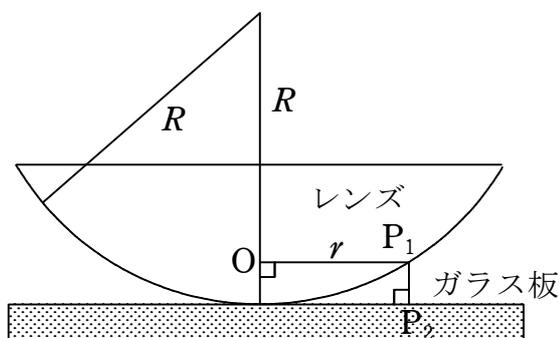


'02 東京理科大学

次の文章の(ア)~(エ)を正しく埋め、(オ)、(カ)は文末の解答群①~⑧から正しいものを選び。

図のように、薄く硬いガラス板の上に半径 R の平凸レンズを凸面を下にして置き、真上から波長 λ の単色光線を入射させると、レンズの上から見てもガラス板の下方から見ても、レンズとガラス板の接点を中心とする同心円状のしま模様(ニュートン環)が見られた。



ただし、ガラス板と平凸レンズの屈折率は同じであり、空気の屈折率を 1 とする。また、図のように点 O 、 P_1 、 P_2 を定め、 $OP_1 = r$ とし、正の整数を m で表すものとする。

(1) レンズの上から見る場合、点 P_1 に向かって真上から入射する光線の一部は点 P_1 で反射され、点 P_1 を透過して点 P_2 で反射された後 P_1 を透過してきた光線と干渉する。 r が R に比べてきわめて小さいという条件のもとで、これらの光線が干渉により強めあう条件は 、弱めあう条件は である。

ガラス板の下から見るときは、点 P_1 、点 P_2 を通ってガラス板を透過した光線と、点 P_1 を透過して点 P_2 で反射され、点 P_1 で再び反射されてガラス板を透過してきた光線が干渉する。これらの光線が干渉により強めあう条件は 、弱めあう条件は である。

(2) 次に、レンズとガラス板の間に屈折率の異なる 2 種類の液体(水と油)を入れて(1)と同じように観測を行った。ガラスより屈折率の小さい水を入れた場合に、生じるしま模様の明暗の変化と環の半径の変化は、 のようになる。また、ガラスより屈折率の大きい油を入れた場合には のようになる。

'02 東京理科大学

[(オ), (カ)の解答群] 干渉じまの環の明暗は記号 a , b , 半径の変化のようすは記号 c , d で表され, 解答群の下にある表に示されている。

- ① 上から見る場合： a と c ；下から見る場合： a と c
- ② 上から見る場合： a と c ；下から見る場合： a と d
- ③ 上から見る場合： a と d ；下から見る場合： a と c
- ④ 上から見る場合： a と d ；下から見る場合： a と d
- ⑤ 上から見る場合： b と c ；下から見る場合： b と c
- ⑥ 上から見る場合： b と c ；下から見る場合： b と d
- ⑦ 上から見る場合： b と d ；下から見る場合： b と c
- ⑧ 上から見る場合： b と d ；下から見る場合： b と d

| 記号 | 観測結果 |
|-----|--------------------|
| a | 明暗は液を入れないときと同じ |
| b | 明暗は液を入れないときと逆転 |
| c | 環の半径は液を入れないときより大きい |
| d | 環の半径は液を入れないときより小さい |