

受 験 専門科目名	応用数学	この科目について (2)枚のうち(1)枚目
--------------	------	------------------------------

〔問題1〕 $x = x(t)$ 、 $y = y(t)$ が以下の連立微分方程式を満たすとする。

ただし ω は定数である。

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -\omega y \\ \frac{dy}{dt} = \omega x \end{cases} \quad \text{ただし} \quad \begin{cases} x(0) = 0 \\ y(0) = -1 \end{cases}$$

- (1) 関数 $x = x(t)$ 、 $y = y(t)$ を求めよ。
- (2) O - xy 平面上での (x, y) の軌跡を描け。
- (3) $k = x + y$ について、最大値と最小値を求めよ。

〔問題2〕 次の方程式が、 $(x, y, z) = (0, 0, 0)$ 以外の解を持つとき、以下の問いに答えよ。ただし α は定数である。

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 1 \\ -2 & -1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \alpha \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$$

- (1) α の値を求めよ。
- (2) (1)で求めた α のうちで、実数の α に対応する、上記の方程式の解を求めよ。

〔問題3〕 テーラー展開の考え方をを用いて、 $\sqrt[3]{27.54}$ を小数点以下3桁まで求めよ。

2025年度名古屋大学大学院生命農学研究科博士前期課程入学試験

受 験 専門科目名	応用数学	この科目について (2)枚のうち(2)枚目
--------------	------	------------------------------

〔問題4〕ラプラス変換法を用いて、以下の微分方程式を解け。

$$\frac{d^2f(t)}{dt^2} - 2\frac{df(t)}{dt} + f(t) = \sin t$$

ただし初期条件は、 $f(0) = 0$ 、 $\left.\frac{df(t)}{dt}\right|_{t=0} = 1$ とする。

ラプラス変換表

$f(t) = L^{-1}[F(s)]$	$F(s) = L[f(t)]$
1	$\frac{1}{s}$
t	$\frac{1}{s^2}$
e^{at}	$\frac{1}{s-a}$
$\frac{df(t)}{dt}$	$sF(s) - f(0)$
$\frac{d^2f(t)}{dt^2}$	$s^2F(s) - sf(0) - \left.\frac{df(t)}{dt}\right _{t=0}$

$f(t) = L^{-1}[F(s)]$	$F(s) = L[f(t)]$
te^{at}	$\frac{1}{(s-a)^2}$
$\cos \omega t$	$\frac{s}{s^2 + \omega^2}$
$\sin \omega t$	$\frac{\omega}{s^2 + \omega^2}$
$e^{at}\cos \omega t$	$\frac{s-a}{(s-a)^2 + \omega^2}$
$e^{at}\sin \omega t$	$\frac{\omega}{(s-a)^2 + \omega^2}$

【出題意図：応用数学】

生命農学において必要とされる応用数学の基礎的知識を問う。主たる範囲は、線形常微分方程式、マクローリン展開とテーラー展開、ラプラス変換、行列と行列式、フーリエ級数など。これらに関連する微分積分学、線形代数学の基礎的知識の習得が前提である。