

令和6年度 第3年次編入学試験 筆記試験問題

工学部 第一類 (機械・輸送・材料・エネルギー系)

実施期日 : 令和5年 6月 17日 (土)

試験時間 : 10時00分 ~ 11時30分

注意事項

1. 問題冊子は表紙を含めて4枚, 解答用紙は3枚, 下書き用紙は2枚です。
2. 解答用紙及び下書き用紙の所定欄に受験番号を記入してください。
3. 問題冊子及び下書き用紙は持ち帰ってください。
4. 解答用紙は持ち帰ってはいけません。

問題 1

(1) 次の関数の第 n 次導関数を求めよ。ただし $a \neq 0$ とする。

$$\frac{1}{ax+1}$$

(2) 領域 $S = \{(x, y) | 0 \leq y \leq x \leq 1\}$ について以下の 2 重積分を求めよ。

$$\iint_S (x+y)^2 dx dy$$

(3) 次の微分方程式を解け。

$$\frac{d^2y}{dx^2} + y = 2e^x \sin x$$

問題 2

行列 $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}$ について、以下の問いに答えよ。

(1) A の固有値と固有ベクトルを求めよ。

(2) A を対角化する行列 P を求めよ。

(3) $A^7 = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$ を求めよ。また、 $a_{11} \times a_{12}$ を計算せよ。

問題 3

図 1 に示すように、固定壁間に質量 m_1 の質点 1 と質量 m_2 の質点 2 を、ばね定数 k_1, k_2 および k_3 のばねで連結して静止位置に置いた後、連成振動を行わせた。質点 1 および質点 2 の静止位置からの変位を右向きを正としてそれぞれ x_1 および x_2 とする。以下の問いに答えよ。

- (1) 質点 1 と質点 2 の運動方程式を示せ。
- (2) $m_1 = m_2 = m$, $k_1 = k_3 = k$ および $k_2 = k'$ である場合の質点 1 と質点 2 の運動方程式の一般解を求めよ。
- (3) 質点 1 を右に a 移動させ、同時に質点 2 を左に a 移動させて、両方の質点から静かに手を離した場合の質点 1 と質点 2 の運動方程式の解を求めよ。
- (4) 質点 2 を静止位置に止めたまま質点 1 を右に a 移動させて、両方の質点から静かに手を離した場合の質点 1 と質点 2 の運動方程式の解を求めよ。

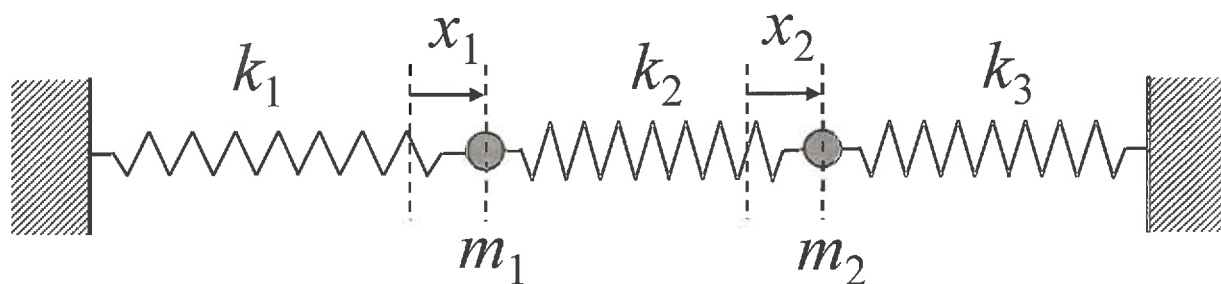


図 1