

したがって、太陽の質量は、

$$(365 \times 24 \times 60 \times 60)^2 = 4 \times (3.14)^2 \frac{(1.5 \times 10^{11})^3}{6.7 \times 10^{24} \text{ m}}$$

$$\therefore M = 1.9996 \times 10^{30} \\ \approx \underline{2.0 \times 10^{30} \text{ kg}}$$

(2) の解法

$$\frac{d^2 x(t)}{dt^2} + \frac{dx(t)}{dt} + \omega^2 x(t) = 0$$

補助方程式  $D^2 + D + \omega^2 = 0$  を解く。

$$D = \frac{-1 \pm \sqrt{1 - 4\omega^2}}{2} \equiv a, b \quad (a < b)$$

すると解は

$$x(t) = C_1 e^{at} + C_2 e^{bt} \quad \text{と解く。}$$

$$\begin{cases} x(0) = C_1 + C_2 = 1 \\ \dot{x}(0) = aC_1 + bC_2 = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} C_1 = \frac{b + \frac{1}{2}}{b - a} = \frac{\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\sqrt{1 - 4\omega^2} + \frac{1}{2}}{\sqrt{1 - 4\omega^2}} = \frac{1}{2} \\ C_2 = \frac{a + \frac{1}{2}}{a - b} = \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$C_1 = 1 - C_2$$

$$a(1 - C_2) + bC_2 = -\frac{1}{2}$$

$$(-a + b)C_2 + a = -\frac{1}{2}$$

$$(b - a)C_2 = -\frac{1}{2} - a$$

$$C_2 = \frac{-\frac{1}{2} - a}{b - a} \\ = \frac{a + \frac{1}{2}}{a - b}$$

したがって、  $x(t) = \frac{1}{2} e^{at} + \frac{1}{2} e^{bt}$

(したがって)  $a = \frac{-1 - \sqrt{1 - 4\omega^2}}{2}$ ,  $b = \frac{-1 + \sqrt{1 - 4\omega^2}}{2}$

$$C_1 = 1 - \frac{a + \frac{1}{2}}{a - b} \\ = \frac{a - b - a - \frac{1}{2}}{a - b}$$