

### §13- #2 薄膜の干渉

空気中に一様な厚さ  $d$  の薄膜が置かれている。空気  
の絶対屈折率を 1、薄膜の絶対屈折率を  $n$  とする。た  
だし、 $n > 1$  である。図 1 のように、波長  $\lambda$  の単色光  
が空気中から薄膜に対して垂直に入射している。

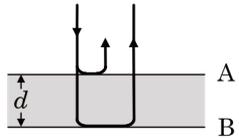


図1

- (1) 薄膜中での光の波長を答えよ。
- (2) 境界面 A、B で光が反射するとき、位相はどれだけ変化するか。次の選  
択肢からそれぞれ 1 つ選び、その記号を答えよ。
  - ① 位相は変化しない    ② 位相は反転する
- (3) 境界面 A で反射した光と境界面 B で反射した光が干渉した。このとき、  
光が強めあう条件を整数  $m$  を使って書け。なお、整数  $m$  のとりうる範囲  
も記すこと。

次に、図 2 のように、波長  $\lambda$  の単色光を空気中か  
ら薄膜に対して角度  $i$  で入射させた。

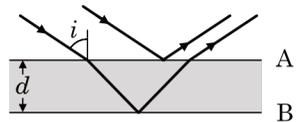


図2

- (4) 境界面 A と境界面 B で反射する光の光路差は、  

$$2nd\sqrt{1 - \frac{\sin^2 i}{n^2}}$$
 で与えられることを示せ。
- (5) 入射角が  $i = 0$  のとき、境界面 A で反射した光と境界面 B で反射した光  
が干渉し、強めあった。光の入射角を大きくしていったところ、一度弱  
めあった後、入射角が  $i = 0$  のとき再び強めあった。このときの薄膜の厚  
さ  $d$  を求めよ。

最後に、図 3 のように、薄膜から距離  $h$  だけ離れた場所に平面鏡を平行に  
置き、波長  $\lambda$  の単色光を、空気中から薄膜に対して垂直に入射させた。なお、  
この鏡による光の反射では、位相は反転するものとする。

- (6) 境界面 B で反射した光と鏡で反射した光が干渉した。このとき、光が強  
めあう条件を整数  $m'$  を使って書け。なお、整数  $m'$  のとりうる範囲も記す  
こと。
- (7) (3)および(6)の条件が満たされるとき、境界面 A、B および鏡で反射する  
3 つの光が互いに強めあうことを示せ。