

凸レンズ

レンズの前方

プリズムより厚い方に屈折する

レンズの後方
焦点 (実像) (倒立)



① 光軸に平行な光線は屈折後焦点を通る。
② レンズの中央を通る光は直進する。
③ 焦点を通過した光線は屈折後光軸に平行になる。

- ① 光軸に平行な光線は屈折後焦点を通る。
- ② レンズの中央を通る光は直進する。
- ③ 焦点を通過した光線は屈折後光軸に平行になる。

【a と b と f との関係式、倍率 m】

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$$

写像(映像)公式と言う

b は実像だと +
虚像だと -

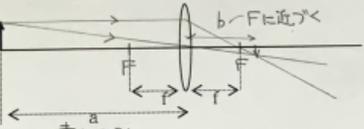
a が遠くなる
実像の位置 b は F(f) に近づく
例 遠い太陽光の像は F にできる

光源の大きさ A と
できた像の大きさ B の関係
何倍の像ができた? (倍率: m)

$$m = \frac{B}{A} = \frac{b}{a}$$

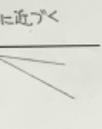
B/A 実像は 正、虚像は 負
B/A 実像は 正、虚像は 負

レンズの前方



遠くなる

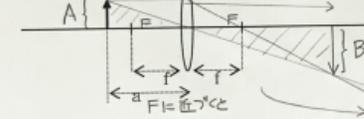
レンズの後方



b - F に近づく

b 遠くなる

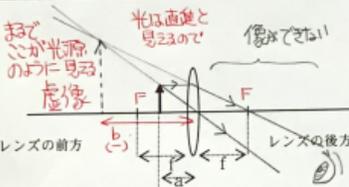
レンズの前方



A f に近づくと

以上 倒立の 実像 (スクリーンに映る)

上下は 反対 左右は 反対



半は直進と見えないので 像はできない

レンズの前方

レンズの後方

左図 正立の 虚像
(まるで光はここから)
上記関係式は (写像公式)
実像、虚像 ともに成り立つ

例9 f = 8.0 [cm] の凸レンズの前方 10.0 [cm] (= a) の位置に光源を置いた。
長さ 2.0 [cm] (= A) 像はどの位置にできるか。倍率はいくらか。

できる像の種類、正立、倒立の区別、像の位置、大きさを示せ。作図(書いて)公式(書いて)解いてみるよ

$$\frac{1}{10} + \frac{1}{b} = \frac{1}{8} \quad b = \frac{40}{1} = 40 \text{ cm} \quad \text{※方程式を解いて } b \text{ が } - \text{ になったら倍率を } a, b \text{ でまとめ、像の大きさを求める。}$$

$$m = \frac{b}{a} = \frac{40}{10} = 4 \text{ 倍} \quad \text{なので } B = 4 \times 2 = 8.0 \text{ [cm]}$$

光波 5

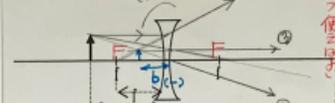
コンベキマス

凹レンズ

厚い方に屈折する

光波 6

コンベキマス



- ① 光軸に平行な光線は屈折後手前の焦点から直進する向きに進む。
- ② レンズの中央を通る光は直進する。
- ③ 後方の焦点に向かって進んだ光は屈折後光軸に平行になる。

【a と b と f との関係式、倍率 m】

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$$

a が遠くなる
虚像の位置 b は手前の焦点 F に近づく
光源の大きさ A と
できた像の大きさ B の関係
何倍の像ができた? (倍率: m)

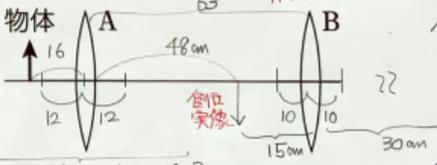
$$m = \frac{B}{A} = \frac{b}{a}$$

例9 凹レンズ、焦点距離 40 [cm]、手前 60 [cm] の物体の像の位置と倍率を求めよ。

$$\frac{1}{60} + \frac{1}{b} = \frac{1}{40} \quad \frac{1}{b} = \frac{1}{40} - \frac{1}{60} = -\frac{1}{120} \quad b = -120 \text{ cm} \quad m = \frac{b}{a} = \frac{-120}{60} = -2 \text{ 倍}$$

発展例題 33 組みあわせレンズ

図の凸レンズ A の焦点距離は 12cm、凸レンズ B の焦点距離は 10cm である。AB 間を 63cm にし、A の前方 16cm の位置に、大きさ 2.0cm の物体を置いたとき、B によってできる像の位置と大きさを求めよ。作図(書いて)公式(書いて)解いてみる



$$\frac{1}{16} + \frac{1}{b} = \frac{1}{12} \quad \frac{1}{b} = \frac{1}{12} - \frac{1}{16} = \frac{1}{48} \quad b = 48 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{15} + \frac{1}{b'} = \frac{1}{10} \quad \frac{1}{b'} = \frac{1}{10} - \frac{1}{15} = \frac{1}{30} \quad b' = 30 \text{ cm}$$

3倍
2倍
よって 3 × 2 = 6倍 なので 6 × 2 = 12cm の 正立の実像が得られる