

## プレチャレンジ 2016年2月の問題の解答

解答

(1) レンズの公式は、 $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$  ...①

である。つまり、これを満たす  $b$  がピントの合った像を作る距離である。

よって、 $b = \frac{1}{\frac{1}{f} - \frac{1}{a}}$ 。

(2) 図(a)の光線を辿ってみるとわかるが、三角系の合同を使うと、拡大率は  $b/a$  となること

がわかる。よって、 $D = d \cdot \frac{b}{a}$  である。ここで、 $a \rightarrow f$  とすると、①式より  $b \rightarrow \infty$  となる。つ

まり、できるだけ拡大率を大きくするには、なるべく  $a$  を  $f$  に近づけるとよい。そのとき、スクリーンははるか後方に置くことになる。

(3) スリット A と B から出た波がスクリーン上で強め合う干渉をする地点とスクリーンの中心との間の距離が求める干渉縞の間隔  $s$  なので、 $s = \lambda \cdot \frac{a}{d}$ 。

(4)  $s = R$  となる  $d$  が求める  $d_{\min}$  である。よって、(3)の答えから  $d_{\min} = \lambda \cdot \frac{a}{R}$ 。さらに、(1)

で述べたように、細かいものを観察するには、なるべく拡大率を大きくする。よって、 $a \rightarrow f$  とするので、実際には  $d_{\min} \cong \lambda \cdot \frac{f}{R}$  となる。

(5) 大きなレンズの場合： $d_{\min} \cong \lambda \cdot \frac{f}{R} = 500 \cdot \frac{10}{2.5} = 2000 \text{ nm} = 2 \mu\text{m}$

小さなレンズの場合： $d_{\min} \cong \lambda \cdot \frac{f}{R} = 500 \cdot \frac{10}{0.5} = 10000 \text{ nm} = 10 \mu\text{m}$

つまり、大きなレンズのほうが、より細かいものを分離して見ることができる。