

13

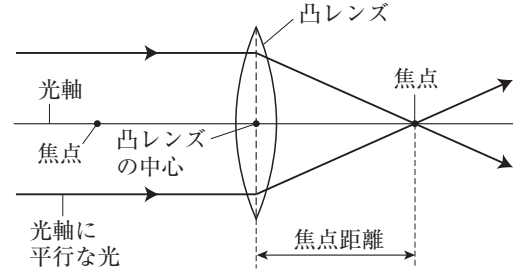
光の世界(2)

学習1 レンズのはたらき(1) 資料

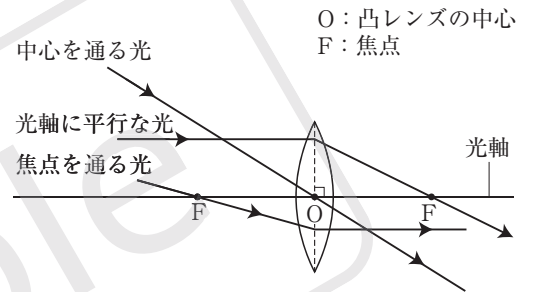
(1) 凸レンズ 虫眼鏡などに使われているような、中央部がふくらんだレンズ。

- ① 像 凸レンズなどを通して見えるものや、スクリーンなどにうつって見えるもの。
- ② 光軸 凸レンズの中心を通過して、凸レンズの面に垂直な軸。
- ③ 焦点 光軸に平行に入射した光が、レンズで屈折して集まる点。凸レンズをはさんで等しい距離に1つずつある。
- 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



▼凸レンズを通る光の進み方



(2) 凸レンズに入射する光 次の3つの光の進み方には特徴がある。

- ① 光軸に平行な光 レンズで屈折して反対側の焦点を通る。
- ② 凸レンズの中心を通る光 そのまま直進する。
- ③ 凸レンズの焦点を通る光 レンズで屈折して光軸に平行に進む。像を作図するときには、①と②の光の交点を求めて、かく。

確認問題 1 次の問いに答えなさい。

- (1) 凸レンズの光軸に平行に入射した光が、レンズで屈折して集まる点を何といいますか。
- (2) 凸レンズの中心から(1)までの距離を何といいますか。

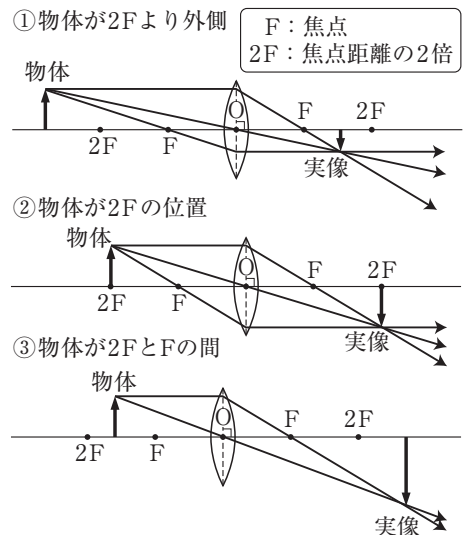
学習2 レンズのはたらき(2) 資料

(1) 実像 物体を凸レンズの焦点の外側に置いたとき、物体から出て凸レンズで屈折して集まった光によって、上下・左右逆向きにできる像。スクリーンにうつすことができる。

(2) 実像のでき方 実像は、物体と凸レンズの位置関係によって、像のできる位置や大きさが変わる。

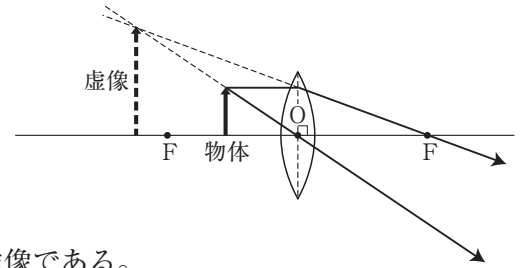
- ① 物体が焦点距離の2倍よりも遠い位置にあるとき 焦点距離の2倍の位置より内側に、物体より小さい像ができる。
- ② 物体が焦点距離の2倍の位置にあるとき 焦点距離の2倍の位置に、物体と同じ大きさの像ができる。
- ③ 物体が焦点距離の2倍の位置と焦点の間にあるとき 焦点距離の2倍の位置より外側に、物体より大きい像ができる。
- ④ 物体が焦点上にあるとき 像はできない。

▼実像の位置と大きさ



- (3) **虚像** きょざう 物体を凸レンズの焦点の内側に置いたときにできる像。スクリーン上にうつすことはできないが、凸レンズを通して見るができる。像は、物体と同じ向きに、大きく見える。
- (4) **虚像の見え方** 物体が凸レンズの焦点に近いときほど、大きな虚像が見える。
- (5) **虫眼鏡などの像** むしめがね 虫眼鏡を使って拡大して見える像や、鏡 かくだい に向つた像、水中にある物体が屈折して見える像などは、虚像である。

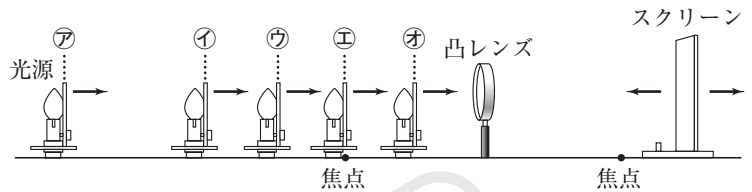
▼虚像のでき方



実験 凸レンズによる像のでき方

【方法】 ① 実験装置を組み立てる。

② 凸レンズから光源までの距離を、次の㉗~㉜のように変化させて、スクリーンに像がうつるか調べる。



- ㉗ 焦点距離の3倍の位置 ㉙ 焦点距離の2倍の位置
 ㉘ 焦点距離の1.5倍の位置 ㉚ 焦点の位置 ㉜ 焦点距離の半分の位置

【結果】

光源の位置	像の位置	像の大きさ	像の向き
㉗焦点距離の3倍	15cm	2.0cm	上下左右逆
㉙焦点距離の2倍	20cm	3.5cm	上下左右逆
㉘焦点距離の1.5倍	31cm	7.0cm	上下左右逆
㉚焦点	スクリーンに像はできなかった。		
㉜焦点距離の半分	スクリーンに像はできなかった。		

※凸レンズの焦点距離 10cm, 光源の大きさ 3.5cm

確認問題 2 次の にあてはまる語を書きなさい。

図 解	物体の位置	像の位置	像の大きさ
	焦点距離の2倍より外側	焦点距離の2倍と ① <input type="text"/> の間	物体より ② <input type="text"/> 実像
	焦点距離の2倍	③ <input type="text"/> の2倍	物体と ④ <input type="text"/> 大きさの実像
	焦点距離の2倍と焦点の間	焦点距離の2倍より ⑤ <input type="text"/>	物体より ⑥ <input type="text"/> 実像

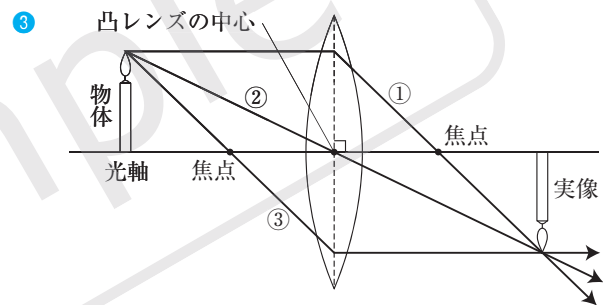
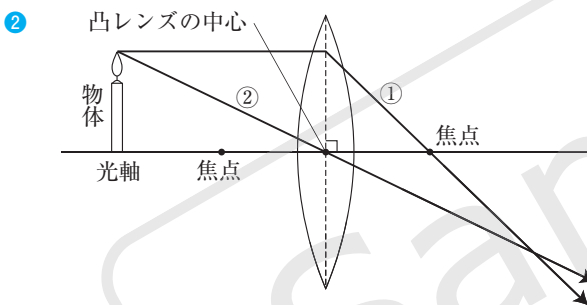
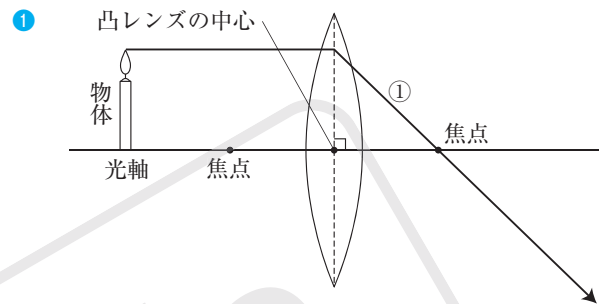
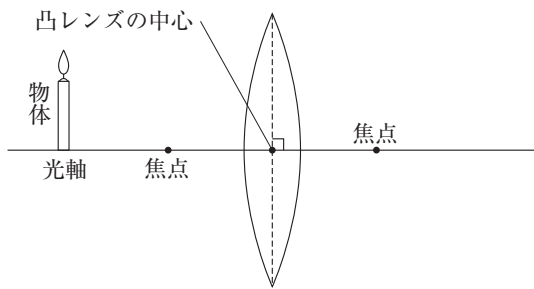
作図のトレーニング

作図方法 実像の作図方法

- ① 光軸に平行な光は、反対側の焦点を通る。
- ② 凸レンズの中心を通る光は、そのまま直進する。
- ③ 焦点を通った光は、光軸に平行に進む。

☆ 実像を作図するときには、①と②の光の道筋だけをかけばよい。

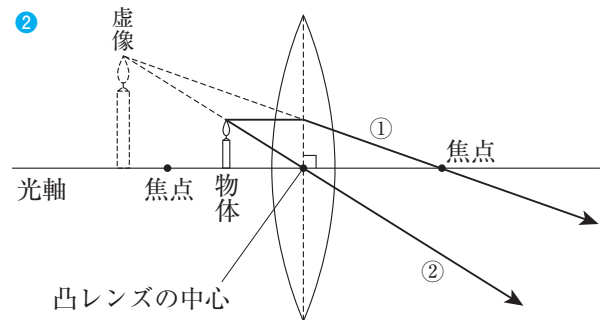
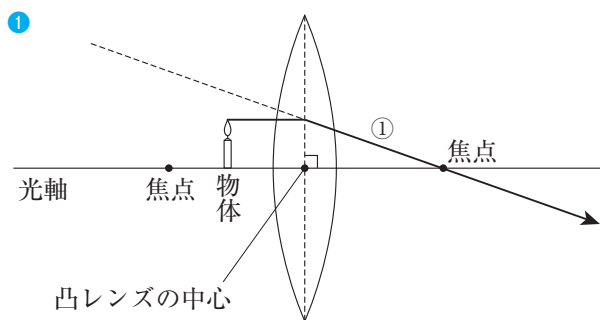
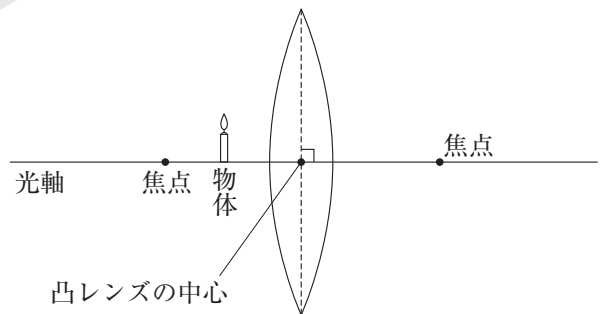
☆ 光は凸レンズに入るときと出るときにそれぞれ屈折して進むが、かくときは、凸レンズの中心を通る線上で屈折するようにかく。



作図方法 虚像の作図方法

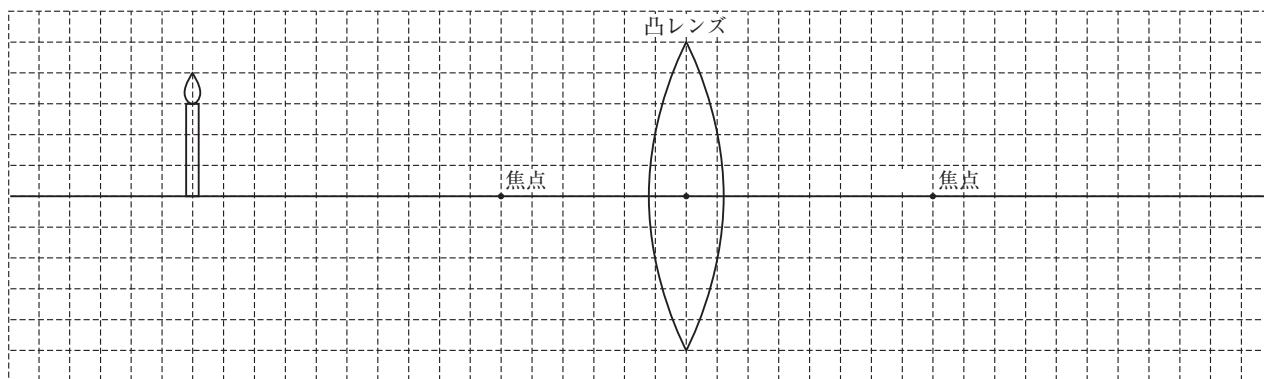
- ① 光軸に平行な光は、反対側の焦点を通る。
- ② 凸レンズの中心を通る光は、そのまま直進する。

☆ 実像のときと同じように、①と②の光の道筋をかき、それを逆にのぼしたところに、虚像ができる。

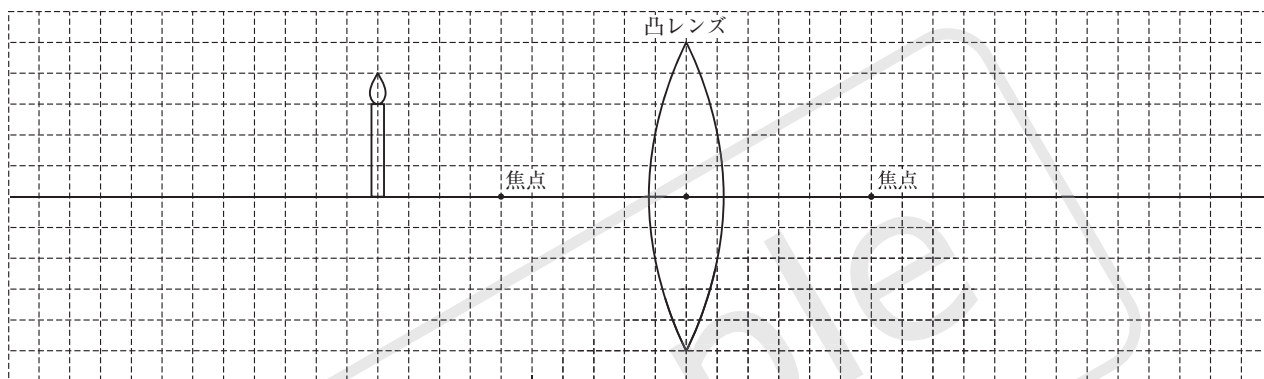


★ 凸レンズによってできる物体の像を，作図によって求めなさい。（作図に用いた線は消さないこと。）

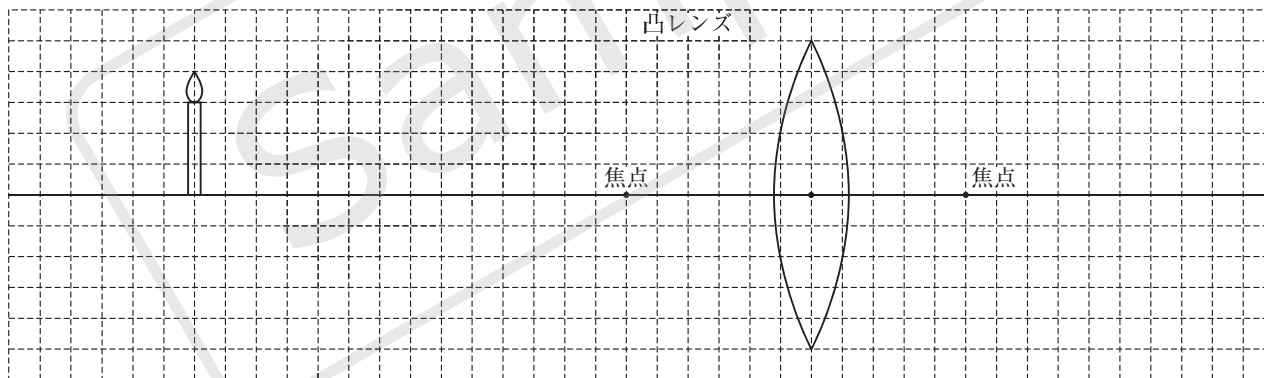
□(1)



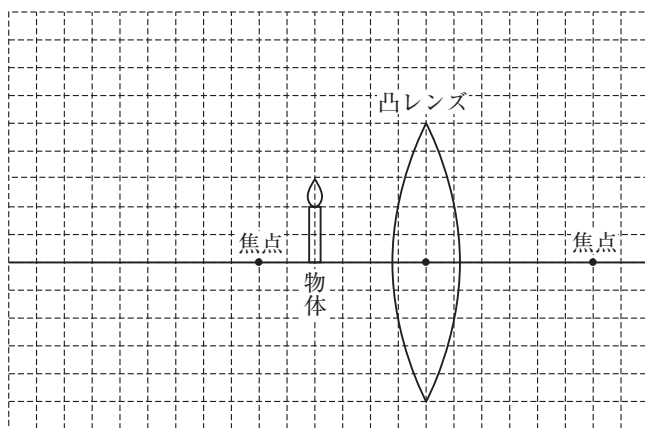
□(2)



□(3)

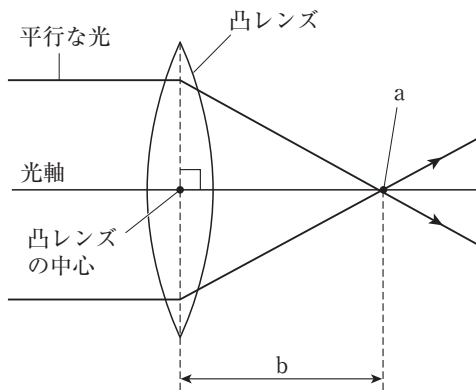


□(4)



基本問題

1 こうじく 光軸に平行な光が凸レンズを通ったときの光の進み方や、凸レンズによってできる像などについて、次の問いに答えなさい。

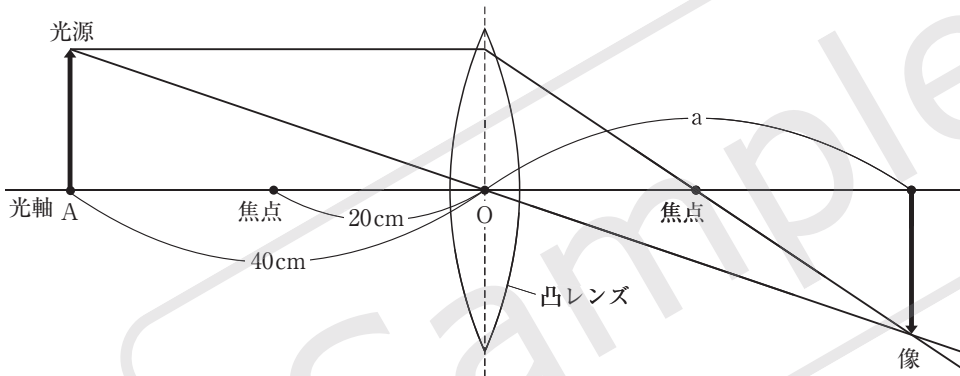


1

- (1) _____
- (2) _____
- (3) _____

- (1) 右の図で、凸レンズを通った光が集まる点 a を何といいますか。
- (2) 右の図の凸レンズには、(1)の点がいくつありますか。
- (3) 右の図で、凸レンズの中心から点 a までの距離 きょり b を何といいますか。

2 次の図のように、凸レンズを固定して、光源を凸レンズの中心 O から 40cm の所に置きました。これについて、あとの問いに答えなさい。



2

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

- (1) しょうてん 焦点距離は何 cm ですか。
- (2) 光源の像がはっきりうつる位置にスクリーンを置きました。このとき、凸レンズの中心からスクリーンまでの距離は何 cm ですか。
- (3) (2)で、スクリーン上にできる像の大きさはどうなりますか。次のア～ウから選びなさい。
 - ア 像の大きさは実物よりも大きくなる。
 - イ 像の大きさは実物よりも小さくなる。
 - ウ 像の大きさは実物と同じ大きさになる。
- (4) スクリーン上にできる像を何といいますか。
- (5) **思考力** 図で、A点にある物体を、焦点に近づけるように動かしていくと、像の大きさは上の図でできる像に比べて、どうなりますか。次のア～ウから選びなさい。
 - ア 大きくなる。 イ 小さくなる。 ウ 変わらない。
- (6) **思考力** (5)のとき、像のできる位置は、上の図でできる像と比べて、どうなりますか。次のア～ウから選びなさい。
 - ア 凸レンズから遠ざかる。 イ 凸レンズに近づく。
 - ウ 変わらない。

練習問題

1 次の図1, 2は光源から出て、凸レンズの中心を通る光の道筋だけを示しています。これについて、あとの問いに答えなさい。

図1

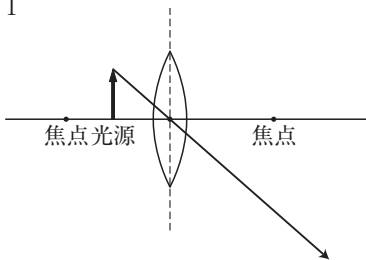
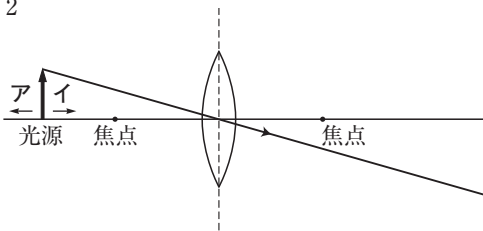


図2



- (1) 図1, 2でできる像を、上の図に矢印でかきなさい。ただし、作図に使った線は消さずに残しておくこと。
- (2) 図1, 2で作図した像は、それぞれ実像ですか、虚像ですか。
- (3) (2)でできる像の説明として正しいものを、次のア～エから選びなさい。
 ア 図1, 2ともスクリーンにうつすことができる。
 イ 図1, 2ともスクリーンにうつすことができない。
 ウ 図1はスクリーンにうつすことができるが、図2はスクリーンにうつすことができない。
 エ 図1はスクリーンにうつすことができないが、図2はスクリーンにうつすことができる。
- (4) 図1で、光源の位置を焦点に近づけていくと、できる像の大きさはどうなりますか。次のア～ウから選びなさい。
 ア 大きくなる。 イ 小さくなる。 ウ 変わらない。
- (5) 図2で、像のできる位置が焦点に近くなるのは、光源を図のア、イのどちらに動かしたときですか。記号で答えなさい。
- (6) 図2で、できる像の大きさをもっと大きくしたいとき、光源を図のア、イのどちらに動かせばよいですか。記号で答えなさい。

1

(1) 図に記入

(2) 図1

図2

(3)

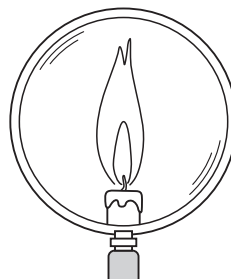
(4)

(5)

(6)

2 虫眼鏡を使ってろうそくを見たところ、レンズを通して右の図のような像が見えました。これについて、次の問いに答えなさい。

- (1) レンズを通して見えた像は、実像ですか、虚像ですか。
- (2) レンズを通して見えた像は、実際のろうそくより大きいですか、小さいですか。



- (3) **表現力** 虫眼鏡をろうそくから遠ざけていくと、見える像の大きさはどのように変化しますか。
- (4) (1)と同じ性質の像ができるものを、次のア～ウから選びなさい。
 ア スライドの映写機が、スクリーンにうつす像。
 イ 鏡にうつって見える像。
 ウ 写真を撮ったときに、カメラの中のフィルムにうつる像。

2

(1)

(2)

(3)

(4)