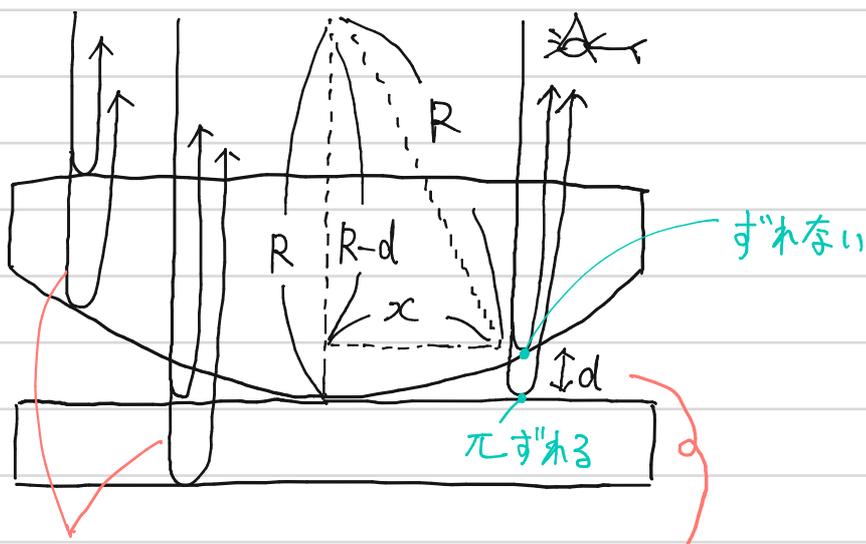


223 ニュートンリングの反射光の観察



ガラスの厚みは現実だと
 すごく大きく、この経路だと
 経路差が大きすぎて
 干渉がおきない。

d はすごく小さいので
 干渉がおこる
 (経路差 $2d$)

(ア) 経路差が $2d$ で、位相が 1 回ずれていることから、

(暗) $2d = \frac{\lambda}{2} \times 2m$

$\Rightarrow 2d = m\lambda$ # (ア)

(イ) 三平方の定理で R, x と d を関連づける

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

$R^2 = R^2 - 2dR + d^2 + x^2$

$0 = -2dR + d^2 + x^2$

$0 = -2d + \frac{d^2}{R} + \frac{x^2}{R}$

$0 = -2d + \frac{x^2}{R}$

$\therefore 2d = \frac{x^2}{R}$ # (イ)

(この段階で $d^2 \div 0$ としてもよい)

$d \ll R$ なのでも $\frac{d^2}{R} \div 0$ と近似

※ おそらく問題文の
 「 $x \ll R$ とする」は誤植

223 続き

(ウ)

(ア)(1) より

$$\frac{x^2}{R} = m\lambda \quad \leftarrow \text{(経路差)} = m\lambda \text{ を立式している}$$

(エ)

薄層が空気の場合は

$$\frac{x_1^2}{R} = m\lambda \quad \dots \textcircled{1}$$

薄層が液体 ($n=n$) のときは

$$2nd = m\lambda$$

$$\frac{nx_2^2}{R} = m\lambda \quad \dots \textcircled{2}$$

$2d$ は液体があってもなくても。

図形的に (1) と同じく $2d = \frac{x^2}{R}$

①. ② を辺々割って

$$\frac{\frac{nx_2^2}{R}}{\frac{x_1^2}{R}} = \frac{m\lambda}{m\lambda}$$

$$\therefore n = \left(\frac{x_1}{x_2}\right)^2$$

これは「光路差」を使った考え方

※ 模範解答では、光路差ではなく、液体中で短くなった波長 $\lambda' = \frac{\lambda}{n}$ を用いて考えている。

$$\text{(経路差)} = m\lambda'$$

としているのである

このノートのように

$$\text{(光路差)} = m\lambda$$

としてもよい。好みの問題である

(オ) 下から眺めると 2回位相のπずれがおこるので「明暗の条件が」いつも通りになる。よって 逆になる。

