

Modelos Matemáticos en Física Clásica

Práctica 5: Formalismo lagrangiano

1. Considerar una partícula de masa m sometida a un campo de fuerzas conservativo con energía potencial asociada $U(\vec{r})$, en coordenadas cartesianas respecto de un observador inercial. Escribir el lagrangiano y verificar que las ecuaciones de Euler-Lagrange se reducen a la segunda ley de Newton.
2. Elegir coordenadas generalizadas respecto de un observador inercial para el sistema mecánico compuesto por un péndulo ideal plano de masa m_2 y longitud R , cuyo punto de suspensión es una partícula de masa m_1 que puede desplazarse libremente sobre una recta horizontal (Landau, capítulo 1, prob. 2).
 - a) Escribir el lagrangiano y las correspondientes ecuaciones de Euler-Lagrange.
 - b) Caracterizar (clasificar) las ecuaciones diferenciales.
 - c) Discutir métodos de solución de dichas ecuaciones
3. Buscar información sobre cálculo variacional. Se recomienda leer:
 - a) http://es.wikipedia.org/wiki/Cálculo_de_variaciones
 - b) <http://es.wikipedia.org/wiki/Funcional>
 - c) http://es.wikipedia.org/wiki/Curva_braquistócrona
4. Problema de la braquistócrona: hallar la curva que une dos puntos dados, a lo largo de la cual una partícula que parte del reposo bajo la influencia de la gravedad (superficial terrestre) pasa del punto más alto al más bajo en un tiempo mínimo. (sugerencia: consultar textos de mecánica como Goldstein, etc. Es un problema clásico, fundacional en el desarrollo del cálculo variacional)