

令和5年度

宇都宮大学工学部第3年次編入学

基礎科目試験問題

「数学」

〔試験日〕 令和4年7月5日(火)

〔試験時間〕 機械システム工学コース  
情報電子オプティクスコース情報科学分野  
9:40~10:40

【注意事項】

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけない。
2. 「受験番号」は、解答用紙及び下書き用紙の受験番号欄に忘れずに記入すること。
3. 試験問題は第1問から第3問までである。落丁、乱丁、印刷不鮮明の箇所があった場合には、申し出ること。
4. 指示通りの問題を解答していない場合は採点できないことがあるので、十分注意すること。
5. 問題について、質問がある場合には、その場で質問すること。
6. 解答は、必ず解答用紙の所定の解答欄に記入すること。
7. 問題用紙は持ち帰ること。解答用紙及び下書き用紙は回収する。
8. 体の具合が悪くなった場合、用便などの場合は、手をあげて監督者に申し出ること。

|     |    |       |                                    |
|-----|----|-------|------------------------------------|
| 科目名 | 数学 | 検査コース | 機械システム工学コース<br>情報電子オプティクスコース情報科学分野 |
|-----|----|-------|------------------------------------|

第1問 次の連立1次方程式について下の問いに答えよ。

$$\begin{cases} ax + y - 3z = 0 \\ -x + ay + 3z = 0 \\ -3x - y + az = 0 \end{cases} \quad (1)$$

問1 連立1次方程式(1)の係数行列

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

の行列式を求めよ。なお、計算過程も記入せよ。

問2 連立1次方程式(1)が $(x, y, z) = (0, 0, 0)$ 以外の解を持つときの $a$ の値を求めよ。ただし、 $a$ は実数とする。なお、計算過程も記入せよ。

問3 問2で求めた実数 $a$ の値に対し、連立1次方程式(1)の解を求めよ。なお、計算過程も記入せよ。

|     |    |       |                                    |
|-----|----|-------|------------------------------------|
| 科目名 | 数学 | 検査コース | 機械システム工学コース<br>情報電子オプティクスコース情報科学分野 |
|-----|----|-------|------------------------------------|

第2問 下の問いに答えよ。

問1 次の微分方程式に対する一般解を求めよ。なお、計算過程も記入せよ。

$$\frac{d^2x}{dt^2} + 2\frac{dx}{dt} - 3x = 0$$

問2 次の微分方程式に対する一般解を求めよ。なお、計算過程も記入せよ。

$$\frac{d^2x}{dt^2} + 2\frac{dx}{dt} - 3x = 2\cos t$$

問3 問2の微分方程式を、条件

$$x(0) = 1, \frac{dx}{dt}(0) = 0$$

のもとで解け。なお、計算過程も記入せよ。

|     |    |       |                                    |
|-----|----|-------|------------------------------------|
| 科目名 | 数学 | 検査コース | 機械システム工学コース<br>情報電子オプティクスコース情報科学分野 |
|-----|----|-------|------------------------------------|

第3問 2変数関数  $f(x,y) = (x^2 + y^2 + 4)^2 - 12(x-y)^2$  について、下の問いに答えよ。

問1 関数  $f(x,y)$  の第1次と第2次の偏導関数をすべて求めよ。なお、計算過程も記入せよ。

問2 関数  $f(x,y)$  の停留点をすべて求めよ。なお、計算過程も記入せよ。

問3 関数  $f(x,y)$  の極値をすべて求めよ。なお、計算過程も記入せよ。