

演習問題集理科・5年上

第18回のくわしい解説

目次

練習問題	1	.....	2
練習問題	2	.....	2
練習問題	3	.....	3
練習問題	4	.....	4
練習問題	5	.....	5
練習問題	1	.....	7
練習問題	2	.....	8

-
- ・直進…かげができた・ピンホールカメラ
 - ・反射…鏡
 - ・くっ折…折れて見える・実際の大きさや位置と違って見える・ゆらゆら見える
-

- ・光が空気中から水やガラスの中に入るときは、少し深く曲がる(くっ折する)。
 - ・光が水やガラスの中から空気中に出るときは、少し浅く曲がる(くっ折する)。
-

- ・レンズのふくらみが厚いほど、光は大きく曲げられしよ点きよりは短くなる。
-

- ・平行光線はしよ点に集まる。(逆に、しよ点から出た光は平行になる。)
 - ・レンズの中心を通る光は、そのまま直進する。
-

	物体	像		
		位置	大きさ	種類
(ア)	2 F より遠く	F と 2 F の間	物体より小さい	倒立実像
(イ)	2 F	2 F	物体と同じ	倒立実像
(ウ)	F と 2 F の間	2 F より遠く	物体より大きい	倒立実像
(エ)	F	像はできない(平行光線になる)		

練習問題

1 このような問題では，次のように考えましょう。

直進…かげができた・ピンホールカメラ

反射…鏡

くっ折…折れて見える・実際の大きさや位置と違って見える・ゆらゆら見える

- (1) 湖面が鏡と同じ働きをして，遠くの景色を反射しているのですから，答えは(イ)です。
- (2) かげができるのは，光の直進の性質によるのですから，答えは(ア)です。
- (3) 折れて見えるのは，光のくっ折の性質によるのですから，答えは(ウ)です。
- (4) ピンホールカメラは，光の直進を利用した道具ですから，答えは(ア)です。

2 問1 入射角とは，法線(テキストの図1の点線)と，入射光との間の角ですから，答えは(イ)です。

答えを(ウ)にしてしまうミスが非常に多いので，注意しましょう。

また，入射角と等しいのは反射角ですから，答えは(ウ)です。

問2 (図2) 光が空気中から水の中に入るときは，少し深く曲がる(くっ折する)ので，答えは(イ)です。

(図3) (図2)とは逆に，光が水中から空気中に出るときは，少し浅く曲がる(くっ折する)ので，答えは(エ)です。

(図4) 水とガラスの屈折のしかたは，ほとんど同じです。

よって，空気中からガラスの中に入るときは，図2と同じように少し深く曲がる(くっ折する)ので，答えは(イ)か(エ)のどちらかです。

また，ガラスから空気中に出るときは，図3と同じように少し浅く曲がる(くっ折する)ので，答えは(ウ)になります。

3 問1 レンズのふくらみが厚いほど、光は大きく曲げられるので、しょう点きよりは短くなります。

最もしょう点きよりが長いのは、最もレンズのふくらみがうすいものですから、(イ)です。

次にふくらみがうすいのは(ア)で、最もふくらみが厚いのは(ウ)ですから、答えは(イ)・(ア)・(ウ)になります。

問2 次のことがらをおぼえておきましょう。

平行光線はしょう点に集まる。(逆に、しょう点を通ってきた光は平行になる。) レンズの中心を通る光は、そのまま直進する。

(図2) 光はしょう点を通ってきたのですから、レンズを通ったあとは平行光線になるので、答えは(イ)です。

(図3) もし、しょう点を通ってきた光だったら、レンズを通ったあとは平行光線になるので、答えは(ア)になりますが、いまはしょう点を通ってきていないので、答えは(ア)ではありません。

また、もし平行光線だったら、レンズを通ったあとはしょう点を通るので、答えは(イ)になりますが、いまは平行光線ではないので、答えは(イ)でもありません。

よって、答えは(ウ)になります。

光はレンズを通ったあとは、内側に曲げられるので、答えは(ウ)しかありえない、と考えてもOKです。

(図4) レンズの中心を通る光は、そのまま直進しますから、答えは(イ)です。

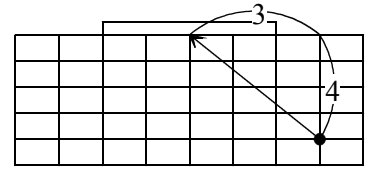
(ア)と(イ)は結構微妙な違いしかないので、間違わないように鉛筆をAの光のところに当てて、Aと(イ)は一直線になっているのを確かめるようにしましょう。

(図5) もし、しょう点を通ってきた光だったら、レンズを通ったあとは平行光線になるので、答えは(イ)になりますが、いまはしょう点を通ってきていないので、答えは(イ)ではありません。

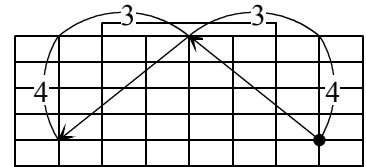
また、もし平行光線だったら、レンズを通ったあとはしょう点を通るので、答えは(ウ)になりますが、いまは平行光線ではないので、答えは(ウ)でもありません。

よって、答えは(ア)になります。

4 問1 光は、右の図のように、たてに4目もり、横に3目もり進んで、鏡に当たっています。

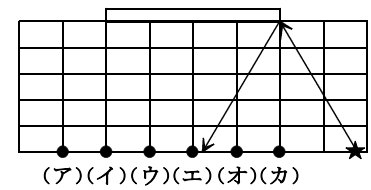


光は鏡に当たったあとも、右の図のようにたてに4目もり、横に3目もり進むように進みます。

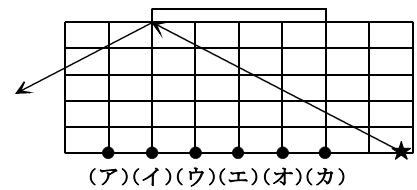


テキストの(図1)の中で、そのように進んでいる光は(ウ)です。

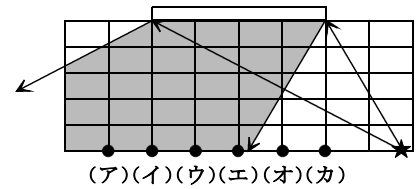
問2 ★の位置から鏡の右はしに向けて光を当てると、右の図のように反射します。



また、★の位置から鏡の右はしに向けて光を当てると、右の図のように反射します。



よって、右の図のかげをつけた部分から、Aさんを見ることができます。



Aさんを見ることができないのは、(オ)、(カ)になります。

5 つつレンズによる像は、下の表のようになっています。

	物体	像		
		位置	大きさ	種類
(ア)	2 F より遠く	F と 2 F の間	物体より小さい	倒立実像
(イ)	2 F	2 F	物体と同じ	倒立実像
(ウ)	F と 2 F の間	2 F より遠く	物体より大きい	倒立実像
(エ)	F	像はできない (平行光線になる)		

この問題の場合も、テキストの(図1)から(図4)のSの位置に物体があるものとし、レンズを通過してから光が交わった位置に像ができたものとして、考えていきます。

問1 (図1)のレンズAは、物体はレンズの中心から20cmのところであり、像もレンズの中心から20cmのところにありますから、物体までのきょりと像までのきょりが等しいこととなります。

上の表の(イ)の場合になりますから、しよ点きよりの2倍が20cmということになり、しよ点きよりは、 $20 \div 2 = 10$ (cm) となります。

問2 レンズのふくらみが厚いほど、光は大きく曲げられるので、しよ点きよりは短くなります。

この問題では、しよ点きよりが最も長いレンズを答えるのですから、光があまり曲げられていないものを答えることとなります。

テキストの(図1)から(図4)を見るとわかる通り、(図4)のDが、光があまり曲げられていないために、レンズを通過からの2本の光が交わっていません。

よって、答えはDとなります。

※ (図4)と答えてしまうミスが多いです。注意しましょう。

問3 レンズのふくらみが厚いほど、光は大きく曲げられるので、しよ点きよりは短くなります。

よって、この問題は問2と逆に、レンズを通過からの光が大きく曲げられているものを答えることとなります。

つまり2本の光が、レンズの最も近くで交わっているものを答えるのですから、正解は(図1)のAとなります。

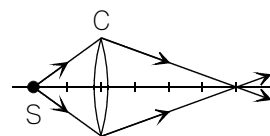
問4 次のことからおぼえておきましょう。

平行光線はしょう点に集まる。(逆に, しょう点を通ってきた光は平行になる。)
 レンズの中心を通る光は, そのまま直進する。

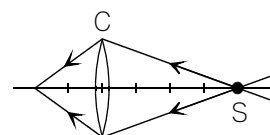
レンズをってから平行になるためには, しょう点を通ってくる必要があります。

問1で, しょう点きよりは10cmであることがわかっていますから, 答えは(ア)になります。

問5 (図3)では, 光源はレンズから20cmのところ
 光の集まる場所はレンズから40cmのところでした。



光は, 矢印を逆にしても成り立つので, 右の図のように光源がレンズから40cmのところにあるとき, 光の集まる場所はレンズから20cmのところになります。



問6 レンズAのしょう点きよりは, 問1で求めた通り10cmです。
 この問題では, レンズAの左側30cmのところにろうそくを立てました。
 30cmという長さは, しょう点きよりの2倍をこえています。
 よって, 前ページの表の(ア)の場合になりますから, ろうそくの像は, Fと2Fの間, つまり, 10cmと20cmの間にできます。
 したがって, 答えは(イ)になります。

応用問題

1 問1 右の図のように、ろうそくを穴に近づけると、像は大きくなります。

よって、(ア)は○です。

(イ)は、像が小さくなるので×です。

スクリーンを穴に近づけると、像は小さくなります。

よって、(ウ)は×です。

(エ)は、像が大きくなるので○です。

目をスクリーンに近づけると、像は大きく見えますが、像が大きくなったわけではありません。

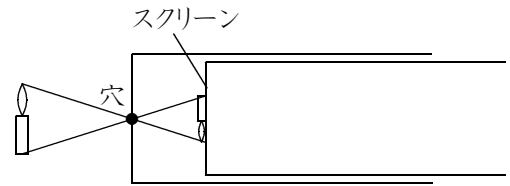
たとえば、えんぴつを遠くから見ると小さく見えますが、近づいて見ると大きく見えます。

しかし、えんぴつが大きく見えるからと言って、えんぴつが巨大化したわけではないのと同じです。

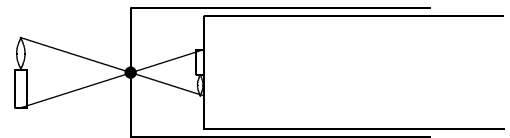
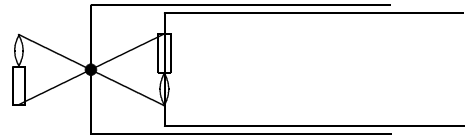
よって、(オ)は×です。

※ もし、「像が大きく見えるものはどれですか。」という問題だったら、(オ)は○になります。

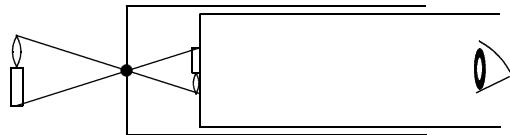
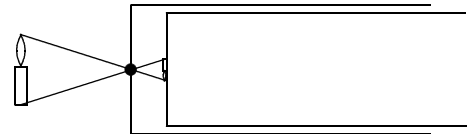
以上のことから、正解は(ア)、(エ)になります。



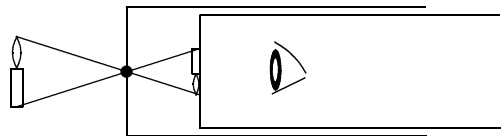
ろうそくを穴に近づけると、...



スクリーンを穴に近づけると、...

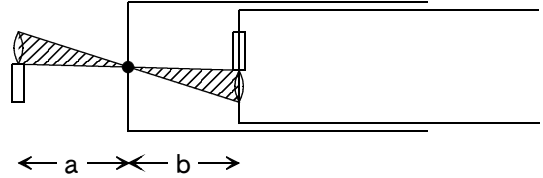


目をスクリーンに近づけると、...



問2 像は上下左右が逆になりますから，答えは (エ) です。

問3 実物の炎と，像の炎の大きさが同じですから，右の図の斜線をつけた2つの三角形は合同です。



よって，**a**と**b**は同じ長さになるの
で，答えは (ウ) です。

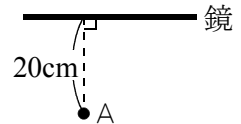
問4 もともとの穴の形は円でした。

そのとき，像の炎の形が円になったりしませんでしたし，スクリーンに円がうつったりしませんでした。

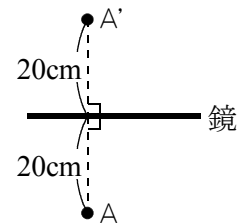
つまり，穴の形は像の形に何も影響しないことがわかります。

よって，穴の形をひし形にしても，像の形は何も変わらず，ただし上下左右が逆になるので，答えは (エ) になります。

2 問1 もし，右の図のように鏡から20cmはなれたところに物体Aがあったら，

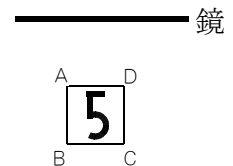


鏡にうつった像A'は，鏡から20cmはなれたところに
できます。

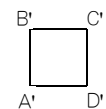


たとえば，右の図のように「5」と書いてある紙が
あったとしましょう。

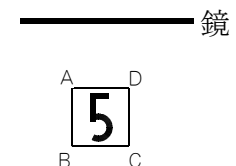
紙には，A B C Dの記号が書かれているとします。



すると，鏡にうつった紙の像は，右の図のようにな
ります。

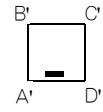


(次のページへ)

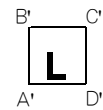
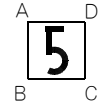


5の数字の中の横線 $\overline{\quad}$ は、辺ADの近くに、辺ADと平行にあります。

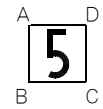
よって、横線 $\overline{\quad}$ の像も、辺A'D'の近くに、辺A'D'と平行になります。



鏡

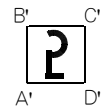


鏡

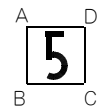


また、**5**の数字の中のたて線 $\overline{\quad}$ は、辺ABの近くに、辺ABと平行にあります。

よって、たて線 $\overline{\quad}$ の像も、辺A'B'の近くに、辺A'B'と平行になります。



鏡

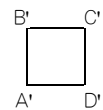


このように考えていくと、**5**の像は右の図のようになります。

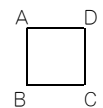
テキストの(ア)から(オ)のうち、**5**が**2**のようになっているのは(イ)のみです。

よって答えは、(イ)になります。

問2 問1でわかった通り、紙ABCDの像は、右の図のようにA'B'C'D'になります。

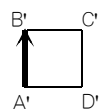


鏡

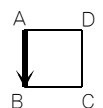


よって、ある点がAから南に動いてBまで動いたとき、像はA'から北に動いてB'まで動いたことになります。

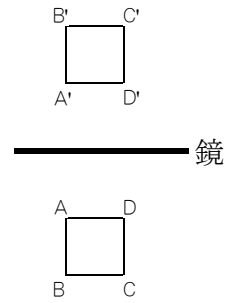
したがって、正解は**北**になります。



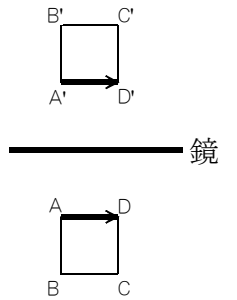
鏡



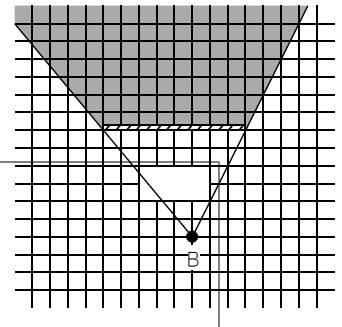
問3 問1でわかった通り，紙A B C Dの像は，右の図のようにA' B' C' D'になります。




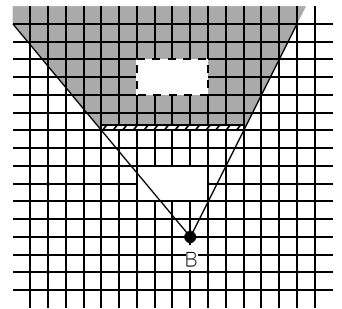
よって，ある点がAから東に動いてDまで動いたとき，像はA'から東に動いてD'まで動いたことになります。したがって，正解は **東** になります。



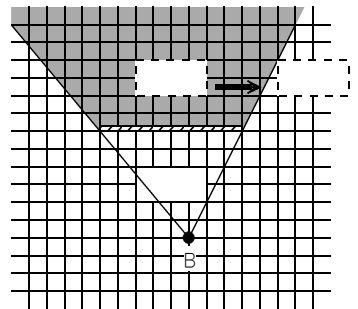
問4 B点から見ることで見ることのできる像のはんいは，右の図のかげをつけた部分です。



カードの像は，はじめ  の位置にありました。カードを東へ動かしていくと，問3でわかった通り，カードの像も東へ動いていきます。



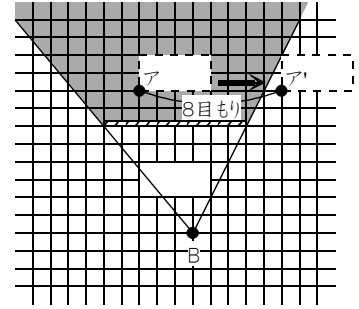
右の図の矢印のように動かすと，B点から像は見えなくなります。



(次のページへ)

たとえばカードの左下の点をアとすると、カードはアからア'までの8ますぶんを動かすと、像は全部見えなくなります。

よって答えは (ウ) になります。

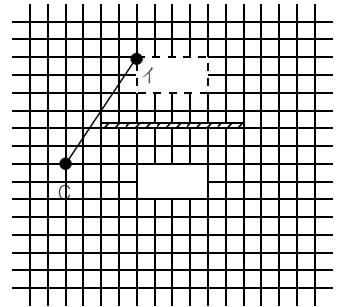


問5 カードの像の左上の点をイとします。

点Cと点イを線で結ぶと、その線は鏡を通過していません。

これは、点Cから鏡を通して点イを見る事ができないことを表しています。

よって、点Cからはカードの像全体を見る事ができないのですから、答えは C になります。



問6 右の図のように、カードを西へ1ます動かせば、点Cと点イを結ぶ線は鏡を通ることになります。

これは、点Cから鏡を通して点イを見る事ができることを表していますから、答えは (イ) になります。

