

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

Auxiliar 3: Cantidades conservadas.

02 de Octubre de 2020

P1.- Partícula en una superficie de revolución:

Considere una superficie de revolución tal que podemos escribir la altura como $z = z(r)$, donde r es el radio polar. Sobre esta superficie se mueve una partícula de masa m , la cual sólo está sujeta a gravedad. Determine las cantidades conservadas del sistema.

P2.- Cantidades conservadas en sistemas poco comunes:

a) Para una partícula libre relativista en una dimensión se tiene el siguiente lagrangiano:

$$L = -mc^2 \sqrt{1 - \frac{\dot{x}^2}{c^2}}$$

Encuentre las cantidades conservadas del sistema e interprete.

b) Considere una partícula de carga q y masa m en un campo electromagnético tal que su lagrangiano es:

$$L = \frac{1}{2}m\dot{r}^2 - q\phi + q\vec{A} \cdot \dot{\vec{r}}$$

Donde los potenciales ϕ y \vec{A} dependen sólo de y y z . Encuentre las cantidades conservadas e interprete.

P3.- Resorte esférico:

Considere un anillo de masa m inserto en un aro de radio R , el cual gira con velocidad angular Ω constante en torno al su diámetro. El anillo está unido a la parte inferior del aro mediante un resorte de constante elástica k y largo natural nulo.

a) Encuentre el lagrangiano del sistema y las cantidades conservadas.

b) Sea $\alpha = \frac{m\Omega^2}{k}$ un parámetro adimensional. Muestre que al variar este parámetro la dinámica cualitativa del sistema cambia, en particular, muestre que el origen es un punto de equilibrio y que este cambia su estabilidad para cierto valor de α .