Třetí Keplerův zákon

PRO VŠECHNY PLANETY SLUNEČNÍ PLANETY PLATÍ $\frac{T^2}{a^3} = konst.$, PŘIČEMŽ T JE PERIODA OBĚHU PLANETY KOLEM SLUNCE A a JE DÉLKA HLAVNÍ POLOOSY JEJÍ TRAJEKTORIE.

Druhý Keplerův zákon lze matematicky psát ve tvaru (103), odkud dostáváme $S = \int_0^T \frac{l}{2m} dt = \frac{l}{2m} T$. Plocha elipsy je dána vztahem $S = \pi ab$, kde *a* resp. *b* je délka hlavní poloosy elipsy resp. vedlejší poloosy elipsy, která je trajektorií pohybu planety kolem Slunce. Podle vztahu (97) lze psát $S = \pi a^2 \sqrt{1 - \varepsilon^2}$. Dostáváme tedy $\pi a^2 \sqrt{1 - \varepsilon^2} = \frac{l}{2m} T$, odkud $T^2 = \frac{4\pi^2 m^2 a^4}{l^2}\left(1 - \varepsilon^2\right) = \frac{4\pi^2 m^2 a^3}{l^2} a\left(1 - \varepsilon^2\right)$. S využitím vztahu (100) dostáváme $T^2 = \frac{4\pi^2 m^2 a^3}{l^2} p$ a na základě vztahu (92) máme $T^2 = \frac{4\pi^2 m^2 a^3}{l^2} \frac{l^2}{GMm^2} = \frac{4\pi^2 a^3}{GM}$. Odtud již plyne

$$\frac{T^2}{a^3} = \frac{4\pi^2}{GM}. \qquad (104)$$

Poměr druhé mocniny oběžné doby planety a třetí mocniny hlavní poloosy její trajektorie je tedy konstantní a je dán pouze hmotností Slunce, kolem něhož planeta obíhá (π a *G* jsou univerzální konstanty).