

〔Ⅲ〕 次の文章中の空欄 (1) , (3) ~ (7) に入る正しい数式を解答欄に記入せよ。また, (2) と (8) に入る適切な文章を選択肢 a ~ c のうちから一つ選び, その記号を解答欄に記入せよ。

図1のように, 空気中で2枚の平らなガラス板を重ね, 右端に薄い膜をはさんで上から波長 λ の単色光を当てる。これをガラス板の上方から観察すると, 明暗の縞模様が見られた。これは上のガラスの下面で反射した光(図1の経路①)と, 下のガラスの上面で反射した光(経路②)との干渉によるものである。ただし, ガラスの屈折率は空気の屈折率より大きいものとする。

上下のガラス板のなす角度を θ とすると, ガラス板の左端から明線までの距離 x は, 整数 $m(m=0, 1, 2, \dots)$ を用いて $x =$ (1) と表される。角度 θ が大き

くなると, 隣り合う明線の間隔は

(2) 選択肢

- | | | |
|---|---|-----------|
| { | a | 広がる。 |
| | b | 一定のままである。 |
| | c | 狭くなる。 |

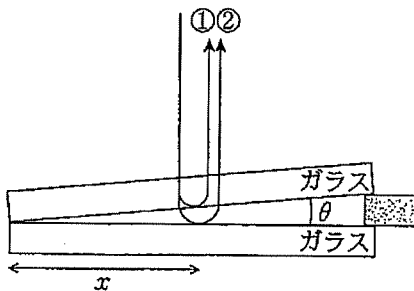


図1

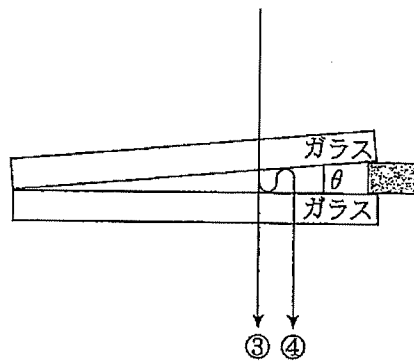


図2

ガラス板の下方から観察した場合も明暗の縞模様が見られた。これは図2のように、2枚のガラス板を、反射せずに透過した光(図2の経路③)と、2回の反射を経て透過した光(経路④)との干渉によるものである。このとき左端から明線までの距離 x は、整数 $m(m=0, 1, 2, \dots)$ を用いて $x = \boxed{(3)}$ と表される。

次に、明暗の縞模様の見えやすさ(コントラスト)を考える。光が空気層からガラスへ透過する場合に振幅は T_1 倍、ガラスから空気層へ透過する場合に振幅は T_2 倍になるとする。また、ガラスと空気層の境界で反射される場合は、いずれでも振幅は R 倍になるとする。光は空気中でもガラス中でも減衰しないものとする。入射光の振幅を A とおくと、図1の上方で観察する経路①の反射光の振幅は T_2RT_1A となり、経路②の反射光の振幅は $\boxed{(4)}$ となるから、最も暗いところの振幅は明線の振幅の $\boxed{(5)}$ 倍となる。一方、図2の下方で観察する場合、経路③の透過光の振幅は $(T_1T_2)^2A$ 、経路④の振幅は $\boxed{(6)}$ となり、最も暗いところの振幅は明線の振幅の $\boxed{(7)}$ 倍となる。ガラス板では $R^2 < T_1T_2 < 1$ なので、これらの振幅の比から明暗のコントラストは、

- | | |
|---------|--|
| (8) 選択肢 | $\left\{ \begin{array}{l} \text{a} \text{ 上方からの観察も下方からの観察も同じであることがわかる。} \\ \text{b} \text{ 下方からの観察の方がはっきりしていることがわかる。} \\ \text{c} \text{ 上方からの観察の方がはっきりしていることがわかる。} \end{array} \right.$ |
|---------|--|