

第6回

落下運動を調べる

～ 重力加速度～

物理基礎 監修
増淵 哲夫

今回学ぶこと

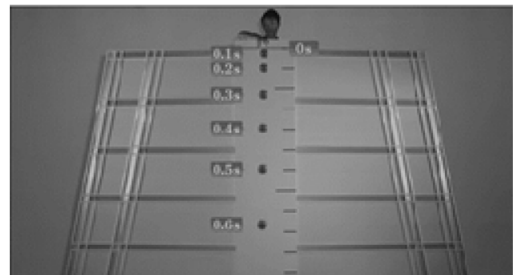
スマートフォンに表示される写真の向きをきっかけとして、重力による落下運動を学びます。地上で落下する物体には重力のほかに空気抵抗もはたらきます。空気抵抗の影響を受けないとき、落下する物体の速度や落下距離は時間の経過とともにどのように変化するのでしょうか。また、質量や大きさとはどのような関係があるのでしょうか。その規則性を調べていきます。

今回のポイント

- ① 落下運動の特徴
- ② 重力加速度の大きさ
- ③ 落下運動を式で表す

落下運動の特徴

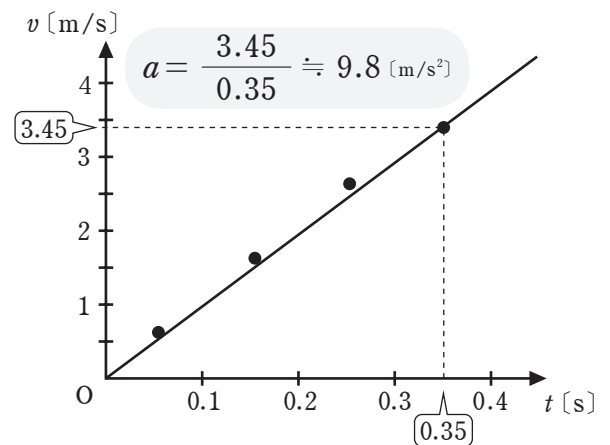
リンゴが落ちる様子を調べてみると、落ちる速さがだんだん速くなっていることがわかります。次にティッシュペーパーとリンゴを同時に手放して落下させると、リンゴのほうが先に落ちます。またティッシュペーパーを小さく丸めて、同様に落としてみると、両者はほぼ同時に着地することがわかりました。ティッシュペーパーが受ける空



気抵抗の影響を小さくすると、ティッシュペーパーもリンゴもほぼ同じ速さで落ちます。さらに真空中でリンゴと鳥の羽を落下させると、同時に落ちました。詳しく調べてみると、自由落下する物体は空気抵抗を考慮しなければ、どのような物体でも同じ加速度で等加速度直線運動をすることがわかりました。

重力加速度の大きさ

物体が自由落下するときの加速度の大きさはどれくらいでしょう。右のグラフは、ほとんど真空に近い状態でリンゴのおもちゃが自由落下しているときの $v-t$ グラフです。このグラフの傾きは加速度です。グラフの傾きが一定であるので、この運動は等加速度直線運動であることがわかります。この直線の傾きを求めると、その大きさはおよそ 9.8m/s^2 となります。この加速度を重力加速度といいます。この値は特別な値であるので記号「 g 」を使って表します。「 g 」は gravitational acceleration (重力加速度) の頭文字です。



落下運動を式で表す

重力による落下運動は等加速度直線運動であることがわかりました。等加速度直線運動をする物体の速度 v [m/s] と変位(距離) x [m] は

$$v = v_0 + at \quad x = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$$

と表されました。鉛直下向きを正とすると、自由落下では、初速度 $v_0 = 0 \text{ m/s}$ 、加速度 $a = g \text{ [m/s}^2\text{]}$ であり、鉛直方向の落下であるので、 x を y で置き換えると

$$v = gt \quad y = \frac{1}{2} gt^2$$

となります。

