

平成 25 年度 弁理士試験論文式筆記試験問題

[光学]

1. 図 1 のように、2 枚の凸レンズが空气中に距離 d だけ離れて置かれている。左側から光軸と平行に、光軸からの高さ $3y_0$ で入射した光線は、レンズ 1 及びレンズ 2 で屈折し、レンズ 2 から距離 d だけ離れた位置で光軸と交わった。光線がレンズ 2 を通過するときの光軸からの高さは $2y_0$ であった。レンズの厚みはいずれも無視できるものとして、以下の問いに答えよ。

【40点】

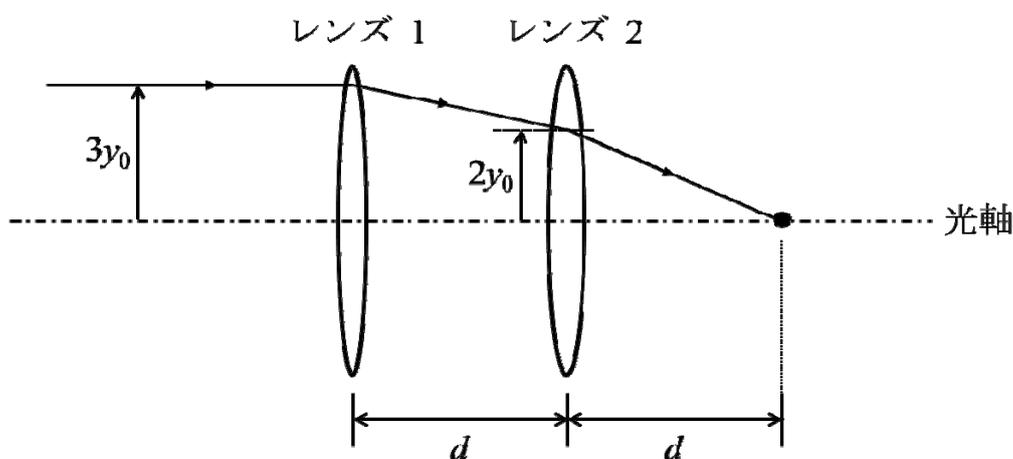


図 1

- (1) レンズ 1 の焦点距離を求めよ。
- (2) 2 枚のレンズからなる光学系の後側主点の位置を求めよ。
- (3) 2 枚のレンズからなる光学系の後側焦点距離を求めよ。
- (4) レンズ 2 の焦点距離を求めよ。
- (5) レンズ 1 の左側にある物体が、この組み合わせレンズによって実像を結ぶためには、物体がレンズ 1 から左向きにどれだけ離れている必要があるか。その距離を求めよ。

2. 完全偏光した単色光を、図2に示すように偏光ビームスプリッター1 (PBS1) でビーム1、2に分けた後、もう一つの偏光ビームスプリッター2 (PBS2) で再び同軸に重ね合わせたところ、ビームは+z方向に伝搬した。いずれの偏光ビームスプリッターも、紙面に垂直な偏光成分を完全に反射し、紙面に平行な偏光成分を完全に透過させるものとする。セルに封入された気体の圧力を変えることによって、ビーム1に位相 ϕ を付加できるものとして、以下の問いに答えよ。

【30点】

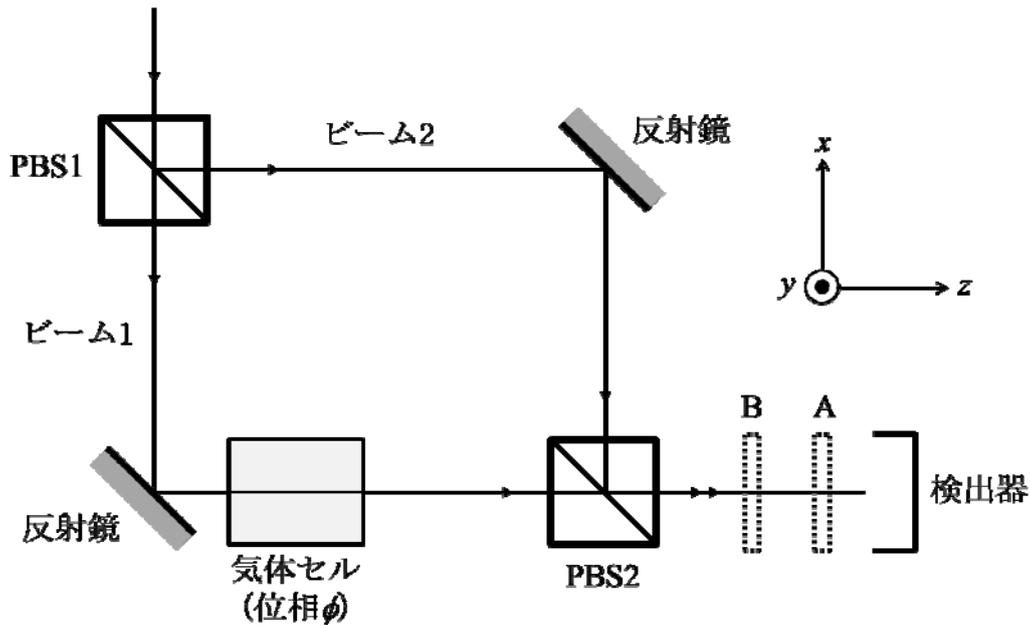


図2

- (1) 位相 $\phi = 0$ のとき、検出器上の光は強度 I_0 をもち、 x 軸から y 軸方向に 45° 傾いた直線偏光になっていた。 $\phi = \pi/2$ のとき、検出器上の光の偏光状態を答えよ。
- (2) 位置Aに偏光子を挿入し、 x 軸方向の偏光成分を通すようにその角度を調整した。位相 ϕ を0から 2π まで変えたとき、検出器上の光強度が変化する様子をグラフに描け。
- (3) x 軸から y 軸方向に 45° 傾いた偏光成分を通すように、位置Aの偏光子の角度を調整した。位相 ϕ を0から 2π まで変えたとき、検出器上の光強度が変化する様子をグラフに描け。
- (4) 位相を $\phi = 0$ に固定した。今度は x 軸から y 軸方向に 45° (あるいは 135°) 傾いた偏光成分を通すように位置Aの偏光子の角度を固定した。さらに、もう1枚の偏光子を位置Bに挿入した。検出器上の光強度が最大となるような位置Bの偏光子の角度と、そのときの光強度を求めよ。

3. 以下の用語の内容を、それぞれ3行程度で説明せよ。

【30点】

- (1) フェルマーの原理
- (2) ブリュースター角
- (3) フラウンホーファー回折
- (4) ホログラフィー