

## '02 東京理科大学

### 解説

(1) では、上から見た場合と下から見た場合の位相のずれ方の違いを考える。(2) では、位相の他に、波長の変化にも注意する。

(1) (ア), (イ) 三平方の定理より

$$R^2 = (R-d)^2 + r^2$$

$$r^2 = R^2 - (R-d)^2$$

$$= 2Rd - d^2$$

$$\doteq 2Rd$$

ゆえに  $d = \frac{r^2}{2R}$

$P_1$  での反射では位相のずれはなく、 $P_2$  での反射では  $\pi$  のずれが生じるので、強

めあう条件は  $2d = \frac{r^2}{R} = (2m-1)\frac{\lambda}{2}$  …… (ア)

弱めあう条件は  $\frac{r^2}{R} = m\lambda$  …… (イ)

(ウ), (エ) 反射しないで透過する光線には位相のずれはない。点  $P_1$  で反射し、さらに点  $P_2$  で反射してから透過してくる光線では、2回の反射のいずれでも位相が  $\pi$  だけずれる。したがって、強めあい・弱めあいの条件は (ア), (イ) の場合と逆になる。

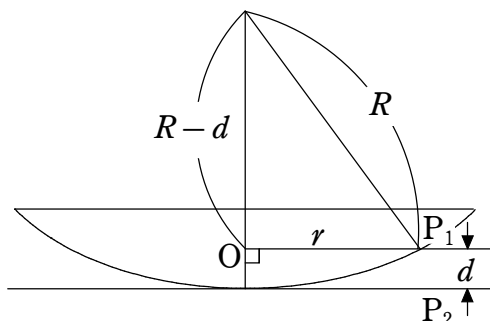
強めあう条件は  $\frac{r^2}{R} = m\lambda$  …… (ウ)

弱めあう条件は  $\frac{r^2}{R} = (2m-1)\frac{\lambda}{2}$  …… (エ)

(2) (オ) 水の屈折率はガラスの屈折率より小さいので、位相のずれ方は (1) の場合と同じである。水中では波長が  $\lambda$  より短くなるから、環の半径は小さくなる。…… ④

(カ) 油の屈折率はガラスの屈折率より大きいから、上から見た場合は点  $P_1$  での反射だけで位相のずれが生じ、下から見た場合は点  $P_1$ ,  $P_2$  いずれの反射でも位相のずれはない。したがって、上から見た場合も、下から見た場合も明暗は液を入れな

いときと同じ。また、波長が短くなるので、環の半径は小さくなる。…… ④



### 講評

光の干渉のニュートンリングの問題。内容も非常に基本的で、教科書発展レベル。特にくせのある部分もなく、素直な問題。内容の確認にちょうど良いレベル。近似のやり方などをきちんと押さえておこう。