令和６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１／５」から「数学５／５」までの５枚、草案用紙は３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５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６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６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】

（注意）途中の計算手順など、解答に至る過程が分かるように記述すること。

問１．以下の設問に答えなさい。

設問１．$z = y\sin(2x+3y)$ について

$$\frac{\partial z}{\partial x},\ \frac{\partial z}{\partial y},\ \frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x}$$

を求めなさい。

設問２．Dをxy平面の第一象限で$y = x^2$ と$y = x$ に囲まれた領域とし、次に示す重積分を求めなさい。

$$I = \iint_D (2x - y)\,dx\,dy$$

問２．以下の設問に答えなさい。

設問１．次に示す微分方程式の一般解を求めなさい。

$$x^2y' + y^2 = 0$$

設問２．次に示す微分方程式の一般解を求めなさい。

$$xy'' = 2y' + x^3$$

問３．球 $x^2 + y^2 + z^2 - 6x + 8y + 4z - 20 = 0$ について以下の設問に答えなさい。

設問１．この球がxy平面と交わってできる円の中心の座標と半径を求めなさい。

設問２．この球の内部とx軸との共通部分である線分の長さを求めなさい。

設問３．この球面上の点$A(1, 2, 1)$におけるこの球の接平面の方程式を求めなさい。

問４．xy平面において、原点O、点$A(a_1,\ a_2)$、点$B(b_1,\ b_2)$ を考える。点Bは

実行列$R=\begin{pmatrix} r\cos\theta & -r\sin\theta \\ r\sin\theta & r\cos\theta \end{pmatrix}$で表される線形変換による点$A$の像とする。

このとき、以下の設問に答えなさい。ただし、$A\neq O,\ r>0,\ 0\leqq\theta<\pi$ とする。

設問１．点Bの座標を$a_1,\ a_2,\ r,\ \theta$ を用いて表しなさい。

設問２．内積$\overrightarrow{OA}\cdot\overrightarrow{OB}$ を$a_1,\ a_2,\ r,\ \theta$ を用いて表しなさい。

設問３．三角形$\triangle AOB$の面積Sを$a_1,\ a_2,\ r,\ \theta$ を用いて表しなさい。

設問４．三角形$\triangle AOB$の面積Sと行列式$\det\begin{pmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{pmatrix}$ との関係を表す式を求めなさい。

問５．３次方程式$f(x)=x^3+x^2+ax+b=0$　($a,\ b$は実数) は実数解-3をもつとする。以下の設問に答えなさい。

設問１．この方程式の解がすべて実数であるとき、係数aとbのとり得る範囲を求めなさい。

設問２．この方程式が虚数解の一つとして$1+i\sqrt{3}$をもつとき、係数aとbを求めなさい。

設問３．上の設問２におけるすべての虚数解を極形式$r(\cos\theta+i\sin\theta)$で表しなさい。ただし、偏角$\theta$の範囲は$0\leqq\theta<2\pi$とする。