

## 8章 ポテンシャルエネルギーとエネルギー保存則

---

### §8.1 保存力と非保存力

- 保存力 :  
A 点から B 点に質点が移動するときに質点にする仕事が経路によらない場合、その仕事をする力を保存力という。  
元の点に戻った場合の全仕事量はゼロになる。  
保存力の例 : バネによる弾性力、重力  
非保存力の例 : 摩擦力、空気による抵抗力...散逸力
- 

### §8.2 ポテンシャルエネルギー

- 定義 :  
「保存力  $F$  がする仕事」が「ポテンシャルエネルギーの減少分」になるように定めたエネルギー。場所の関数として与えられる。(  $x_i$  で  $U_i = 0$  とした場合 )

$$U_f - U_i = - \int_{x_i}^{x_f} \mathbf{F} \cdot d\mathbf{s} \quad \left( U(\mathbf{x}) = - \int_{x_i}^{\mathbf{x}} \mathbf{F} \cdot d\mathbf{s} \right)$$

- 注意 :  
力が場所の関数として決まっているからといってポテンシャルエネルギーが定まる (保存力である) とは限らない。
- 

### §8.3 力学的エネルギーの保存

- 力学的エネルギー : 運動エネルギー + ポテンシャルエネルギー
  - 力学的エネルギー保存 :  
物体に作用する力が保存力だけならば、全力学的エネルギーは保存する。
- 

### §8.4 重力ポテンシャルエネルギー

- 重力ポテンシャルエネルギー関数  $U_g(y)$  : 高度  $y$  に対して  $U_g(y) = mgy$   
万有引力については  $-G \frac{Mm}{r}$
  - 自由落下する物体の力学的エネルギー :  $\frac{1}{2}mv^2 + mgy$
- 

### §8.6 バネに蓄えられるポテンシャルエネルギー

- 弾性ポテンシャルエネルギー  $U_s(x)$  ( $x$  は変位)

$$U_s = \frac{1}{2}kx^2$$

---

### §8.7 保存力とポテンシャルエネルギー

- 力をポテンシャルエネルギーで記述する。 :  $F_x = -\frac{dU}{dx}$