

PROBLEMAS DE FÍSICA DEL COSMOS 2014/15

HOJA FC4

8. PRECESIÓN DEL PERIASTRO

a) Deduce la expresión de la coordenada radial de Schwarzschild r_0 para la que el potencial efectivo es extremo y escribe $\tilde{L}=f(r_0, M)$ como función de r_0 y M .

b) A partir de:

$$\omega_\phi^2 = (d\phi/d\tau)^2, \quad \omega_r^2 = \frac{M}{r_0^3} \frac{r_0 - 6M}{r_0 - 3M}, \quad \omega_\phi^2 - \omega_r^2 = (\omega_\phi + \omega_r)(\omega_\phi - \omega_r) \simeq 2\omega_\phi(\omega_\phi - \omega_r),$$

encuentra $\omega_\phi - \omega_r \simeq \frac{3M}{r_0} \omega_\phi$ y calcula la precesión $\Delta\varphi_{\text{prec}} = (\omega_\phi - \omega_r)d\tau = \frac{3M}{r_0}d\varphi$ del perihelio de Mercurio en "/siglo.

Datos de Mercurio: radio orbital medio $r_0 = 5.8 \times 10^{10}$ m, período orbital = 0.2375 años.

9. DESVIACIÓN DE LA LUZ

Programa (Octave, R) la resolución numérica de la trayectoria de un rayo de luz que se aproxima desde el infinito a una estrella de masa M con un parámetro de impacto igual al radio de la estrella y estudia los dos casos siguientes:

- El de una estrella de una masa solar y radio R elegido al azar entre 10 km y 6000 km.
- El del Sol.

En cada caso, representa gráficamente la trayectoria del rayo y calcula la desviación total sufrida.