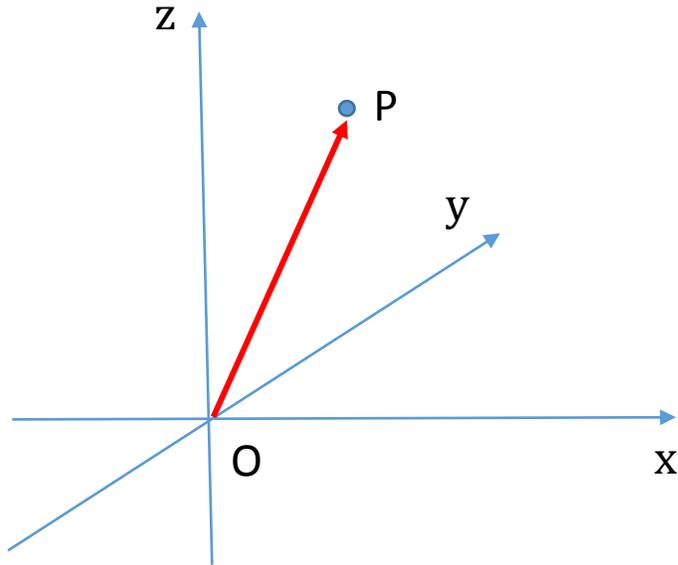


座標系について

直交座標(デカルト座標)系

- ある空間上の点Pの位置を示すには？

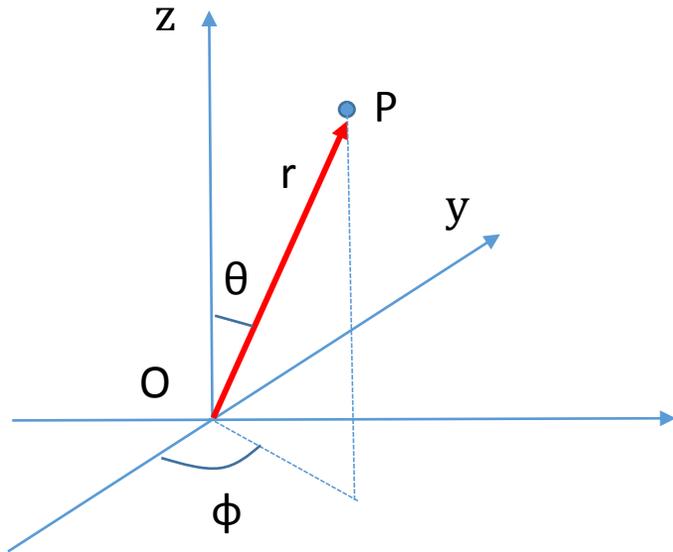


$$P = (X, Y, Z)$$

微小領域の
面積は $dx dy$ など
体積は $dx dy dz$
と記述できる.

球座標系

- 距離と角度を利用して空間内の点Pを表現する方法



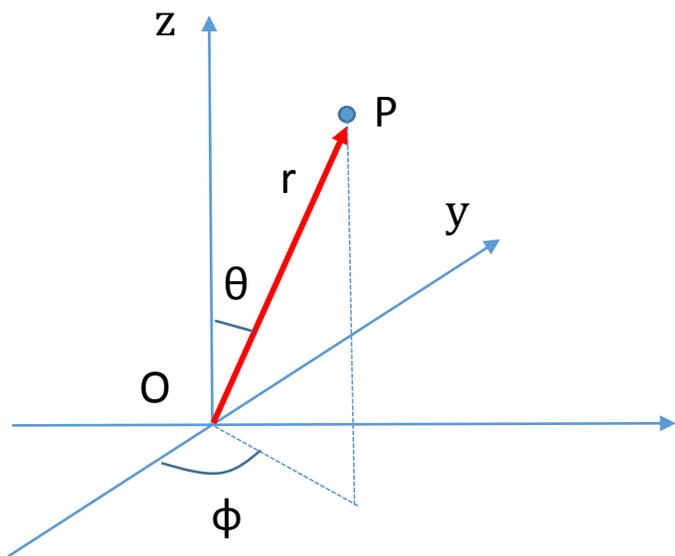
$$P = (r, \theta, \phi)$$

r : 点Pまでの距離

ϕ : ベクトルを上からx-y平面に射影した線分の角

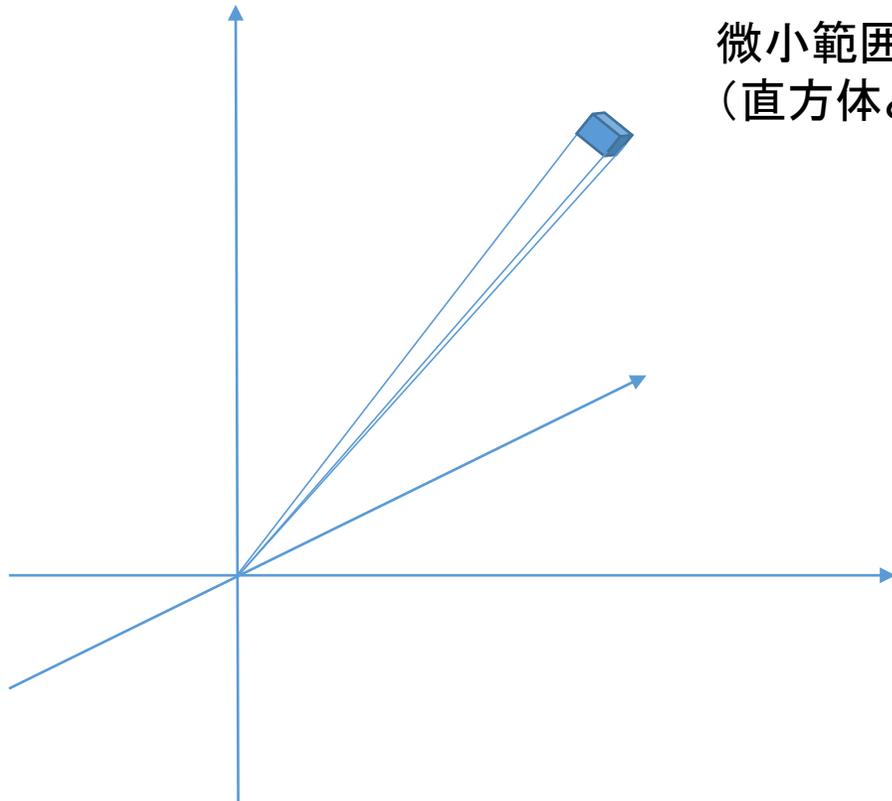
θ : z軸とのなす角

直交座標系 \Leftrightarrow 球座標系



- $z = r \cos \theta$
- $x = r \sin \theta \cos \varphi$
- $y = r \sin \theta \sin \varphi$

球座標系における微小体積



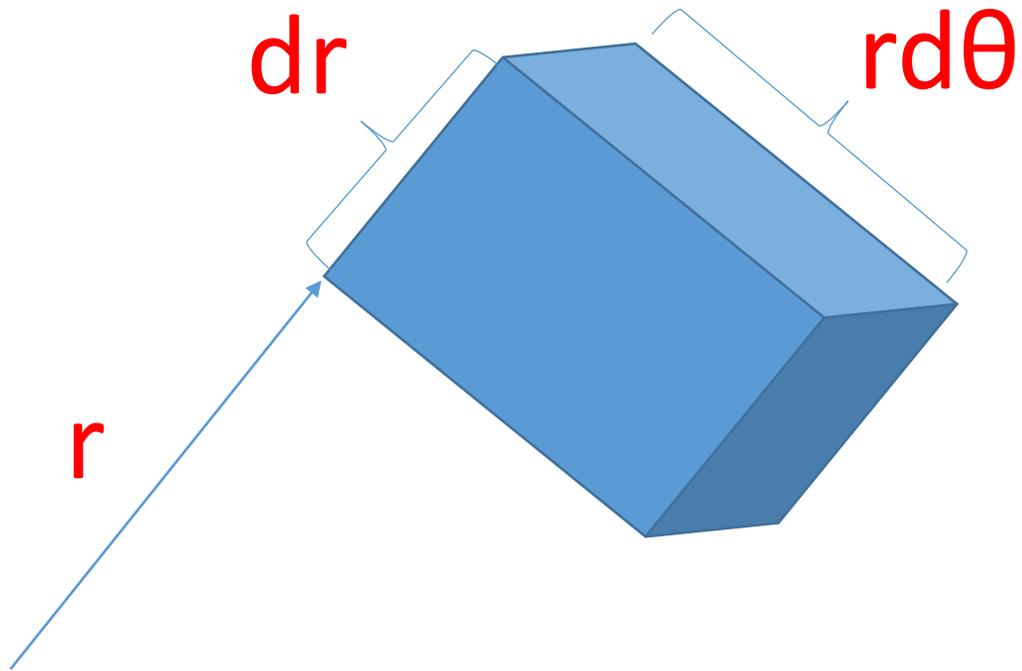
微小範囲体積 dV は？
(直方体として考えられる)

$$dr \times r d\theta \times r \sin\theta d\phi$$



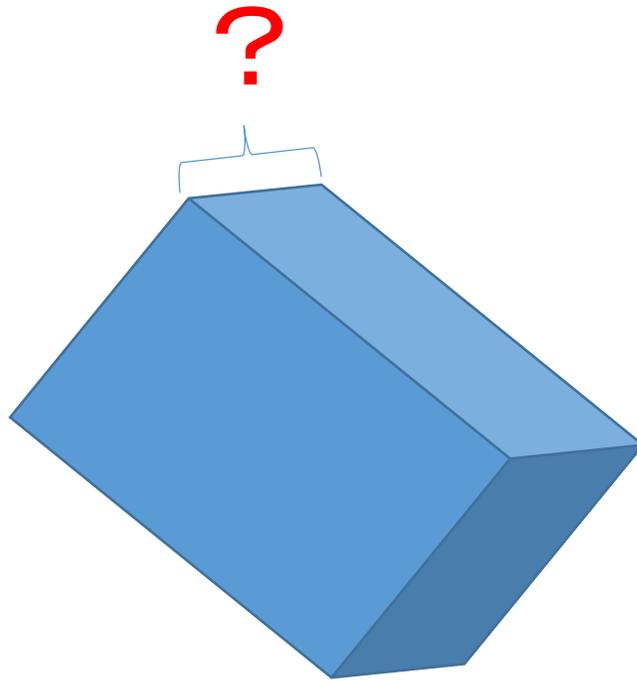
$$dV = r^2 \sin\theta \, dr \, d\theta \, d\phi$$

微小体積



- r を dr 伸ばすと直方体の1辺を構成する
- $\theta = \text{円弧} / \text{半径}$ に相当するから $rd\theta$ が直方体の1辺に相当する

微小体積



- $r \sin\theta d\phi$ になることを確認する
“少しむずかしい”

$r \sin \theta d\phi$ の導出

