

第2回講義

- 座標とは、物体の位置を数値の組で表すために考案された。
- n 次元空間で物体の位置を表すには、 n 個の座標が必要。
- 3次元空間の代表的な座標系は
 - i. デカルト座標
 - ii. 円筒座標
 - iii. 極座標

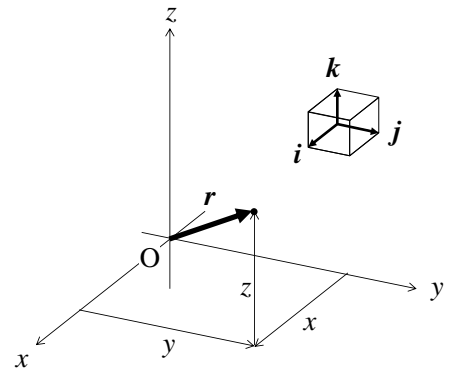
この講義では円筒座標は扱わず、極座標も、主に2次元に制限する。

- 物体の位置は、3次元空間のベクトルである。これを位置ベクトルと呼ぶ。

- 単位ベクトルを定義。これは、座標軸の方向を向いた、大きさが1のベクトル。表記法はいろいろあるが、この講義では

デカルト座標の単位ベクトル i, j, k

極座標の単位ベクトル e_r, e_θ, e_ϕ を採用。



- 単位ベクトルを使えば、位置ベクトルは以下のように表される。

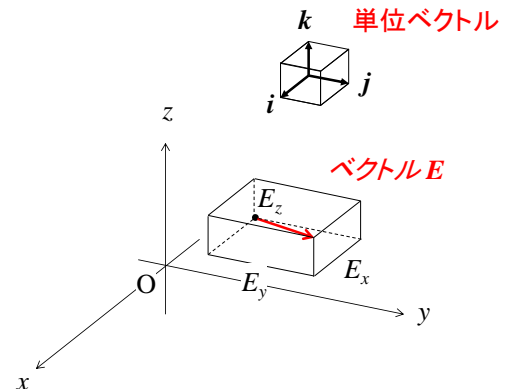
$$\mathbf{r} = x\mathbf{i} + y\mathbf{j} + z\mathbf{k}$$

これを、略して (x, y, z) と表記する。これをベクトルの成分表示と呼ぶ。成分表示は、どの座標系で書かれているかが省略されているので注意。

- 3次元空間のベクトル量も成分表示ができる。たとえば、ある点 \mathbf{r} において観察される電場 \mathbf{E} は、 $\mathbf{E} = E_x\mathbf{i} + E_y\mathbf{j} + E_z\mathbf{k}$ と書けるが、これを $\mathbf{E}(x, y, z) = (E_x, E_y, E_z)$ と書く。

- 力学において、物体の運動とは、「物体の位置ベクトルの時間変化」と定義される。そして速度とは、「物体の位置ベクトルの時間変化率」である。

$$\mathbf{v} \equiv \frac{d\mathbf{r}}{dt} \tag{1}$$



- 成分表示を使えば、デカルト座標の速度は以下のように書ける。

$$\mathbf{v} = \left(\frac{dx}{dt}, \frac{dy}{dt}, \frac{dz}{dt} \right) \tag{2}$$

※極座標では以下のように書けないので注意。

$$\mathbf{v} = \left(\frac{dr}{dt}, \frac{d\theta}{dt}, \frac{d\phi}{dt} \right) \tag{3}$$