

## 10 章

1. 高さ  $h$ [m] から自由落下させた質量  $m$ [kg] の物体が高さ 0m に到達するときの速度を求めてみよ。ただし、重力加速度は  $g$ [m/s<sup>2</sup>] とする。

解答例)

物体を自由落下させた位置を変位座標の原点にとり、上向きを座標の正方向とする。物体が自由落下する場合は、重力加速度  $-g$ [m/s<sup>2</sup>] の等加速度運動を行うので、次式が成り立つ。

$$x = -\frac{1}{2}gt^2 \quad \text{①}$$

式①を時間に関して積分すると、初速度をゼロとしたときの速度は、

$$\dot{x} = -gt \quad \text{②}$$

となる。 $x = -h$  となるときの時刻  $t$  は、式①より

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}} \quad \text{③}$$

となる。式③を式②へ代入すると、物体が高さ 0m に到達するときの速度は、

$$\dot{x} = -\sqrt{2gh} \quad \text{④}$$

と求まり、下向きに速さが  $\sqrt{2gh}$  であることが分かる。

2. フックの法則とは何か、調べておくこと。

解答例)

ばねが伸びたり縮んだりして自然長に戻ろうとする復元力のことを弾性力という。ばねが  $x$  [m] だけ伸びているときは、ばねにより物体は負の方向に力  $F$  [N] を受ける。また、ばねが  $x$  [m] だけ縮んでいるときは、ばねにより物体は正の方向に力  $F$  を受ける。この関係は、次式のように表される。

$$F = -kx$$

ここで、 $k$  はばね定数とよばれ、単位は [N/m] である。この関係を、フックの法則という。

3. エネルギーはどのような形態に分類されるか考えてみよう。

解答例)

エネルギーはその形態から、位置エネルギー、運動エネルギー、熱エネルギー、電気エネルギー、光エネルギーなどがある。エネルギーは、種々の形態をとる。