の前に立ったところ、全身は映らなかった。

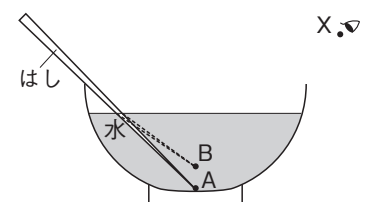
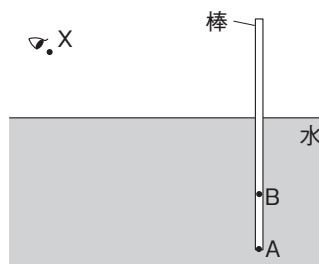
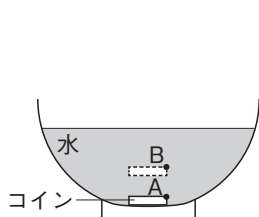
- ☐ ① 鏡に映ったのは、床から何cm以上の部分か。
- ☐ ② 全身を映すためには、鏡の長さが最低何cm必要か。



**6 Keyプラス** 水中に見える物体 (1)～(3)のように、X点から水中にあるコインや棒やはしを見たところ、A点がB点に浮き上がって見えた。A点から出た光がX点へ届くまでの光の道すじをかきなさい。

**Key Plus** P.71 **C**

- ☐ (1) ☐ (2) ☐ (3)



## ☑ 重要事項の確認 光・音・力による現象

### ことばでチェック

#### 講座 9 光の反射と屈折

- ☐ (1) 光が鏡などに当たってはね返ることを、光の何というか。 [ ]
- ☐ (2) 次の式の( )にあてはまるものは、>、=、<のどれか。 [ ]
- 入射角( )反射角
- ☐ (3) 光がでこぼした面でいろいろな方向に反射することを何というか。 [ ]
- ☐ (4) 光が異なる種類の物質の間を進むとき、物質の境界で光の道すじが折れ曲がることを、光の何というか。 [ ]
- ☐ (5) 光が水やガラスから空気へ進むとき、入射角がある角度より大きくなると、境界面で光がすべて反射する。このような現象を何というか。 [ ]

#### 講座 10 凸レンズのはたらき

- ☐ (1) 光軸(凸レンズの中心を通り、レンズの表面に垂直な直線)に平行な光が凸レンズに当たったとき、光が屈折して集まる点を何というか。 [ ]
- ☐ (2) 物体から出た光が凸レンズで屈折し、実際に集まってできる像を何というか。 [ ]
- ☐ (3) 物体から出て凸レンズを通った光が実際に集まってできた像ではなく、凸レンズを通して見える像を何というか。 [ ]

#### 講座 11 音による現象

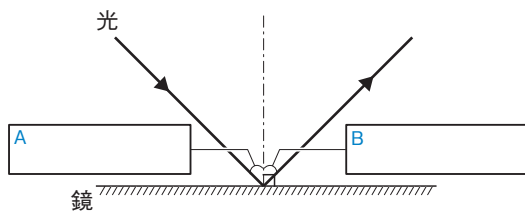
- ☐ (1) 音さや弦のように、振動して音を発生している物体を何というか。 [ ]
- ☐ (2) 次の式の□□にあてはまる言葉は何か。 [①]
- 音の速さ[m/s] =  $\frac{\text{音が伝わる} \square \text{①} [\text{m}]}{\text{音が伝わる} \square \text{②} [\text{s}]}$  [②]
- ☐ (3) 音源のものと位置からの振れ幅の最大値を何というか。 [ ]
- ☐ (4) 音源が1秒間に振動する回数を何というか。 [ ]

#### 講座 12 力による現象

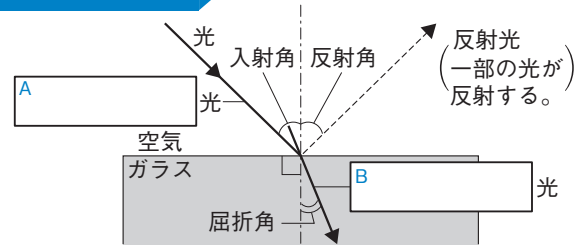
- ☐ (1) 地球や月がその中心に向かって物体を引く力を何というか。 [ ]
- ☐ (2) 力の大きさを表す単位であるNは何と読むか。 [ ]
- ☐ (3) バネののびはバネを引く力の大きさに比例する、という関係を何の法則というか。 [ ]
- ☐ (4) 物体を月に持っていったとき、値が変化しないのは、質量か、重さか。 [ ]
- ☐ (5) 1つの物体に2つ以上の力がはたらいていても、その物体が動かないとき、それらの力はどうなっているというか。 [ ]
- ☐ (6) つり合っている2つの力は、同一直線上にあり、同じ大きさで、向きはどのようになっているか。 [ ]

図表でチェック

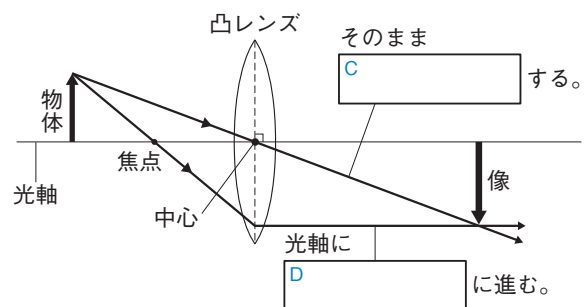
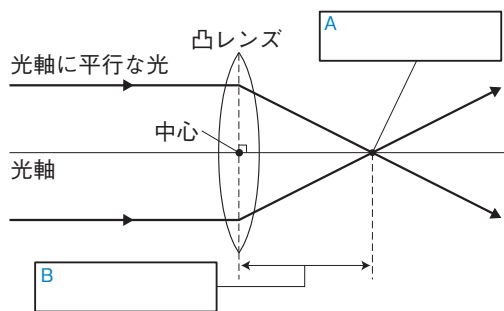
講座9 光の反射



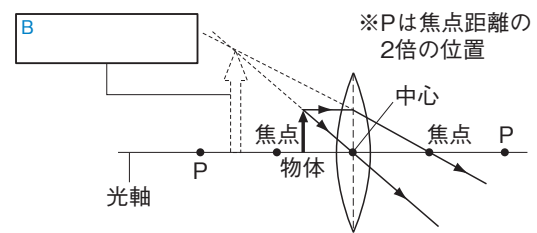
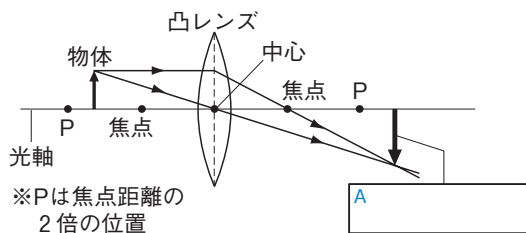
講座9 光の屈折



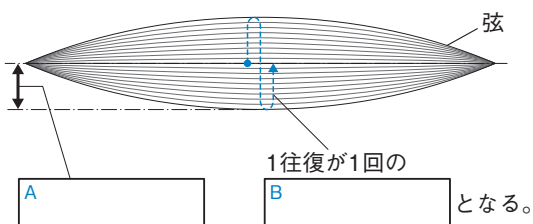
講座10 凸レンズを通る光の進み方と焦点



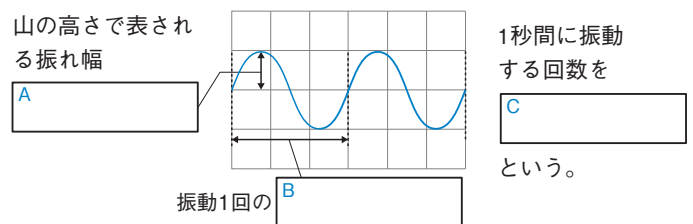
講座10 凸レンズによってできる像



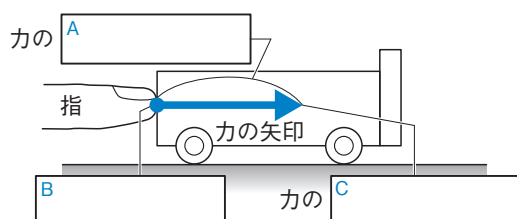
講座11 弦の振動のようす



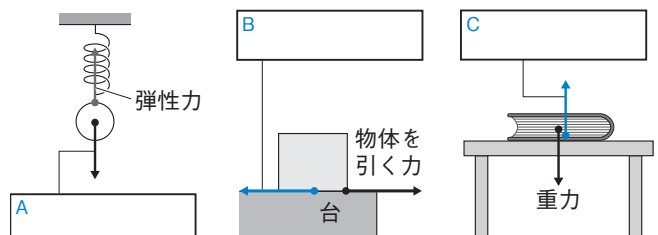
講座11 画面に表示された波形の読みとり方



講座12 力の三要素



講座12 力のつり合い



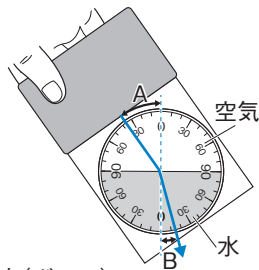
## 重要実験・観察のチェック

### 1 空気と水の間での光の進み方

→ まとめP.66

穴埋めでチェック1 ①～④にあてはまる言葉や記号をそれぞれ答えなさい。

① 空気から水へ光が進むときの光の道すじを調べる。

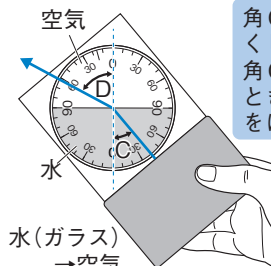


角Aを大きくしながら、角Aとそのときの角Bをはかる。

空気→水(ガラス)

角A (① [      ] 角) > 角B (② [      ] 角)

② 水から空気へ光が進むときの光の道すじを調べる。

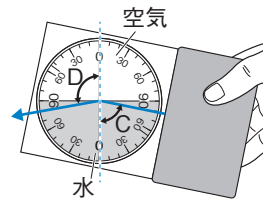


角Cを大きくしながら、角Cとそのときの角Dをはかる。

水(ガラス)→空気

角C(入射角) ③ [      ] 角D(屈折角)

角Dが90°になってから、さらに角Cを大きくしたとき。



すべての光が反射し、空気中に出ない。→④ [      ]

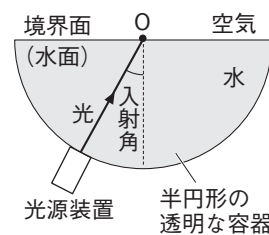
問題でチェック1 上部が開いた半円形の透明な容器に水を入れ、図のように、容器の外側から境界面(水面)上にある点Oに光を当てた。

□(1) 次の文の(      )の①～③にあてはまる言葉を答えなさい。

① [      ] ② [      ] ③ [      ]

光は点Oで( ① )する光と( ② )する光に分かれた。( ① )角は入射角と等しいが、( ② )角は入射角より( ③ )なる。

□(2) 図で、入射角を大きくしていくと、ある角度をこえたとき、境界面から空気中に出ていく光がなくなった。この現象を何というか。 [      ]



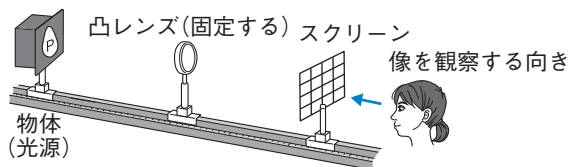
### 2 凸レンズによってできる像

→ まとめP.74

穴埋めでチェック2 ①～④にあてはまる言葉をそれぞれ答えなさい。

① 物体の位置を変え、はっきりとした像ができるようにスクリーンを動かす。

② 像ができなければスクリーンをはずし、凸レンズを通して物体を見る。



→ 物体が焦点距離よりも遠い位置にあると、物体と比べて上下・左右が① [      ] 向きの実像ができる。

● 物体が焦点に近づくほど像の位置は凸レンズから② [      ]。

● 物体が焦点に近づくほど像の大きさは③ [      ] なる。 ● 物体が焦点の位置にあると光が集まらず像はできない。

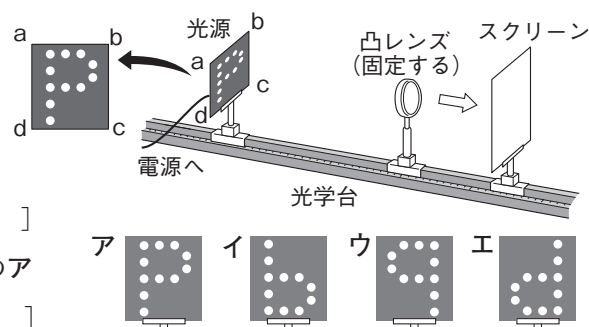
物体が焦点距離よりも近い位置にあると、凸レンズを通して物体と比べて上下・左右が同じ向きの④ [      ] 像ができる。

問題でチェック2 図の装置で、凸レンズから光源までの距離Xを変え、スクリーンにはっきりと像ができるときの、凸レンズからスクリーンまでの距離Yを調べた。

(1) X = 30cmのとき、Y = 30cmとなった。

□① この凸レンズの焦点距離は何cmか。 [      ]

□② このときの像を⇒の向きに見たときの見え方を、右のア～エから選び、記号で答えなさい。 [      ]

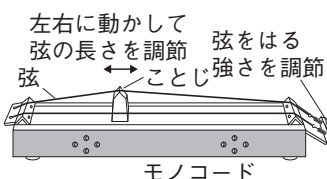


□(2) Xを30cmからしだいに大きくしていくと、Yはどうなるか。また、スクリーンにできる像の大きさはどうなるか。 Y [      ] 像の大きさ [      ]

### 3 音のちがいと振動のようす

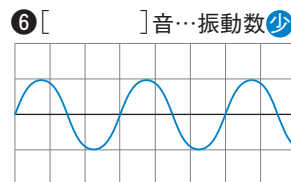
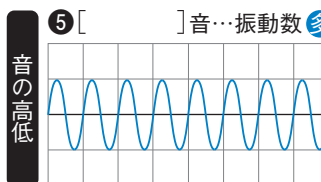
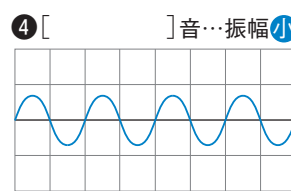
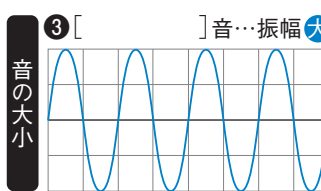
穴埋めでチェック3 ①～⑥にあてはまる言葉をそれぞれ答えなさい。

- ①モノコードを使って、音の大きさや高さを変える方法を見つけ、そのときの弦の振動のようすを調べる。

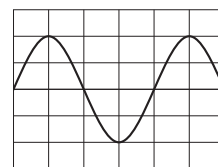


- ②音の大きさや高さとの関係を、オシロスコープの波形で調べる。

→ 弦を強くはじくほど、①[ ]が大きくなり、大きな音が出る。  
弦が短いほど、細いほど、弦のはり方が②[ ]ほど、振動数が多くなり、高い音が出る。



問題でチェック3 モノコードをはじいて出た音を、マイクロホンで拾ってオシロスコープで調べると、図のような波形が表示された。ただし、図の縦軸は振動の振れ幅を、横軸は時間を表し、横軸の1目盛りは0.001秒を表している。

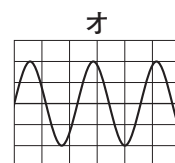
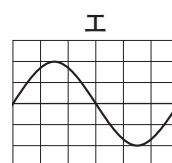
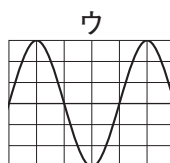
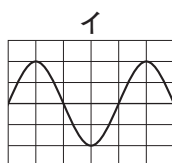
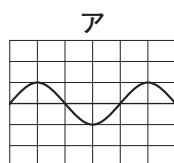


- (1) 図の音の振動数は何Hzか。 [ ]

(2) 次の①、②のとき、波形はどのようなになるか。次のア～オからそれぞれ選び、記号で答えなさい。

- ① 同じ弦を、より強くはじいた。 [ ]

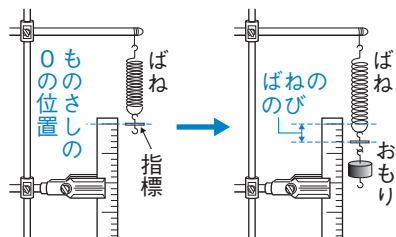
- ② 弦を短くし、同じ強さではじいた。 [ ]



### 4 力の大きさとばねののびの関係

穴埋めでチェック4 ①、②にあてはまる言葉をそれぞれ答えなさい。

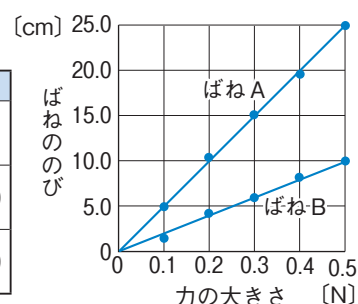
- ①図の装置でものさしの0の位置を指標の位置に合わせる。  
②ばねAとばねBについて、つるすおもりの数をふやせばねののびをはかる。



#### 結果

| おもりの数      | 0個 | 1個  | 2個   | 3個   | 4個   | 5個   |
|------------|----|-----|------|------|------|------|
| 力の大きさ[N]   | 0  | 0.5 | 1.0  | 1.5  | 2.0  | 2.5  |
| ばねAののび[cm] | 0  | 5.0 | 10.2 | 15.0 | 19.8 | 25.0 |
| ばねBののび[cm] | 0  | 1.8 | 4.1  | 6.0  | 8.1  | 10.0 |

→ ばねののびは、ばねを引く力の大きさに①[ ]する。この関係を、②[ ]という。

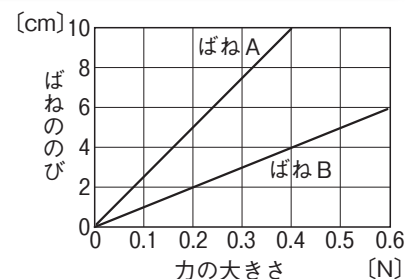


問題でチェック4 図は、ばねA、Bについて、ばねに加えた力の大きさとばねののびとの関係をグラフに表したものである。

- (1) ばねに加える力の大きさとばねののびの間には、どのような関係があるか。 [ ]

- (2) 1.0Nの力を加えると、ばねA、Bののびは、それぞれ何cmになるか。  
A [ ] B [ ]

- (3) ばねAとBののびを同じにしたい。ばねAに加える力の大きさは、ばねBに加える力の大きさの何倍にすればよいか。 [ ]



## 定期テスト対策 Ⅲ 標準編 Ⅲ

光・音・力による現象

実施時間のめやす⇒20分

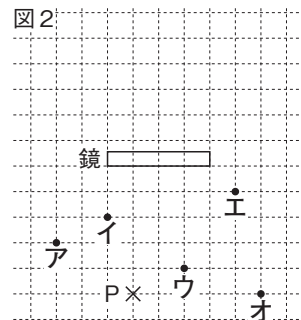
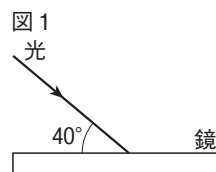
得点

/100点

1 次の問いに答えなさい。(3点×7)

(1) 図1のように鏡に光を当てると、光は鏡で反射した。

□① このときの反射角は何度か。[ ]

□② 図の角度を $40^\circ$ より大きくすると、反射角の大きさは①と比べてどうなるか。[ ]

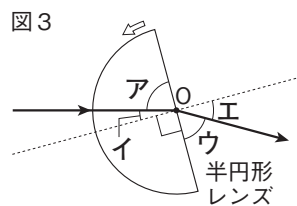
□(2) 図2で、点ア～オのうち、P点に立った人が鏡の中に見ることができる点はどれか。すべて選び、記号で答えなさい。ただし、図2は真上から見た図で、鏡は床に垂直である。[ ]

(3) 図3のように、半円形レンズの中心Oに光を当てると、光は屈折して空気中へ進んだ。

□① ア～エのうち、入射角と屈折角はどれか。ただし、反射光は省略している。入射角[ ] 屈折角[ ]

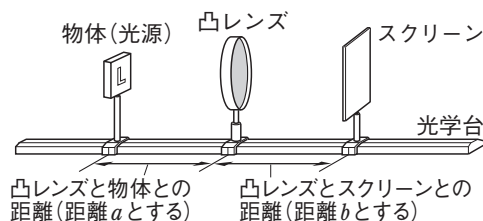
□② 図3で、半円形レンズを矢印の向きに回転させていくと、やがて屈折光はなくなり、境界面ですべて反射した。この現象を何というか。[ ]

□(4) 白色光がプリズムを通るといろいろな色の光に分かれる。これは、「光の直進」、「光の反射」、「光の屈折」のどの性質ともっとも関係が深い。[ ]



2 図のような装置に凸レンズを固定した。物体の位置を変えて、はっきりした像が映るようにスクリーンを動かした。このときの距離a、bと像の大きさを調べた。次の問いに答えなさい。

(3点×6)



□(1) スクリーンに映る像を何というか。[ ]

□(2) (1)の像の向きは、どのようになっているか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。[ ]

ア 実物と上下・左右とも同じ向き

イ 実物と上下は同じ向きだが、左右は逆向き

ウ 実物と上下・左右とも逆向き

エ 実物と上下は逆向きだが、左右は同じ向き

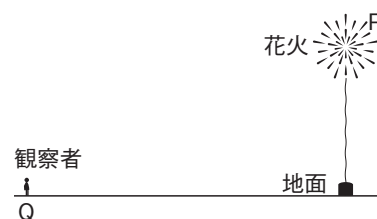
□(3) 距離aが24cmのとき、スクリーン上に実物と同じ大きさの像ができた。このとき、距離bは何cmか。また、この凸レンズの焦点距離は何cmか。距離b [ ] 焦点距離 [ ]

□(4) 物体を距離aが24cmの点から焦点に近づけていった。このとき、距離bと像の大きさはそれぞれどうなるか。距離b [ ] 像の大きさ [ ]

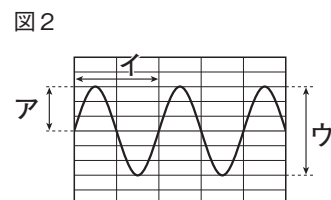
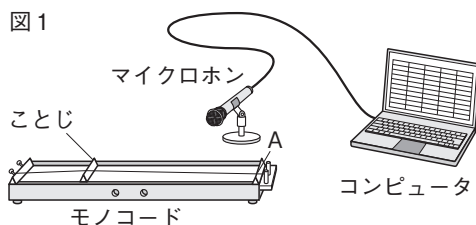
3 図のように、地面から打ち上げられた花火がP点で開くのを、Q点で観察した。観察者は、花火が開くのが見えて、3.2秒後に「ドーン」という音を聞いた。次の問いに答えなさい。(3点×2)

□(1) 花火が開くのと同時に音は出ているが、音は遅れて聞こえた。このことから、音が空気中を伝わる速さについて、どのようなことがいえるか。[ ]

□(2) Q点からP点までの距離は何mか。ただし、音が空気中を伝わる速さを340m/sとする。[ ]



**4** 図1のように、モノコードの弦をはじき、出た音をマイクロホンで拾ってコンピュータにとりこんだところ、コンピュータには図2のような波形が表示された。次の問いに答えなさい。ただし、モノコードの弦は、ことじとAの間の中央をはじくものとする。



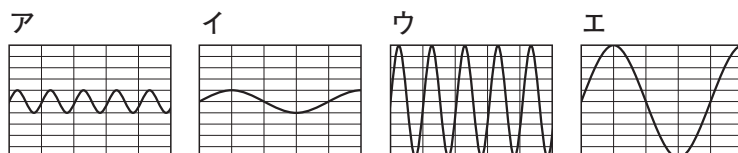
(4点×5)

□(1) 図2の「ア」～「ウ」で、振幅を表しているのはどれか。記号で答えなさい。 [      ]

□(2) 図2の音の振動数は何Hzか。ただし、横軸の1目盛りは0.002秒を表している。 [      ]

(3) モノコードの弦をはる強さを変えずに、ことじの位置とはじく強さを変えると、高く小さい音が出た。

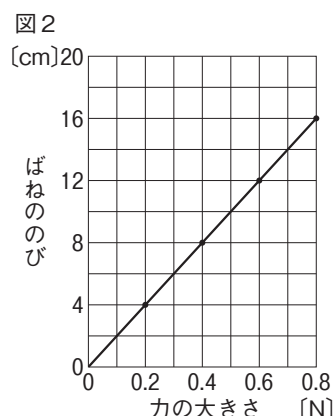
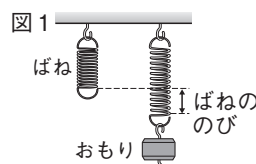
□① コンピュータに表示された波形は、右の「ア」～「エ」のどれになるか。記号で答えなさい。 [      ]



□② ④ことじとAの間の長さ、⑤弦をはじく強さをそれぞれどのように変えたか。

④ [      ] ⑤ [      ]

**5** 図1のように、ばねにおもりをつるしてばねののびを測定した。その後、ばねにつるすおもりの数をふやしていき、ばねののびを測定した。図2は、測定結果をもとに、ばねを引く力の大きさとばねののびの関係をグラフに表したものである。次の問いに答えなさい。ただし、おもり1個の質量を20g、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。



(4点×5)

□(1) おもり1個にはたらく重力の大きさは何Nか。 [      ]

□(2) 図2より、ばねにはたらく力とばねののびは比例している。この関係のことを何の法則というか。 [      ]

□(3) ばねに1.0Nの力を加えたとき、ばねののびは何cmになるか。 [      ]

□(4) ばねののびが26cmのとき、ばねにはたらく力の大きさは何Nか。 [      ]

□(5) もし、月面上でこのばねに図1のおもりを3個つるしたとすると、ばねののびは何cmになるか。ただし、月面上での重力の大きさは地球上での重力の大きさの $\frac{1}{6}$ とする。 [      ]

**6** 図1の矢印は机の上の物体にはたらく重力を、図2の矢印は床の上の物体を引く力を表している。どちらの物体も静止したままである。方眼の1目盛りを0.5Nとして、次の問いに答えなさい。ただし、重力の矢印は少しずらして表している。

(3点×5)

□(1) 図1で、物体にはたらく重力の大きさは何Nか。 [      ]

□(2) 図1、2で、物体にはたらく矢印で表された力とつり合う力を、・を作用点として、それぞれの図中に矢印で示しなさい。

□(3) (2)で示した力を、それぞれ何というか。

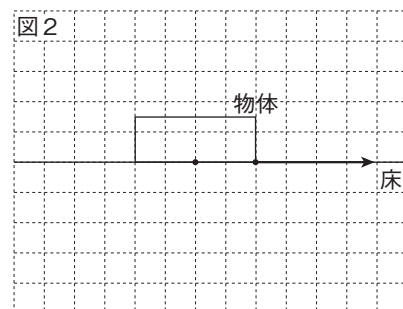
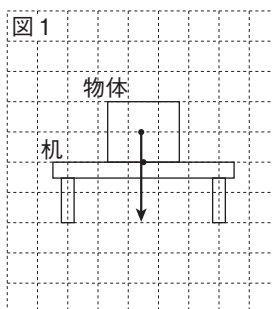


図1 [      ] 図2 [      ]