

【問3】

水平となす角 45° の滑らかな斜面がある。いま、図1のように質量 m の小さな物体が空中の一点から静かに自由落下し、鉛直距離 h だけ落下したところで斜面と衝突して角度 θ の方向にはねかえった。物体と斜面とのはねかえり係数（反発係数）を $\frac{1}{\sqrt{3}}$ 、重力加速度を g として、以下の問いに答えよ。

- (1) 物体が斜面に衝突する直前の速度の大きさを求めよ。
- (2) 衝突した直後における物体の速度の斜面に平行な成分を求めよ。
- (3) 衝突した直後における物体の速度の斜面に垂直な成分を求めよ。
- (4) 物体が衝突した直後の速度の大きさを求めよ。
- (5) 斜面に衝突した直後の物体の運動方向が、斜面となす角度 θ を求めよ。

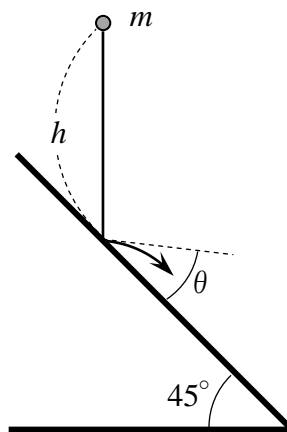


図1

【問4】

図2のように、同一のガラス製の平凸レンズと平行平板が空気中で重ねられている。平凸レンズは曲率半径 R の球面を持つ。上方から波長 λ の単色光が照射される時、上方から観察すると同心円状の明暗の輪が見えた。中心から半径 r の位置でのレンズと板の距離 d は、 R に比べて十分小さいとし、また、ガラスの屈折率は空気の屈折率よりも大きいとして以下の問いに答えよ。必要があれば、 x の絶対値が 1 より十分小さいとき、 $(1+x)^h \cong 1+hx$ の関係が成り立つことを利用してよい。

- (1) 上方から照射された光が、平凸レンズを通らずにガラス製の平行平板上面で反射される時、入射光と反射光の位相差の大きさを答えよ。
- (2) 中心から半径 r の位置において、暗い輪が観察された。このとき、距離 d と波長 λ の関係を正の整数 m を用いて表せ。
- (3) 距離 d と中心からの半径 r 、平凸レンズの曲率半径 R の関係を示せ。
- (4) 中心から半径 r の位置において、明るい輪が観察された。このとき、 r を R 、 λ 、および m を用いて表せ。

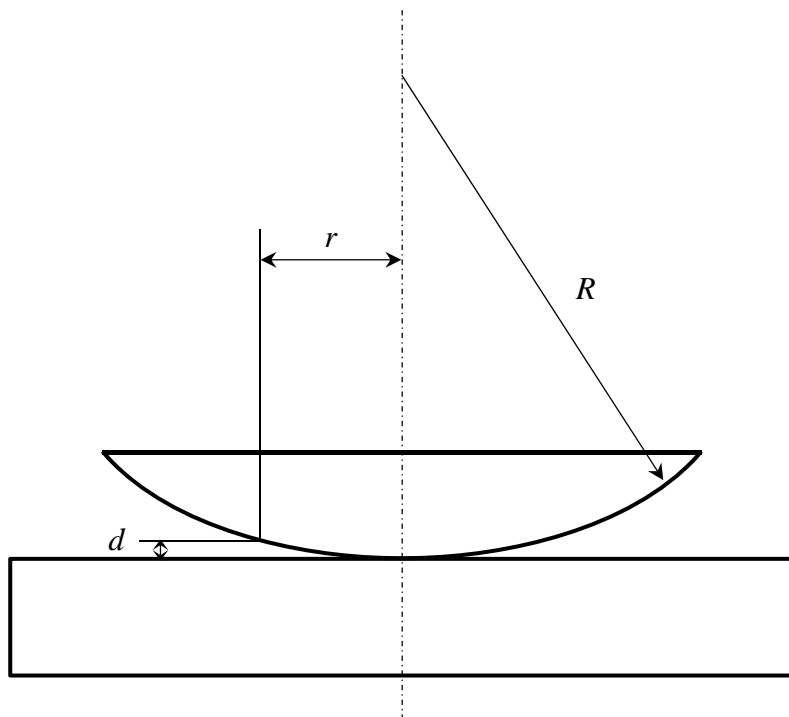


図2