

## 提要 114：那一類問題與 *Legendre* 方程式有關？

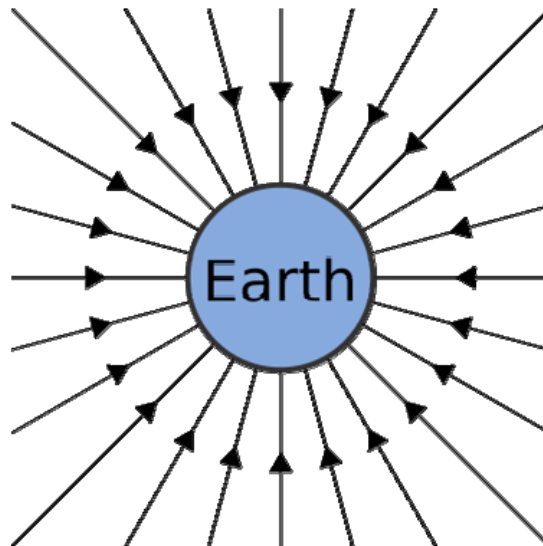
這一個問題是許多學生想知道的問題，所以應突顯此一問題。*Legendre* 方程式是與球對稱問題相關，亦即球對稱問題之微分方程式的型態，就是如以下所示之 *Legendre* 方程式：

$$(1-x^2)y'' - 2xy' + n(n+1)y = 0$$

其中  $n$  是實數。

自然界之物理、化學問題或工程上之電子、機械、土木等問題，都可以找到球對稱問題。例如星體懸在太空中時，其重力場、磁場、光能等效應，就是一種球對稱問題；土木工程中之深層地層的滲流或熱流等行爲，有些亦可視為球對稱問題。筆者在探討工程問題之基本解(*Fundamental Solution*)時，是考慮深層地層中有一點抽水源(*Point Sink Source*)或點熱源(*Point Heat Source*)作用，因地表邊界影響不考慮，且地層視為均質等向性(*Homogeneous Isotropic*)之地層，故此一問題亦為球對稱問題。

下圖為球對稱重力場示意圖。



註：摘自網路 [http://en.wikipedia.org/wiki/File:Gravity\\_field\\_lines.svg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Gravity_field_lines.svg)