

令和4(2022)年度  
北海道大学工学部  
編入学試験(一般選抜)  
学士入学試験  
【数 学】

試験時間 9:30~11:30

- ・ 試験時間中、机の上に置けるものは、受験票、黒の鉛筆、黒のシャープペンシル、消しゴム、鉛筆削り、眼鏡、時計(計時機能のみ有するもの)のみです。これ以外のものを試験時間中、机の上に置いてはいけません。
- ・ 携帯電話、スマートフォン等の電子機器類、及び時計のアラームは、試験時間中、使用してはいけません。これらの電子機器類は、あらかじめアラームの設定を解除して電源を切り、かばん等に入れなさい。

注 意

1. 試験開始の合図があるまで、この問題紙を開いてはいけません。
2. 問題紙は、このページを含めて4ページあります。
3. 解答用紙は「数学1/6」から「数学6/6」までの6枚、草案用紙は4枚あります。
4. 受験番号は、監督員の指示に従って、すべての解答用紙の指定された箇所に必ず記入しなさい。
5. 解答はすべて、解答用紙の指定された箇所に記入しなさい。なお、裏面を使用してはいけません。
6. 必要以外のことを解答用紙に書いてはいけません。
7. 解答用紙は6枚とも全部必ず提出しなさい。
8. 問題紙の余白は下書きに使用しても差し支えありません。
9. この問題紙と草案用紙は回収しません。

令和4(2022)年度  
北海道大学工学部  
編入学試験(一般選抜)  
学士入学試験

【数 学】

令和4(2022)年度北海道大学工学部編入学試験(一般選抜)・学士入学試験問題【数学】

問1. 以下の設問に答えなさい。

設問1. 次の微分方程式の一般解を求めなさい。

$$\frac{dy}{dx} + y \cos x = \sin x \cos x$$

設問2. 次の微分方程式の一般解を求めなさい。

$$\frac{d^2y}{dx^2} + 4y = \sin 2x$$

問2. 次の3次元ベクトル  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{c}$  について, 以下の設問に答えなさい。

$$\vec{a} = \begin{bmatrix} 3 \\ -1 \\ 0 \end{bmatrix}, \quad \vec{b} = \begin{bmatrix} -1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix}, \quad \vec{c} = \begin{bmatrix} 2p \\ 3 \\ p \end{bmatrix}$$

設問1. ベクトル  $\vec{b}$ ,  $\vec{c}$  が直交するとき,  $p$  の値を求めなさい。

設問2. ベクトル  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{c}$  が1次従属になるとき,  $p$  の値を求めなさい。また  $\vec{c}$  を  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  の一次結合で表しなさい。

問3. 次の行列  $\mathbf{A}$  について, 以下の設問に答えなさい。ただし,  $a$  は任意の実数とする。

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} a & 1 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$$

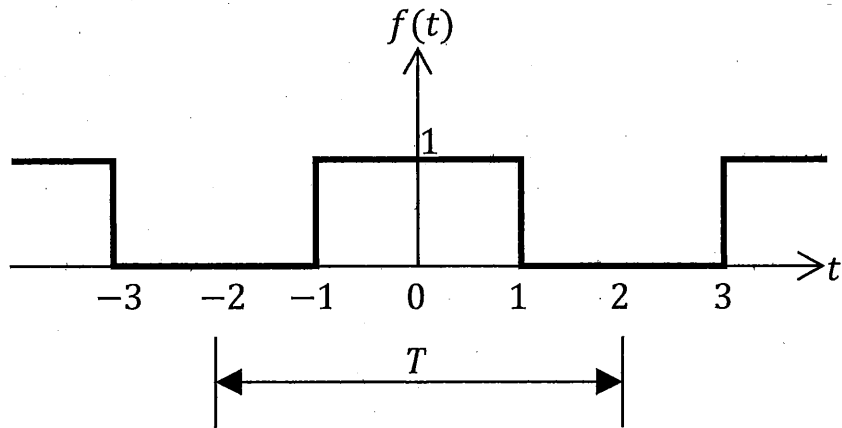
設問1. 行列  $\mathbf{A}$  が正則となるための  $a$  の条件を求めなさい。また, このとき逆行列を  $a$  を使って表しなさい。

設問2.  $a = 3$  のとき, 固有値と固有ベクトルを求めなさい。

問4. 次の図のような矩形パルス (周期 $T = 4$ ) をフーリエ級数展開するとき,

$$f(t) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} \left\{ a_n \cos\left(2\pi \frac{n}{T} t\right) + b_n \sin\left(2\pi \frac{n}{T} t\right) \right\}$$

で表すことができる。以下の設問に答えなさい。



設問1.  $a_0$ ,  $a_n$  および  $b_n$  を  $T$  を用いた式で表しなさい。

設問2.  $T=4$  のときの  $a_0$ ,  $a_n$  および  $b_n$  を求めなさい。