(2)　萬有引力的應用問題

一、利用萬有引力定律可推求太陽、行星等被繞星體質量及表面衛星之週期

1. 因萬有引力＝向心力：若週期為 T，軌道半徑為 R。

$$\therefore \frac{GM_S m}{R^2}=\frac{4\pi^2 mR}{T^2} \quad \therefore M_S=\frac{4\pi^2 R^3}{GT^2}$$ （m 為行星之質量）。

2. 表面衛星之週期由 $M=\dfrac{4\pi^2 R^3}{GT^2} \Rightarrow T=2\pi\sqrt{\dfrac{R^3}{GM}}$

$$=2\pi\sqrt{\frac{R^3}{G(\frac{4}{3}\pi R^3\rho)}}=\sqrt{\frac{3\pi}{\rho G}}$$

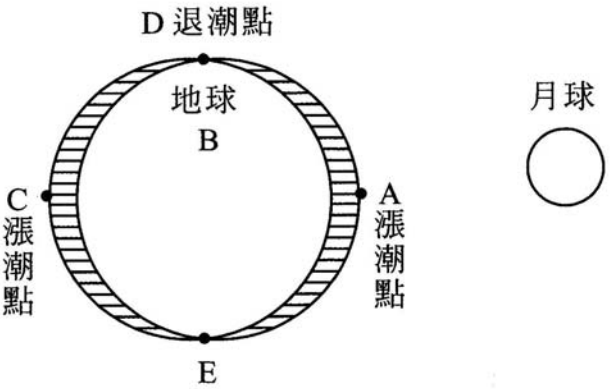
二、利用萬有引力可解釋潮汐現象

1. 潮汐發生之原因：地球表面的水是流體，而地球受月球之引力所致。水受力作用將沿力方向產生加速度。

A 處：受球引力最大（離月球最近）故海水潮向 A 而脫離地球故 A 為漲潮點。

B 處：受月球引力較 C 處大，地球被脫離 C 處，故海水向 C 處集中，故 C 處亦為漲潮點。

C 處：受引力最小，地球拖離水。



2. 漲潮週期：

A、C 兩處皆為漲潮亦即正對月球及背對月球時，一天中之兩次漲潮。兩次相隔 12 小時。

D、E 兩處為退潮，兩次退潮（一天中）相隔 12 小時。

3. 最大漲潮：當地球、月球、太陽三者近於一直線時，每月有兩次最大漲潮即在陰曆初一與陰曆 15 日。