

§13— #3 くさび形空気層

[A] 図1のように、空気中において平行平面ガラス板 Q を水平に配置し、このガラス板 Q と片端を点 O で接し、ガラス板 Q 上の点 O から水平方向に L だけ離れた位置においてある厚さ d の物体 A をはさむように平行平

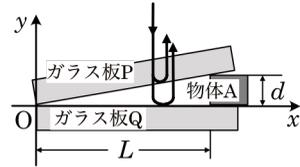
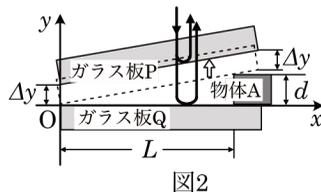


図1

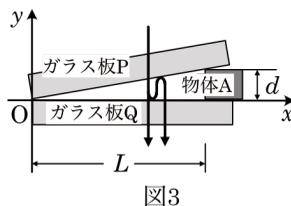
面ガラス板 P を配置した。このとき、ガラス板 P および Q の間にはくさび形の空気層ができています。いま、ガラス板 P の上方からガラス板 Q に垂直に波長 λ の平行光線を当て、それをガラス板 P の上方から観察すると、上側のガラス板 P の下面で反射された光と下側のガラス板 Q の上面で反射された光が干渉し、明暗の縞模様が見られた。なお、 d は L に対して十分に小さいものとし、空気の屈折率を 1 、ガラス板 P および Q の屈折率を n ($n > 1$) とする。また、点 O を原点とし、点 O から水平方向に x 軸、垂直方向に y 軸を図1のように設けるものとする。

- (1) $x = x_1$ の位置における2つの反射光（ガラス板 P の下面で反射された光とガラス板 Q の上面で反射された光）の経路差 a を d 、 L 、 x_1 を用いて表せ。
- (2) $x = x_1$ の位置で光が強めあつて明るい線(明線)となるとき、 x_1 を d 、 L 、 λ 、整数 m ($m = 0, 1, 2, \dots$) を用いて表せ。
- (3) 観察された明暗の縞模様における隣りあう明線の間隔 Δx を d 、 L 、 λ を用いて表せ。

- (4) 図2に示すように、上側のガラス板Pを図1に示している位置から姿勢を保ったまま y 軸方向上向きに Δy だけゆっくり動かした。このとき、 $x=x_2$ における反射光を観察していると、明線（ガラス板 P を動かす前）→暗線→明線→暗線→明線（ガラス板 P を Δy だけ上に動かした後）と変化した。ガラス板 P の移動量 Δy を d 、 L 、 λ のうち必要な記号を用いて表せ。



- [B] 次に、[A]における図1の状態のガラス板に対して、ガラス板 P の上方からガラス板 Q に垂直に波長 λ の平行光線を当て、図3に示すようにガラス板 Q の下方から透過光を観察すると、明暗の縞模様が見られた。



- (1) $x=x_3$ の位置で明線となるとき、 x_3 を d 、 L 、 λ 、整数 ($m=0, 1, 2, \dots$) を用いて表せ。
- (2) ガラス板 P、ガラス板 Q および物体 A に囲まれたくさび形の空気層の領域を図4に示したように屈折率 n_0 ($1 < n_0 < n$) の液体で満たした。 $x=x_4$ の位置で明線となるとき、 x_4 を d 、 L 、 λ 、 n_0 、整数 m ($m=0, 1, 2, \dots$) を用いて表せ。

