生物工学演習E -第1回-

今回の目的

□ベクトルおよび関数の内積計算を身につける．
□ベクトルおよび関数の直交性，ノルムについて理解する．

1.1

以下の基底ベクトルでベクトル $\boldsymbol{v} = (2, 1, 3)^\top$ を表現し，ベクトル $\boldsymbol{v} = (2, 1, 3)^\top$ とそれぞれの基底ベクトルとの内積を計算せよ．

1. 基底ベクトル $\boldsymbol{e}_1 = (1, 0, 0)^\top$，$\boldsymbol{e}_2 = (0, 1, 0)^\top$，$\boldsymbol{e}_3 = (0, 0, 1)^\top$．
2. 基底ベクトル $\boldsymbol{e}_1 = (0, \frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}})^\top$，$\boldsymbol{e}_2 = (1, 0, 0)^\top$，$\boldsymbol{e}_3 = (0, -\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}})^\top$．
3. 基底ベクトル $\boldsymbol{e}_1 = (1, 1, 0)^\top$，$\boldsymbol{e}_2 = (0, 1, 1)^\top$，$\boldsymbol{e}_3 = (1, 0, 0)^\top$．

1.2

問い 1.1 おいて以下の例のようにベクトル $\boldsymbol{v}$ を，基底ベクトル $\boldsymbol{e}_k$ に $\boldsymbol{v}$ と $\boldsymbol{e}_k$ の内積結果を係数としてかけた線形和で表すことができる条件を「直交」,「ノルム」というキーワードを使って説明せよ．例 $\boldsymbol{v} = \langle \boldsymbol{v}, \boldsymbol{e}_1 \rangle \boldsymbol{e}_1 + \langle \boldsymbol{v}, \boldsymbol{e}_2 \rangle \boldsymbol{e}_2 + \langle \boldsymbol{v}, \boldsymbol{e}_3 \rangle \boldsymbol{e}_3$

1.3

以下の関数の内積を計算せよ．また，関数 $\phi(t)$ のノルムを計算せよ．ただし，関数 f, ϕ は集合 t と同じ範囲を定義域に持つ関数とする．

1. $f(t) = 2\sin(t) + 5\cos(2t)$，$\phi(t) = \cos(2t)$，ただし $t \in [0, 2\pi]$ とする．
2. $f(t) = t$，$\phi(t) = \sin(t)$，ただし $t \in [0, 2\pi]$ とする．
3. $f(t) = \frac{1}{2}(3t^2 - 1)$，$\phi(t) = \frac{1}{2}(5t^3 - 3t)$，ただし $t \in [-1, 1]$ とする．