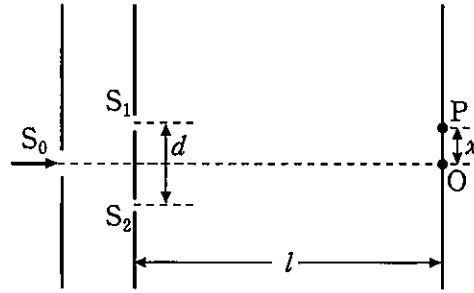


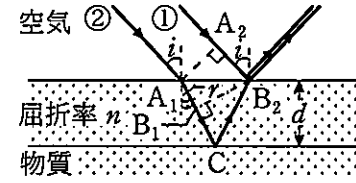
- ① 図のように、スリット S_0 と複スリット S_1, S_2 に波長 λ [m] の単色光を通すと、スクリーン上に明暗の縞ができた。 S_1 と S_2 は間隔が d [m] で、 S_0 から等距離にある。複スリットとスクリーンの距離を l [m]、スクリーンの中央 O から距離 x [m] の位置にある点を P とすると、 S_1P と S_2P の距離の差は $\frac{d}{l}x$ とみなせる。



- (1) 波長 6.9×10^{-7} m と 4.6×10^{-7} m の単色光を用いたときの暗線の間隔をそれぞれ $\Delta x_1, \Delta x_2$ [m] とすると、 Δx_1 は Δx_2 の何倍か。
- (2) 複スリットとスクリーンの間を屈折率 n の液体で満たしたとき、暗線の間隔は何倍になるか。

- 2 1 cm 当たり 350 本の筋をもつ回折格子に、単色光を垂直に入射すると、回折格子の後方 2.0 m に入射方向と垂直に張ったスクリーンの中央付近に 3.5 cm 間隔で明線が並んだ。この単色光の波長は何 m か。

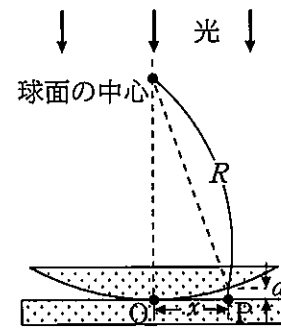
3 図のように、屈折率 n ($n > 1$)、厚さ d [m] の薄膜が、ある物質の表面に広がっており、波長 λ [m] の単色光が空気中から薄膜に入射角 i で入射した。このとき、薄膜の上面で反射する光線①と、薄膜の上面において屈折角 r で屈折し、薄膜の下面で反射する光線②の干渉を考える。これらの光線は、図中の点 A_1 、 A_2 において同位相であった。物質の屈折率は n より大きいものとする。



これらの光線は、図中の点 A_1 、 A_2 において同位相であった。物質の屈折率は n より大きいものとする。

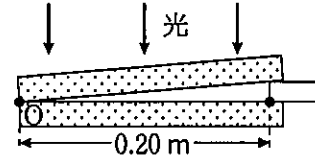
- (1) 光線①は図中の点 B_2 での反射によって、位相が π 変化するか、それとも変化しないか。また、光線②は図中の点 C での反射によって、位相が π 変化するか、それとも変化しないか。
- (2) 光線①と光線②が弱めあうための条件式を、 n 、 d 、 r 、 λ 、 m ($m=0, 1, 2, \dots$) を用いて表せ。
- (3) 単色光が垂直 ($i=0$) に入射するとき、光線①と光線②が弱めあうための最小の膜の厚さ d_0 [m] を求めよ。

- 4 図のように、球面半径 R [m] の平凸レンズを平面ガラスの上に乗せ、上から平面に垂直に波長 λ [m] の赤い単色光を当てた。このときの反射光を上から観察すると、レンズとガラス板との接点 O を中心とする同心円状の明暗の縞模様が見えた。点 O から x [m] 離れた点 P での空気層の厚さを d [m] とする。



- (1) 点 P の位置で暗くなるための条件式を、 d 、 λ 、 m ($m=0, 1, 2, \dots$) を用いて表せ。
- (2) 点 O 付近では明るくなるか、暗くなるか。
- (3) 点 P の位置で暗くなる時、 x を R 、 λ 、 m を用いて表せ。ただし、 $2d = \frac{x^2}{R}$ が成り立つものとする。
- (4) 青い光を用いて同じ実験を行ったとき、内側から数えて m 番目の暗環の半径は、赤い光の場合と比べて大きくなるか、小さくなるか。
- (5) レンズとガラスの間を屈折率 n ($n > 1$) の液体で満たしたとき、内側から数えて m 番目の暗環の半径は、液体がない場合の半径の何倍になるか。ただし、 n はレンズとガラスの屈折率より小さいものとする。

- 5 2枚の平面ガラスを重ねて、ガラスが接している点Oからの距離0.20 mの位置に薄い紙をはさむ。真上から波長 6.5×10^{-7} mの光を当てて上から見ると、明暗の縞が見えた。このとき、縞の間隔は1.3 mmであった。



- (1) 紙の厚さは何 m か。
 (2) 平面ガラス板の間を水で満たした。水の屈折率を1.3とすると、縞の間隔は何 mm になるか。

6 図のようにしゃぼん玉で、上部が色づいて見えず、黒くなっているのはなぜだろうか。理由を考えてみよう。

