通过计算月球绕地球公转的向心加速度 ( $\omega^2 r\ (m/s^2)$ ), 验证万有引力平方反比定律. 月球绕地球公转周期 T=27.3 天, 月球绕地球公转的轨道半径  $r=3.8\times 10^8 m$ 

解:

$$\begin{split} \omega &= \frac{2\pi}{T} \\ &= \frac{2\pi}{27.3 \times 24 \times 60 \times 60} \ \mathrm{rad/s} \\ &\approx 2.66 \times 10^{-6} \ \mathrm{rad/s} \end{split}$$

月球绕地球公转的向心加速度

$$egin{aligned} a_n &= \omega^2 r \ &= (2.66 imes 10^{-6})^2 imes 3.8 imes 10^8 \ \mathrm{m/s^2} \ &pprox 2.69 imes 10^{-3} \ \mathrm{m/s^2} \end{aligned}$$

$$egin{aligned} a_n &= \omega^2 r \ &= rac{4\pi^2 r}{T^2} \ &= rac{4\pi^2 r}{T^2} imes rac{r^2}{r^2} \ &= 4\pi^2 \left(rac{r^3}{T^2}
ight) imes rac{1}{r^2} \end{aligned}$$

由开普勒第三定律

$$4\pi^2\left(rac{r^3}{T^2}
ight)$$
为常数

故
$$F_{
m Fl}=ma \propto rac{1}{r^2}$$

即万有引力与距离的平方成反比