

力学 II 演習問題 [第 10 回] (2024.12.23 出題)

学修番号・名前

結果だけでなく途中の式と説明も書くこと。

1. N 自由度の固定端の振動の一般解は $j = 0, 1, \dots, N+1$ に対し

$$u_j(t) = \sum_{n=1}^N C^{(n)} \sin\left(\frac{nj\pi}{N+1}\right) \cos(\omega^{(n)}t + \phi^{(n)}), \quad \omega^{(n)} = 2\sqrt{\frac{k}{m}} \sin\left[\frac{n\pi}{2(N+1)}\right],$$

で与えられる ($C^{(n)} \neq 0$)。 $N = 2$ の場合に、 $\omega^{(1)}$ と $\omega^{(2)}$ の具体形を求め、 $u_1(t)$ と $u_2(t)$ を和記号を展開して具体的に表し、

$$u_1(t) = C_X \cos(\omega_X t + \phi^{(1)}) + C_Y \cos(\omega_Y t + \phi^{(2)})$$

$$u_2(t) = C_X \cos(\omega_X t + \phi^{(1)}) - C_Y \cos(\omega_Y t + \phi^{(2)})$$

と比較して振幅 C_X 、 C_Y を $C^{(n)}$ で表し、振動数 ω_X 、 ω_Y を求めよ。
