

## はじめに

本書は大学入学共通テストの対策問題集ですが、私大などのマーク式入試問題にも対応しています。問題は次のA、Bの2種類に分かれています。

A：絶対に必要な知識や理解を身につけるための問題（81題）

B：より理解を深めるための問題（59題）

大学入学共通テストは、受験生の理解の深さや思考力、判断力の判定を重視したテストであり、かなり工夫を凝らした問題が出題されます。出題形式や題材、設定も独特なので解きにくい印象が強いです。しかし、教科書に示されていないことが出題されることはありません。教科書をていねいに読み、問題集で知識や理解を確実なものにすれば、独特な問題であっても必ず解けます。本書がそのような学習の一端を担うことを願っています。

著者 記す

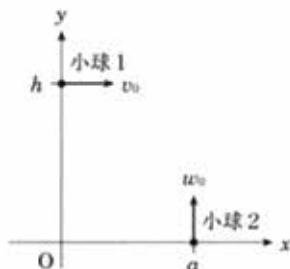
## 目 次

はじめに

第1章 力と運動 (42題) .....	5
第2章 気体と熱 (14題) .....	49
第3章 波動 (32題) .....	67
第4章 電磁気 (43題) .....	101
第5章 光と原子 (9題) .....	149

## B-5 相対速度

水平面に沿って  $x$  軸をとり、鉛直上向きに  $y$  軸をとる。図のように、 $y$  軸上、 $y=h$  の点から速さ  $v_0$  で小球 1 を  $x$  軸の正方向に投げ出す。同時に、 $x$  軸上、 $x=a$  の点から小球 2 を速さ  $w_0$  で  $y$  軸の正方向に投げ出す。小球 1, 2 が水平面に落下するまでの運動を考える。ただし、空気抵抗は無視でき、重力加速度の大きさを  $g$  とする。



問 1 小球 1, 2 を投げ出した直後の、小球 2 に対する小球 1 の相対速度の大きさと相対加速度の大きさの組合せを求めよ。 1

	①	②	③	④
相対速度	$v_0 - w_0$	$v_0 - w_0$	$\sqrt{v_0^2 + w_0^2}$	$\sqrt{v_0^2 + w_0^2}$
相対加速度	0	$g$	0	$g$

問 2 小球 1 と小球 2 が空中で衝突した。このときの  $\frac{h}{a}$  を求めよ。

$$\frac{h}{a} = \text{ 2 }$$

- ①  $\left(\frac{v_0}{w_0}\right)^2$     ②  $\left(\frac{w_0}{v_0}\right)^2$     ③  $\frac{v_0}{w_0}$     ④  $\frac{w_0}{v_0}$

$$\begin{aligned}
 ma &= mg - k \times \frac{v_0}{4} \\
 &= mg - \frac{mg}{4} \quad \therefore a = \underline{\underline{\frac{3}{4}g}}
 \end{aligned}$$

### B-5

**解答**    1 - ③    2 - ④

#### 解説

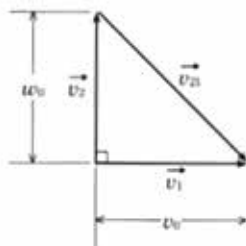
問1 小球1の速度を  $\vec{v}_1$ 、小球2の速度を  $\vec{v}_2$  とすると、小球2に対する小球1の相対速度  $\vec{v}_{21}$  は、

$$\vec{v}_{21} = \vec{v}_1 - \vec{v}_2$$

三平方の定理より、

$$|\vec{v}_{21}| = \sqrt{v_0^2 + w_0^2}$$

また、小球1と小球2の加速度は同じ（重力加速度）なので、相対加速度は 0 である。



問2 衝突までの時間を  $t$  とする。衝突点は直線  $x=a$  上なので、小球1の水平方向の運動に着目して、

$$v_0 t = a \quad \therefore t = \frac{a}{v_0}$$

衝突点の位置（高さ）を  $y=b$  とする。小球1の鉛直方向の運動に着目して、

$$b = h - \frac{1}{2}g\left(\frac{a}{v_0}\right)^2 \cdots \cdots \cdots \text{(i)}$$

小球2の鉛直方向の運動に着目して、

$$b = w_0\left(\frac{a}{v_0}\right) - \frac{1}{2}g\left(\frac{a}{v_0}\right)^2 \cdots \cdots \cdots \text{(ii)}$$

(i), (ii)より  $b$  を消去する。

$$h - \frac{1}{2}g\left(\frac{a}{v_0}\right)^2 = w_0\left(\frac{a}{v_0}\right) - \frac{1}{2}g\left(\frac{a}{v_0}\right)^2 \quad \therefore \frac{h}{a} = \underline{\underline{\frac{w_0}{v_0}}}$$