

令和5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
---------	--------------

下記の問1～4をすべて解答せよ。

問1.  $x$  の4次関数  $y=f(x)$  の2つの変曲点が  $(2, 16)$ ,  $(0, 0)$  であり、点  $(2, 16)$  における接線が  $x$  軸に平行であるとき、 $f(x)$  を求めよ。

問2. 3つのベクトル  $\mathbf{a}=(\sqrt{3}, 1, 0)$ ,  $\mathbf{b}=(0, 2, 0)$  が、いずれも原点  $(0, 0, 0)$  を始点として存在しているとき、以下の問いに答えよ。

- (1)  $\mathbf{a}$  と  $\mathbf{b}$  の内積を求めよ。
- (2)  $\mathbf{a}$  と  $\mathbf{b}$  の成す角の大きさを求めよ。

問3. 2つの変数  $x, y$  があって、これを実際に測定したところ  $n$  組の結果  $(x_i, y_i)$  ( $i=1, 2, \dots, n$ ) を得たとする。このとき、 $y=ax+b$  がこれらの結果に最もよく適合するように最小2乗法によって  $a, b$  を求めたい。なお、最小2乗法とは、「想定する関数が測定値に対してよい近似となるように、残差(測定値-推定値)の2乗和を誤差関数  $f(a, b)$  として、それを最小とするような係数を決定する方法」である。

- (1) 誤差関数  $f(a, b)$  を示せ。
- (2)  $a, b$  を求めるための連立方程式を偏微分を用いて導け。

問4. 「対応のある  $t$  検定」の目的を述べ、次の用語(帰無仮説, 検定統計量, 有意水準)をすべて用いて大まかな手順について述べよ。