

古典物理 (~ 1905) の全て

表 18-1 古典物理

マクスウェル方程式

I. $\nabla \cdot \mathbf{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$ (閉曲面を通る電束) = (内部の電荷)/ ϵ_0

II. $\nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}$ (ループをめぐり \mathbf{E} の線積分) = $-\frac{d}{dt}$ (ループを通る \mathbf{B} の流束)

III. $\nabla \cdot \mathbf{B} = 0$ (閉曲面を通る \mathbf{B} の流束) = 0

IV. $c^2 \nabla \times \mathbf{B} = \frac{\mathbf{j}}{\epsilon_0} + \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t}$ c^2 (ループをめぐり \mathbf{B} の積分) = (ループを通る電流)/ ϵ_0
+ $\frac{d}{dt}$ (ループを通る電束)

電荷の保存

$\nabla \cdot \mathbf{j} = -\frac{\partial \rho}{\partial t}$ (閉曲面を通る電流の流束) = $-\frac{d}{dt}$ (内部の電荷)

力の法則

$$\mathbf{F} = q(\mathbf{E} + \mathbf{v} \times \mathbf{B})$$

運動の法則

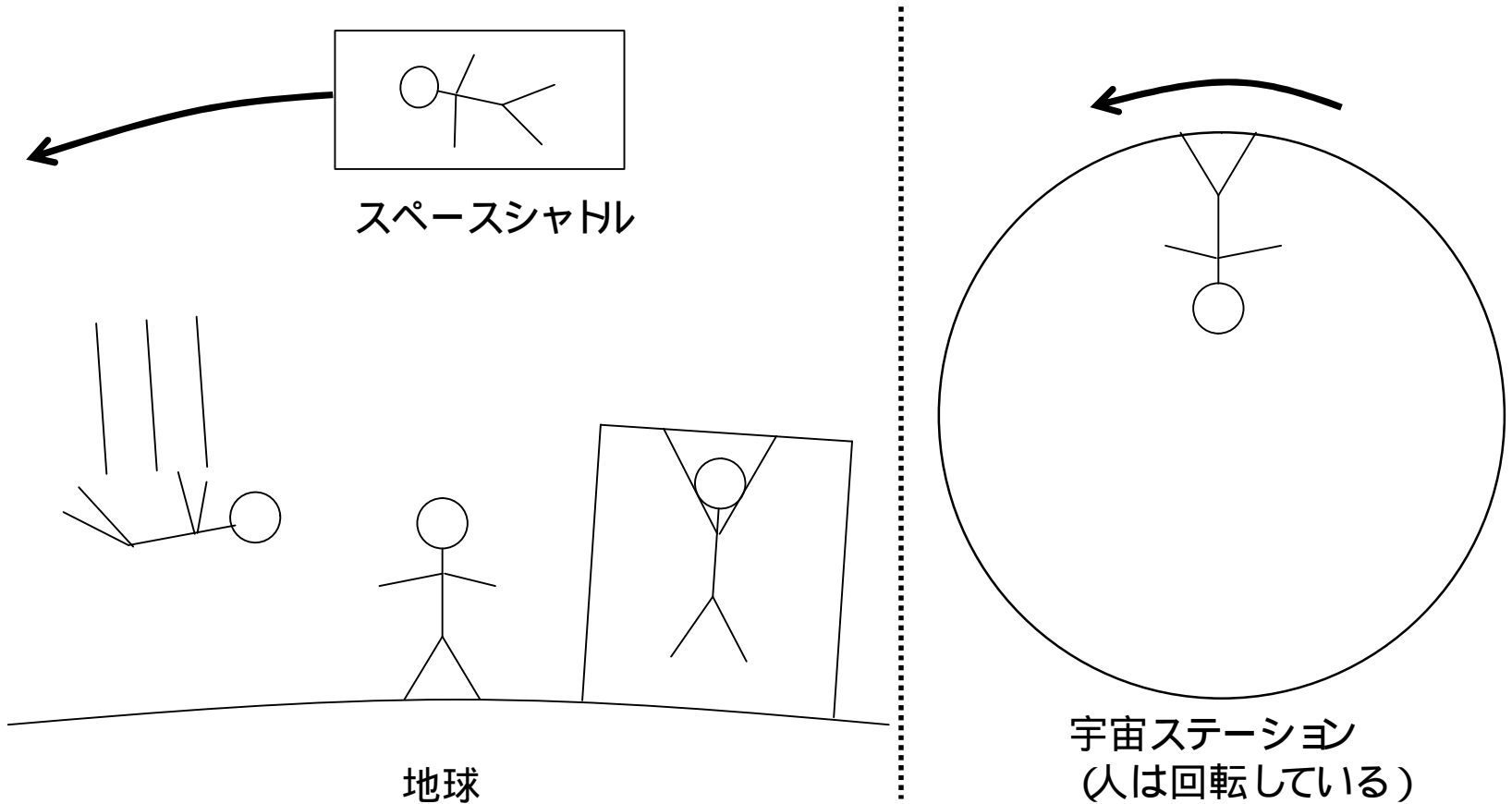
$\frac{d}{dt}(\mathbf{p}) = \mathbf{F}$, ただし $\mathbf{p} = \frac{m\mathbf{v}}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$ (アインシュタインの修正によるニュートンの法則)

万有引力

$$\mathbf{F} = -G \frac{m_1 m_2}{r^2} \mathbf{e}_r$$

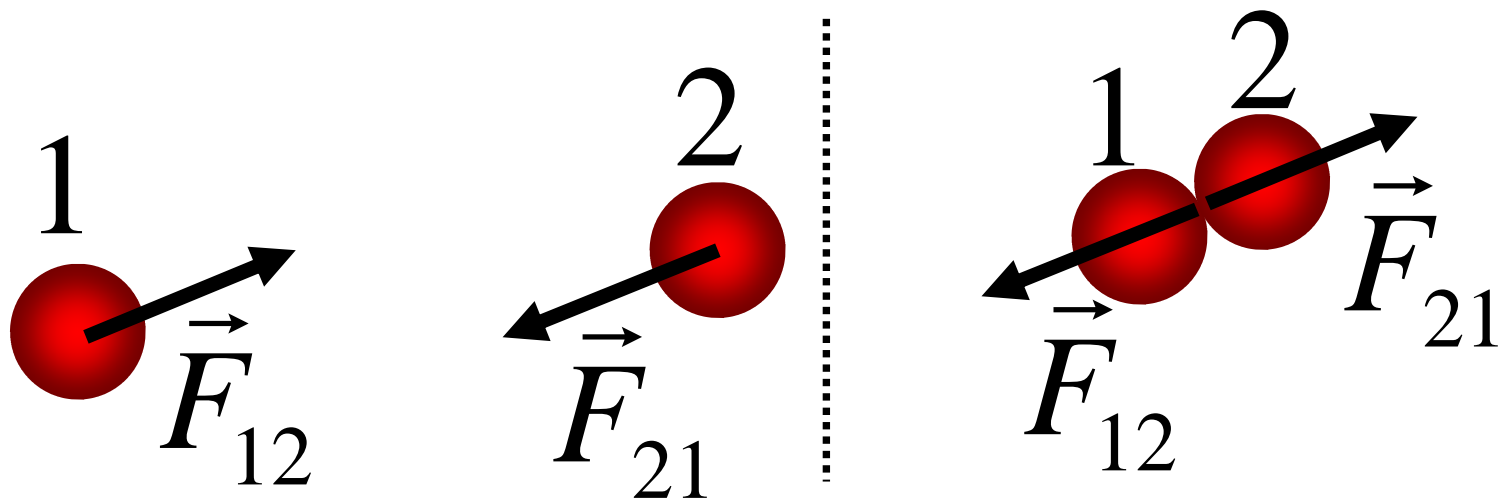
もう勉強した。力学Bはこれでおしまい？

「重さ (weight)」 = 「重力 (gravity)」? 「無重量」 = 「無重力」?



Keywords: 力、質量、重力、重さ、慣性力 (遠心力)

作用・反作用の法則

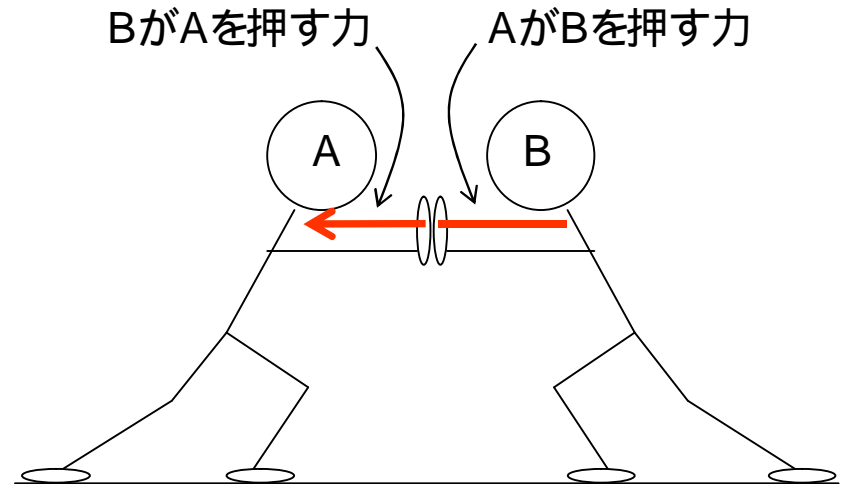
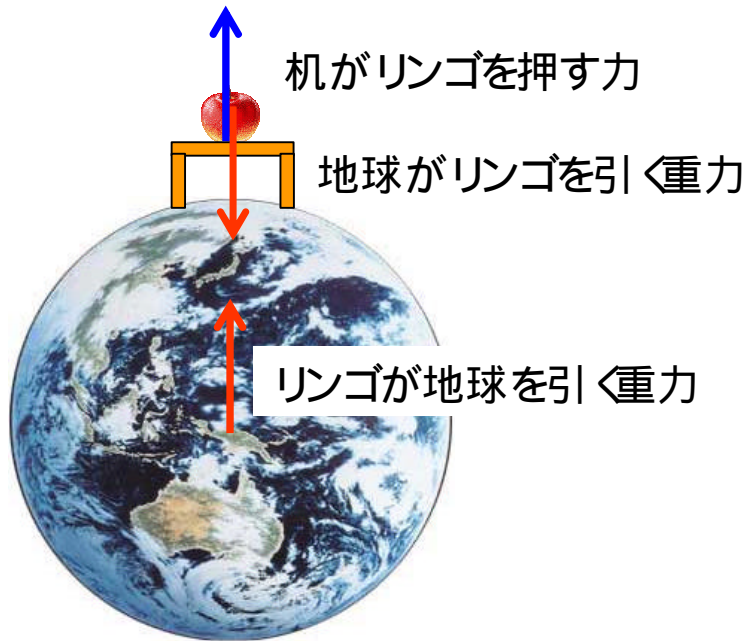


力の大きさは等しく、向きは反対

$$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$$

接触しているか否かにかかわらず成立！

作用・反作用の法則 力のつりあい



運動量と力積

重たいモノ、速いモノほど止めにくい

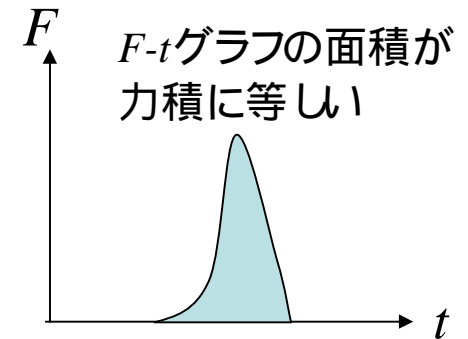
ニュートンの運動方程式

$$\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \mathbf{p}(t)}{\Delta t} = \mathbf{F}(t) \Rightarrow d\mathbf{p}(t) = \mathbf{F}(t)dt$$

両辺を積分して

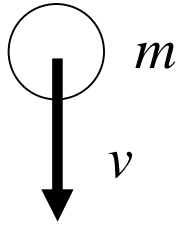
$$\mathbf{p}(t_2) - \mathbf{p}(t_1) = \int_{t_1}^{t_2} \mathbf{F}(t)dt$$

「力積」

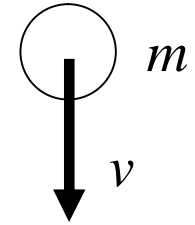


物体の運動量変化は、その物体に与えられた力積に等しい
(運動の第2法則の別表現)

生卵を割らずに受け止めるには



硬い床



クッション

