Deducir la ecuación que determina la posición del punto L2 del sistema Sol-Tierra, suponiendo que la Tierra describe una órbita circular de radio r_T alrededor del Sol. Expresar la ecuación resultante en función del parámetro λ, siendo $\lambda = r_L/r_T$, y donde r_L es la distancia del punto L2 al Sol. Comprobar la validez de la ecuación obtenida sabiendo que $\mu_T = 5.986 \cdot 10^{14}$ m³/s², $\mu_S = 1.327 \cdot 10^{20}$ m³/s² y $\lambda = 1.01$.

Si planteamos la ecuación de la dinámica para el punto L2 en el sistema de referencia que rota solidariamente con la Tierra y el Sol, obtenemos:

$$\ddot{r}_L = -\frac{\mu_S}{r_L^2} - \frac{\mu_T}{(r_L - r_T)^2} + \frac{V_T^2}{r_T^2} r_L$$

donde $V_T = \sqrt{\mu_S/r_T}$ es la velocidad de la Tierra alrededor del Sol. Esta ecuación es el resultado de sumar las fuerzas gravitatorias de la Tierra y el Sol y la fuerza inercial debido a la rotación del sistema de referencia empleado.

Por definición, los puntos de Lagrange son puntos de equilibrio, luego $\ddot{r}_L = \dot{r}_L = 0$. Introduciendo esta condición en la fórmula anterior y teniendo en cuenta el valor de V_T se obtiene:

$$-\frac{\mu_S}{r_L^2} - \frac{\mu_T}{(r_L - r_T)^2} + \frac{\mu_S}{r_T^3} r_L = 0$$

Reordenando los términos:

$$-\frac{1}{r_L^2/r_T^2} - \frac{\mu_T}{\mu_S}\frac{1}{(r_L/r_T - 1)^2} + \frac{r_L}{r_T} = 0$$

Finalmente, sustituyendo λ se obtiene un polinomio de quinto grado

$$\lambda^3(1-\lambda)^2 - (1-\lambda)^2 - \frac{\mu_T}{\mu_S}\lambda^2 = 0$$

Sustituyendo con los valores del enunciado se obtiene un residuo del orden de 10^{-8}.