

A fonálingát kezdeti hossza legyen  $l_0$ . Ha minden periódus után  $\Delta l$ -el megnyúlik a damil, akkor az  $n$ -edik lengéskor már

$$l_n = l_0 + (n - 1)\Delta l$$

hosszúságú lesz. Ha az utolsó lengés utánra 4%-kal nyúlik meg a damil, és ez az utolsó lengés az  $N$ -edik, akkor az azt jelenti, hogy

$$l_{N+1} = l_0 + N\Delta l = l_0 \cdot 1,04,$$

$$\text{azaz } \Delta l = 0,04 \frac{l_0}{N}.$$

Az  $l_0$  hosszúságú állapotban az inga lengésideje legyen  $t_0 = 2$  s. Ekkor az első lengés ideje még

$$t_1 = t_0 = 2 \text{ s.}$$

Ismert, hogy a fonálinga lengésideje a fonál hosszának gyökével arányos, így az  $n$ -edik lengés ideje:

$$t_n = t_0 \sqrt{\frac{l_0 + (n - 1)\Delta l}{l_0}}.$$

Mivel  $(n - 1)\Delta l \ll l_0$  (legfeljebb négy század az arány), azért alkalmazhatjuk az 1-hez közeli számokra érvényes  $\sqrt{1 + \varepsilon} \approx 1 + \varepsilon/2$  közelítést. Eszerint

$$t_n = t_0 \sqrt{\frac{l_0 + (n - 1)\Delta l}{l_0}} \approx t_0 + t_0(n - 1) \frac{\Delta l}{2l_0}.$$

A lengések összideje

$$t_1 + t_2 + \dots + t_N = Nt_0 + t_0 \frac{\Delta l}{2l_0} [1 + 2 + \dots + (N - 1)] = Nt_0 + t_0 \frac{\Delta l}{2l_0} \frac{(N - 1)N}{2} = 720 \text{ s.}$$

Figyelembe véve még a  $\Delta l$ -re vonatkozó eredményünket,

$$Nt_0 + t_0 \frac{0,04(l_0/N)}{2l_0} \frac{N(N - 1)}{2} = t_0(1,01N - 0,01) = 720 \text{ s,}$$

ahová  $t_0 = 2$  s-ot behelyettesítve

$$N = 356,44 \approx 356$$

adódik. Emmit lengett tehát az inga az eredeti hosszának megfelelő 360 lengés helyett.

*Tóth Gábor Zsolt* (Budapest, Árpád Gimn., IV. o.t.) dolgozata alapján