Os períodos de oscilação de dois pêndulos de comprimentos respectivamente L_1 e L_2 diferem entre si de $1/n$ do valor do período do pêndulo de comprimento L_1. Determinar o comprimento L_2 em função de L_1 e n.

Dados do problema

- comprimento do pêndulo 1: L_1;
- comprimento do pêndulo 2: L_2;
- diferença entre os períodos dos pêndulos: $\dfrac{1}{n}T_1$.

Solução

O período de oscilação de um pêndulo é dado por

$$T=2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

onde g é a aceleração da gravidade, então os períodos dos pêndulos 1 e 2 serão dados por

$$T_1=2\pi\sqrt{\frac{L_1}{g}} \qquad \text{e} \qquad T_2=2\pi\sqrt{\frac{L_2}{g}}$$

Usando a condição dada no problema de que a diferença entre os períodos será de $\dfrac{1}{n}T_1$ escrevemos

$$T_2-T_1=\frac{1}{n}T_1$$
$$T_2=T_1+\frac{1}{n}T_1$$

colocando T_1 em evidência

$$T_2=T_1.\left(1+\frac{1}{n}\right)$$

substituindo as expressões para cada período temos

$$2\pi\sqrt{\frac{L_2}{g}}=2\pi\sqrt{\frac{L_1}{g}}.\left(1+\frac{1}{n}\right)$$

simplificando o fato 2π e elevando ao quadrado dos dois lados

$$\left(\sqrt{\frac{L_2}{g}}\right)^2=\left[\sqrt{\frac{L_1}{g}}.\left(1+\frac{1}{n}\right)\right]^2$$

$$\frac{L_2}{g}=\frac{L_1}{g}.\left(1+\frac{1}{n}\right)^2$$

simplificando *g* dos dois lados da igualdade temos finalmente

$$\boxed{L_2=L_1.\left(1+\frac{1}{n}\right)^2}$$