

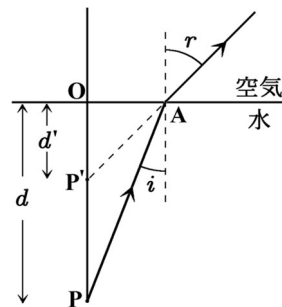
スタンダード物理 基礎力確認テスト⑩

**1**

光の屈折や反射に関して以下の問いに答えよ。ただし、空気に対する水の屈折率を  $n$  ( $n > 1$ ) とする。

また、角  $\theta$  が十分に小さい場合には、近似式  $\tan \theta \simeq \sin \theta$  が成り立つ。

- (1) 図のように、空気中から水中の物体 P を見ると、空気と水の境界面での光の屈折のため、物体は実際よりも浅いところにあるように見える。物体 P の水面からの距離を  $d$  とする。空気中で物体 P を P のほぼ真上から見るとき、物体 P の虚像 P' の水面からの深さ  $d'$  を  $d$ 、 $n$  で表せ。ただし、点 P から出た光の入射角、屈折角をそれぞれ  $i$ 、 $r$  とし、角  $i$  と  $r$  は十分小さい。



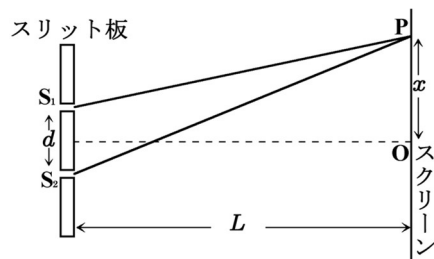
- ア.  $\frac{d}{n}$     イ.  $\frac{d}{\sqrt{n}}$     ウ.  $nd$     エ.  $\sqrt{nd}$

- (2) 不透明なうすい円板を、その中心が物体 P の真上にくるように水面に置いた。点 P から出た光が空気中に進まないようにするためには、この円板の半径  $R$  をいくら以上にすればよいか。点 P の水面からの深さは  $d$  である。

- ア.  $\frac{d}{n}$     イ.  $\frac{d}{\sqrt{n^2-1}}$     ウ.  $(n-1)d$     エ.  $\sqrt{n^2-1}d$

**2**

水平な台の上に 2 つのスリット  $S_1$ 、 $S_2$  の付いたスリット板とスクリーンを距離  $L$  だけはなして置いた。 $S_1$ 、 $S_2$  から等距離の位置にある光源からスリット板に向けて波長  $\lambda$  のレーザー光を当てたところ、スクリーン上に明点と暗点が交互に並んだ干渉縞が現れた。光源と 2 つのスリットの midpoint  $M$  を結ぶ水平直線がスクリーンと交わる点を  $O$ 、スクリーン上において点  $O$  から水平方向に  $x$  だけ離れた点を  $P$  とする。スリット  $S_1$ 、 $S_2$  の間隔  $d$ 、および  $OP$  間の距離  $x$  はスリット板とスクリーン間の距離  $L$  に比べて十分小さいものとする。



- (3) スリット  $S_1$ 、 $S_2$  から点 P に到達した回折光の光路差を求めよ。

- ア.  $\frac{L\lambda}{d}$     イ.  $\frac{Lx}{d}$     ウ.  $\frac{d\lambda}{L}$     エ.  $\frac{dx}{L}$

- (4) レーザー光のとして、隣り合う明線の間隔を求めよ。

- ア.  $\frac{L\lambda}{d}$     イ.  $\frac{Lx}{d}$     ウ.  $\frac{d\lambda}{L}$     エ.  $\frac{dx}{L}$

- (5)  $d = 0.05 \text{ mm}$ 、 $L = 1.0 \text{ m}$  のとき、隣り合う明線の間隔は  $1.26 \text{ cm}$  であった。レーザー光の波長を求めよ。

- ア.  $4.3 \times 10^{-7} \text{ m}$     イ.  $5.3 \times 10^{-7} \text{ m}$     ウ.  $6.3 \times 10^{-7} \text{ m}$     エ.  $7.3 \times 10^{-7} \text{ m}$

- (6) 明線の間隔を広げる適切な方法を、次から 1 つ選び、記号で答えよ。

- ア.  $L$  を小さくする。                      イ.  $d$  を大きくする。  
 ウ.  $\lambda$  を大きくする。                      エ. スリットの幅を大きくする。

- (7) スリット板の左側に単スリットの付いた板を置き、白色光を干渉させた。点  $O$  以外の明線の様子として適切なものを、次から 1 つ選び、記号で答えよ。

- ア. 白色の明線    イ. 単色の明線    ウ. 虹色の明線    エ. 干渉縞が消える

3

図1のように、表面に薄膜がコーティングされたガラスに、単色光が垂直に入射した場合の反射光の干渉を考える。空気の絶対屈折率を1とし、薄膜の絶対屈折率 $n$ は、ガラスの絶対屈折率 $n'$ よりも小さく、1よりも大きいものとする。

(8) 薄膜中を進む光の速さを求めよ。ただし、空気中の光速を $c$ とする。

- ア.  $nc$     イ.  $\sqrt{nc}$     ウ.  $\frac{c}{n}$     エ.  $\frac{c}{\sqrt{n}}$

(9) 空気中の光の波長を $\lambda$ としたとき、反射光が弱めあうための膜の最小の厚さはいくらか。

- ア.  $\frac{\lambda}{4n}$     イ.  $\frac{\lambda}{2n}$     ウ.  $\frac{\lambda}{n}$     エ.  $n\lambda$

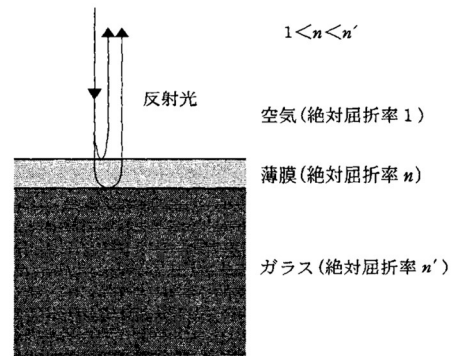


図 1

4

平らでなめらかなガラス板の上に平凸レンズを、凸面を下にして置き、上方からガラス板に垂直に波長 $\lambda = 6.25 \times 10^{-7} \text{ m}$ の単色光を当てた。そして、これを真上から見ると、同心円状の明暗の縞が観察された。このとき、同心円の中心の暗輪を $m = 0$ 番目とすると、 $m = 12$ 番目の暗輪の半径は $r = 4.50 \times 10^{-3} \text{ m}$ であった。

(10) 12番目の暗輪が生じた位置で、ガラス板と平凸レンズにはさまれる空気層の厚みは何mか。

- ア.  $1.5 \times 10^{-5} \text{ m}$     イ.  $1.13 \times 10^{-5} \text{ m}$   
 ウ.  $7.5 \times 10^{-6} \text{ m}$     エ.  $3.75 \times 10^{-6} \text{ m}$

(11) この平凸レンズの曲率半径 $R$ は何mか。

- ア. 1.35 m    イ. 2.7 m    ウ. 5.4 m    エ. 8.1 m

(12) ガラス板と平凸レンズのすきまを屈折率 $n = 1.44$ の液体で満たしたとすると、12番目の暗輪の半径は何mになるか。

- ア.  $1.5 \times 10^{-2} \text{ m}$     イ.  $1.13 \times 10^{-2} \text{ m}$     ウ.  $7.5 \times 10^{-3} \text{ m}$     エ.  $3.75 \times 10^{-3} \text{ m}$

