

'02 香川大学

解説

媒質の屈折率は、光が真空から媒質へ進むときの屈折率である。これと屈折の法則を組み合わせる。干渉の条件では、どの面の反射で位相のずれが生じるかを考える。

$$(1) \quad n_1 = \frac{c}{v_1}, \quad n_2 = \frac{c}{v_2}, \quad n_3 = \frac{c}{v_3}$$

$$(2) \quad \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$(3) \quad n_{12} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\frac{c}{n_1}}{\frac{c}{n_2}} = \frac{n_2}{n_1}$$

同様にして $n_{23} = \frac{n_3}{n_2}$

- (4) (a) 媒質 II と III の境界面に関する点 C' の対称点を C'' とする。 CC' が入射する光の波面であるから、光路差 δ は

$$\begin{aligned} \delta &= n_2(CO + OC') \\ &= n_2(CO + OC'') \\ &= n_2 \cdot CC'' = n_2 \cdot C'C'' \cdot \cos \theta_2 = 2n_2 d \cos \theta_2 \end{aligned}$$

- (b) (ア)

- (c) $n_1 < n_2 < n_3$ (媒質 I が真空でも、この条件は変わらない) なので、媒質 I と II の境界面でも、媒質 II と III の境界でも、反射により位相が π ずれるので、位相のずれがないのと同じになる。したがって、2つの経路を通った光の光路差が半波長の奇数倍のとき弱めあう。…… (ア)

- (5) (4) の (a) の式で、 $\theta_2 = 0^\circ$ とおくと

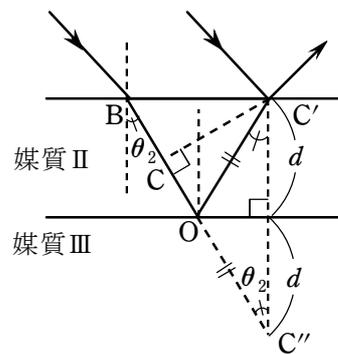
$$\delta = 2n_2 d \cos 0^\circ = 2n_2 d$$

ガラスの屈折率は 1.5 程度以上なので、 $n_1 < n_2 < n_3$ だから、弱めあう条件は

$$\delta = 2n_2 d = \left(m + \frac{1}{2}\right) \lambda$$

最小の厚さは $m = 0$ の場合で

$$d = \frac{\lambda}{4n_2} = \frac{540}{4 \times 1.35} = 1.00 \times 10^2 \text{ (nm)}$$



講評

薄膜による干渉の基本的な問題。難易度も基本レベルで、特に難しいところも無く、薄膜に関する押さえておかなければならないところは全て含まれている問題。まずはこの問題を通じて、基礎をきちんと固めておきたい。