物理学講義プリント１　　　　　　　　　　１９９５年4月２６日

１－0.5　運動の記述（補足）

・　位置と時間の記録と速度，加速度（１次元）

　　１方向の運動（自動車が１本の道路を走る）：１次元の運動

a）位置と時間

運動を記述する第一歩＝＞　運動する物体の「位置と時間」

　　運動している物体の位置＝＞　スタート地点から進んだ距離：l

　　時間：t

b）速度

「速度＝位置の変化率」

平均速度＝（進んだ距離：L）／（要した時間：T）

(瞬間)速度

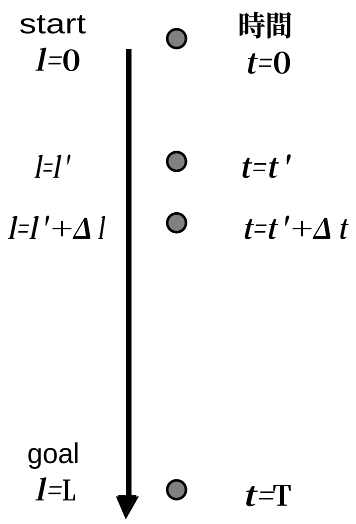
１．（$l=l'$，$t=t'$ 付近での）区間速度＝

（進んだ微少な距離：Δl）／（要した微少な時間：Δt）

２．区間Δt をどんどん短くする

　　＝＞　正確な瞬間速度 v

$$v = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta l}{\Delta t} \equiv \frac{dl}{dt}$$



c）加速度

「加速度＝速度の変化率」

(瞬間)加速度 a

$$a = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta v}{\Delta t} \equiv \frac{dv}{dt}$$

ベクトルとベクトルの演算

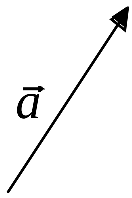
a）ベクトル量とスカラー量

ベクトル量：大きさと方向を持つ量（位置，速度，加速度はベクトル量）

スカラー量：大きさだけで定まる量（例えば質量など）

注）ベクトルは矢印で表現できる。

記号で $\vec{a}$ などと表す。

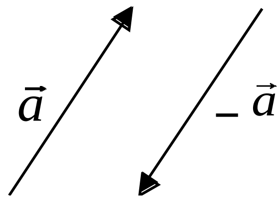


２次元や３次元空間での複雑な運動を視覚的に分析できる御利益がある。

b）零ベクトルと逆ベクトル

零ベクトル：大きさが０のベクトル

逆ベクトル：あるベクトルに対して向きが反転しているベクトル $-\vec{a}$ などと表す。

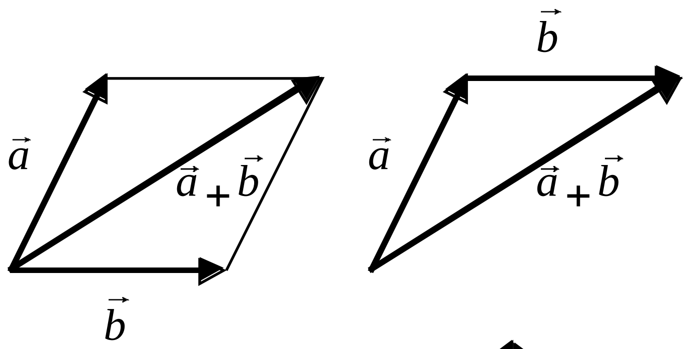


c）ベクトルの和

ベクトル量は足し算ができる。

（$\vec{a}+\vec{b}$ と書く）

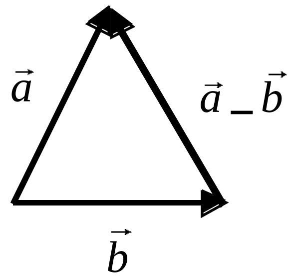
ベクトルの足し算は矢印を使って図示できる。



d）ベクトルの差

ベクトルの引き算は $\vec{a}-\vec{b}$ と書く。

ベクトルの引き算の図示。

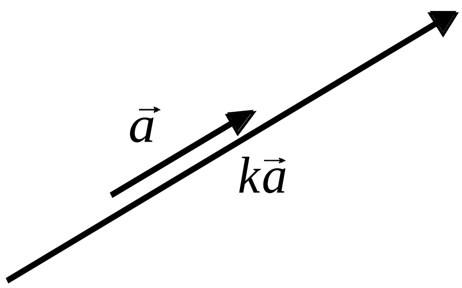


e）ベクトルの実数倍

ベクトルと実数の積 $k\vec{a}$

$k>0$：向きは変化なし、大きさ k 倍

$k<0$：向きは反対、大きさ ¯ k ＿倍

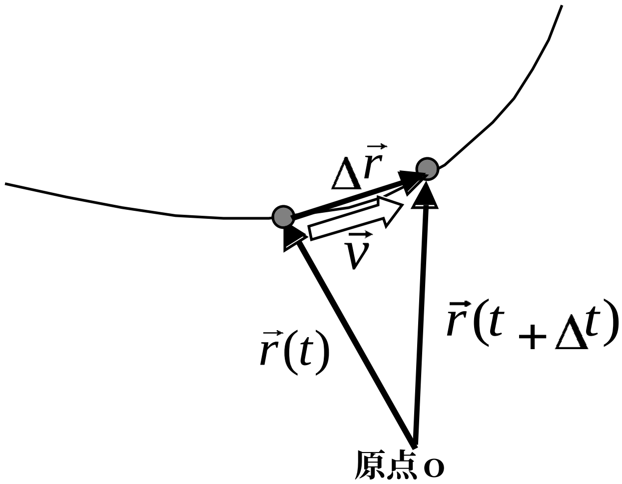


・　ベクトルを使った運動の記述　－位置の記述と速度，加速度（２次元）－

a）位置の記述

運動により変化する位置の記述

原点から物体の位置まで伸ばしたベクトル（位置ベクトル）を描く。



b）速度の記述

二つの時刻での位置の変化

$$\Delta\vec{r} = \vec{r}(t+\Delta t) - \vec{r}(t)$$

速度は位置の変化率

$$\frac{\Delta\vec{r}}{\Delta t} = \frac{\vec{r}(t+\Delta t) - \vec{r}(t)}{\Delta t}$$

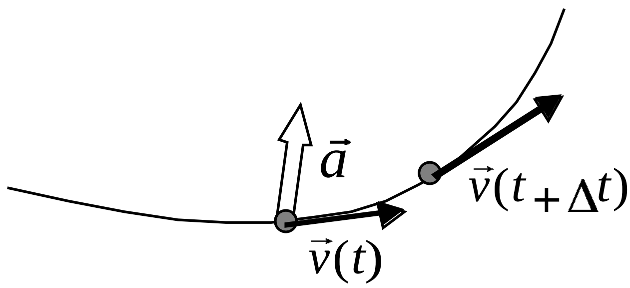
(瞬間)速度＝＞　Δ t を０へ近づける。

$$\vec{v}(t) = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\vec{r}(t+\Delta t) - \vec{r}(t)}{\Delta t} = \frac{d\vec{r}}{dt}$$

c）加速度の記述

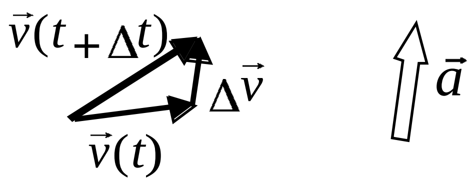
二つの時刻での速度の変化

$$\Delta\vec{v} = \vec{v}(t+\Delta t) - \vec{v}(t)$$



加速度は速度の変化率

$$\frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}(t+\Delta t) - \vec{v}(t)}{\Delta t}$$



加速度

$$\vec{a}(t) = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\vec{v}(t+\Delta t) - \vec{v}(t)}{\Delta t} = \frac{d\vec{v}}{dt}$$