

3-3 凸レンズ

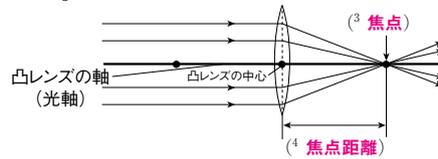
▶ 映像との対応 / 1年「凸レンズ」

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。



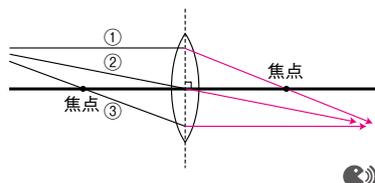
② (2 焦点距離) …凸レンズの中心から焦点までの距離。

(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 (5 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) (8 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。

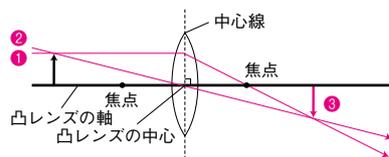
① (9 実像) …凸レンズなどを通った光が実際に集まってできる像。スクリーンに (10 うつる)。

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)。〈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 (13 平行) な線をひき、中心線にぶつかったら (14 焦点) を通る直線をひく。
- ② 物体の先と凸レンズの (15 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。

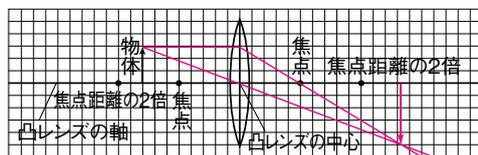
* 交点がないときは①と②の線を物体側に点線でのばして交わる点が虚像の位置になる。



(3) 物体が焦点距離より遠い位置にあるとき

- ① 像の種類: (16 実像)
- ② 像の向き: (17 上下左右が逆さま)
- ③ 像の大きさ

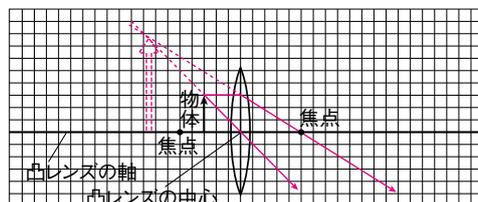
- 物体が焦点距離の2倍より遠い位置… (18 物体より小さい)
- 物体が焦点距離の2倍の位置… (19 物体と同じ)
- 物体が焦点距離の2倍より近い位置… (20 物体より大きい)



(4) 物体が焦点の位置にあるとき、像は (21 できない)。

(5) 物体が焦点距離よりも近い位置にあるとき

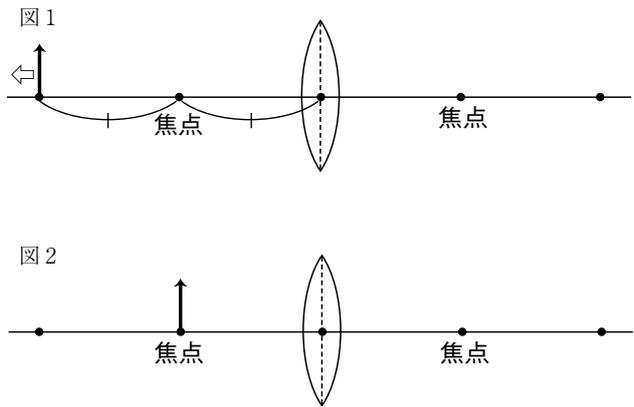
- ① 像の種類: (22 虚像)
- ② 像の向き: (23 同じ)
- ③ 像の大きさ: (24 物体よりも大きい)



Warm Up

図1, 図2は, 凸レンズの前に矢印型の光源を置いたものである。次の問いに答えなさい。

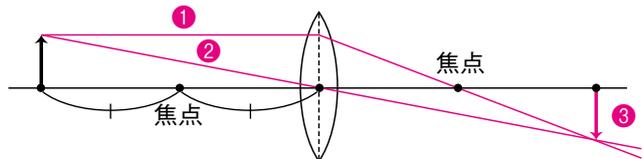
- (1) 図1で, 凸レンズによってできる光源の像を作図しなさい。ただし, 作図のためにひいた線は消さないこと。[作図ページ]
- (2) (1)のときできる像をスクリーンにうつした。像の大きさは, 光源の大きさと比べてどうか。
- (3) このときにできる像を何というか。
- (4) 図1の光源を左の向きに移動したとき, スクリーンをどのように動かすと再び鮮明な像をうつすことができるか。次のア, イから選びなさい。
ア 凸レンズから遠ざける方向 **イ** 凸レンズに近づける方向
- (5) (4)のとき, 像の大きさは(1)のときと比べてどうなっているか。次のア～ウから選びなさい。
ア 大きくなっている **イ** 変わらない **ウ** 小さくなっている
- (6) 光源を焦点の位置に置くと, 像はできるか。
- (7) (6)の結果になることを, 図2に作図し, 文章で説明しなさい。ただし, 作図のためにひいた線は消さないこと。[作図ページ]
- (8) 光源を焦点とレンズの間に置いたとき, 像をスクリーンにうつしだすことはできなかった。しかし, レンズから光源をのぞくと像を見ることができた。このときの像を何というか。



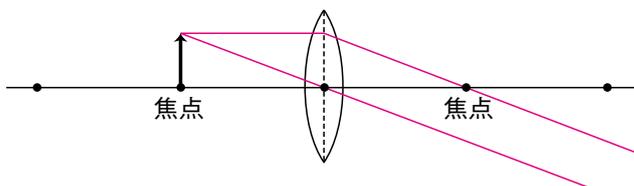
解説

(1) 作図の手順

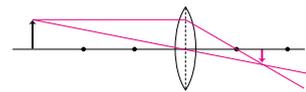
- ① 光源の先から凸レンズの軸に平行な線をひき, 中心線にぶついたら焦点を通る直線をひく。
- ② 光源の先から凸レンズの中心を通る直線をひく。
- ③ ①と②の交点が像のできる位置になる。



- (2) 光源が焦点距離の2倍の位置にあるので, 像の大きさは 同じ
- (3) 実像
- (4) **イ** ●.....
- (5) **ウ**
- (6) できない
- (7)



- ・光源と実像は, 同じ方向に動く
- ・図をかいて考えてもよい

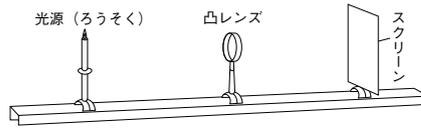


説明: 光の線が交わらないから

- (8) 光源が焦点距離より近い位置にあるときにできる像は, 虚像

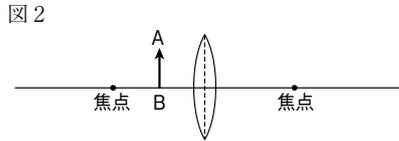
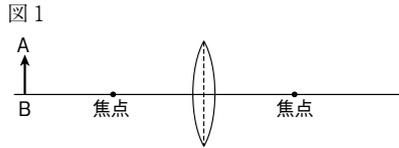
Try

1 右の図のように、光源、凸レンズ、スクリーンを使って、凸レンズによる光源の像をスクリーンにうつす実験をした。次の問いに答えなさい。



- (1) 光源を少しずつ焦点から遠ざけていくと、スクリーンにうつる像の大きさはどうなるか。
- (2) 光源を焦点の内側に置くと、スクリーンに像はうつるか。

(3) 右の図1, 2について、凸レンズによってできる物体ABの像を作図しなさい。(図1は焦点距離の2倍の位置に、図2は $\frac{1}{2}$ の位置に物体を置いている。) 作図ページ

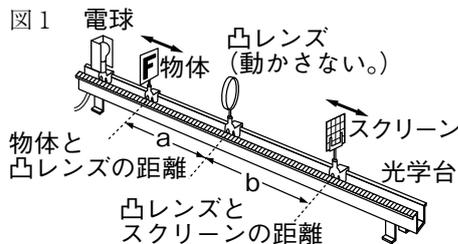


- (4) 図1, 2でできる像の大きさは、物体ABの大きさと比べ、それぞれどうなっているか。
- (5) 図1, 2でできる像は実像か、虚像か。それぞれについて答えなさい。

1

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

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様子を調べた。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。



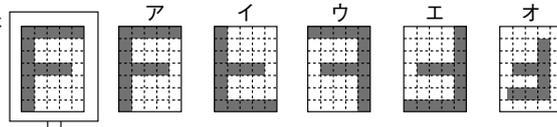
表

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 **ア** ~ **オ** 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。
- (4) 表の測定④のとき、レンズ越しに大きな像が見えた。この像のことを何というか。

2

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

Exercise

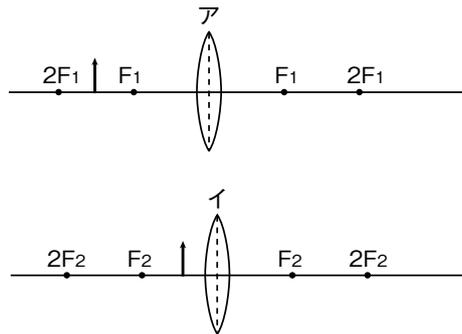
1 P.72の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

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



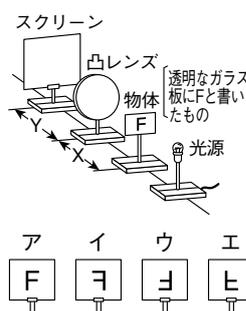
(3) (2)で実際に光が集まってできたものではない像は**ア**、**イ**のどちらによるものか。記号で答えなさい。また、その像の名前も答えなさい。

(4) 光源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。光源と比べたときの像の向きと大きさを答えなさい。

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

3 焦点距離20cmの凸レンズを使って、次の実験を行った。

[実験] 右の図のように、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。右上の**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。

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

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