

普遍教育專門基礎科目 (07322103)

# 物理学BI 力学入門1

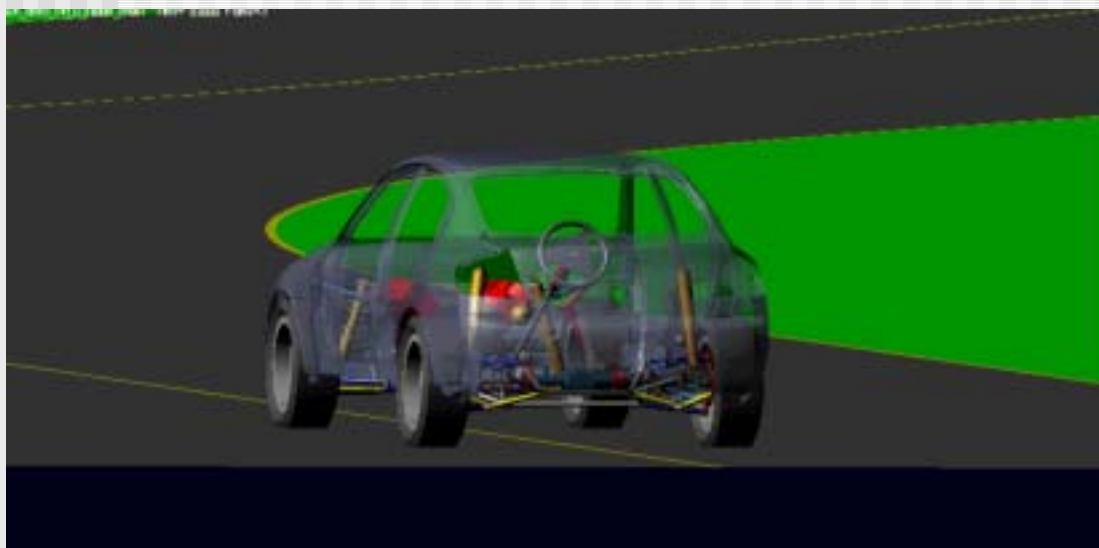
## Physics BI: Introduction to Mechanics 1

---

劉 浩

# Chapter 1: 運動 (Motion)

---



自然界のあらゆる物体や物質は常に運動している。

# Chapter 1: 運動 (Motion)

---

- 物理的概念：空間、時間、速度
  
- 運動の数理的表現:

# Chapter 1-1: 空間(Space)

## ■ 空間の概念：ひろがり

@直感的な空間：ユークリッド空間 (BC3)

ユークリッド幾何学

## ■ 空間の数学的表現：座標系

デカルトと座標 (幾何学と代数学を結び付けた現代数学発展の機縁)

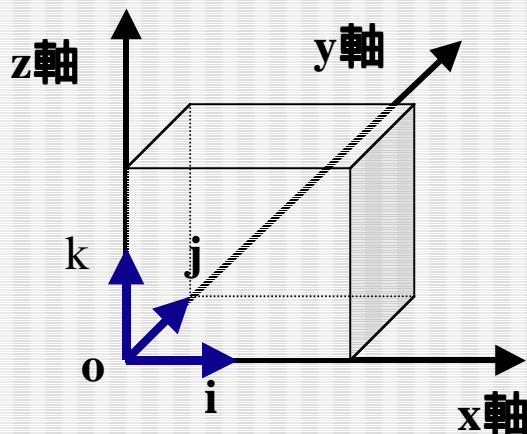
原点(origin)、距離と正負

座標(coordinate)

座標軸(coordinate axis)

座標系(system of coordinates)

右手座標系(right-handed-system)



# Chapter 1-1: 空間(Space)

## ■ 位置ベクトル：

@点Pの位置ベクトル:  $r=(x, y, z)$   
(position vector)

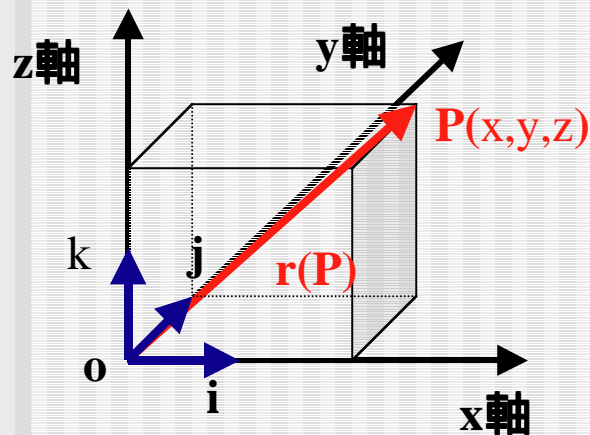
@スカラーとベクトル(scalar&vector)

$|r|$ =ベクトルの長さ(絶対値)

$$=(x^2+y^2+z^2)^{1/2}$$

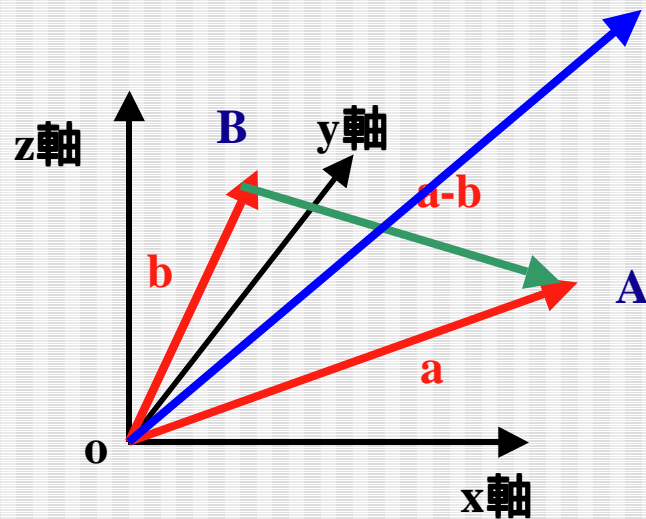
$$r=xi + yj + zk$$

@基本(単位)ベクトル:  $(i, j, k)$



# Chapter 1-1: 空間(Space)

## ■ 問題：ベクトルの和と差



# Chapter 1-2: 時間(Time)

---

- 時間の概念：

- @直感的時間：空間と無関係に流れる

- 時間の数理的表現：

- @ガリレイ～ニュートンの空間と時間,  $t$  (T)：

- ユークリッド空間と空間と独立に流れる時間を統合したニュートン（古典）力学(*classical mechanics*)

- @アインシュタインの相対性理論：

- 空間と時間は無関係ではない

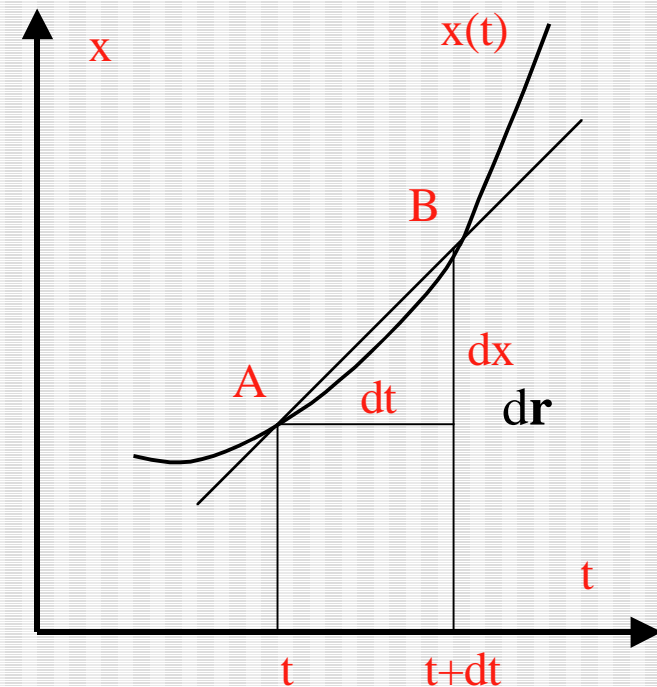
運動の速さは重要、、、

# Chapter 1-3: 速度(Velocity)

- 速度の概念：  
空間と時間の中を運動する速さ

- 速度の数学的表現：  
微積分

- $V = \lim_{dt \rightarrow 0} x\text{変化} / t\text{変化} = dx/dt$
- 変位(displacement)と速度V(velocity)  
 $V = dr/dt = (dx/dt, dy/dt, dz/dt)$





# Chapter 1-3: 速度(Velocity)

---

- 問題：速度は位置ベクトルの時間微分

$$\mathbf{r}(t) = (x(t), y(t), z(t))$$

$$\mathbf{V} = d\mathbf{r}/dt = (dx/dt, dy/dt, dz/dt)$$

演習問題：

# Chapter 1-3: 速度(Velocity)

- 積分は求和であり
- 速度の積分は位置ベクトルなり

$$\lim_{t_0 \sim t} \text{SUM}(v(t_i)dt) = x(t) - x(t_0)$$

