

FI2001-4 Mecánica.

Profesor: Marcel Clerc.

Auxiliares: Roberto Gajardo, Lucciano Letelier.



Auxiliar 12: Gravitación y órbitas.

03 de Mayo del 2022

P1. Órbitas en un potencial efectivo excéntrico:

Considere que viajamos a un universo paralelo donde la ley de gravitación universal está asociada al siguiente potencial gravitacional, donde $\alpha, \beta > 0$:

$$U(r) = -\frac{\alpha}{r} e^{-\beta r}$$

- Encuentre el potencial efectivo $U_{\text{eff}}(r)$ asociado a una partícula de masa m que orbita en un radio r . Comente el tipo de órbitas que se exhiben en este universo.
- Encuentre la energía mecánica E y la magnitud ℓ_0 del momento angular asociados a una órbita circular de radio R bajo este potencial.

P2. Órbitas en planetas gaseosos:

Imagine que queremos estudiar la gravitación de partículas en el interior de planetas gaseosos (ignorando completamente el roce por el viento dentro del planeta), lo cual podemos hacer modelando la densidad de este tipo de planetas como una densidad que disminuye con la distancia radial r medida desde el centro del planeta. En ese sentido considere la siguiente densidad de masa para un planeta gaseoso de radio R :

$$\rho(r) = \rho_0 \left(1 - \left(\frac{r}{R} \right)^3 \right) ; \quad r \in [0, R]$$

- Encuentre el potencial efectivo $U_{\text{eff}}(r)$ asociado a una partícula de masa m que orbita en un radio $r < R$.
- Encuentre la magnitud ℓ_0 del momento angular y la energía mecánica E asociada a una órbita circular de radio a . Con estos resultados comente el rango de valores posibles para a de tal forma que pueda existir una órbita circular.