

力学 II 演習問題 [第 5 回] (2024.11.11 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. 質点系の慣性モーメントテンソルは

$$I_{ij} = \sum_n m_n (\mathbf{r}_n^2 \delta_{ij} - (\mathbf{r}_n)_i (\mathbf{r}_n)_j) \quad (1)$$

で与えられる。ここで n は質点の番号、 i, j は $1, 2, 3$ (x, y, z に対応する) の値をとる。 δ_{ij} はクロネッカーのデルタであり、 $i = j$ のとき 1 、それ以外るとき 0 となる。たとえば 11 成分は

$$I_{xx} = \sum_n m_n [(x_n^2 + y_n^2 + z_n^2) \delta_{11} - x_n x_n] = \sum_n m_n (y_n^2 + z_n^2) \quad (2)$$

12 成分は

$$I_{xy} = \sum_n m_n [(x_n^2 + y_n^2 + z_n^2) \delta_{12} - x_n y_n] = - \sum_n m_n x_n y_n \quad (3)$$

である。位置 $\mathbf{r}_1 = (a \ 0 \ 0)$ に質量 m の質点、 $\mathbf{r}_2 = (a \ a \ a)$ に質量 m の質点がある場合の慣性モーメントテンソル I_{ij} の成分を全て計算せよ。

