

FI3101-1 Mecánica Clásica.**Profesor:** Marcel Clerc.**Auxiliares:** Roberto Gajardo, David Pinto.

Auxiliar 5: Símbolos de Christoffel y notación de índices.

13 de Octubre del 2020

P1. Coordenadas elípticas:

Considere el sistema de *coordenadas elípticas* caracterizadas por la siguiente relación con las coordenadas cartesianas:

$$x = \cosh(\mu) \cos(\nu) \quad ; \quad y = \sinh(\mu) \sin(\nu) \quad ; \quad z = z$$

Donde $\mu \geq 0$ y $\nu \in [0, 2\pi)$.

- Encuentre las componentes de la métrica en este sistema de coordenadas.
- Calcule los símbolos de Christoffel para estas coordenadas.
- Suponga que una masa puntual M se encuentra sometida a un potencial $U = U(\mu, \nu, z)$. Escriba las ecuaciones de Newton para cada una de las coordenadas en este sistema.

P2. Partícula en campo central:

Considere una partícula de masa m que se mueve bajo la acción de una fuerza central de la forma $\vec{F} = -ar^n \hat{r}$.

- Determine las cantidades conservadas para las órbitas circulares de radio R .
- Calcule el período T_{orb} de dichas órbitas.
- Considere ahora que la órbita es ligeramente perturbada radialmente, manteniendo el valor del momento angular. Calcule el período de las pequeñas oscilaciones radiales T_{po} .