# 398

## (1)

$S_1P$の長さを$r_1$、$S_2P$の長さを$r_2$とする。

$S_2P - S_1P = r_2 - r_1 = \Delta$と置く。

$r_1{}^2 = (x-d)^2 + D^2$

$r_2{}^2 = (x+d)^2 + D^2$　　　　（三平方の定理）

$x$，$d$は$D$に比べとても小さいので、

$r_1 \fallingdotseq r_2 \fallingdotseq D$ とできる。

$r_2{}^2 - r_1{}^2 = (r_2 + r_1)(r_2 - r_1) = 2D\Delta$　　　　…①

また、

$r_2{}^2 - r_1{}^2 = ((x+d)^2 + D^2) - ((x-d)^2 + D^2) = 4dx$　　　　…②

①,②式より、

$2D\Delta = 4dx$

$\therefore \Delta = \frac{2dx}{D}$　　　　…③

一方の光は鏡で固定端反射し、$\frac{\lambda}{2}$波長がずれるので、

$\Delta = \left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda$　　　　…④

③,④式より、

$\frac{2dx}{D} = \left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda$

$\therefore x = \frac{D}{2d} \cdot \left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda$

## (2)

$x = \frac{D}{2d} \cdot \left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda$

$m$を$n, n+1$に置き換えて、

$\Delta x = \frac{D}{2d} \cdot \left(n + 1 + \frac{1}{2}\right)\lambda - \frac{D}{2d} \cdot \left(n + \frac{1}{2}\right)\lambda = \frac{D}{2d} \cdot \lambda$

$\therefore \lambda = \frac{2d\Delta x}{D}$

## (3)

$\Delta x = \frac{D}{2d} \cdot \lambda$

$\lambda = 5.9 \times 10^{-7} m$ ，$D = 1.5m$ ，$d = 0.20 \times 10^{-3} m$

を代入して、

$\Delta x = \frac{1.5}{2 \times 0.20 \times 10^{-3}} \cdot 5.9 \times 10^{-7} = 2.2 \times 10^{-3} m = 2.2mm$