

球座標基底のデカルト座標変換

ここでは、球座標の基底をデカルト座標の基底で表すことを行う。

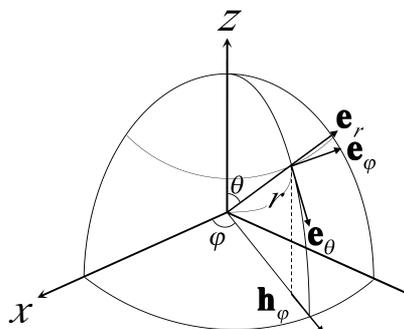


図 1: 球座標基底

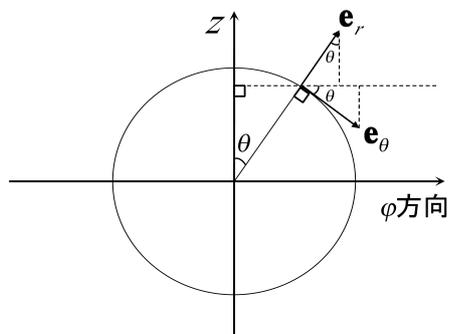


図 2: φ 方向

図 1 のように φ 方向の長さ 1 のベクトルを \mathbf{h}_φ と置くと、

$$\mathbf{h}_\varphi = \cos \varphi \mathbf{i} + \sin \varphi \mathbf{j}$$

と表される。また、 φz 平面で見ると、図 2 のようになっているから、

$$\begin{aligned} \mathbf{e}_r &= \sin \theta \mathbf{h}_\varphi + \cos \theta \mathbf{k} \\ &= \sin \theta \cos \varphi \mathbf{i} + \sin \theta \sin \varphi \mathbf{j} + \cos \theta \mathbf{k} \\ \mathbf{e}_\theta &= \cos \theta \mathbf{h}_\varphi - \sin \theta \mathbf{k} \\ &= \cos \theta \cos \varphi \mathbf{i} + \cos \theta \sin \varphi \mathbf{j} - \sin \theta \mathbf{k} \end{aligned}$$

が得られる。また、 \mathbf{e}_φ は z 成分を持たないから、 xy 平面上に書くと、

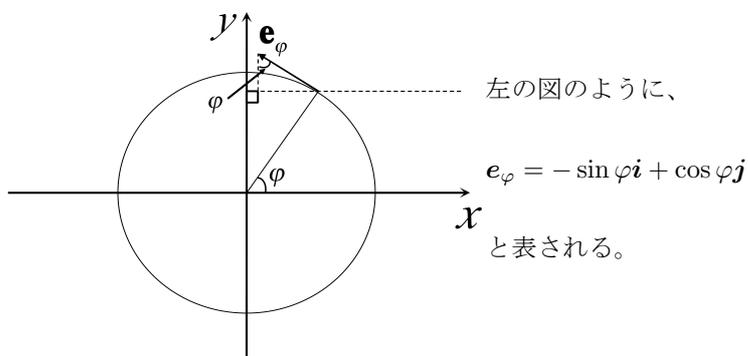


図 3: \mathbf{e}_φ