Simetrías y cantidades conservadas

Luis A. Núñez

Escuela de Física, Facultad de Ciencias,
Universidad Industrial de Santander, Santander, Colombia

20 de agosto de 2024

Agenda

Variables conjugadas y cíclicas

- Dado un sistema caracterizado por un Lagrangiano $L(q_j, \dot{q}_j, t)$, se define el momento conjugado, $p_j(q_j, \dot{q}_j, t) \equiv \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_j}$, (también llamado momento canónico) asociado a la coordenada generalizada q_j

Variables conjugadas y cíclicas

- Dado un sistema caracterizado por un Lagrangiano $L(q_j, \dot{q}_j, t)$, se define el momento conjugado, $p_j(q_j, \dot{q}_j, t) \equiv \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_j}$, (también llamado momento canónico) asociado a la coordenada generalizada q_j
- El p_j no necesariamente corresponde a momento lineal; también puede corresponder a momento angular u a otra cantidad.

Variables conjugadas y cíclicas

- Dado un sistema caracterizado por un Lagrangiano $L(q_j, \dot{q}_j, t)$, se define el momento conjugado, $p_j(q_j, \dot{q}_j, t) \equiv \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_j}$, (también llamado momento canónico) asociado a la coordenada generalizada q_j
- El p_j no necesariamente corresponde a momento lineal; también puede corresponder a momento angular u a otra cantidad.
- Si un Lagrangiano L de un sistema no contiene explícitamente una coordenada q_i (puede contener $\dot{q}_i$ y t), se dice que q_i es una coordenada cíclica o ignorable.

Variables conjugadas y cíclicas

- Dado un sistema caracterizado por un Lagrangiano $L\left(q_j, \dot{q}_j, t\right)$, se define el momento conjugado, $p_j\left(q_j, \dot{q}_j, t\right) \equiv \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_j}$, (también llamado momento canónico) asociado a la coordenada generalizada q_j
- El p_j no necesariamente corresponde a momento lineal; también puede corresponder a momento angular u a otra cantidad.
- Si un Lagrangiano L de un sistema no contiene explícitamente una coordenada q_i (puede contener $\dot{q}_i$ y t), se dice que q_i es una coordenada cíclica o ignorable.
- Entonces, el momento conjugado p_i asociado a una coordenada cíclica q_i es constante. Luego, la cantidad $p_i\left(q_j, \dot{q}_j, t\right)$ constituye una cantidad conservada, llamada también una primera integral del movimiento.

Variables conjugadas y cíclicas

- Dado un sistema caracterizado por un Lagrangiano $L\left(q_j, \dot{q}_j, t\right)$, se define el momento conjugado, $p_j\left(q_j, \dot{q}_j, t\right) \equiv \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_j}$, (también llamado momento canónico) asociado a la coordenada generalizada q_j
- El p_j no necesariamente corresponde a momento lineal; también puede corresponder a momento angular u a otra cantidad.
- Si un Lagrangiano L de un sistema no contiene explícitamente una coordenada q_i (puede contener $\dot{q}_i$ y t), se dice que q_i es una coordenada cíclica o ignorable.
- Entonces, el momento conjugado p_i asociado a una coordenada cíclica q_i es constante. Luego, la cantidad $p_i\left(q_j, \dot{q}_j, t\right)$ constituye una cantidad conservada, llamada también una primera integral del movimiento.
- Si una coordenada q_i es cíclica, entonces $\frac{\partial L}{\partial q_i} = 0$, y la ecuación de Lagrange para una coordenada cíclica q_i resulta que $\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial L}{\partial \dot{q}_i}\right) = \frac{dp_i}{dt} = 0 \Rightarrow p_i =$ cte.

Título transparencia

Título transparencia

Título transparencia

-

Título transparencia

-

Título transparencia

UIS Universidad Industrial de Santander
CONSTRUIMOS FUTURO

-

Título transparencia

-

Título transparencia

•

Título transparencia

-