

整理番号
1

2022年度4月入学(2021年度10月入学含む)東京農工大学工学府博士前期課程

問題用紙 数学

応用化学専攻
(物質応用化学専修)

2枚のうち1

受験番号 MC-

以下の①~④のすべての間に答えなさい。なお、各問とも指定の解答用紙を使用しなさい。
また、答えだけでなく計算過程も記述すること。

①

つぎの連立一次方程式が解をもつために必要十分な条件を満たす定数 a を求めなさい。また、そのときの解も求めなさい。なお、任意定数が必要な場合は順に、 c, d, e, \dots としなさい。

$$\begin{cases} -2x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 = -3 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = a \\ x_1 + x_2 - 2x_3 - 2x_4 = 2 \end{cases}$$

②

つぎの行列 H に関する以下の間に答えなさい。

$$H = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -1 \\ -1 & 2 & -1 \\ -1 & -1 & 2 \end{pmatrix}$$

〔1〕 行列 H の固有値を求めなさい。

〔2〕 〔1〕で求めたそれぞれの固有値に対する固有ベクトルを求めなさい。任意定数が必要な場合は順に r, s, t, \dots としなさい。

〔3〕 tXHX が対角行列になるような直交行列 X を求めなさい。

整理番号

2022年度4月入学(2021年度10月入学含む)東京農工大学工学府博士前期課程

1

問題用紙 数学

応用化学専攻
(物質応用化学専修)

2枚のうち2

受験番号 MC-

3

次の不定積分を行いなさい。なお、積分定数は C としなさい。

〔1〕

$$\int \frac{1}{e^x + 2e^{-x} + 3} dx$$

〔2〕

$$\int x^2 e^x dx$$

4

一定体積のお湯が冷めていく時の冷却速度が、室温との温度差に比例すると仮定する。お湯の温度を T 、室温を T_R 、経過時間を t 、 $t = 0$ のときのお湯の温度を T_0 として(ただし、 $T_0 > T_R$ とする)、以下の問に答えなさい。なお、室温は一定とする。

〔1〕 お湯の冷却速度を与える微分方程式を示しなさい。比例定数を $k(k > 0)$ としなさい。

〔2〕 〔1〕 で得た微分方程式を解き、時刻 t におけるお湯の温度 T を与える式を T_R 、 T_0 、 t 、 k で表しなさい。