月理初編

英國卜朗著

盧景貴譯

令弟增閱 五、七、廿七、午六時

版權所有
翻印必究

中華民國二十五年六月初版

月理初編
An Introductory Treatise on the Lunar Theory

每册定價國幣肆元

原著者 Ernest W. Brown

譯者 盧景貴

發行者 天津義租界西交界路廿五號 盧景貴

印刷者 天津百城書局

此乃天文學中專門講述
利用牛頓攝力定律推解
太陰行動之法理藉得步
算其古今將来任何時躔
天精確位置之書也

著者敘文

近二十年來對於三體問題之特例之所謂月理者所作之研究業在該題引起廣大之興趣,此題固向爲多數算學家所棄置者也.關於諸法在實用方面着想之價值固多所考究,但在晚近對於向所忽視之理論的重要問題亦加討論.如積分數及周期性解之存在以及解之經用無限級數之表示皆其例也.

爲明瞭此加於月理之諸檢討,舊法之認識縱非必要,亦所欲也.本書爲努力供給在此方面之需要,乃給有處理法所據之普遍原理,並其如何被用於拉普拉瑟,狄龐德古蘭,韓申,德羅訥以及最新用矩形座標值之法之諸月理焉.書中含容此諸法之解釋及爲成就此目的所需之推闡及展開而不及由之所得之實在結果,斯爲余之主旨.

無限級數之用遂致有研究其收斂性之需要,凡月理書中此當佔重要地位,但因在此題之知識缺乏穩定,故不得不置而不論.利用所得之結果以製月表實足指明該級數合於實用.但利用之以表示解式是否相宜僅爲幾個簡單的例討論之.且當該級數依任何曲線常數 (Parameter) 之次方數排列時,其收斂性之半徑 (Radius of convergence, 關於此名詢參看 Chrystal's Test Book of Algebra, Pt. II p. 199) 僅爲楕圓行動定之.又有許多理論的檢討,在長編之書應當收入者,亦彼棄去;但希望所給之參考將致此書足以襄助其欲進而學其高深部分者以及其僅欲得關於舊法之知識者.

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

此題之難由於其固有者少,而多由於其所被展示於初次接近者之前之形式（方法）也.舊日講月理之書籍皆爲原論文,並未含有通常想爲明白認識此題之範圍及限制所不可少的詳論.原著者又多注意其自己的方法,且於表示同一函數之諸樣算式間尋出存在之關係恆屬惱人之事.是以余特致意於此點,並及於與此最接近之點,卽在受有攝動的行動內諸常數之定義及物理的意義也.

由上之五法中須選一據以述諸法共有之性質,余决然採取狄朧德古蘭者.蓋拉普拉瑟取眞經度以代時爲獨立變數,不倒轉其級數頗難詮釋其結果,而韓申及德羅訥之月理又不適用於所向之目標也.狄朧德古蘭之近似數法與拉普拉瑟者相似,是以爲講解拉普拉瑟處理法只給行動方程式,一次近似數及如何求得二次及高次近似數之法之概略,斯已足矣.

在講述狄朧德古蘭,韓申,及德羅訥法之編中余曾於表示之形式及證法加以改變以期趨於單簡,苟其異於原論文者極爲重要必加說明.爲易於參考原論文,乃儘力採用原代字,遂致有三種不同的代字,卷末之表示其常用於何章內並襄助讀者尋察常見代字之意義.

第四章分別載述攝動函數,行動方程式,關於橢圓行動的展開以及所採用推求近似解之法等項之研究.所用中間軌道一名詞乃指任何軌道之可用作實行道之近似者,此意略與蓋爾單所給者不同.第伍章內爲受攝動的行動之根數尋求其變動之方程式,旣用初步之法亦用賈考卜精而且相稱的方法.攝動函數的推闡之性質及方法彙述於第陸章內.

狄朧德古蘭方程式之二次近似解之全部及三次近似解之部分在第柒章詳述之;將諸差分類以便顯明其來原.第捌章講述隨意常數,以簡單而且明晰爲旨.

玖拾兩章分別載述德羅訥及韓申月理.在後者特爲盡力免除其原著作之困難及糢糊不清.在第拾壹章內余勉給一處理月行動內日

差之完全方法,乃依據何義兒博士所創處理日差之有關於日月平行比數之部分之法也.在卑點平行及交點平行之主要部分之推算中生出之無限排列式（亦曰行列式）頗受較長之討論,其收斂性及其展爲級數之條件亦包括在內.第拾貳章略述前此以外之主要方法.

在第拾叁章內討論由行星作用及由地球扁率而生之差.在本書篇幅內頗難給精細之推算,此僅用何義兒所改之德羅訥法處理之.惟由於黄道行動之差及平行之長差係屬例外,蓋用他法較簡單也,

余所參考之原論文皆於書內註明.梯瑟蘭德之天體力學第一及第三兩卷內所收集之方法尤常借助焉.

達爾文 (G. H. Darwin), 賀卜申 (E. W. Hobson) 及以高長爾 (P. H. Cowell) 對此書皆多所贊助,特爲申謝.而劍橋大學印刷所正當余暫住劍橋時排印,得令余親自照看俾免延遲及困難,其合作誠意至深感佩.

西曆1895年十二月十三日.

卜　朗.

譯者叙文

吾國推步月離之法早見於史册,然術者深秘其理,故示人以玄奧,乃或託易數,或託律理,遂致學者昧於眞象,難得取而研究之.雖其法代有進步,然以郭守敬歷法之密,推食亦不免有四五刻之差.無怪明末西法東來而中土驚羡其日月食之推算精妙也.

夫彼時東來者乃多祿某加輪之法也.其視今之牛頓攝力之法已較疎矣.今法月理經諸天算家之推闡已至精密,然猶不能無差.惟今日推算月之位置以差八秒弧者已爲甚大,其較向之以差八分弧爲甚小者爲何如耶,又視向之推食差四五刻之多而尤以爲小者更何如耶.

多祿某之法有新法歷書及歷象考成前編可查,卡西尼之牛頓攝力月理歷象考成後編略有所列.自茲以下諸天算家在此學所作之研究,我國尚無專書論述,是以不揣譾陋,取卜朗之月理初編而譯之,以介紹於國人.

譯文則力求翔實,名詞則力求不違原意而仍註原文以免誤會.有數處仍恐初學者難於領會,特參考旁書加以解釋,或略爲推演以使明顯.原書誤印之處亦爲改正.

卜朗於公佈此書後,曾在1901至1908年刊印之英國皇家天文學會記錄內,公佈其自作之月理.又在1913至1915年該會之月報內,討論其根據觀測而定之基本常數及最末所採用之數字值.復據其月理並得海德里克(H. B. Hedrick)之帮助,經九年之推算,於1919年製成月表,

由耶魯大學刊佈.從此英美二國歷書卽棄去韓申月表而採用此新表矣.茲在書末收入卜朗所得月座標值之數字值的全式.至其月理及其對於常數之討論將俟暇時再爲譯出.

關於本書所用之譯名有一點須加說明.此卽方程式之 degree 及 order 二字之分別也.此二字均可譯爲次字.前者在代數學內久已譯爲次字,習爲固然矣.故在微分方程式內,不得不以級字譯 order. 鄙意此 order 一字兼有次第及等次二意,譯爲級字不足以括次第之意,而次字足以包含等次的意義.故在本書內,改譯此字爲次.而另覓 degree 之相當譯字.查方程式之 degree 由於整數的單項代數函數之 degree 而來.此 degree 之定義爲:一整數的單項代數函數內其任一代字於相乘之下出現之次數稱之曰單項函數在該代字之 degree 或 dimension, 且此單項函數在幾個代字之 degree 爲其在此諸代字內各該代字之 degree 之和,例如 $6\times a\times a\times x\times x\times x\times y\times y$ 卽 $ba^2x^3y^2$ 之 degree 爲在 a 之 degree 爲 2, 在 x 爲 3, 在 y 爲 2, 在 x 及 y 爲 5, 而在 a, x, 及 y 爲 7, 換言之 degree 乃所論代字的指數之和也.據此是 degree 之意義乃由於代字出現之次數而來,所以譯爲次字是對的.爲別於 order 之次字本書將其譯爲度字,因其亦有次數之意也.例如 equation of 2nd degree 乃譯爲二度方程式;而於 quadratic equation 可譯爲平方方程式,或二乘方程式,或二次方方程式;及於 2nd power of x 可譯爲 x 之二次方數以資分別.

卜朗書中未及係數之推定,茲特譯告德夫累 (Godfray) 所著月理初編之第五章置於附錄中以補其缺.

本書之譯曾得卜朗先生函許而所加之改正亦經其核對並承其開示其他應改之點,於此特向之表示謝忱.

鄙人學識淺薄,書內難免有欠適當之處.倘蒙指正俾得修改以達完善,幸甚幸甚.

民國二十四年十月二十日

瀋陽介卿盧景貴識於天津.

章 目

第 壹 章

力 函 數

第 貳 章

行 動 方 程 式

第叄章.

未受攝動的橢圓行動

第肆章.

解式之形樣. 第一次近似數.

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

第 伍 章

隨意常數之變動

第陸章

攝動函數

第柒章

狄龐德古蘭法

第　捌　章

常數及其解釋

第玖章

德羅訥月理

第　拾　章

韓　申　法

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com