

令和6年度宇都宮大学第3年次編入学試験問題

数学

農学部 農業環境工学科

令和5年6月15日（木）実施

9時00分～10時00分

令和6年度宇都宮大学農学部第3年次編入学試験問題

宇都宮大学農学部

科目名： 数学	学科名： 農業環境工学科
---------	--------------

1. 行列 \mathbf{A} を以下とする。

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} \frac{\sqrt{3}}{2} & \frac{1}{2} \\ -\frac{1}{2} & \frac{\sqrt{3}}{2} \end{bmatrix}$$

また、実数 x および y による点 (x, y) の集合 P が次式をみたすものとする。

$$(x+1)^2 + y^2 = 4$$

このとき、次式のように、 x および y によるベクトルに対し、 \mathbf{A} の 7 乗としての行列 \mathbf{A}^7 を乗じて得られる点 (x', y') の集合 P' を表す式を求めなさい。

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \mathbf{A}^7 \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$$

(※裏面に続く)

(※前頁から続く)

2. 「統計学」とは、どのような目的で用いられているのか、説明しなさい。

3. $f(x) = x^2 - 5$ のとき、Newton 法 (Newton-Raphson 法) を用いて $f(x) = 0$ を満たす x の値を求めなさい。なお、 x の初期値 x_0 は 2 として、真値 2.236 に対する絶対誤差が 0.001 以下となるまで計算しなさい。計算途中及び計算結果で用いる値は、小数点第 4 位を四捨五入して小数点第 3 位で表すこと。

4. ある実験では、摂取カロリーを制限した場合、体重 W の 1 日あたりの減量は体重に比例するという結果が得られた。次の問いに答えなさい。

(1) 時間を t 、比例定数を $k (> 0)$ として、 W と t の関係を微分方程式で表しなさい。

(2) (1) で答えた微分方程式の一般解を求めなさい。

(3) 実験開始時に体重が 80 kg であった人が 30 日後に 70 kg になっていた。このまま実験を続けた場合、60 kg 以下になるのは実験開始から何日後と予想されるか。ただし、 $\log 2 = 0.69$ 、 $\log 3 = 1.10$ 、 $\log 5 = 1.61$ 、 $\log 7 = 1.95$ として計算しなさい。