

仕事とエネルギーの関係は力学の分野だけでなく、非常に広範囲の問題で使える。力学の分野では特に

## 1つの物体の運動を考えたとき 高さや速さを求めるとき・単振動や天体の運動

の問題の時には使い勝手が良く、威力を発揮する。逆に、時間を求めるときなどは、使い勝手が悪いので違う解法を考えた方がよい

解法の手順は、基本的には運動方程式の解法と同じで、そこに、仕事とエネルギーの関係の式を加えればよい。仕事とエネルギーの関係式は

$$\text{(初めの全力的エネルギー)} + \text{(仕事)} = \text{(後の全力的エネルギー)}$$

という関係式が一番直感的で分かりやすい。特にエネルギーはスカラー量なので、他の問題を解くときに比べて簡単であるので、非常に使い勝手がよい。ただし、仕事を考えるときは多少面倒な仕分けが必要になる。

力学的エネルギーに関しては

i) **運動エネルギー** :  $\frac{1}{2}mv^2$

質量  $m$  の物体が速さ  $v$  で進んでいるときに持っているエネルギーを運動エネルギーと名付ける。

ii) **位置エネルギー** :  $mgh$

物体が  $h$  だけ落下するときの重力のする仕事のことを位置エネルギーと名付ける。当然、位置エネルギーを考える場合は、重力の仕事は考慮しないので、重力のことを保存力と呼ぶ。宇宙空間では万有引力の位置エネルギーに変えればよい。

iii) **弾性エネルギー** :  $\frac{1}{2}kx^2$

バネが物体に及ぼす仕事のことをバネの弾性エネルギー(もしくは位置エネルギー)と名付ける。もちろん、上の位置エネルギー同様、バネも仕事は考慮しない(つまり保存力)として考える。

の3つを基本的には考えればよい。

次に、仕事に関して整理をしておく、

$$\text{(仕事)} = \text{(物体に働いた力)} \times \text{(物体の移動距離)}$$

の式が基本である。教科書などにはコサインの値をかけた/しているものもあるが、公式のうる覚えは危険なので、符号などに関しては自分でつけるのが良いだろう。

- 物体の進行方向と同じ向きの仕事 …正 (+) の仕事
- 物体の進行方向と逆向きの仕事 …負 (-) の仕事
- 物体の進行方向に垂直な向きの仕事…仕事は無し (0)

として、自分で考える方が考えやすい。図などで簡単に整理をしておく方が良いだろう。

非保存力のみが仕事をするが、非保存力と保存力の見分けは、高校程度の内容では少し難しい。基本的には、エネルギーの中に入れた2つ(重力・弾性力)は保存力で、その他は非保存力と考えてよい。