

FI2001-5 Mecánica.

Profesor: Marcel Clerc.

Auxiliares: Manuel Díaz, Roberto Gajardo.



Auxiliar 11: Gravitación y trabajo mecánico

27 de mayo de 2024

P1.- Leyes de Kepler en sistemas planetarios (Pendiente del auxiliar 10):

- Muestre a partir de las leyes de Kepler que para un planeta en órbita la magnitud y dirección del momento angular se conservan.
- Considere dos partículas puntuales de masas m_1 y m_2 , las cuales interactúan a través de una fuerza central de atracción de magnitud constante f_0 , como se ilustra en la figura 2. Muestre que este sistema satisface la segunda ley de Kepler.

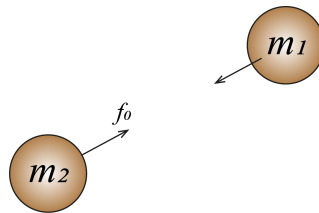


Figura 1: Esquema de partículas interactuando por una fuerza central f_0 .

P2.- 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 $\alpha, \beta > 0$

$$U(r) = -\frac{\alpha e^{-\beta r}}{r} \quad (1)$$

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

P3.- Tranvía en una colina

Considere un tranvía de masa M que sube por una montaña a través de un camino caracterizado por la siguiente función, donde y es la altura y x es la distancia horizontal medida desde la base de la montaña (que corresponde al origen):

$$y(x) = R \cosh\left(\frac{x}{R}\right) \quad (2)$$

El tranvía sube con rapidez constante hasta alcanzar una distancia horizontal $2R$, lo cual es posible gracias a su motor y a una fuerza externa $\vec{F}_e = \alpha x\hat{x} + \beta x\hat{y}$, donde $\alpha, \beta > 0$

- Encuentre el trabajo realizado por la fuerza externa $\vec{F}_e$
- Propuesto:** Encuentre el trabajo total realizado por el motor del tranvía durante su trayecto.