

# 11 物の見え方 光の反射 光の屈折

## 1 光の世界(1)

月 日

### 1 物の見え方

- (1) **光源** 電球のように、自ら光を出している物体。
- (2) **物の見え方** 人が物体を見る能够のは、物体からの光が目に届くからである。
  - ① **光を出す物体(光源)** 光が物体から直接目に届く。
  - ② **光を出していない物体** 物体の表面ではね返った光が目に届く。  
→光源がなければ物体は見えない。
- (3) **光の直進** 光がまっすぐに進むこと。

### 2 光の反射 →①

- (1) **光の反射** 物体の表面で光がはね返って進むこと。
  - ① **入射角** 物体の表面と垂直に交わる線と、入射した光のなす角度。
  - ② **反射角** 物体の表面と垂直に交わる線と、反射した光のなす角度。
- (2) **光の反射の法則** 入射角と反射角が等しくなること。

#### 重要 光の反射の法則 入射角=反射角

- (3) **鏡にうつる物体** 鏡で物体を見ると、鏡に物体がうつって見える。このとき、鏡に対して対称な位置から光が届くように見える。  
→② →鏡の中の物体から光が直進してくるように見える。
- (4) **乱反射** でこぼこした物体の表面で、光がさまざま方向に反射すること。  
→③ →光が物体の表面で乱反射するため、物体をどの方向からも見ることができる。

### 3 光の屈折

- (1) **光の屈折** 異なる物体に光が進むとき、その境界面で、光の道筋が折れ曲がること。
  - ・**屈折角** 境界面と垂直に交わる線と、屈折した光のなす角度。
- (2) **異なる物体に進む光**
  - ① 境界面に対して垂直に進む光は直進する。
  - ② 境界面にななめに進む光は屈折する。

#### 重要 光の屈折 →④

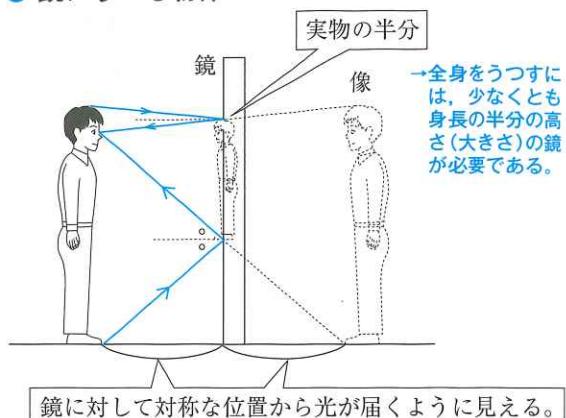
空気→ガラス(水) 入射角>屈折角  
ガラス(水)→空気 入射角<屈折角

- (3) **全反射** 光が水中(ガラス中)から空气中へななめに進む場合、入射角がある角度より大きくなると、屈折した光がなくなり、光が全て反射する現象。  
→⑤ →全反射が起こったとき、屈折角は90°より大きい。  
→光ファイバーは全反射を利用して、光を弱めることなく遠くまで運ぶことができる。

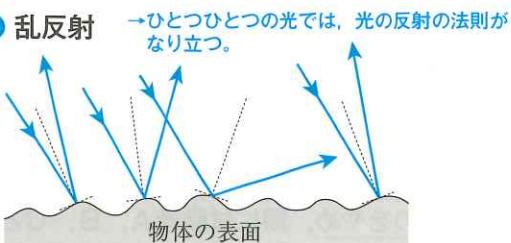
### 1 反射の法則



### 2 鏡にうつる物体

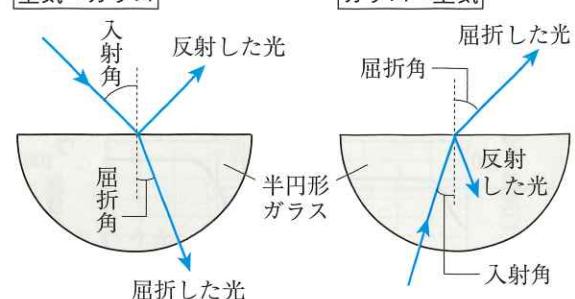


### 3 亂反射

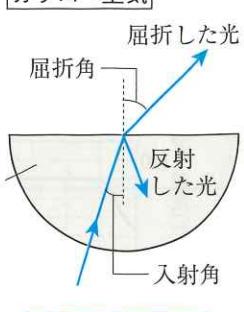


### 4 光の屈折

空気→ガラス



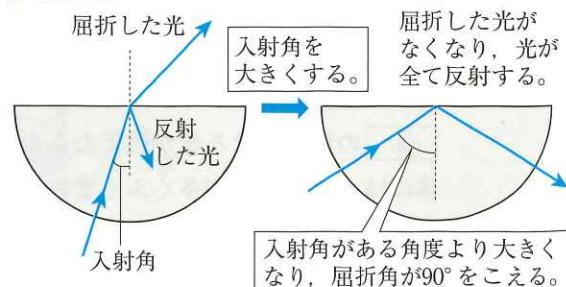
ガラス→空気



入射角>屈折角

入射角<屈折角

### 5 全反射



## ポイントチェック

◆ 次の問い合わせに答えなさい。

### 1 物の見え方

① 電球のように、自ら光を出している物体を何というか。

② 光がまっすぐに進むことを何というか。

### 2 光の反射

③ 物体の表面で光がはね返って進むことを何というか。

④ 物体の表面と垂直に交わる線と、入射した光のなす角度を何というか。

⑤ 物体の表面と垂直に交わる線と、反射した光のなす角度を何というか。

⑥ 光がはね返るときは、④の大きさと⑤の大きさが等しくなる。これを何というか。

⑦ 鏡を通して物体を見るとき、鏡に対してどのような位置から光が届くように見えるか。

⑧ でこぼこした物体の表面で、光がさまざまな方向に反射することを何というか。

### 3 光の屈折

⑨ 異なる物体に光が進むとき、その境界面で、光の道筋が折れ曲がることを何というか。

⑩ 光が空气中から水中にななめに進むとき、入射角と屈折角はどちらが大きいか。

⑪ 光が水中から空气中にななめに進むとき、入射角と屈折角はどちらが大きいか。

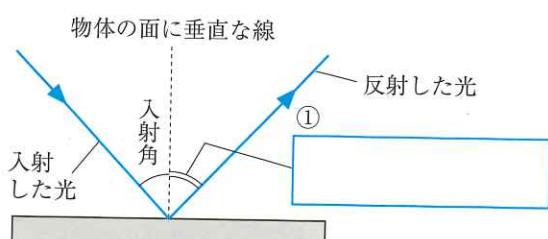
⑫ 光が水中(ガラス中)から空气中へななめに進む場合、入射角がある角度より大きくなると、光が全て反射する。この現象を何というか。

- ① \_\_\_\_\_
- ② \_\_\_\_\_
- ③ \_\_\_\_\_
- ④ \_\_\_\_\_
- ⑤ \_\_\_\_\_
- ⑥ \_\_\_\_\_
- ⑦ \_\_\_\_\_
- ⑧ \_\_\_\_\_
- ⑨ \_\_\_\_\_
- ⑩ \_\_\_\_\_
- ⑪ \_\_\_\_\_
- ⑫ \_\_\_\_\_

## 図解チェック

◆ □をうめてチェックしよう。

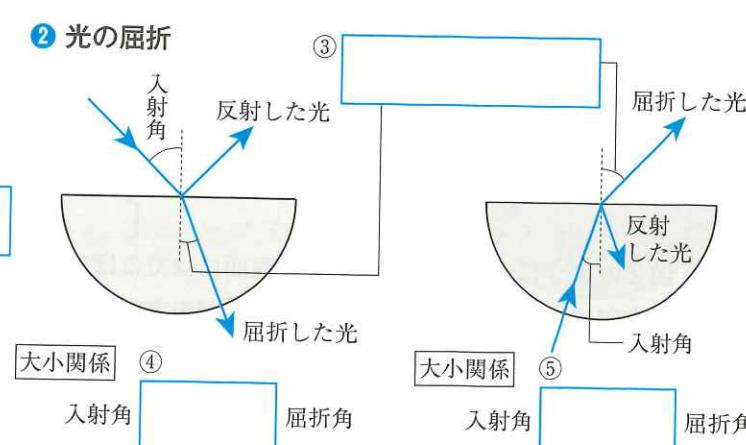
### 1 光の反射



大小関係 ②

入射角 \_\_\_\_\_ 反射角 \_\_\_\_\_

### 2 光の屈折



大小関係 ④

入射角 \_\_\_\_\_ 屈折角 \_\_\_\_\_

大小関係 ⑤

入射角 \_\_\_\_\_ 屈折角 \_\_\_\_\_

## 練習問題

### 1 物の見え方

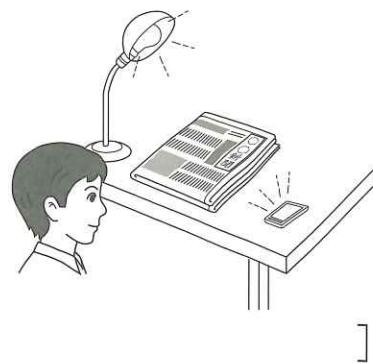
右の図のように、夜にAさんが電灯をつけて、新聞と電源が入っているスマートフォンの画面を見ている。これについて、次の問い合わせに答えなさい。

- (1) 図の電灯のように、自ら光を出すものを何というか。

[ ]

- (2) 次の文の [ ] にあてはまる語句を書け。

図で、新聞を見る能够なのは、電灯から出た光が、新聞の表面で [ ] いるからである。



[ ]

- (3) 次の文の①、②にあてはまる語句を書け。

図の新聞を電灯の光にかざすと、新聞と同じ形のかげができる。このことから、光が [①] に進んでいることがわかる。このように、光が [①] に進むことを、光の [②] という。

① [ ]  ② [ ]

- (4) 図で、電灯のスイッチを切ると、新聞の文字とスマートフォンの画面の文字は、それぞれ見ることができるか。見ることができる場合は○、見ることができない場合は×を書け。

新聞 [ ]  スマートフォン [ ]

- (5) (4)より、自ら光を出しているのは、新聞とスマートフォンのどちらか。

[ ]

### 2 光の反射

方眼紙の上に鏡と鉛筆を垂直に立て、光源装置から出た光を鏡ではね返して、鉛筆に当てた。図1は、このときの位置関係を真上から見たもので、光源装置から出で鏡に達する光Aと、鏡ではね返って鉛筆に達する光Bがかれている。これについて、次の問い合わせに答えなさい。

- (1) 光が鏡などの表面ではね返ることを何というか。

[ ]

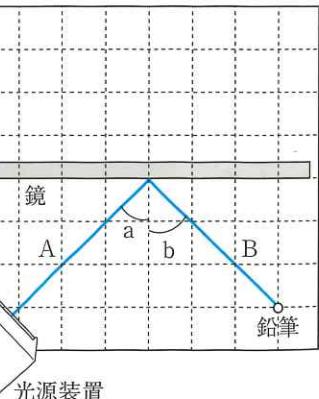
- (2) 角a、bをそれぞれ何というか。

角a [ ]  角b [ ]

- (3) 角aの大きさと角bの大きさの間には、どのような関係があるか。

等号や不等号を使って書け。 [ 角a 角b ]

- (4) (3)のようになることを、何の法則といふか。



[ ]

- (5) 光源装置の位置から鏡を通して鉛筆を見ると、鉛筆が鏡の奥のどこにあるように見えるか。その位置を、図1に●でかけ。

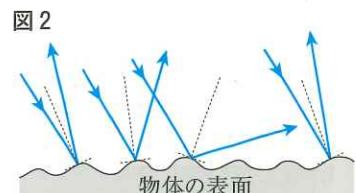
- (6) (5)では、●印からまっすぐに光が進んでくるように見える。このとき、

鉛筆と●印は、鏡に対してどのような位置にあるか。

[ ]

- (7) 図2のように、鉛筆などの物体の表面にはでこぼこがあり、光がさまざまな方向にはね返っているため、物体をどの方向からも見ることができる。このように、光がさまざまな方向にはね返ることを何といふか。

- (8) 図2のひとつひとつの光では、(4)の法則はなり立つか、なり立たないか。



[ ]

[ ]

### 3 鏡にうつる物体

右の図のように、Aさんが鏡にうつる自分の姿を見ている。これについて、次の問いに答えなさい。

- (1) Aさんには、つま先のX点が、鏡のどこにうつって見えるか。

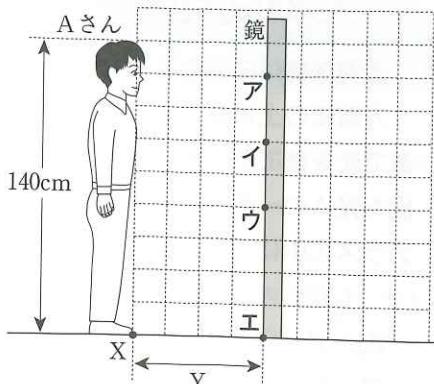
図のア～工から選び、記号で答えよ。

[ ]

- (2) X点から出て鏡で反射し、目に達する光の道筋を、図に実線でかけ。ただし、作図に用いた線は消さずに残しておくこと。

- (3) Aさんが全身を鏡にうつして見るためには、少なくとも何cmの高さの鏡が必要か。

- (4) 図の状態から、Aさんが鏡から離れ、Aさんから鏡までの距離Yを大きくした。このとき、全身をうつすために必要な鏡の高さは、図の状態に比べてどうなるか。



[ ] cm

### 4 光の屈折

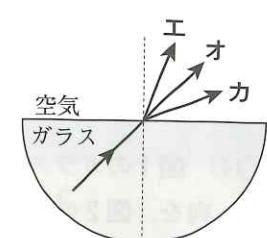
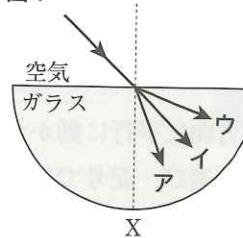
図1のように、半円形のガラスにいろいろな角度で光を当てた。これについて、次の問い合わせなさい。

- (1) X, Yで光が進む道筋を、ア～ウおよびエ～カからそれぞれ選び、記号で答えよ。

X [ ]  Y [ ]

- (2) 図1のように、異なる物質に光が進むとき、物質の境界面で光の道筋が折れ曲がることを何というか。

図1



※反射した光は省略している。

[ ]

- (3) X, Yでは、入射角の大きさと屈折角の大きさの間には、どのような関係があるか。等号や不等号を使って、それぞれ書け。

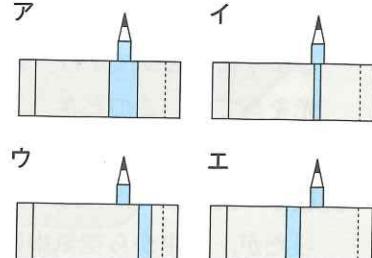
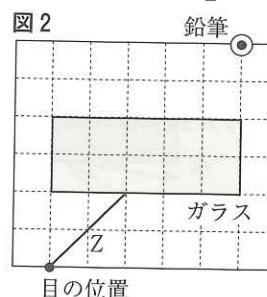
X [ 入射角 ]  Y [ 屈折角 ]

- (4) 方眼紙の上に直方体のガラスと鉛筆を垂直に立て、ガラスを通して鉛筆を見た。図2は、このときの位置関係を真上から見たもので、ガラスから出て目に達する光Zがかれている。

- (1) 光Zは、鉛筆から出てどのように目に達しているか。その道筋を、図2に実線でかけ。

- (2) ガラスを通したときの鉛筆の見え方を、右のア～工から選び、記号で答えよ。

屈折角 [ ] 入射角 [ ] 屈折角 [ ]



[ ]

### 5 全反射

右の図のように、半円形ガラスに光を当てると、光が全て境界面ではね返った。これについて、次の問い合わせなさい。

- (1) このような現象を何というか。

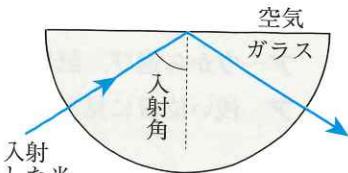
[ ]

- (2) (1)が起こるのは、入射角を小さくしたときと大きくしたときのどちらか。

[ ]

- (3) (1)を利用して、光を弱めることなく遠くまで運ぶことができる素材は何か。

[ ]



# 12 レンズのはたらき

## 1 光の世界(2)

月 日

### 1 凸レンズを通る光

(1) 凸レンズ ふちよりも中央がふくらんだレンズ。→①

① 像 凸レンズを通して見えるものや、凸レンズでスクリーンなどにうつしたもの。

② 光軸 凸レンズの中心を通り、凸レンズに垂直な軸。

③ 焦点 太陽の光のような平行な光を、凸レンズに光軸と平行に当てたときに、光が集まる点。

→焦点は、凸レンズの両側に一点ずつある。

④ 焦点距離 凸レンズの中心から焦点までの距離。  
→凸レンズのふくらみが厚いほど、焦点距離は短い。

(2) 凸レンズと光 凸レンズで光を集めることができるのは、凸レンズ(ガラス)と空気との境界面で光が屈折するからである。→② →実際は光が凸レンズに入るときと凸レンズから出るときの2回屈折している。

① 光軸に平行に進んで凸レンズに入る光は、凸レンズを通った後、焦点を通過する。

② 凸レンズの中心を通過する光はまっすぐに進む。

③ 凸レンズの焦点を通過して凸レンズに入る光は、凸レンズを通った後、光軸に平行に進む。

→物体の同じ点から出た光は、凸レンズを通った後、同じ点に集まるように進む。これをを利用して、①~③にあてはまらない光の道筋を考えることができる。

### 2 凸レンズができる像 →③

(1) 実像 凸レンズを通過した光が、スクリーンなどに実際に集まってできる像。光源が焦点の外側にあるときができる。

例 カメラやスクリーン、人の目(網膜)でできる像

① 向き 上下左右が逆向きにうつって見える。

② 大きさと位置 光源が焦点に近づくほど、実像の大きさは大きくなり、実像の位置は焦点から遠ざかる。  
→光源が焦点距離の2倍の位置にあると、焦点距離の2倍の位置に、同じ大きさの実像ができる。

(2) 虚像 凸レンズを通して見える大きな像。光源が焦点と凸レンズの間にあるときに見える。

例 ルーペや望遠鏡で見える像など

① 向き 上下左右が同じ向きに見える。

② 大きさ 実物よりも大きく見える。

#### 重要

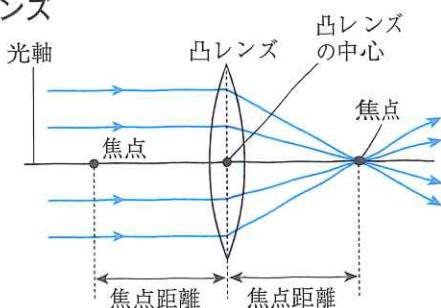
#### 凸レンズと像

光源が焦点の外側→実像(上下左右が逆向き)

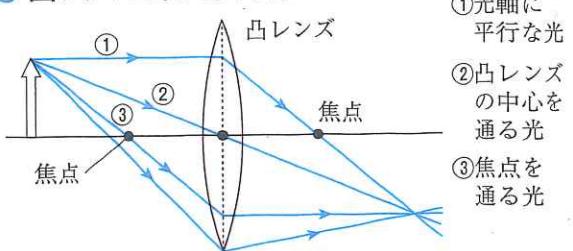
光源が焦点の内側→虚像(上下左右が同じ向き)

(3) 焦点上の光源 光源が焦点上にあるときは、実像も虚像もできない。→凸レンズを通過した後の光が平行になるため。

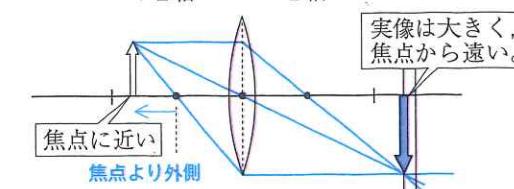
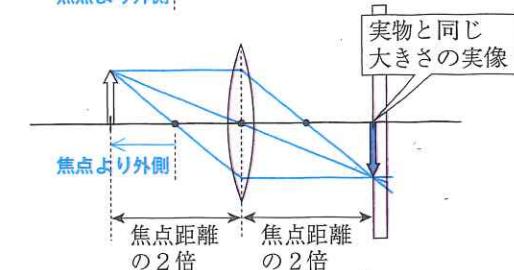
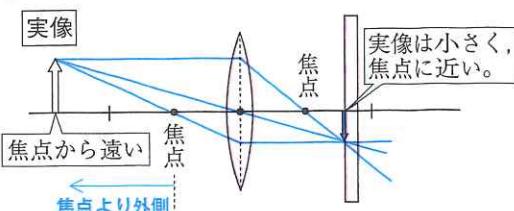
### 1 凸レンズ



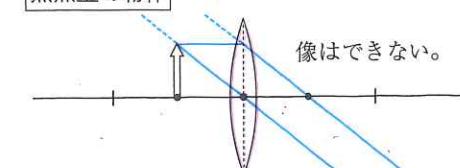
### 2 凸レンズと光の進み方



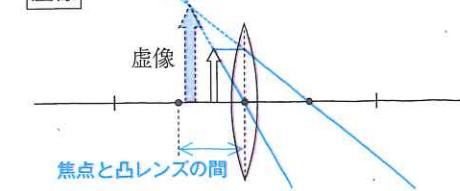
### 3 凸レンズと像



#### 焦点上の物体



#### 虚像



物体(光源)を凸レンズに近づける。

## ポイントチェック

◆ 次の問い合わせに答えなさい。

### 1 凸レンズを通る光

① 凸レンズを通して見えるものや、凸レンズでスクリーンなどにうつしたものまとめ何というか。

② 凸レンズの中心を通り、凸レンズに垂直な軸を何というか。

③ 太陽の光のような平行な光を、凸レンズに②と平行に当てたときに、光が集まる点を何というか。

④ 凸レンズの中心から③までの距離を何というか。

⑤ 光軸に平行に進んで凸レンズに入る光は、凸レンズを通った後、□を通る。□にあてはまる語句を書け。

⑥ 凸レンズの中心を通る光は、□する。□にあてはまる語句を書け。

⑦ 凸レンズの焦点を通って凸レンズに入る光は、凸レンズを通った後、光軸に□に進む。□にあてはまる語句を書け。

### 2 凸レンズができる像

⑧ 凸レンズを通った光が、スクリーンなどに実際に集まってできる像を何というか。

⑨ ⑧の上下左右の向きは、実物と同じ向きか、逆向きか。

⑩ 凸レンズを通して見える大きな像を何というか。

⑪ ⑩の上下左右の向きは、実物と同じ向きか、逆向きか。

⑫ ⑩の大きさは、実物より小さいか、大きいか。

①

②

③

④

⑤

⑥

⑦

⑧

⑨

⑩

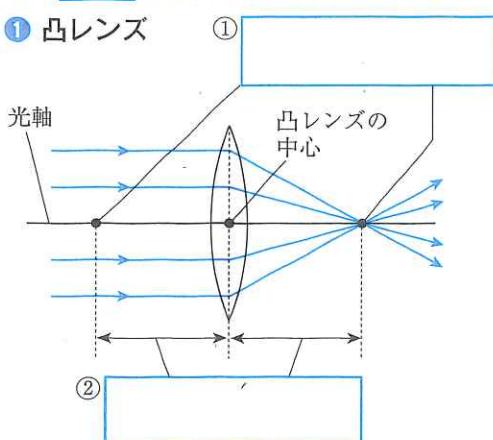
⑪

⑫

## 図解チェック

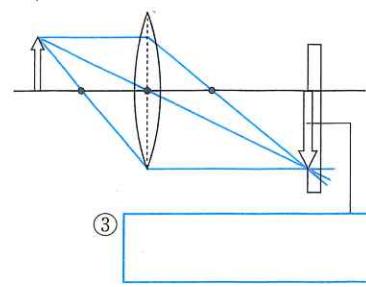
◆ □をうめてチェックしよう。

### ① 凸レンズ



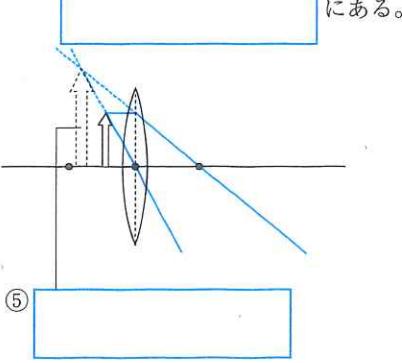
### ② 凸レンズと像

光源が焦点より外側にある。



光源が焦点と凸レンズの

④ □にある。



## 練習問題

### 1 凸レンズ

図1のように、凸レンズに垂直に光を当てると、光が一点Fに集まつた。これについて、次の問い合わせに答えなさい。

□(1) 光が集まつた点Fを何というか。

[ ]

□(2) (1)は点Fのほかにもう1つある。その位置を、図1のア～ウから選び、記号で答えよ。

[ ]

□(3) 凸レンズから点Fまでの距離Xを何というか。

[ ]

(4) 次の文の①、②にあてはまる語句を書け。

図1のYは、凸レンズの①を通り、凸レンズに垂直な線で、②

という。

□①[ ] □②[ ]

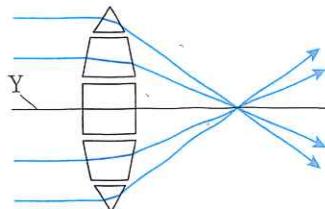
(5) 次の文の①、②にあてはまる語句や値を書け。

図2は、凸レンズで光が集まるようすをくわしく示したものである。このように、光は凸レンズに①ときと、凸レンズから出るときの②回屈折して、一点に集まつている。

□①[ ]

□②[ ]

図2



### 2 凸レンズを通る光の進み方

次は、凸レンズによる光の進み方をまとめたものである。これについて、あとの問い合わせに答えなさい。

I 光軸に平行に進んで凸レンズに入った光は、凸レンズを通った後、①を通る。

II 凸レンズの中心を通る光は、向きを変えずに②する。

III 焦点を通って凸レンズに入った光は、凸レンズを通った後、光軸に③に進む。

(1) 上の文の①～③にあてはまる語句を書け。

□①[ ] □②[ ]

□③[ ]

(2) 図1は、焦点の外側に光源を置いたようすである。

□① I～IIIにしたがって、凸レンズに達した光A～Cが進む道筋を、実線でかけ。

□② ①の光によってできる像をかけ。

□③ ②のように、凸レンズを通った光が実際に集まつてできる像を何というか。

[ ]

(3) 図2は、焦点の内側に光源を置いたようすである。

□① I～IIIにしたがって、凸レンズに達した光D、Eが進む道筋を、実線でかけ。

□② ①の光を光源側に延長したときに見える像をかけ。

□③ ②のように、凸レンズを通して見える、見かけの像を何というか。

[ ]

図1

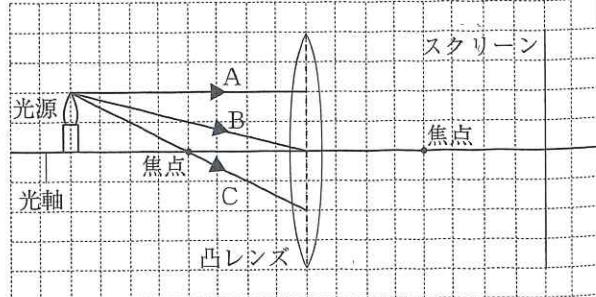
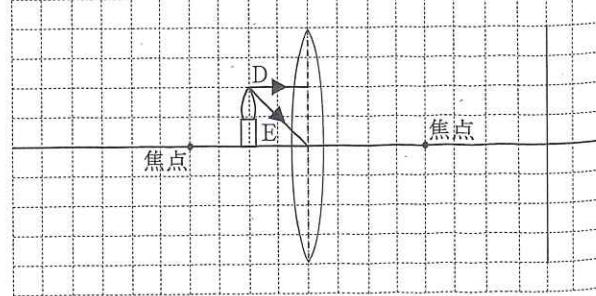


図2



## 3 凸レンズができる像

図1のように、光学台に凸レンズ、物体、スクリーンをとりつけ、物体に光を当てると、スクリーンに物体と同じ大きさの像がはっきりとうつった。図2は、このときの凸レンズ、物体、スクリーンの位置関係を表したものである。これについて、あとの問い合わせに答えなさい。

図1

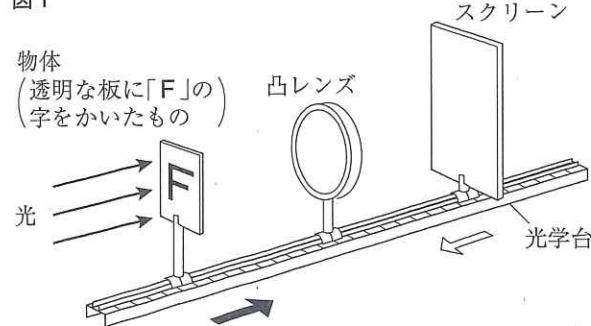
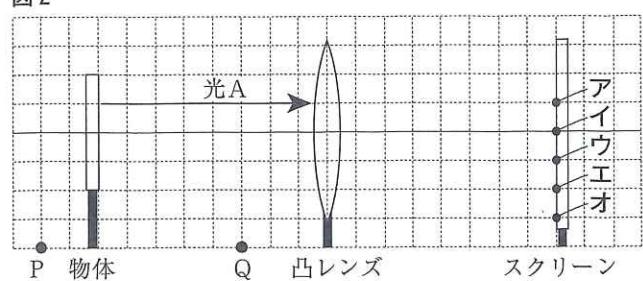


図2



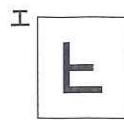
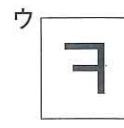
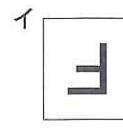
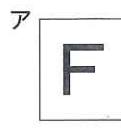
※1目盛りは2cmを表す。

□(1) このときスクリーンにうつった像を何というか。

[ ]

□(2) (1)の像を凸レンズの側から(→の向きに)見たようすを、右のア～エから選び、記号で答えよ。

[ ]



□(3) スクリーンに物体と同じ大きさの像がうつったことから、凸レンズの焦点距離は何cmか。

[ ] cm

□(4) 凸レンズの焦点の位置を、図2に●で示せ。ただし、●は2つ示すこと。

□(5) 図2で、物体から出た光Aは、凸レンズで曲がり、スクリーン上のどこに達するか。図2のア～オから選び、記号で答えよ。

[ ]

(6) 図2の状態から、凸レンズの位置は変えずに、物体をPの位置に移動させると、スクリーンにはっきりとした像がうつらなくなったり。

□① スクリーンにはっきりとした像をうつすには、スクリーンを次のア、イのどちらのように動かせばよい。

ア 図2より凸レンズに近づけていく。 イ 図2より凸レンズから遠ざけていく。

[ ]

② ①のようになると、スクリーンにはっきりとした像がうつった。この像の上下左右の向きと大きさは、図2のときにできた像に比べてどうなるか。それぞれ[ ]内から選んで書け。

向き：図2の像に比べて[同じ 逆]。 大きさ：図2の像に比べて[同じ 小さい 大きい]。

□向き [ ]

□大きさ [ ]

(7) 図2の状態から、凸レンズの位置は変えずに、物体をQの位置に移動させると、スクリーンにはっきりとした像がうつらなくなったり。

□① スクリーンにはっきりとした像をうつすための操作を、次のア～ウから選び、記号で答えよ。

ア スクリーンを図2より凸レンズに近づけていくと、はっきりとした像がうつる。

イ スクリーンを図2より凸レンズから遠ざけていくと、はっきりとした像がうつる。

ウ スクリーンをどこに動かしても、はっきりとした像をうつすことはできない。

[ ]

□② このとき、スクリーンの側から凸レンズを通して(←の向きに)物体を見ると、物体の像が見えた。この像を何というか。

[ ]

③ ②の像の上下左右の向きと大きさは、物体に比べてどうなるか。それぞれ[ ]内から選んで書け。

向き：物体に比べて[同じ 逆]。 大きさ：物体に比べて[同じ 小さい 大きい]。

□向き [ ]

□大きさ [ ]