

高等天文學上冊刊誤表

(其行數之具負號者乃由下而上之次第)

頁	行	誤	正
3	14	當日初	當日初出
4	-5	太陰月 (Lunar	恆星月 (Sidereal
28	-5	測者之西	測者子午圈之西
58	-6	恆星時之	恆星時所當用之
136	9	改正其	改正之以其
137	3	改正其	改正之以其
140	7	加一改正之角	而加一角以改正之
174	-2	改正	改正之以
179	14	改正其	改正之以
193	11,13	改正	改正之以
214	-4	改正	改正之以
214	-3	視準線	視準線及
214	-3	諸差數及	諸差數後,並
215	-3	改正其	改正之以
217	2	改正其經度	依經度改正之
217	2	改正視差	改正之以視差
224	6	改正經度	依經度改正
230	4	改正	改正之以
233	-1	改正	改正之以
253	-3	改正	改正之以
269	7	改正	改正之以
283	8	地球之	地球所施之
415	-5	改正其經度時數	依其經度時數作改正
432	-5	改正其經度	依經度加以改正

高等天文學

下 冊

目 錄

第十八章 動學	(1)
§ 275. 動體之行動	(1)
§ 276. 圓行動	(5)
§ 277. 刻白爾律	(5)
§ 278. 刻白爾第三律之修正	(7)
§ 279. 由刻白爾定律得有三項斷語	(8)
§ 280. 由月之行動證明重力	(8)
§ 281. 圓錐體切面	(9)
§ 282. 二體算題	(11)
第十九章 三體算題 攝動之幾何詮釋 月理 潮汐	(39)
§ 283. 三體算題	(39)
§ 284. 攝動	(39)
§ 285. 行動之微分方程式	(40)
§ 286. 根數之變異	(46)
§ 287. 畫圖推定諸根數	(48)
§ 288. 攝動力之分力	(49)

§ 289. 垂力之攝動影響	(50)
§ 290. 切力之影響於長徑者	(51)
§ 291. 切力之影響於長軸線者	(52)
§ 292. 切力之影響於偏心率者	(52)
§ 293. 法力之影響於長徑者	(53)
§ 294. 法力之關於長軸線者	(53)
§ 295. 法力之關於偏心率者	(54)
§ 296. 總表	(55)
§ 297. 阻礙物之攝動影響	(56)
§ 298. 起於中體微扁之攝動	(56)
§ 299. 第三物體攝動力之幾何分解法	(58)
§ 300. 用解析數學法分解第三體之攝動影響	(60)
§ 301. 交點之攝動	(64)
§ 302. 交角之攝動及攝動加速度在行動平面內之分 體	(66)
§ 303. 長徑之攝動	(68)
§ 304. 周期之攝動	(68)
§ 305. 年差	(69)
§ 306. 平速長差	(69)
§ 307. 二均差	(72)
§ 308. 角差	(76)
§ 309. 長軸線之行動	(77)
§ 310. 兩心差之攝動	(81)
§ 311. 出差	(82)
§ 312. 告司推算長差之法	(83)
§ 313. 海面因潮汐成長橢圓體	(84)

§ 314. 潮汐之昇力	(86)
§ 315. 潮汐之波動理	(87)
§ 316. 自由波動及強迫波動	(87)
§ 317. 同潮時線	(88)
§ 318. 潮波之行程	(88)
§ 319. 河潮	(90)
§ 320. 潮之高度	(90)
§ 321. 潮波之折反及衝撞	(91)
§ 322. 湖潮及島海之潮	(91)
§ 323. 地之堅度	(91)
§ 324. 潮對地球自轉之影響	(92)
§ 325. 潮對月球行動之影響	(93)
第二十章 行星總論及攝動	(94)
§ 326. 行星總論及攝動	(94)
§ 327. 諸行星去日相對之距離	(94)
§ 328. 周期	(97)
§ 329. 視行	(98)
§ 330. 天空行星之屬地心行動	(99)
§ 331. 行星在天球上之視行	(99)
§ 332. 行星對日在天空位置之行動	(101)
§ 333. 多祿某之太陽系行動學說	(102)
§ 334. 考白尼之太陽系行動學說	(103)
§ 335. 第谷之太陽系行動學說	(103)
§ 336. 行星軌道之根數	(104)
§ 337. 屬地心位置	(106)
§ 338. 觀測之間求法	(106)

§ 339. 屬日心位置	(107)
§ 340. 屬日心位置與屬地心位置之推算	(107)
§ 341. 周期之測定	(113)
§ 342. 求星之去日距離(以地日距離爲單位)	(114)
§ 343. 測最大偏角定內行星之平均星日距	(116)
§ 344. 求金水二星之留點	(116)
§ 345. 軌道之推定	(119)
§ 346. 推算軌道之公式	(122)
§ 347. 行星攝動	(132)
§ 348. 周期差	(136)
§ 349. 長差	(136)
§ 350. 交點行	(136)
§ 351. 交角之變	(141)
§ 352. 歲差章動	(144)
§ 353. 長徑之攝動	(146)
§ 354. 兩心差之攝動	(149)
§ 355. 行星道長徑之行	(152)
§ 356. 諸行星相攝動	(154)
§ 357. 月道長徑行之理可以器顯之	(156)
§ 358. 逐時經緯度之差(附海王星之發見史)	(157)
§ 359. 用解析數學法分解攝動	(174)
§ 360. 行星直徑	(213)
§ 361. 面積及體積	(213)
§ 362. 行星有衛星者之質量	(214)
§ 363. 行星無衛星者之質量	(215)
§ 364. 密度	(215)

§ 365. 表面上重力	(216)
§ 366. 行星之扁度	(216)
§ 367. 軸之傾斜	(216)
§ 368. 遠鏡對於表面特徵之研究	(216)
§ 369. 行星現於分光器上之特徵及反光力	(216)
§ 370. 行星之衛星	(216)
§ 371. 何木包爾特之行星分類	(217)
§ 372. 推內外星道大小之簡法	(217)
第二十一章 行星分論	(220)
§ 373. 水星	(220)
§ 374. 距離,光及熱	(220)
§ 375. 周期	(220)
§ 376. 古時之記載	(221)
§ 377. 斜度	(222)
§ 378. 直徑,表面積及容積	(222)
§ 379. 質量,密度及表面重力	(222)
§ 380. 反光力	(222)
§ 381. 遠鏡中所見星之外觀及位相	(222)
§ 382. 大氣	(223)
§ 383. 水星掠日	(223)
§ 384. 金星	(224)
§ 385. 距離,周期及軌道斜角	(224)
§ 386. 直徑,面積及容積	(225)
§ 387. 質量,密度及重力	(225)
§ 388. 位相	(225)
§ 389. 最大光度	(225)

§ 390. 表面標記及自轉.....	(226)
§ 391. 反光力.....	(226)
§ 392. 大氣.....	(226)
§ 393. 衛星.....	(227)
§ 394. 金星掠日.....	(227)
§ 395. 掠日之復至期.....	(227)
§ 396. 火星.....	(228)
§ 397. 星去地距離.....	(228)
§ 398. 直徑,面積及容積.....	(229)
§ 399. 質量,密度及重力.....	(229)
§ 400. 位相.....	(229)
§ 401. 反光力.....	(229)
§ 402. 自轉.....	(229)
§ 403. 星之赤道交星道面之斜角.....	(230)
§ 404. 兩極之低扁.....	(230)
§ 405. 遠鏡中星之外觀及表面標記.....	(230)
§ 406. 大氣及溫度.....	(231)
§ 407. 衛星.....	(232)
§ 408. 小行星.....	(233)
§ 409. 探索方法.....	(238)
§ 410. 小行星之軌道.....	(238)
§ 411. 小行星之體質.....	(239)
§ 412. 愛神星.....	(239)
§ 413. 小行星之來源.....	(240)
§ 414. 水星內之行星及黃道光.....	(240)
§ 415. 木星軌道.....	(241)

§ 416. 周期.....	(242)
§ 417. 直徑,面積及容積.....	(245)
§ 418. 質量,密度及表面重力.....	(245)
§ 419. 位相及反光力.....	(245)
§ 420. 自轉,自轉之軸及季候.....	(246)
§ 421. 在遠鏡中之外觀.....	(246)
§ 422. 溫度.....	(246)
§ 423. 大氣.....	(247)
§ 424. 衛星.....	(247)
§ 425. 衛星之平均行動間及黃經間之關係.....	(247)
§ 426. 木星之月食.....	(248)
§ 427. 光差.....	(250)
§ 428. 衛星之自轉.....	(251)
§ 429. 土星軌道及周期.....	(251)
§ 430. 直徑,面積及容積.....	(252)
§ 431. 質量,密度及重力.....	(252)
§ 432. 自轉.....	(252)
§ 433. 星面標記,反光力及彩色帶.....	(252)
§ 434. 光環.....	(253)
§ 435. 光環之大小.....	(254)
§ 436. 光環之位相.....	(254)
§ 437. 土星光環.....	(257)
§ 438. 衛星.....	(257)
§ 439. 天王星.....	(259)
§ 440. 衛星.....	(260)
§ 441. 軌道之大.....	(260)

§ 442. 星之外觀.....	(261)
§ 443. 衛星.....	(261)
§ 444. 太陽系之比擬.....	(261)
§ 445. 行星面之生物.....	(261)
§ 446. 冥王星.....	(262)
第二十二章 彗星	(275)
§ 447. 彗星形狀.....	(275)
§ 448. 彗星行動及軌道.....	(276)
§ 449. 彗之大小.....	(278)
§ 450. 彗之再現.....	(278)
§ 451. 昔見之彗.....	(281)
§ 452. 周時小之彗.....	(282)
§ 453. 迪未谷彗.....	(285)
§ 454. 勃陸孫彗.....	(286)
§ 455. 彼得彗.....	(286)
§ 456. 1843 年之大彗.....	(286)
§ 457. 杜撈底測得第三大彗.....	(289)
§ 458. 1882 年之大彗星.....	(289)
§ 459. 1892 年侯爾木斯發見之彗.....	(290)
§ 460. 彗星之名稱.....	(290)
§ 461. 彗尾之分三種.....	(291)
§ 462. 彗之來源.....	(291)
§ 463. 彗星彩色帶.....	(292)
§ 464. 因測彗而推行星質量.....	(293)
§ 465. 彗尾之討論.....	(293)
§ 466. 彗之逆行.....	(293)

§ 467. 彗道長徑方向.....	(293)
第二十三章 恆星.....	(297)
§ 468. 恆星.....	(297)
§ 469. 恆星大小之等級.....	(297)
§ 470. 光比及星等之絕對尺度.....	(299)
§ 471. 遠鏡大小與其能見之最小星等級之關係.....	(300)
§ 472. 星之自行.....	(300)
§ 473. 星之真行.....	(301)
§ 474. 日之自行.....	(304)
§ 475. 星之視差及距離.....	(308)
§ 476. 恆星距離之單位 (光年)	(313)
§ 477. 星之絕對光等.....	(314)
§ 478. 星之真徑,光度及實光.....	(314)
§ 479. 變星.....	(316)
§ 480. 恆星之彩色帶.....	(321)
§ 481. 雙星及聚星.....	(323)
§ 482. 聯星.....	(327)
§ 483. 聯星軌道.....	(328)
§ 484. 古人之測算聯星軌道.....	(330)
§ 485. 南門二及天津增二十九之軌道.....	(332)
§ 486. 聯星之色.....	(333)
§ 487. 星團.....	(333)
§ 488. 星雲.....	(336)
§ 489. 諸橢圓星雲.....	(340)
§ 490. 天琴座星雲.....	(340)
§ 491. 行星狀星雲.....	(341)

§ 492. 雙星雲	(341)
§ 493. 有法形之星雲	(342)
§ 494. 無法形之星雲	(342)
§ 495. 渦旋狀之星雲	(345)
§ 496. 墨吉蘭尼克雲	(345)
§ 497. 星雲之變異	(346)
§ 498. 星雲彩色帶	(348)
§ 499. 天河	(349)
第二十四章 隕石 流星	(365)
§ 500. 隕石及流星	(365)
§ 501. 流星羣	(367)
§ 502. 流星道之解法	(370)
§ 503. 流星道交角	(370)
§ 504. 流星道與但白勒之彗星道	(371)
§ 505. 流星道與 1862 年大彗星道之比較	(373)
§ 506. 隕石流星羣加於地之影響	(373)
第二十五章 宇宙創造論	(376)
§ 507. 宇宙創造論	(376)
§ 508. 行星系	(376)
§ 509. 拉普拉瑟學說 (星雲學說)	(377)
§ 510. 拉普拉瑟學說之修改	(378)
§ 511. 特洛卜立階之解釋天王海王二星之奇異自轉	(379)
§ 512. 費易之修改星雲學說	(380)
§ 513. 潮動轉化學說	(381)
§ 514. 由日月行星之冷熱而得之證明	(381)
§ 515. 日體收縮之速率	(382)

§ 516. 太陽系已往之年齡.....	(382)
§ 517. 太陽系將來之壽命.....	(383)
§ 518. 恆星,星團及星雲.....	(383)
§ 519. 現世宇宙局勢能否永久存在.....	(384)
§ 520. 拉克亞流星學說.....	(384)
§ 521. 太陽系的新學說.....	(385)
§ 522. 宇宙創造論之精進及新學說.....	(389)
附表.....	(401)
附錄.....	(475)
(甲) 歲差 自行 章動 光行差 恆星歲周視 差.....	(475)
(乙) 黃道斜角及星之絕對赤經緯之測定.....	(527)
(丙) 弧三角公式.....	(537)

高等天文學

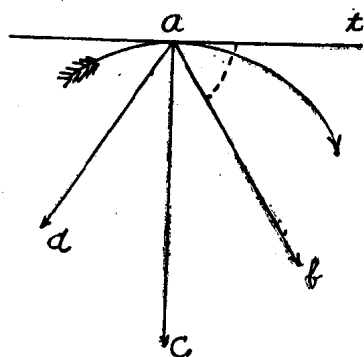
下 冊

第十八章

動 學

§ 275. 動體之行動 據牛頓第一動律,一動體無外來之攪擾將永以一致不變之速度行於一直線上,若見有如此行動之物體,即可斷定該物體或未受外力之作用,或其所受之外力彼此相衡。

若一物體行於直線上,時增或時減其速度,則必有外力在其行動線上,加於該物體,以助其行動,或阻其行動。若物體行於曲線上而變其速度,則所受之外力必斜向其行動線。若其速度被增,則力之方向必向前,如第一七九圖 ab 線與行動線 at



第一七九圖

(曲線之切線)成小於 90° 度之角。若其速度被阻,則力必向後,如 ad 與 at 成大於 90° 度之角。若速度不變,則外力之方向必正垂直於行動線,如 ac 所示者然。 ab , ad , ac 或為單力,或為衆力之合力。

(一)若一物體以一致不變之速度行於一直線上,於其接連每單位時間所行路綫之末端向另外一點聯引直線,如第一八〇圖 A, B, C, D, E 各點聯至 O 之直線。由是則有一串等面積之

第一八二圖

設一動體其所受之力恆向 S 點 (第一八二圖) 命 AB 爲該物體行道之一部分, 於一秒時內所畫行者, 引 Bb 切線以扇形 ASB 爲三角形 (因一秒時之行道曲度極小也), 則此三角形之面積等於 $\frac{1}{2}AB \times Sb$, AB 爲物體於 1 秒時所行之距離, 乃其直線速度也, Sb 爲由力心至行動線 (Line of motion) 之距離, Sb 切線即所謂行動線也, 如以 p 代 Sb , A 爲扇形之面積, 則該物體在行道中之直線速度 V (以每秒英里計之) $= \frac{2A}{p}$, 即與 p 成反比也, p 若爲 0 而 A 不爲 0, 則 V 爲無窮大矣。

(六) 角速度定律 (Law of angular velocity):

三角形 ASB 之面積亦等於 $\frac{1}{2} (AS \times BS \times \sin ASB)$, 即 $A = \frac{1}{2} r_1 r_2 \sin \omega$. 若由 S 引 r 線至 AB 中點, 則可令 $r_1 r_2 = r^2$, 因一秒爲時甚短, r_1 及 r_2 相差無多也, ω 亦爲甚小之角, 若以半徑弧計之, 則可令角之正弦等於角之本值, 由是

$$\frac{1}{2} r^2 \omega = A, \omega \text{ 及 } = \frac{2A}{r^2}.$$

ω 乃物體之角速度, 即每秒畫行自 S 所見之半徑角數, 而 r 爲其帶徑。

(七) 總言之, 動體受一中心力 (Central force) 之作用, 必合下之三律:

- (1) 面速度 (每秒之英畝數) 爲常數。
- (2) 直線速度 (每秒英里數) 與自力心至該時物體行動線之距離成反比, 行動線乃物體行至軌道一點之切線也。
- (3) 角速度 (每秒半徑弧數或度數) 與自力心至物體之距離平方成反比。

前已言過, 據觀測所得, 日之角速度隨其視徑平方而變, 即

由此推定等面積定律爲地球繞日行動之事實，牛頓曾首先指示動體受一中心力之作用，必遵守等面積定律；反之，動體遵守等面積定律，必在一中心力作用之下。

§ 276. 圓行動 物體在一中心力作用之下行於圓圈上，其力必爲常數，而由下式算得之：

$$f = \frac{V^2}{r} \dots\dots\dots (1)$$

r 爲圓之半徑， V 爲速度， f 爲中心力，以其加速度量計之，即以該力能使該物體於一秒時內增加若干速度單位也，故以每秒公尺數或英尺數計之，一如重力以 $g=9.81$ 公尺表示之也。

V 不能由觀測得之，但 V 等於圓周除以行動一周所歷之時，即 $2\pi r \div t$ ，以之代入(1)式內，則有

$$f = 4\pi^2 \left(\frac{r}{t^2} \right) \dots\dots\dots (2)$$

雖僅爲(1)之等式，然便利多矣。

§ 277. 刻白爾律 (Kepler's law) 在1607—1620年間刻白爾探討第谷之觀測，首創行星運行之三律，有如事實之無庸解釋者，其律如下：

(一)各行星之軌道爲橢圓，日居其二焦點之一。

(二)各行星帶徑於等時間畫行等面積。

(三)調和定律 (Harmonic law). 行星周期之平方與其去日平均距離之立方成正比例，即

$$t_1^2 : t_2^2 = a_1^3 : a_2^3.$$

爲使學者易於明瞭第三律之意義，茲述其應用之簡例數則如下：

(1)如行星去日之平均距離爲 100 天文單位，即 100 倍日地距離，則其周期應爲何數？