

FI2001-6: Mecánica**Profesor:** Claudio Romero Z.**Auxiliar:** Rodrigo Catalán B., Jerónimo Herrera G.

Auxiliar 7: Fuerzas centrales

12 de abril de 2022

1. Calcule las fuerzas asociadas a las siguientes energías potenciales:

a) $U_1(x, y, z) = \frac{1}{2}k(x^2 + y^2 + z^2)$

b) $U_2(\rho) = Ae^{-k\rho}$

c) $U_3(r) = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{qQ}{r}$

Determine si las siguientes fuerzas son conservativas o no. De serlo, determine el potencial asociado:

d) $\vec{F}_1 = y\hat{x} + x\hat{y}$

e) $\vec{F}_2 = (xy + z)\hat{x} + 2xy\hat{y} + 3x\ln(z)\hat{z}$

f) $\vec{F}_3 = r\hat{r} + r^2\hat{\phi}$

2. Considere el movimiento de una partícula de masa m bajo la acción de una fuerza central del tipo:

$$\vec{F} = -\alpha r^n \hat{r}$$

Con $\alpha > 0$ y n un número natural (1,2,3,...). El valor del momentum angular $l = mr^2\dot{\phi}$ es conocido.

- Plantee las ecuaciones de movimiento y resuélvalas en caso de que sea posible.
- Obtenga una expresión para la energía mecánica total y el potencial efectivo.
- Determine el radio de la órbita circular y el periodo de pequeñas oscilaciones.
- Determine los valores de n que producen órbitas cerradas.
- Determine los puntos de retorno para $n = 1$.