

## ⑧ 力積と運動量

(1) 物理量のまとめ

力積  $\vec{F}\Delta t$  [N·s] ベクトル量

運動量  $m\vec{v}$  [kg·m/s] ベクトル量

[N·s] と [kg·m/s] は単位の組み立て(次元)は同じ。

$$\begin{aligned} &\hookrightarrow \underline{[kg \cdot m/s^2 \cdot s]} \uparrow \\ &ma = F \text{ から} \end{aligned}$$

同じだけれども、  
力積のときは N·s を用い、  
運動量のときは kg·m/s を用いる。

(2) 力積と運動量の関係

運動方程式から

$$m\vec{a} = \vec{F} \Rightarrow m \frac{\vec{v}' - \vec{v}}{\Delta t} = \vec{F} \Rightarrow m\vec{v}' - m\vec{v} = \vec{F}\Delta t$$

$$m\vec{v}' - m\vec{v} = \vec{F}\Delta t$$

↑  
あとの運動量    ↑  
はじめの運動量

物体の運動量は、物体に加えられた力積の分だけ  
変化する。

$$\text{物体が受けた力積} = m\vec{v}' - m\vec{v}$$

話を逆に  
して力積の  
考え方を拡張

↓  
力が一定でなくてもよい。

$$\text{平均の力 } \vec{F} = \frac{m\vec{v}' - m\vec{v}}{\Delta t}$$

こんな関係も  
使えるようになりました

(3) 運動量保存の法則

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{v}_1' + m_2 \vec{v}_2'$$

2つの物体間でのみ力か"はたらくとき、

特例として、空中での衝突の場合、衝突の直前と直後で運動量保存の法則が成り立つ。

(4) 反発係数

$$e = \frac{\text{離れる速さ}}{\text{近づく速さ}}$$

斜め衝突の場合は面に垂直な成分で考える。

覚えておこう。  $e = 1$  弾性衝突  
 $0 \leq e < 1$  非弾性衝突  
 $e = 0$  完全非弾性衝突

$e = 1$  のときは衝突の直前直後で力学的エネルギーが保存される。

$e \neq 1$  のときは保存されず"減少する。