



## レンズのはたらき

| チェック                                | ページ    | ~テーマ~                  |
|-------------------------------------|--------|------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | No. 01 | ① レンズに光が通過したら？         |
| <input checked="" type="checkbox"/> | No. 02 |                        |
| <input checked="" type="checkbox"/> | No. 03 | ② スクリーンに像は、どうやって映るのか？  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | No. 04 |                        |
| <input checked="" type="checkbox"/> | No. 05 |                        |
| <input checked="" type="checkbox"/> | No. 06 | ③ 覚えるべき 5 つのパターンの像のでき方 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | No. 07 |                        |
| <input checked="" type="checkbox"/> | No. 08 |                        |
| <input type="checkbox"/>            | No. 09 | 用語チェック                 |
| <input type="checkbox"/>            | No. 10 |                        |
| <input type="checkbox"/>            | No. 11 | メイン A                  |
| <input type="checkbox"/>            | No. 12 |                        |
| <input type="checkbox"/>            | No. 13 | メイン B                  |
| <input type="checkbox"/>            | No. 14 |                        |

### 評価チェック

- すべて埋まっている… 1点 2点
- 色分けして書かれている… 1点 2点
- メモなど要点が書かれている… 1点 2点



組 番 名前 \_\_\_\_\_



□ レンズに光が通過したら？



レンズの種類

1. [①] **凸レンズ** ]: まわりよりも中心部分が分厚いレンズのこと。

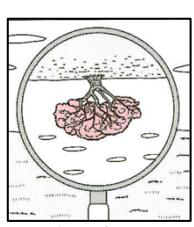
→<sup>②</sup> 虫眼鏡、ルーペ など。

→凸レンズを通して近くのものを見ると、(③) 大きく見え、

遠くのものを見ると、(④) 上下逆に見える。

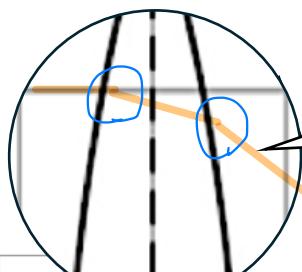
2. [⑤] **像** ]: 凸レンズを通して見えるものや、

スクリーンに映って見えるもの。

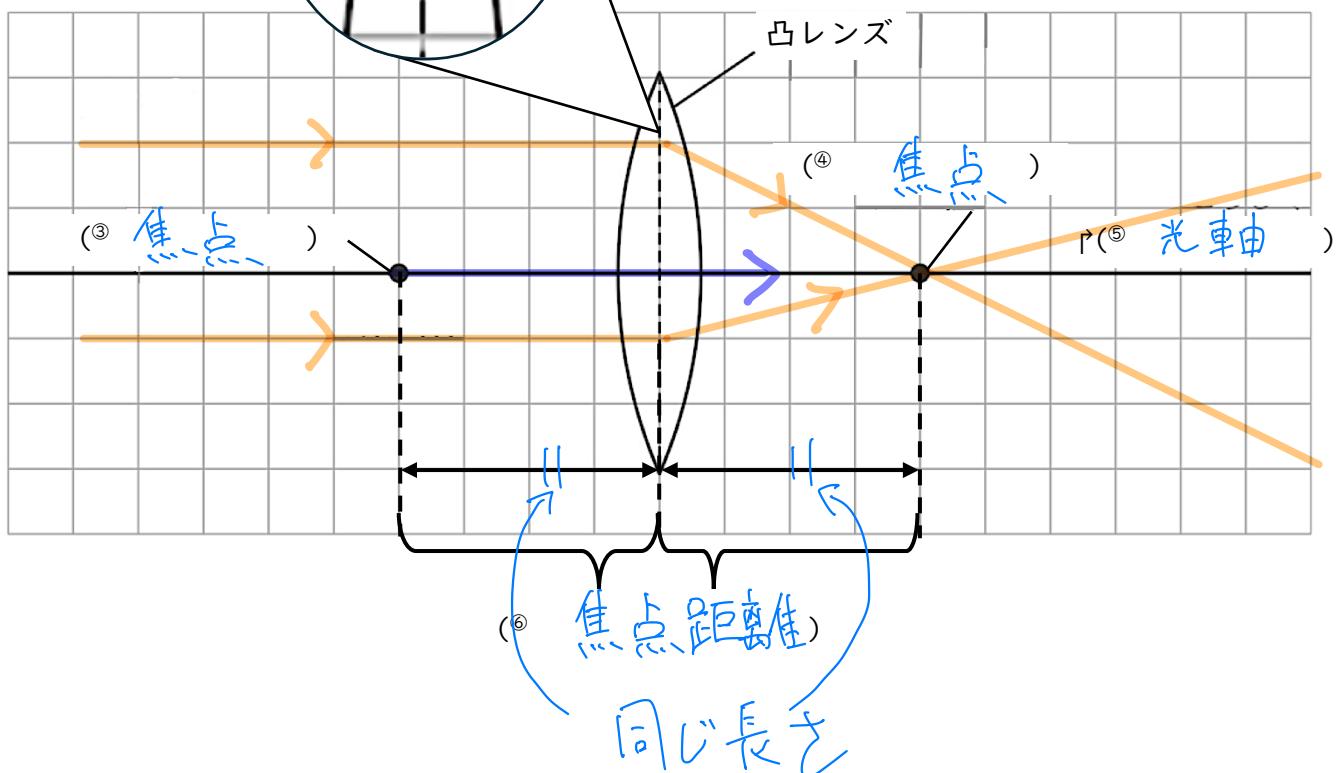


近い物体 遠い物体

☆1. レンズを通った光のゆくえ-1



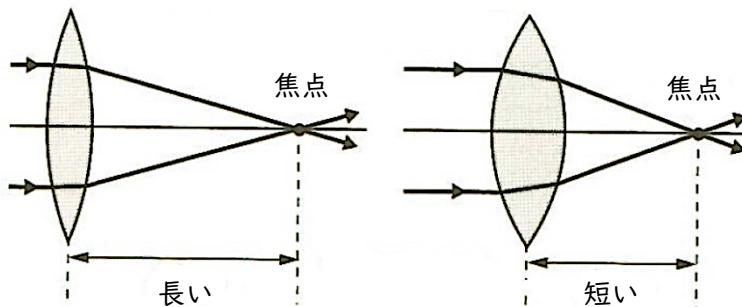
光が(①) 2回、(②) 屈折している。





凸レンズを通った光

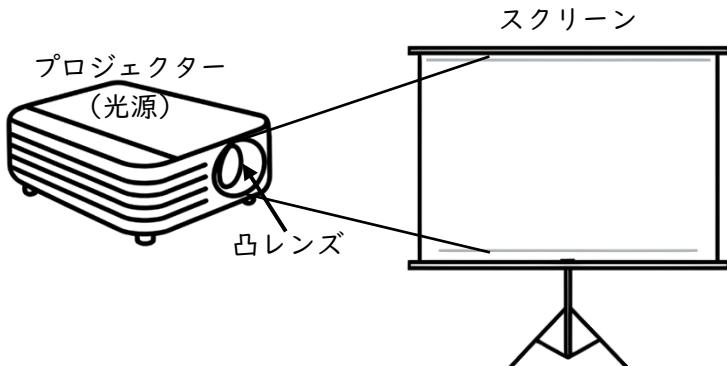
1. レンズの正面から光軸に平行な光を当てると、光が<sup>(1)</sup> **屈折**して1点に集まる。
2. 光が集まる点を、凸レンズの<sup>(2)</sup> **焦点**といい、  
中心からの距離を<sup>(3)</sup> **焦点距離**という。
3. レンズがうすいほど、焦点距離は<sup>(4)</sup> **長く**、厚いほど、<sup>(5)</sup> **短く**なる。



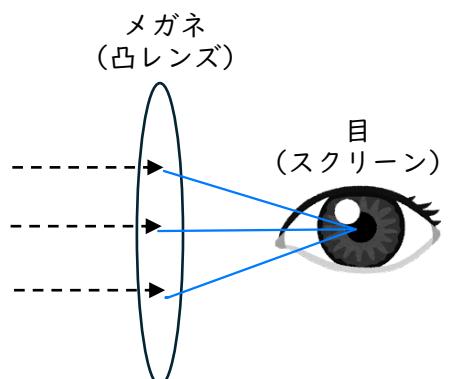


②スクリーンに像は、どうやって映るのか？

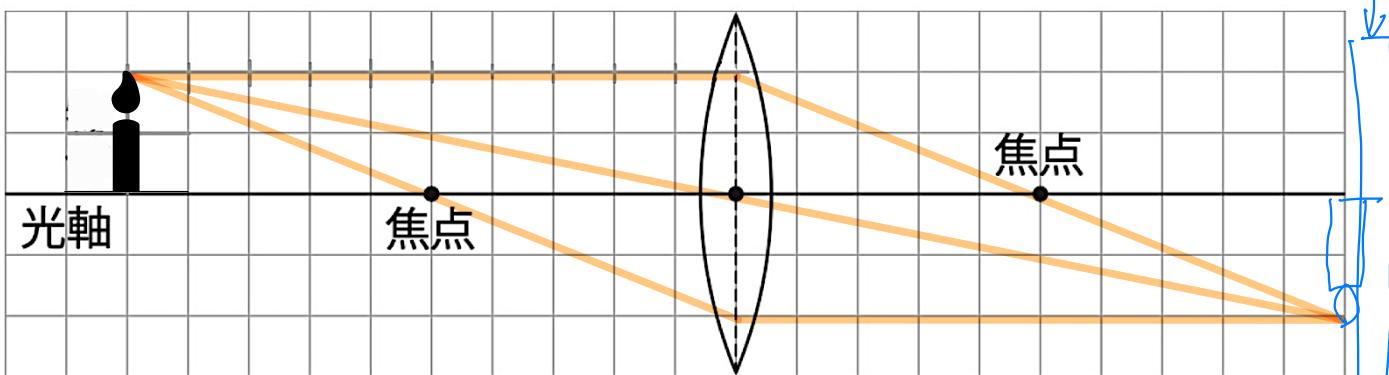
☆1 プロジェクターの場合



☆2、メガネの場合



☆3 理科の実験の場合



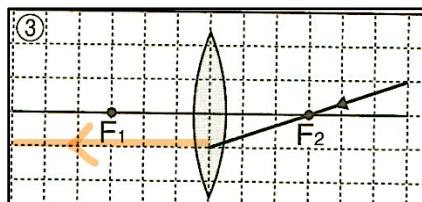
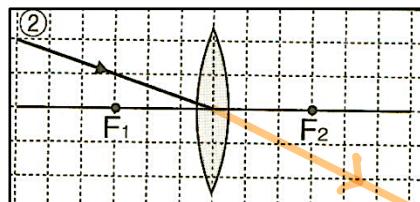
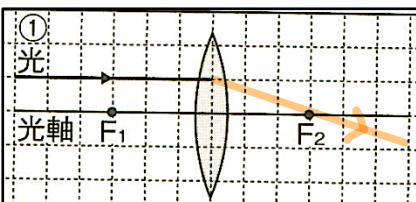
凸レンズを通った光

1. 光輪に平行な光は、レンズを通った後、(① 焦点)を通る。
2. 凸レンズの中心を通った光は、そのまま(② 直進)する。
3. 焦点を通った光は、凸レンズを通った後、(③ 光軸)に平行に進む。
4. プロジェクターは、下半分をかくしても、(④ 暗く)なるだけで、欠けることはない。



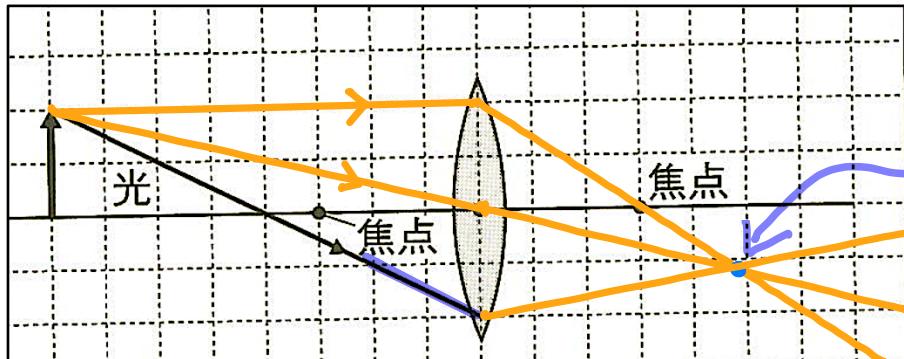
やってみよう！

光がどのように進むか、作図しよう！





☆4、変わった光の進み方

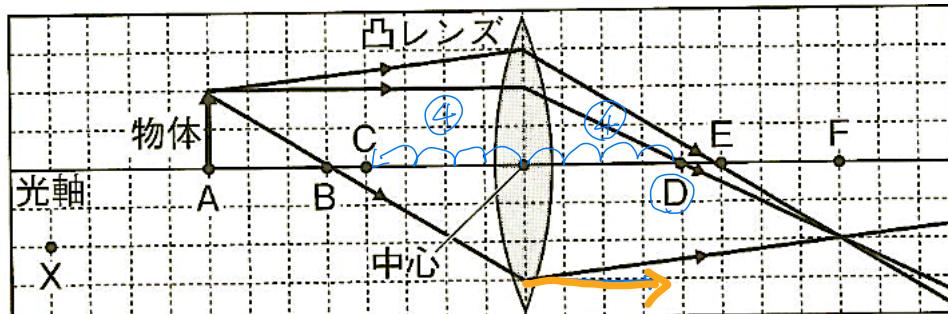


凸レンズを通った光は、像ができる1点に集まるよ!



考えてみよう！

☆、この凸レンズの焦点は、A~F のどれ!? 2つ選ぼう！

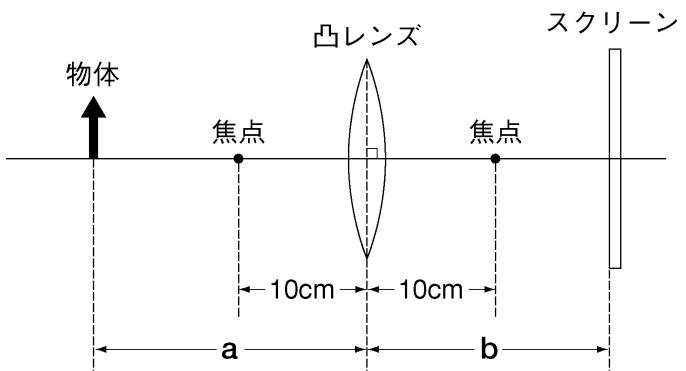
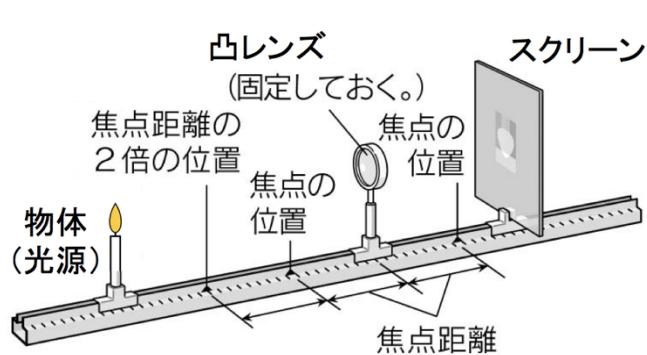


答え



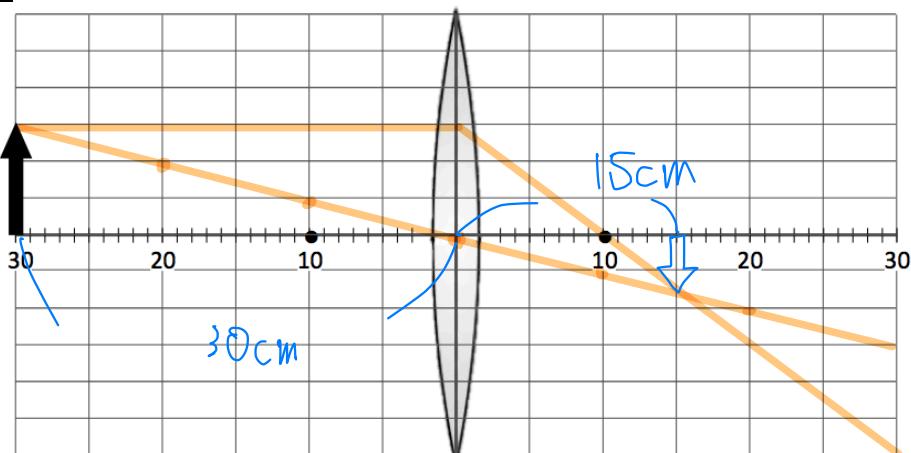
③覚えるべき5つのパターンの像のでき方

実験 物体とスクリーンの距離によって、できる像の違いを調べる



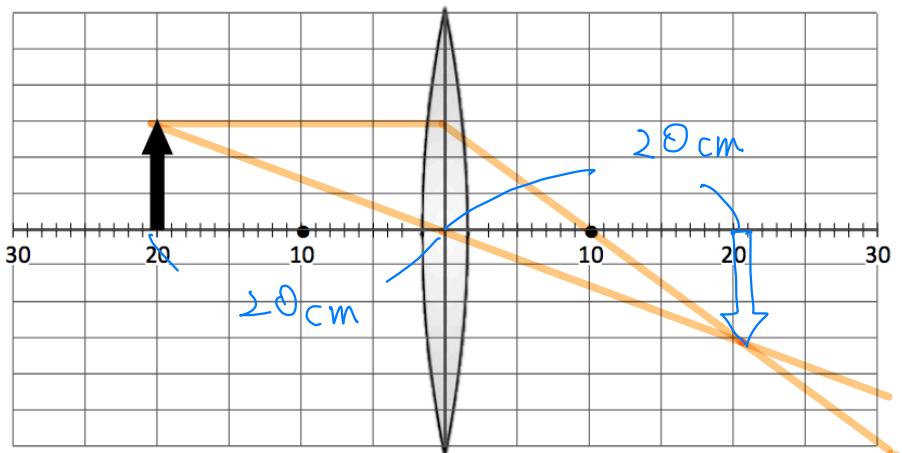
(1) 【物体が焦点距離の2倍より遠い位置】

a: レンズから物体までの距離  
(① 30) cm  
  
b: レンズから像までの距離  
(② 15) cm  
  
→ 物体より(③ 小さな) 像  
が、できる



(2) 【物体が焦点距離の2倍の位置】

a: レンズから物体までの距離  
(① 20) cm  
  
b: レンズから像までの距離  
(② 20) cm  
  
→ 物体と(③ 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】

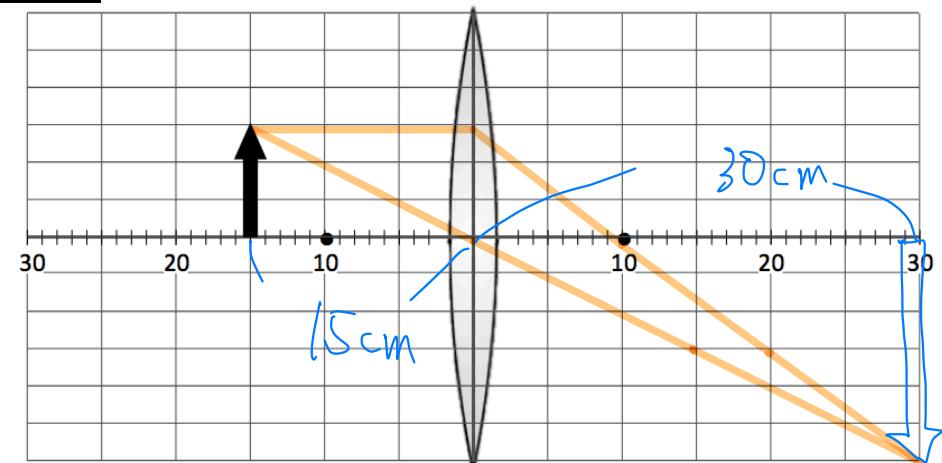
a: レンズから物体までの距離

$$(① 15) \text{ cm}$$

b: レンズから像までの距離

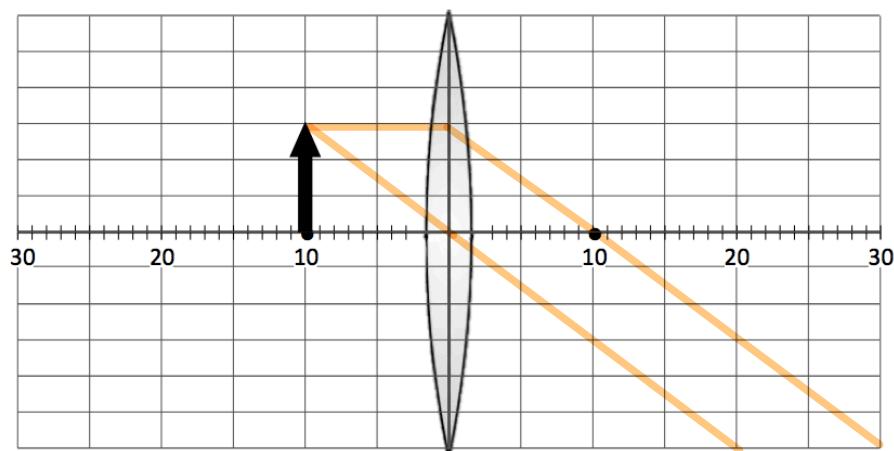
$$(② 30) \text{ cm}$$

→物体より(③ 大きい)像ができる。



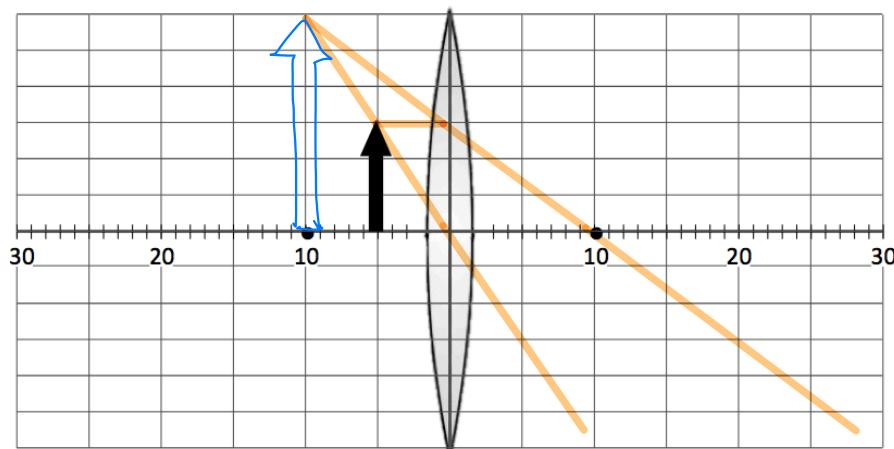
(4) 【物体が焦点の上】

→像は、(① 大きい)。



(5) 【物体が焦点距離よりも内側の位置】

→凸レンズを(① のぞく)、  
物体より(② 大きい)像が、  
できる。見える





/ポイント/

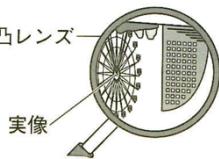


2種類の像

### 1. [①] 実像

→物体と上下左右<sup>(2)</sup> 逆 )向きになる。凸レンズ → 実像

→例えば<sup>(3)</sup> プロジェクター )など。

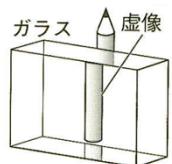


### 2. [④] 虚像

]: 凸レンズをのぞいたときに見える像のこと。

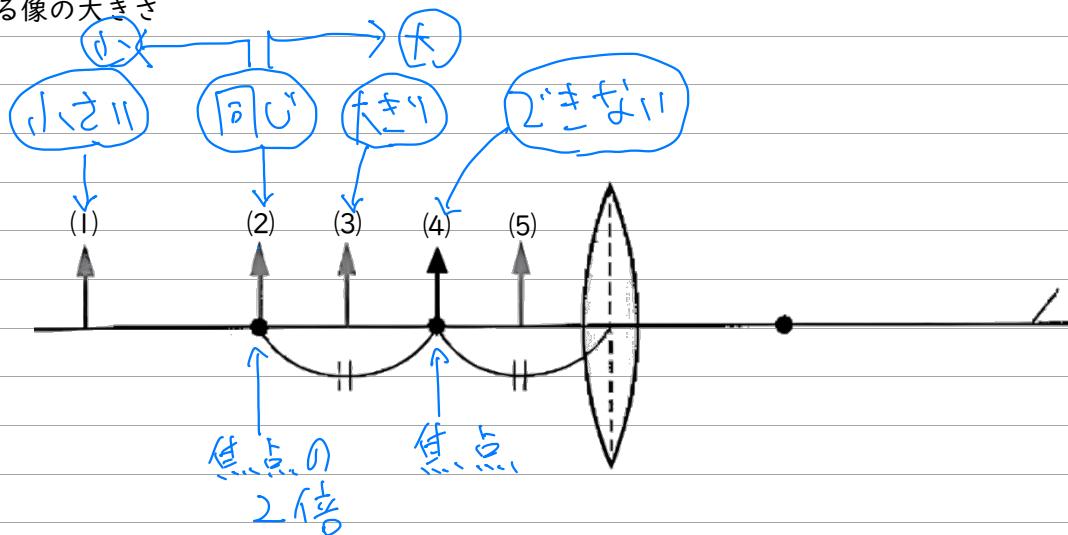
→物体よりも<sup>(5)</sup> 大きい )像が上下左右<sup>(6)</sup> 同じ )向きに見える。

→例えば<sup>(7)</sup> 虫眼鏡 (ルーペ) )など。

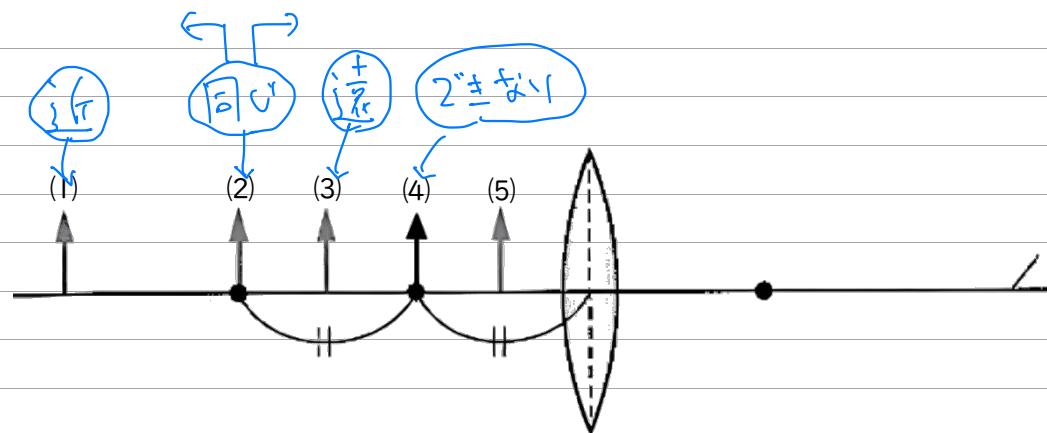


レンズの問題を解くコツ

☆1、できる像の大きさ



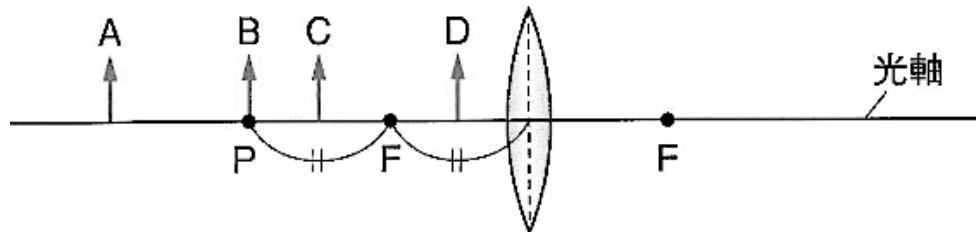
☆2、できる像の位置





考えてみよう!

次の①～⑤のとき、物体は A～D のどの位置にある？



① 物体より **小さい** 実像ができる

→ A

② 物体と **同じ** 大きさの実像ができる

→ B

③ 物体より **大きい** 実像ができる

→ C

④ レンズをのぞき、**虚像**ができる

→ D

考えてみよう!

上下左右が逆になると、どうなる!?

(1) わ → ア わ イ わ ウ わ エ わ → 答え

(2) → →



◇1 凸レンズを通る光の進み方

- (1) 凸レンズを通して見えるものや、スクリーンにうつって見えるものを(①★ 像)という。
- (2) 凸レンズの中心を通り、凸レンズの面に垂直な軸を(② 光軸)という。
- (3) 凸レンズの★光軸に平行に進む光は、凸レンズを出るときに屈折して1点に集まる。この1点を(③ 焦点)という。
- (4) 凸レンズの中心から★焦点までの距離を(④ 焦距)といふ。
- (5) 太陽の光は平行に進むので、凸レンズを通った後の光は、(⑤ 焦点)の位置に集まる。
- (6) 凸レンズの中心を通る光は、凸レンズで屈折せずに、そのまま(⑥ 直進)する。
- (7) 焦点を通る光は、凸レンズを通過すると、光軸に対して(⑦ 平行)に進む。

〈選択肢〉

焦点

焦点距離

光軸

直進

平行

像

◇2 凸レンズによる像のでき方

- (1) 光源(物体)が焦点より外側にあるとき、凸レンズを通過した光が集まり、スクリーン上に(① 実像)ができる。
- (2) 光源が焦点距離の2倍の位置にあるとき、焦点距離の2倍の位置に、光源と(② 同じ)大きさの★実像ができる。
- (3) 光源を焦点に近づけていくと、スクリーン上にできる実像の位置は焦点から(③ 遠ざかる)。このとき、スクリーン上にできる実像の大きさは、(④ 大きくなる)なる。
- (4) 光源が焦点と凸レンズの間にあるとき、スクリーン上には光が集まらないため、像はうつらない。このとき、凸レンズをのぞくと、光源よりも大きな(⑤ 虚像)が見える。
- (5) 光源を焦点の位置に置いたとき、(⑥ 実像)も★虚像もできない。
- (6) 実像は、光源と比べて、上下左右が(⑦ 逆)向きであるが、虚像は上下左右が(⑧ 同じ)向きである。

〈選択肢〉

大きく

同じ

逆

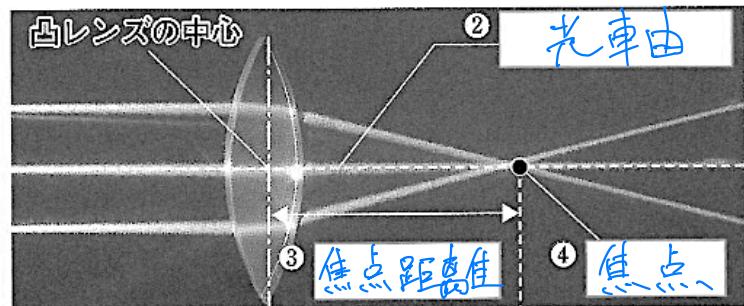
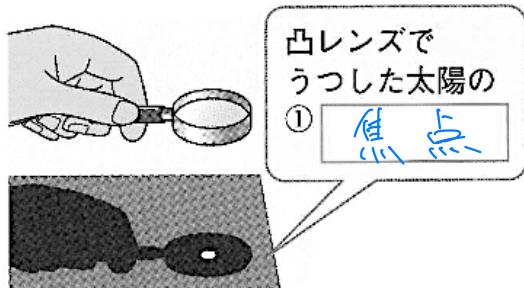
遠ざかる

実像

虚像

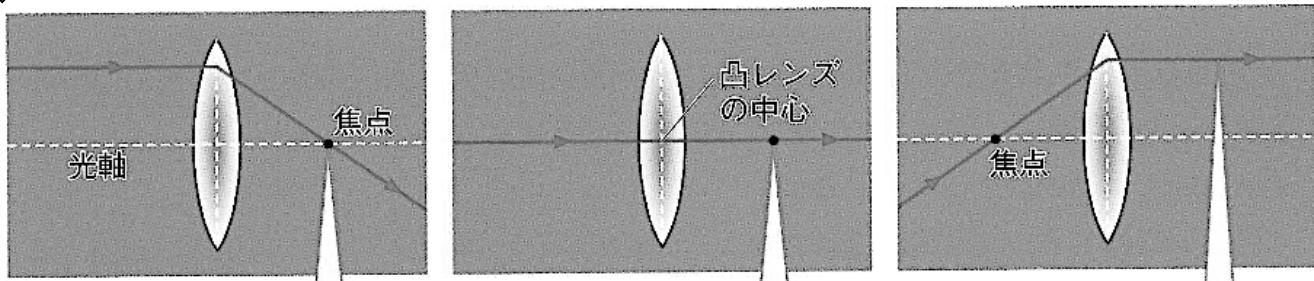


① 凸レンズ



〈選択肢〉  
焦点 焦点距離 像 光軸

② 凸レンズを通り光の進み方



光軸に平行に入射する光は、  
① 焦点 を通る。

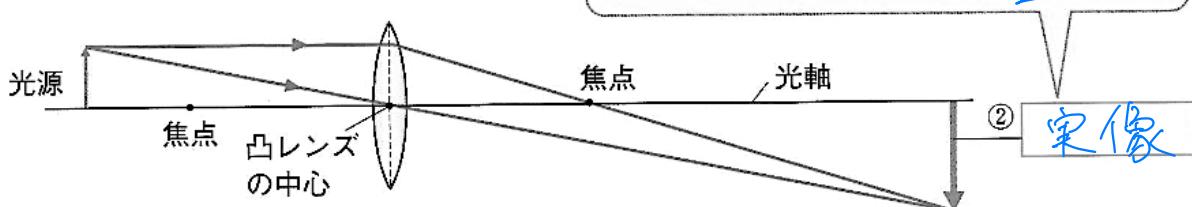
凸レンズの中心を通る光は、  
そのまま② 直進 する。

焦点を通る光は、光軸に  
③ 平行 に進む。

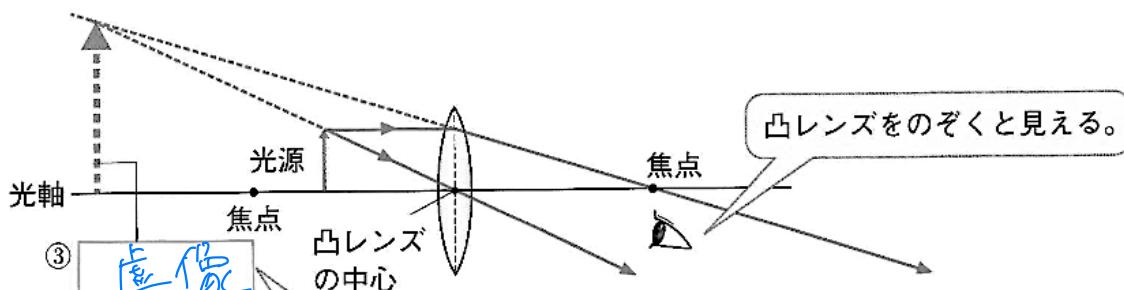
〈選択肢〉  
直進 平行 焦点

③ 凸レンズによる像のでき方

● 光源が焦点より外側にあるとき



● 光源が焦点の内側にあるとき

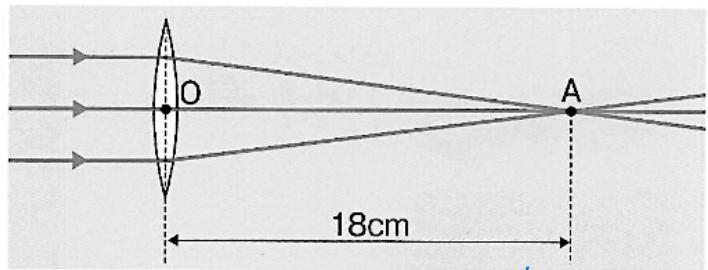


光源よりも、④ 大きく、上下左右が⑤ 同じ 向き

〈選択肢〉  
実像  
虚像  
逆  
大き  
同じ



- ① 凸レンズの性質 右の図のように、凸レンズの中心を通り、凸レンズの面に垂直な軸に、平行な光を当てたところ、光が中心Oから18cmはなれた点Aに集まつた。これについて、次の問い合わせに答えなさい。



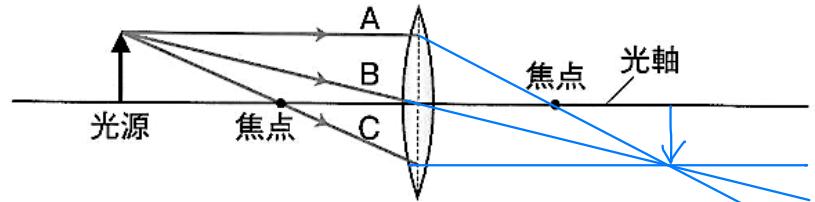
( 光軸 )  
( 焦点 )  
( 18cm )

- ② 凸レンズにできる像 右の図は、光源が焦点の外側にあるときの光の道筋の一部を示したものである。これについて、次の問い合わせに答えなさい。

- (1) 図のAは光軸に平行な光、Bは

凸レンズの中心を通る光、Cは凸レンズの焦点を通る光である。これらの光は、その後、どのように進むか。図にかきなさい。また、

このときにできる像を、図に矢印でかきなさい。ヒント



( 実像 )

- (2) (1)でかいた像を何というか。

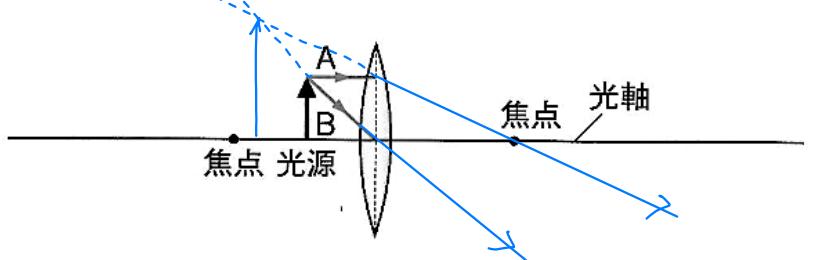
(3) (2)の像の向きは、物体と比べて、上下左右がどのような向きにできるか。

( 逆向き )

- ③ 凸レンズによってできる像 右の図は、光源が焦点と凸レンズの間にあるときの光の道筋の一部を示したものである。これについて、次の問い合わせに答えなさい。

- (1) 図のAは光軸に平行な光、Bは

凸レンズの中心を通る光である。これらの光は、その後、どのように進むか。図にかきなさい。



- (2) 凸レンズをはさんで光源の反対側にスクリーンを置いて左右に動かすと、スクリーン上に像はできるか。ヒント

( できる )

- (3) 光源の反対側から凸レンズをのぞくと、光源よりも大きな像が見えた。この像を何というか。

( 虚像 )

- (4) (3)の像を図に矢印でかきなさい。ただし、作図に用いた補助線を残しておくこと。



④ 凸レンズによってできる像の実験

下の図の装置を使い、凸レンズによってできる像を調べた。表は、結果をまとめたものである。あの問い合わせに答えなさい。

**手順1** 光源やスクリーンを動かして、スクリーンに像をうつし、このときの凸レンズと光源との間の距離、凸レンズと像との間の距離、像の大きさや向きを調べる。

**手順2** スクリーンの位置から凸レンズをのぞき、光源や凸レンズを動かし、凸レンズと光源との間の距離、像の大きさや向きを調べる。

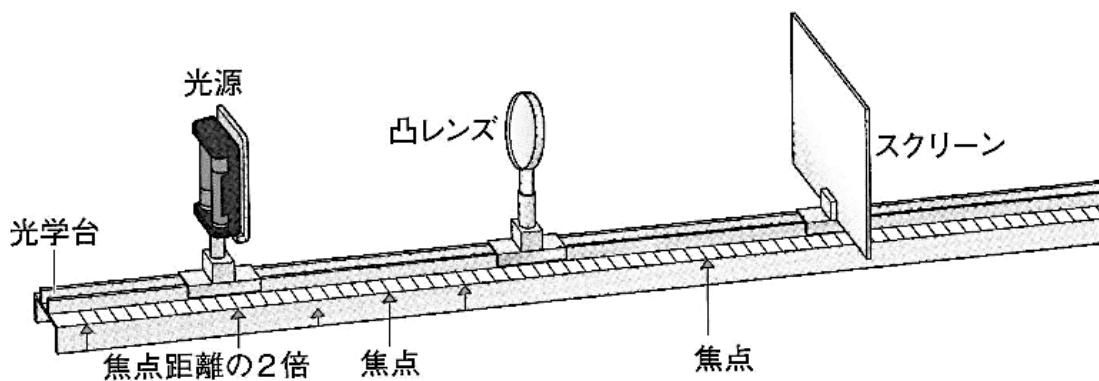


表1 手順1の結果

| 凸レンズと光源との間の距離 | 凸レンズと像との間の距離 | 像の大きさ    | 像の向き        |
|---------------|--------------|----------|-------------|
| 焦点距離の(⑦)倍     | 焦点距離の(⑦)倍    | 光源と同じ大きさ | 光源と上下左右が(⑧) |
| 焦点距離の2倍より大きい  | 焦点距離の2倍より小さい | 光源より(①)  |             |
| 焦点距離の2倍より小さい  | 焦点距離の2倍より大きい | 光源より(⑦)  |             |

表2 手順2の結果

| 凸レンズと光源との間の距離 | 像の大きさ   | 像の向き        |
|---------------|---------|-------------|
| 焦点距離より小さい     | 光源より(①) | 光源と上下左右が(⑧) |

(1) 光源は、手順1では焦点の外側、手順2では焦点の内側に置いた。このときにできる像は何か。**ヒント** 手順1( 実像 ) 手順2( 虚像 )

(2) 表1の⑦にあてはまる数字を答えなさい。**ヒント** ( 2 )

(3) 表1、2の①～⑦にあてはまる言葉を答えなさい。  
①( 小さい ) ⑦( 大きい ) ③( 大きい )

(4) 表1、2の⑧、⑨にあてはまる言葉を答えなさい。  
⑧( 逆 ) ⑨( 同じ )

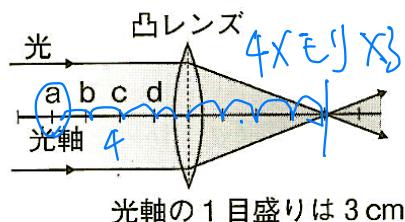
(5) 光源を焦点に置いたときの像のでき方について正しく述べたものを、次のア～ウから選びなさい。

ア 手順1の像ができる。 イ 手順2の像ができる。 ウ 像はできない。



① レンズの性質 図は、光軸に平行な光を凸レンズに当てたときのようすを表したものである。なお、光軸の1目盛りは3cmである。次の問いに答えなさい。

- (1) 図の凸レンズの焦点距離は何cmか。
- (2) 図の凸レンズの右側から光軸に平行な光を当てると、光はどの点に集まるか。図のa～dから選び、記号で答えなさい。
- (3) 図の凸レンズを、直径が同じでふくらみが大きい凸レンズにとりかえると、焦点距離はどのようになるか。



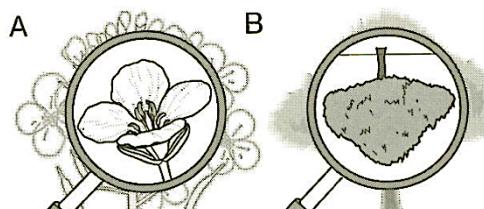
1の答え

(1)  $\rightarrow$  12cm

(2) a

(3) 短くなる

② 凸レンズにできる像 図のAは虫眼鏡を花に近づけて見たときのようす、Bは同じ虫眼鏡で遠くの景色を見たときのようすである。次の問いに答えなさい。



- (1) 図のA, Bのような像を、それぞれ何というか。

- (2) 次の文の( )の①～③にあてはまることばを答えなさい。

図のBの像は、物体が凸レンズの焦点の( ① )側にあるときにでき、上下・左右の向きが実物と( ② )向きで、スクリーンにうつすことが( ③ )。

- (3) 鏡にうつる像は、図のA・Bのどちらと同じ種類の像か。記号で答えなさい。

3の答え

(1) A 虚像

B 実像

(2) ① 外

② 逆

③ うつす

(3) A



- ③ 次の図1のように、物体(J字形のあなをあけた板)と光源、焦点距離4cmの凸レンズ、スクリーンを用いて、スクリーンに像をうつした。あととの問い合わせに答えなさい。 6点×4(24点)

図1

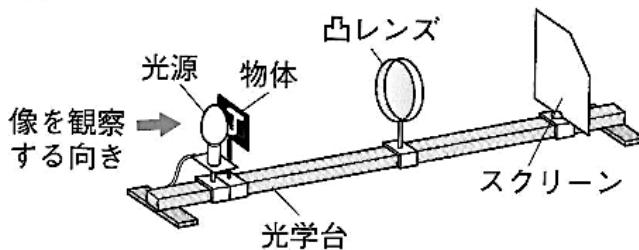
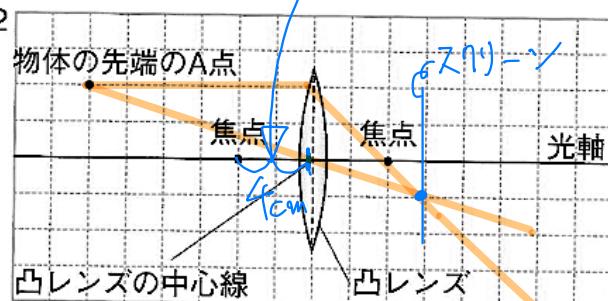
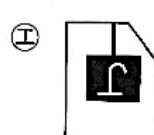
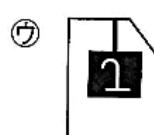
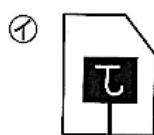
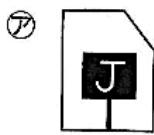


図2



- (1) スクリーンに物体と同じ大きさの像をうつしたとき、凸レンズとスクリーンの間の距離は何cmか。  
 焦点距離の2倍の位置 ( $4\text{cm} \times 2 = 8\text{cm}$ )
- (2) スクリーンにうつった像はどのように見えるか。次の①～④から選びなさい。

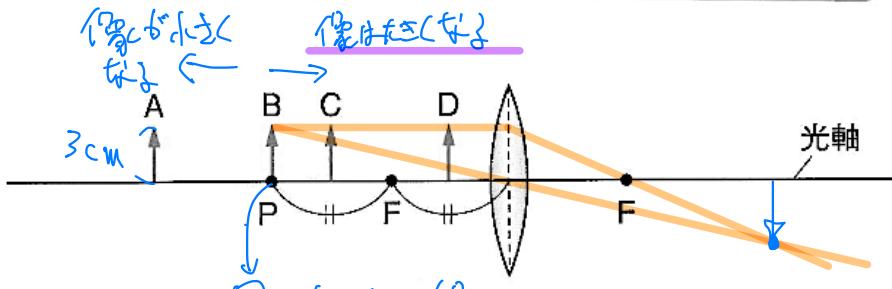


- (3) 図2は、スクリーンに像がうつったときの物体の先端のA点と凸レンズの位置を示したものである。

- ① A点から光軸に平行に凸レンズに入った光と、A点から焦点を通って凸レンズに入った光の道筋を、図2にかきなさい。  
 $3\text{cm} \times 2 = 6\text{cm}$
- ② スクリーンに像がうつったときの、凸レンズとスクリーンの間の距離は何cmか。

|     |      |     |   |     |   |       |     |      |
|-----|------|-----|---|-----|---|-------|-----|------|
| (1) | 8 cm | (2) | I | (3) | ① | 図2に記入 | (2) | 6 cm |
|-----|------|-----|---|-----|---|-------|-----|------|

- ④ 右の図のように、3cmの大きさの物体をA～Dの位置に置いたときに、凸レンズによってできる像について調べた。次の問い合わせに答えなさい。ただし、Fは焦点、Pは焦点距離の2倍の位置とする。 6点×3(18点)



- (1) A～Dのうち、実像ができるのは物体をどの位置に置いたときか。すべて選びなさい。
- (2) Bの位置に物体を置いたときにできる像を図にかきなさい。ただし、作図に用いた補助線を残しておくこと。
- (3) Cの位置に物体を置いたときの像の大きさとして正しいものを、ア～ウから選びなさい。

ア 3cmより大きい。 イ 3cmより小さい。 ウ 3cmである。

B & Cに近づけると  
像は大きいよ。

|     |         |     |      |     |   |
|-----|---------|-----|------|-----|---|
| (1) | A, B, C | (2) | 図に記入 | (3) | J |
|-----|---------|-----|------|-----|---|



## ① 物体の位置と凸レンズができる像 図

のように、物体を光学台に固定し、凸レンズとスクリーンの位置を動かしてスクリーンにはっきりした像ができるときの、物体と凸レンズの距離  $a$  と、凸レンズとスクリーンの距離  $b$  を測定した。表は、その結果をまとめたものである。次の問い合わせに答えなさい。

(1) 結果 1 で、スクリーン

にできた像を、①物体の



側から見たときと、②矢印(←)の向きに見たときに、どのように見えるか。右上のア～工から選び、それぞれ記号で答えなさい。

(2) 結果 1 と 3 で、スクリーンにできた像の大きさは、物体の大きさと比べてどのようにになっていたか。

(3) 結果 3 のあと、距離  $a$  を小さくしたところ、スクリーンをどこに動かしても像がうつらなくなり、スクリーン側から凸レンズをのぞくと、凸レンズを通して拡大された物体の像が見えた。

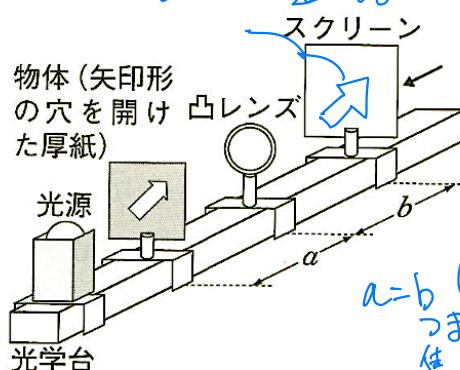
① このとき見えた像を何というか。

② この像が見えたのは、距離  $a$  を何cmにしたときか。次のア～工のうち、もっとも適当なものを選び、記号で答えなさい。

ア 16cm イ 18cm ウ 20cm エ 22cm

*焦点より18cmの内側なのでアの16cm*

ニネを上下左右逆にする



| 結果 | 距離 [cm] |     |
|----|---------|-----|
|    | $a$     | $b$ |
| 1  | 45      | 30  |
| 2  | 36      | 36  |
| 3  | 30      | 45  |

*a=bつまり 焦点よりの2倍*  
*→ 36 ÷ 2 = 18cm*  
*焦点よりより*

5の答え

(1) ① エ  
ウ

(2)

(2) 結果 1 [遠いの2倍]

*小えくじよた*

*(aが焦点の2倍より)*  
*結果 3 [内側の2倍]*

*大きくなつた*

(3) ① 虚像

(2) ア



② 凸レンズによる像 図1のように、3個のLEDを一列に並べた光源をスタンドの台の上に置いて、その真上に凸レンズ、スクリーンを取りつけた装置を組み立て、光源の緑色LEDを凸レンズの光軸の位置に合わせた。凸レンズ、スクリーンを動かして、スクリーンにはっきりとした像がうつったときの、光源から凸レンズまでの距離、光源からスクリーンまでの距離を調べ、表にまとめた。次の問い合わせに答えなさい。

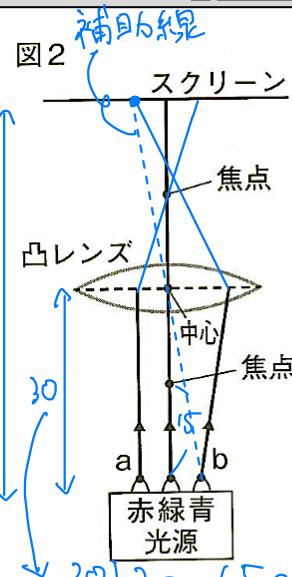
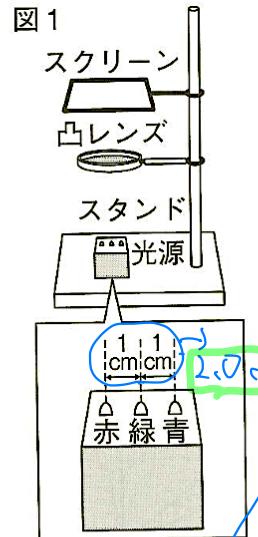
- (1) 実験で用いた  
凸レンズの焦点  
距離は何cmか。

|                                |      |      |      |
|--------------------------------|------|------|------|
| 光源と凸レンズの距離 [cm]                | 20.0 | 30.0 | 45.0 |
| 光源とスクリーンの距離 [cm]               | 80.0 | 60.0 | 67.5 |
| 赤色LEDの像の中心と青色LEDの像の中心との距離 [cm] | X    | 2.0  | 1.0  |

- (2) 表のXにあてはまる数値は、どのような大きさか。次のア～ウ  
から選び、記号で答えなさい。

ア  $X < 1.0$  イ  $1.0 < X < 2.0$  ウ  $X > 2.0$

- (3) 図2は、光源と同じ大きさの実像がスクリーンにうつったときの凸レンズとスクリーンの位置である。赤色LED、青色LEDから出た光a、bの進む道筋を作図して示しなさい。



$$30 \div 2 = 15 \text{ cm}$$

6の答え  
(1) 15cm

(2)

(3) 図2にかく。  
 $15 \text{ cm} \times 2 = 30 \text{ cm}$  になる。

(2) 20cmは、焦点より2倍～焦点の間にない  
これは像の大きさ(x)は物の大きさより大きくなれる  
つまり2.0より大きい

