

## 平成 26 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、焦点距離が+100 mm の凸レンズと焦点距離が-60 mm の凹レンズが空气中に距離 60 mm 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  $y_0$  で入射した光線は、凸レンズ及び凹レンズで屈折し、凹レンズの右側で光軸と交わった。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】

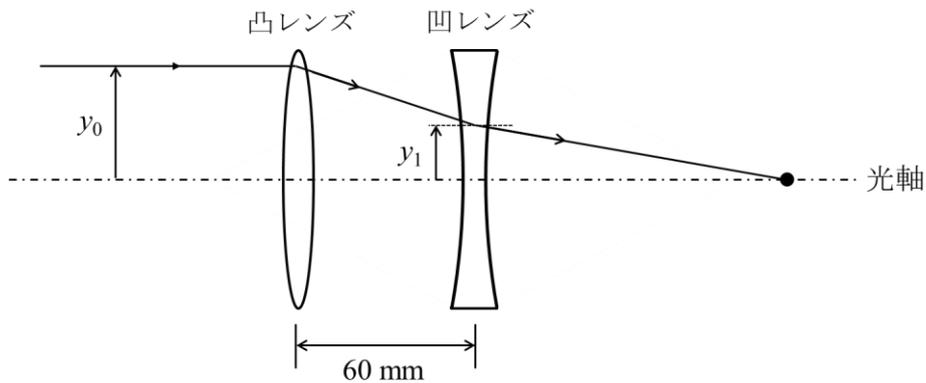


図 1

- (1) 光線が凹レンズを通過する際の光軸からの高さを  $y_1$  とする。 $y_1$  と  $y_0$  の比を求めよ。
- (2) 光線が凹レンズの右側で光軸と交わる点の位置を求めよ。
- (3) 2枚のレンズからなる光学系の後側主点(像側主点)の位置を求めよ。
- (4) 2枚のレンズからなる光学系(組み合わせレンズ)の焦点距離を求めよ。
- (5) 凸レンズの左側に物体を置いたところ、凹レンズの右側には10分の1に縮小された倒立実像が形成された。像は凹レンズから右向きにどれだけ離れた位置に形成されたか。その距離を求めよ。

2. 図2のように、非常に狭い開口が等間隔  $d$  で並んだ透過型回折格子に対して、単色平面波を左側から垂直に入射させ、十分遠方で回折光を観測した。入射する単色平面波の波長が  $\lambda_0$  のとき、1次回折光が  $z$  軸と角度  $\theta_0$  ( $0 < \theta_0 < \pi/2$ ) をなす方向に観測された。以下の問いに答えよ。

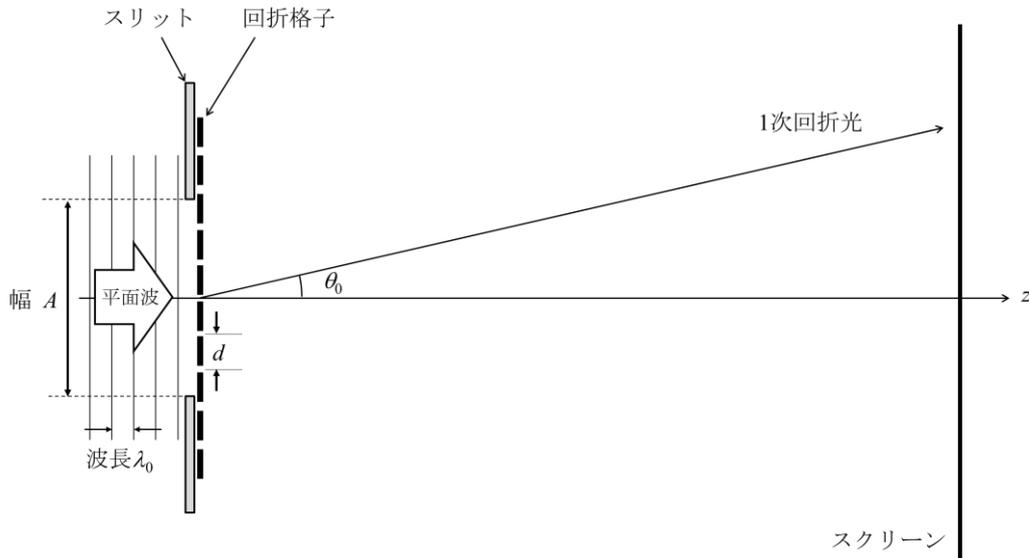


図2

【30点】

- (1) 波長  $\lambda_0$  を  $d$ 、 $\theta_0$  を用いて表せ。
- (2) 入射する単色平面波の波長を微小量  $\Delta\lambda$  だけ変化させて  $\lambda_0 + \Delta\lambda$  としたとき、1次回折光の向きが  $z$  軸となす角は  $\theta_0 + \Delta\theta$  となった。 $\Delta\theta$  を  $d$ 、 $\theta_0$ 、 $\Delta\lambda$  を用いて表せ。
- (3) 図2に示すように、幅  $A (\gg d)$  の単一開口をもつスリットを回折格子に密着させて置くことにより、回折格子に到達する平面波の幅を  $A$  に制限した。このとき、波長  $\lambda_0$  の単色光の1次回折光に現われる「角度広がり」の大きさを求めよ。
- (4) 波長  $\lambda_0$  の単色平面波と波長  $\lambda_0 + \Delta\lambda$  の単色平面波を同時に入射し、回折格子から十分に離れた位置に置いたスクリーンに形成される光強度分布を観察する。それぞれの単色光の1次回折光同士を互いに区別して観察するためには幅  $A$  をどのような値にすればよいか。その条件を不等式で示せ。結論を導き出した過程も記せ。

3. 以下の用語の内容を、それぞれ3～5行程度で説明せよ。

**【30点】**

- (1) 球面収差
- (2) ポインティングベクトル
- (3) 旋光性（光学活性）