応用解析力学試験問題–2002 後期–

[I] (1) 運動方程式の導出にあたり、Newton 形式と Lagrange 形式の違いを説明せよ。
(2)Lagrange 形式を基にして、Hamilton の運動方程式を導出せよ。

[II] (1) 中心力下の一粒子系の Lagrangeian を極座標系で表せ。
(2) 運動方程式を求めよ。
(3) エネルギー保存則の存在を確かめよ。

[III](1) 重力振り子の Lagrangeian と Lagrange の運動方程式を求めよ。
(2) 同じく Hamiltonian と Hamilton の運動方程式を求めよ。
(3) 運動の特徴を説明せよ。

[IV] 変分法を用いて次のことを示せ。
(1) 長さ一定の閉曲線で囲む面積を最大にするものは何か。
(2) 平面内で最短距離を表す曲線は何か。
(3) 極座標系で平面の方程式を導け。

応用解析力学試験問題–2001 後期–

[I] 図のように、調和バネでつながり壁に固定された系の微少振動を考える。質量 m, バネ定数を k, 質点の平衡位置からのズレを各々x_1, x_2 として次の問に答えよ。(図は省略)
(1) この系の Lagrangeian を書け。
(2)Lagrange の運動方程式を求めよ。
(3) この微少振動の基準振動数を求めよ。
(4) 各々の基準振動の様子を図示せよ。
(5)Hamilton の運動方程式を導出せよ。

[II] 略

[III] 自由度 n の系 (変数を $q_1, \cdots, q_n$ とする） について Lagrange の運動方程式

$$\frac{d}{dt}\frac{\partial L}{\partial \dot{q}_i} - \frac{\partial L}{\partial q_i} = 0(i = 1, 2, .., n) \tag{1}$$

が成立するとき、n 個の新たな変数, $Q_1, \cdot, Q_n$, についても

$$\frac{d}{dt}\frac{\partial L}{\partial \dot{Q}_i} - \frac{\partial L}{\partial Q_i} = 0(i = 1, 2, .., n) \tag{2}$$

が成立することを示せ。　ただし、L は Lagrangeian, $q_i = q_i(Q_1, Q_2, ..., Q_1 n)$.

[IV] 略