

## [ 第 2 回目 ] 速度ベクトルと加速度ベクトル

## 考える内容

- ・ 運動を表す物理量としての速度と加速度とは何か  
今日の授業の目標

- ・ ベクトルの成分表示がわかる。

$$\mathbf{A} = A_x \mathbf{i} + A_y \mathbf{j} + A_z \mathbf{k}$$

$$\mathbf{A} = (A_x, A_y, A_z)$$

- ・ 速度ベクトル

$$\mathbf{v} = \frac{d\mathbf{r}}{dt}$$

$$(v_x, v_y, v_z) = \left( \frac{dx}{dt}, \frac{dy}{dt}, \frac{dz}{dt} \right)$$

- ・ 加速度ベクトル

$$\mathbf{a} = \frac{d\mathbf{v}}{dt}$$

$$(a_x, a_y, a_z) = \left( \frac{dv_x}{dt}, \frac{dv_y}{dt}, \frac{dv_z}{dt} \right)$$

$$= \left( \frac{d^2x}{dt^2}, \frac{d^2y}{dt^2}, \frac{d^2z}{dt^2} \right)$$

学習到達目標 (1) 速度ベクトル, 加速度ベクトルの定義式と, その成分の式がかける。

次回予定 [ 第 3 回目 ] ニュートン力学の 3 原理 (教科書 18 ページの終わりまで)

\*\*\*\*\*

レポート問題 第 2 回目 (右側の半分の解答用紙を切り取って提出しなさい)

問 1 2 次元  $x$ - $y$  平面で考える。

位置ベクトル  $\mathbf{r}_1 = (2, 3)$ ,  $\mathbf{r}_2 = (4, 2)$  を作図しなさい。

質点が, 位置  $\mathbf{r}_1$  から位置  $\mathbf{r}_2$  へ移動したときの, 変位ベクトル  $\mathbf{r}$  を作図しなさい。

変位ベクトル  $\mathbf{r}$  を, 位置ベクトル  $\mathbf{r}_1$  と  $\mathbf{r}_2$  を使って式で表しなさい。

変位ベクトル  $\mathbf{r}$  を, 成分表示で表しなさい。

問 2 ベクトル量  $\mathbf{A} = (A_x, A_y, A_z)$  をスカラー量  $b$  で割った,  $\frac{\mathbf{A}}{b}$  を成分表示で求めなさい。

問 3 3 次元  $x$ - $y$ - $z$  空間で考える。質点が, ある時刻  $t$  に, 位置  $\mathbf{r}(t)$  にいた。時刻  $t$  から微小時間  $dt$  たった時刻  $t + dt$  には, 質点は, 位置  $\mathbf{r}(t + dt)$  に移動した。

微小変位  $d\mathbf{r}$  を, 位置ベクトル  $\mathbf{r}(t)$  と  $\mathbf{r}(t + dt)$  を使って式で表しなさい。

速度ベクトル  $\mathbf{v}$  の定義を, 微小変位  $d\mathbf{r}$  と微小時間  $dt$  との比, すなわち微分で表しなさい。

成分表示で, 位置  $\mathbf{r} = (x, y, z)$ , 微小変位  $d\mathbf{r} = (dx, dy, dz)$  とする。速度ベクトル  $\mathbf{v}$  の成分表示を微分で表しなさい。

時刻  $t$  の速度を  $\mathbf{v}(t)$  とする。微小速度変化は  $d\mathbf{v} = \mathbf{v}(t + dt) - \mathbf{v}(t)$  と書ける。

加速度ベクトル  $\mathbf{a}$  の定義を, 微小速度変化  $d\mathbf{v}$  と微小時間  $dt$  との比, すなわち微分で表せ。

成分表示で, 速度  $\mathbf{v} = (v_x, v_y, v_z)$ , 微小速度変化  $d\mathbf{v} = (dv_x, dv_y, dv_z)$  とする。加速度ベクトル  $\mathbf{a}$  の成分表示を微分で表しなさい。

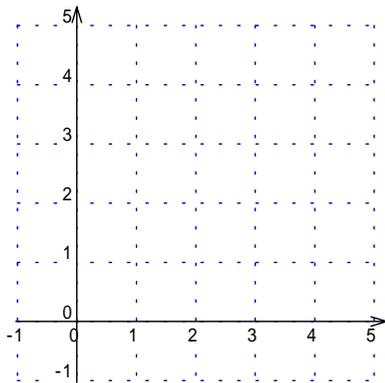
質点が, 微小時間  $dt = 0.001$  s の間に,  $x$  方向に  $0.02$  m,  $y$  方向に  $-0.01$  m,  $z$  方向に  $0.005$  m だけ移動した。また, 速度の  $x$  成分が  $0.002$  m/s,  $y$  成分が  $0$  m/s,  $z$  成分が  $-0.001$  m/s だけ変化した。質点の速度  $\mathbf{v}$  と加速度  $\mathbf{a}$  を成分表示で求めなさい。

解答用紙 学籍番号 \_\_\_\_\_

氏名 \_\_\_\_\_

解答スペースが足らなければ、続きを裏に書くか、他の紙に書いてホッチキスでとめて提出しなさい

問 1



$$\Delta \mathbf{r} = \left( \quad , \quad \right)$$

問 2

$$\frac{\mathbf{A}}{b} = \left( \quad , \quad \right)$$

問 3