

# 物 理

1 水平な床からの高さ  $h$  の所に質量  $m$  の小球 A がある。小球 A の上方、床より  $x$  の所に質量  $m$  の小球 B がある(図1)。2つの小球 A, B が同時に自由落下運動を始める。小球 A は床に衝突して真上に跳ね返り、速度が<sup>ゼロ</sup>0 になった時、上から落ちてきた小球 B に衝突した。

小球 A と床とのはねかえり係数を  $e$ 、小球 A と小球 B の衝突は弾性衝突、重力加速度は  $g$  として次の問に答えよ。

問 1 小球 A, B が最初に衝突する場所の床からの高さ  $h_1$  を求めよ。

問 2 小球 A, B が自由落下運動を始めてから最初に衝突するまでの時間  $t_1$  を求めよ。

衝突直前の小球 B の速さ  $v_{B1}$  を求めよ。

問 3 小球 B が初めにあった位置  $x$  は  $h$  の何倍か。

問 4 小球 A が自由落下運動を始めてから、2度目に床に衝突するまでの時間  $t_2$  と、床に衝突する直前の速さ  $v_{A2}$  を求めよ。

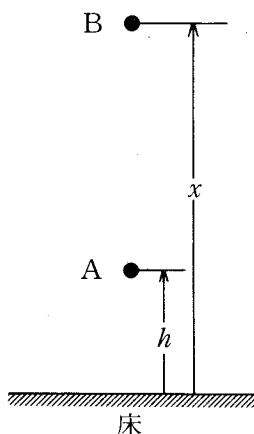


図 1

2 虫めがねを使って、水平な机の上で次のような実験をした。

ろうそくに火をつけ、その炎の像を目盛りをつけたトレーシングペーパー(スクリーン)に写した。ろうそくと虫めがねとの水平距離  $a$  を変え、そのときスクリーンに像がはっきり映るようにスクリーンの位置をずらした。それぞれの  $a$  に対する像の大きさ  $h$  を測定すると表1のようになった。

ただし、実験の間ろうそくの炎の大きさは一定で、13 mm であった。

問1 物体(ろうそくの炎)の大きさに対する像の大きさの比の値をレンズの倍率  $m$  という。倍率の逆数  $1/m$  を  $a$  と  $f$ (レンズの焦点距離)で表せ。

問2 表1を完成し、 $a$  と  $1/m$  との関係をグラフに表せ。

なお、グラフの縦軸の目盛りは、グラフが見やすいように各自で設定せよ。

グラフより、虫めがねの焦点距離  $f$  を求めよ。

(表1) ろうそくと虫めがねとの距離  $a$  と像の大きさ  $h$ , 倍率の逆数  $1/m$  との関係

距離 $a$ (mm)	像の大きさ $h$ (mm)	倍率の逆数 $1/m$
150	30.0	
200	13.0	
250	9.0	
300	6.5	
350	5.5	
400	4.5	