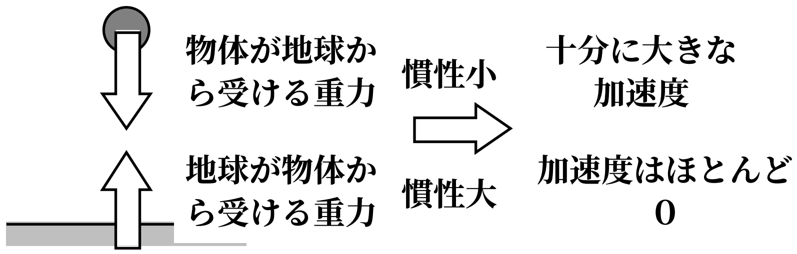
１－４　運動量

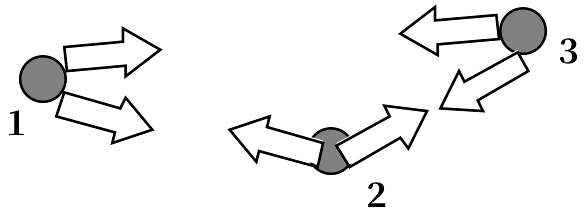
・運動量の保存則

力が働いているただ一つの物体の運動は特殊

力を及ぼし合う複数の物体が運動しているのが自然

＝＞　力は相互作用になる（作用反作用の法則）





（力学的）エネルギー保存則 ┓

┣＝＞　多数の物体の相互作用でも成立

運動量保存則 ┛

力学的エネルギー保存則

$$\frac{1}{2}m_1v_1^{\ 2}+\frac{1}{2}m_2v_2^{\ 2}+\frac{1}{2}m_3v_3^{\ 2}+U_{12}+U_{13}+U_{23}=\text{一定}$$

U_{12}：物体１の物体２に対する位置エネルギー

運動量保存則

$$m_1v_1+m_2v_2+m_3v_3=\text{一定}$$

m_1v_1：物体１の運動量＝（質量）×（速度）

・運動量保存則が成り立つわけ

二つの物体の衝突現象を考える

相互作用している

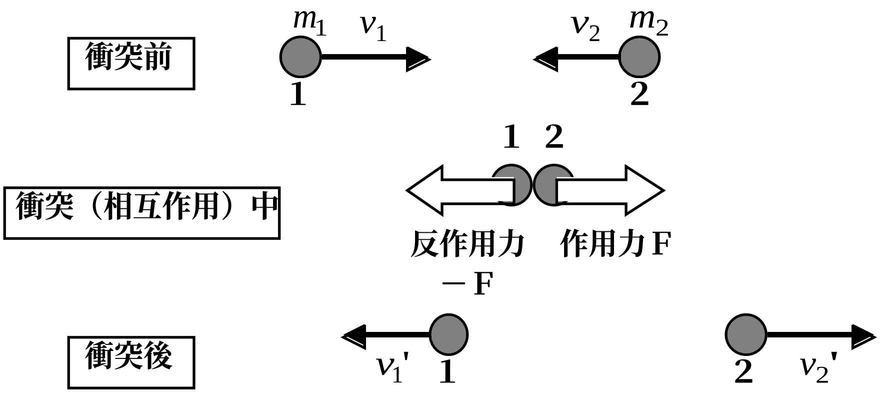
時間：Δt

二つの物体の

運動方程式：

$m_1 a_1 = -F$

$m_2 a_2 = F$



運動方程式の両辺に時間Δtをかける：$m_1 a_1 \Delta t = -F \Delta t$

＝＞　運動量の変化がわかる

加速度×時間＝速度変化：$a_1 \Delta t = \Delta v_1 = v_1' - v_1$

二つの物体の運動量の変化

$m_1 (v_1' - v_1) = -F \Delta t$, $m_2 (v_2' - v_2) = F \Delta t$

$m_1 (v_1' - v_1) = -m_2 (v_2' - v_2)$

これより

$m_1 v_1' + m_2 v_2' = m_1 v_1 + m_2 v_2$（＝一定）

＊）作用反作用の法則：二つの物体間の力は同じ大きさで互いに反対向き

＝＞　二つの物体の運動量の変化は同じ大きさで互いに反対向き

＝＞　運動量保存

・運動量保存則の使い道

運動量保存則には、力に関する情報が含まれていない

＝＞　相互作用の性質が不明な物体に対して、

ある程度の情報（質量）や衝突運動（速度）を予測できる

＊）特にエネルギー保存の法則と共に使うと、様々な衝突問題を完全に理解できる