中国早期科技期刊汇编

中華全國圖書館文獻縮微複製中心

中国文献珍本丛书

中国早期科技期刊汇编（三十）

全国图书馆文献缩微复制中心

第一卷第一册

觀象叢報

教育部中央觀象台發行

一

目　錄

逵復者昨年
炳老弟
惠示觀象識者一冊展讀再四紉佩莫名
我國推步之學權輿最古黃帝之容成
調曆顓頊之南正司天唐虞之授人時
虞舜之齊七政由來舊矣周秦以降

學術日深苟挾管理但綫墨守成法可謂
若執理之藝明之清之交西學漸入中國
清聖祖諭之言中西乃有曆象考成之
作於其前編猶以均輪次輪之算未
能如其後編則以橢圓之算視前編
為精密矣自物理家互攝之理發明於

最為天行者畫重要推算融會貫通
無不畢會所謂經緯上縱度也
學者造表尤極周詳所得尤為新穎而
卷末說明之旨大能令讀此書者有所得
採取東序所擇倣歐美之良規成不朽之
新猷隨年步天測地航海探山均不經手

而老者皆得以壽也當年[illegible]及游[illegible]

名壽

莊蘊寬謹肅

[illegible]

[illegible]	小說月報	英文雜誌	婦女雜誌	少年雜誌	學生雜誌	教育雜誌	[illegible]雜誌	東方雜誌

論說

[illegible]

天體力學

史曆篇

從來學理之足以昭垂來禩。左右世人者。莫如奈端派天體力學之發明。其功爲最偉焉。昔者潮汐之理未明。歲差之數未實。春分點之標幟。黃赤道之斜交。未有定論。歐西物理名家。天算鉅子。聚訟紛然。而在東亞。則地圓之恉。倡諸曾子。九重之度。昉自天問。秦姜岌求蒙氣之差。崔靈恩合渾蓋之說。未經通海以前。東西學者之所推求。若有不謀而合之點。大抵皆古簡而今煩。古疎而今密者何也。蓋其在天也。旣積歲積行。積行積差。理以久而益顯。其在人也。亦積歲積人。積人積智。術以研而愈精。故有古人所不及察不及見者。得後人隨時測驗。乃犁然各得其指歸。自隸首以來。詳於周官。述於漢晉盛於唐而精於元明。其見於亞者旣如此。攷厥歐洲。格伯黎千古不刊之三公例。非天體力學。莫足以證明之。他如行星彗星不軌之運行。中交正交。可稽之定數。扁率之形。渾圓之體。距之遠近。積之大小。舍天體力學。不能得最精最確之數。猗歟懿哉。浩蕩無垠。幽奧難窺之天體。淵蓋一切顚撲不破之力學也。

攷是學之發原。由來甚古。陳仁子者。天體力學之正宗也。其答屈子問曰。旋轉無窮。升降不息。是爲天體。而實非有[illegible]則氣之渣滓。聚成形質者。但以束於勁風旋轉之中。[illegible]兀然浮空。甚久而不墜耳。東亞之言天體力學者。始

於俄國。精於唐宋。較諸西歐哲儒。主伊奧尼學校之教授者。相去已千有餘年。伊氏之言曰。天體物質之組合。與大地略同。推其運行無息之由。因諸體各自旋轉。非然者何以颺引運行。永麗高空。終古不墜也。畢呂達者。十七世紀之天算名家。表同情於是說焉。郭伯力曰。空中物體。其形皆圓。有互拼之趨勢。終未嘗舉互吸之理而明言之。獨有格伯黎者。具駿邁之心思。合各行星運行而定日局。謂天體具自然之吸力。物質有互攝之功能。設日月二體。非有重力調劑其間。則有定之距離。早已湮沒而互相傾拼矣。設地球非自具吸力。則海洋潮流。被他體之吸引。而無毫末之能存。安得漲落循環。長流不息哉。設太陽磁力。不與物體物質有密切關係。則諸行星不受吸引之羈維。日局且不存。又何世界之足云。

畢呂達。郭伯力。格伯黎外。其他諸子。雖不得謂之派別枝分。而守力學之規程。力謀解釋之術。或謂吸力者。重力之作用。物體墜落。由積量之移動。非因重力不能飄麗於空中。或謂物體墜落。受他體吸引之力有以致之。或謂物體互攝。即重力拼擠之所由生。又謂物體之居地心者。失其重量。並失其向心力。此德士嘉之說也。德氏雖知空中現象。舍力學無以爲依歸。太陽恒星。各成一局。故各有附屬之小物體。隨之以運行。至謂地球者靜而不動之說。日局以地爲主。而不以太陽爲主。與帝谷同其謬誤。德氏雖知以力學爲本原。實未明日局之要點也。宥於德氏之說者。始以推算彗星運行。知其未確。繼以實測星象。斷其不爽。而德氏身價。遂一落千

丈。實天文史千古不磨之玷也。

他如噶利黎、埃維利如等之言天體力學、皆略而不詳。英有霍克者、說明地球運行、闡發天體力學、於一七六四年。奈端之功、幾爲霍克先着其鞭焉、霍克之言力學、其例有三。

甲例、空中物體各具吸力重力、二力之趨向、各以立體之心爲心、保存積量、並轄統系、吸力重力互用之效果也。

乙例、空中物體、具運行不息之功能、設非他體爲之吸引、則物體周天之軌道、不爲渾圓、不爲橢圓、而成直線矣。

丙例、空中物體吸力之大小、常視主體及被攝支體、距離遠近以爲衡、距離近者、則吸力大、霍克三例之詳、當爲前人所莫及、所惜者霍氏不求左證、僅能啓其端倪耳。

奈端以垂暮之年、僻處鄉隅、舉天體力學而玩索之、深悟重力漸減之理、謂地球吸引衛星、不令超越常軌、猶之太陽吸引行星、俾其各守軌道也、由重力之影響於地面、得第一例焉。

例曰、重力漸減與兩星距徑之自乘數成反比例、按斯例、而反覆推求、舉日月地三體而演習之、以求地球重力對於太陰之影響、其始也、假定太陰喪失重力、倏忽墜落、而求其所需之時間、其繼也、假定地球喪失重力、特任太陰飄然遠引、而求其脫離之態度、所得諸數、極其精詳、後之推步者、以新測地半徑、按奈端公例、推重力作用、適與前數相合、所差幾微、而第一例足千古矣。

重力漸減之說、既適用於地球太陰間、復適用於太陽

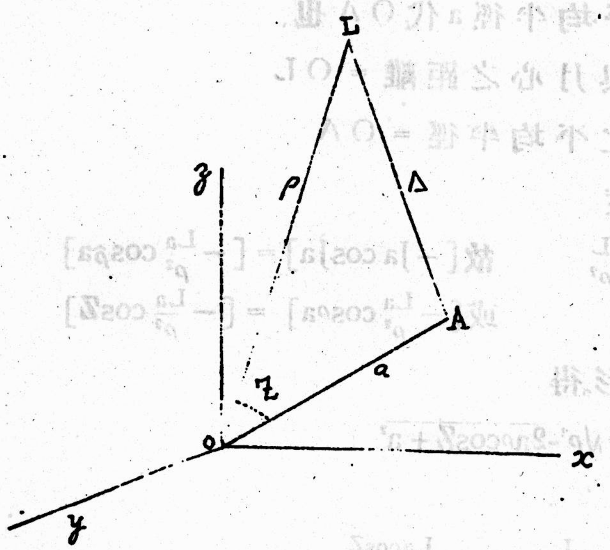
行星間。若擴而充之。以言周天諸體。果適用否乎。適用於渾圓軌線之物體。果適用於橢圓軌線拋物軌線之物體否乎。奈端皆一一推算。試驗而證明之。得第二例焉。

例曰。空中物體互引之重力。與其積量成正比例。與其距離之自乘數成反比例。綱舉目張。理眞義確。刊刻成書。藉廣流傳。惜當日之採用之者。不數覯也。且也。如勗庚如伯魯易易。如來伯錫者。皆表表之士。名聞當時。各以所見不合。排斥奈端之說。迨至書成而後。五十餘年。物理家公認奈端重力漸減之數。而格伯黎三例。亦因之而證明。自茲而往。奈端派之說。始成鐵案。莫之敢搖矣。

繼奈端而求天體力學者。在十八十九兩世紀間。濟濟多士。難以枚舉。而開二十世紀之端者。美有塞埃 H. Sec 英有華勒凱 Walkey。二君探日局中心。得天體鈞衡之樞紐。於一九一四年。處奧塞戰爭劇烈中。立微妙湛深學說。與一七九六年。法國革命方殷時。星氣之原理發明者。同其不朽。皆於至動之時。窮至靜之理。科學人事。成絕對之背馳。謂日局樞機。位於兩星雲之間。左爲白鶴座 Cygne 星雲。右爲天船座 Navire 星雲。位於其間者。曰加洛浦斯Canopus。僅一八等小星。光力甚微。若取日局諸體。與之權衡。而至大無偶之太陽。不啻滄海一粟也。加洛浦斯全徑。百三十四倍於太陽。加洛浦斯面積。萬八千倍於太陽。而加洛浦斯立體。則直超過二百四十二萬倍焉。區區八等小星。而其大無對也如此。欲明天體之樞紐。日局之統宗者。可於此而忽之乎。

潮汐說

潮汐爲日月吸力所致。其說甚明。亦盡人皆知。然欲知其漲落之高低。周時之長短。則其理甚深。非數言所可盡也。夫潮汐既爲日月之吸力所致。欲研究潮汐。非先研究日月之吸力不可。今試先說月之吸力。推算力學。所用公式。實本儲能potentiel之算式而得。今所欲知者。不必爲力學算式。但求算式之本原而已。故推算潮汐之吸力者。但得儲能之算式。而本題之目的已達矣。今於詳定公式之先。特爲說明式內標記如下。



命　L = 月之重量。

Δ = 月心與海面一A點之距離。

$\dfrac{L}{\Delta}$ = 月在A點上之儲能。

J = A點隨地球而生之加速力。

$-J$ = 牽動之惰力。

題中定位軸。與地球運行。有密切關係。因地球運動。定位軸亦隨之而動。欲視定位軸爲不動者。必須加入虛力於A點

所謂虛力亦即牽動之惰力而已。蓋此處無離心復力。而離心力亦暫可不論。設A點在地球而生之加速爲J。則牽動之惰力當爲(−J)

設 J_x、J_y、J_z 爲三定位軸上之射影。則 J_x J_y J_z 可視爲

$-(J_x x+J_y y+J_z z)$ 對於 x y z 之分部微分。爲之略變其式。得 $[-Ja\cos\hat{J}a]$

蓋此處不妨以地球平均半徑a代OA也。

命 ρ = 地心與月心之距離 = OL

a = 地球之平均半徑 = OA

$\hat{\rho}a$ = Z 角度

則 $J=\frac{L}{\rho^2}$　　故 $[-Ja\cos\hat{J}a]=[-\frac{La}{\rho^2}\cos\hat{\rho}a]$

或 $[-\frac{La}{\rho^2}\cos\hat{\rho}a]=[-\frac{La}{\rho^2}\cos Z]$

由OAL三角形。得

$$\Delta=\sqrt{\rho^2-2a\rho\cos Z+a^2}$$

故月之儲能爲

$$\frac{L}{\sqrt{\rho^2-2a\rho\cos Z+a^2}}-\frac{La\cos Z}{\rho^2}$$

設於上式中。加一項不含x y z之數。可變爲

$$\frac{L}{\sqrt{\rho^2-2a\rho\cos Z+a^2}}-\frac{La\cos Z}{\rho^2}-\frac{L}{\rho}$$

命V爲儲能。則

$$V=\frac{L}{\rho}\left[1-\frac{2a}{\rho}\cos Z+\frac{a^2}{\rho^2}\right]^{\frac{1}{2}}-\frac{La\cos Z}{\rho^2}-\frac{L}{\rho}$$

若以二項例。化開上式中之括弧。併拋棄各項之含有 $\frac{1}{\rho^2}$ 者。

則得　$V=\frac{La^2}{\rho^3}\frac{3\cos^2 Z-1}{2}$

命 P = 北極。取弧三角形PLA。其三邊爲

$$LA = Z \qquad AP = 90^\circ - \theta \qquad LP = 90^\circ - \delta$$

上式中θ爲A點之地心緯度。δ爲月之赤緯。APL角爲月對於A點時角。命之爲H。則

$$\cos Z = \sin\delta\sin\theta + \cos\delta\cos\theta\cos H$$

以此式代入儲能之式中。得

$$V = \frac{3La^2}{4\rho^3}\left[\cos^2\delta\cos^2\theta\cos 2H + \sin 2\delta\sin 2\theta\cos H + \frac{(1-3\sin^2\delta)(1-3\sin^2\theta)}{3}\right]$$

就此式細爲研究。即知潮汐之情形。蓋潮汐本爲吸力所致。而吸力又可由儲能而得也。潮汐之大小。應與ρ^3成反比例。括弧內之三項。更爲分別詳言之。

第一項內。δ爲觀測所之緯度。θ於一日內可視爲不變。惟H之值。則每日變遷一周。而2H必半日變遷一周。此項所生之潮。謂之半日潮。蓋每半日一漲落也。每日漲潮二次。其時爲$\cos 2H = 1$。亦即$2H = 0^\circ$。或$H = 180^\circ$乃月過子午線上下之時也。落潮亦二次。其時爲$\cos 2H = -1$亦即$H = 90^\circ$。或$H = 170^\circ$。乃月出月落時也。$\cos 2H$之係數爲$\cos^2\delta\cos^2\theta$。故赤緯愈小。半日潮之漲落愈甚。當月在赤道時。半日潮漲落最甚。海面愈近赤道。緯度亦愈小。半日潮漲落亦愈甚。在南北極之海面。應無半日潮。

第二項內H之值。每日變遷一周。此項所生之潮。謂之日潮。蓋每日一漲落也。潮漲在$H = 0^\circ$。即月過子午線上之時也。潮落在$H = 180^\circ$。即月過子午線下之時也。月過子午線上之時。日潮加於半日潮。月過子午綫下之時。日潮減自半日潮。是以一日兩潮。大小略有不同也。$\cos H$之係數爲$\sin 2\delta\sin 2\theta$。