

**O kolik procent se změní perioda matematického kyvadla, když ho přemístíme ze Země na Měsíc? Tíhové zrychlení na Měsíci je 6krát menší než na Zemi. Tíhové zrychlení na Zemi  $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ .**

Matematické kyvadlo si můžeme představit jako malou ocelovou kuličku zavěšenou na tenké niti.

Kmit je pohyb, při němž kulička projde z rovnovážné polohy do jedné polohy krajní, do druhé polohy krajní a vrátí se zpět do rovnovážné polohy. Nebo když projde dráhu z krajní polohy do druhé krajní polohy a zpět.

Kyv je pak polovina kmitu.

Pokud je výchylka kmitů malá ( $< 5^\circ$ ) platí pro dobu kmitu (periodu) s dostatečnou přesností vztah

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

$l$  ... délka kyvadla

$g$  ... tíhové zrychlení

Jak je vidět, **doba kmitu nezávisí na velikosti hmotnosti závaží**. Dobu kmitu kyvadla tedy ovlivní pouze změna délky a změna tíhového zrychlení. V našem případě se bude měnit tíhové zrychlení, 6krát se zmenší.

Máme-li zjistit, jak se změní doba kmitu, dáme do poměru původní dobu kmitu ( $T_1$ ) a dobu kmitu po přenesení kyvadla na Měsíc ( $T_2$ ).

Po přenesení kyvadla na Měsíc se tíhové zrychlení 6krát zmenší. „Nové“ tíhové zrychlení tak bude šestina původního. Můžeme tedy psát:

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}}{2\pi \sqrt{\frac{l}{\frac{g}{6}}}} = \frac{\sqrt{\frac{l}{g}}}{\sqrt{\frac{6l}{g}}} = \sqrt{\frac{l}{g} \cdot \frac{g}{6l}} = \sqrt{\frac{gl}{6gl}} = \sqrt{\frac{1}{6}} = \frac{1}{\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{6}}{6} \doteq 0,41$$

Jednotky nepíšeme, není ani jaké. Jedná se o poměr, tudíž se jednotky vykrátí.

Vidíme, že poměr  $\frac{T_1}{T_2} \doteq 0,41$ , což je méně než 1.  $T_2$  je tedy větší – doba kmitu po přenesení kyvadla na Měsíc je delší – kyvadlo se pomaleji kýve.

O kolik procent se tedy zvýší? Původní periodu budeme považovat za 100 %. Nová perioda pak je:

$$T_2 \doteq \frac{T_1}{0,41} = \frac{100 \%}{0,41} s = 243,9 \% s$$

**Perioda na Měsíci vzroste o 143,9 %.** Pokud by perioda na Zemi byla 2 sekundy, na Měsíci bude  $2 \text{ s} + (143,9 \cdot 0,02) \text{ s} = 4,878 \text{ s}$ . Pokud vydělíme 2 sekundy 4,878 sekundami, dostaneme 0,41. Vidíme, že to sedí.