

planetario hácia á la plaga ó rumbo del Norte; por lo que los hemisferios boreales de sus planetas quedarán sometidos á esta mayor presión, que no reciben sus hemisferios australes; y por esto aquellos habrán sido mas comprimidos, mas consolidados, y condensados en aquellos hemisferios; y de aquí provendrá su mayor solidez y densidad; y de ésta la mayor inclinacion de su eje hácia aquel lado.

§ X.

OCTAVO FENOMENO.

Diversas escentricidades que se observan en las órbitas planetarias.

59. Así como hay una notable variedad en las inclinaciones de los ejes de rotacion de los planetas; así tambien se observa gran diferencia en las escentricidades de las órbitas que los mismos planetas describen al derredor del sol; de manera que, siendo la escentricidad de la órbita de un planeta la mitad de la diferencia entre la mayor y menor distancia de este planeta á su astro central, resulta que esta diferencia es en Mercurio igual á $\frac{1}{3}$ y en Venus á $\frac{1}{10}$ y así de los demás planetas mayores. En cuanto á los menores, llamados tambien telescópicos, se ha observado, que las escentricidades poco diferentes de Juno y Pallas son tres veces mayores, que las de Céres y Vesta.

60. En la explicacion del quinto fenómeno se expuso la causa comun que determina la escentricidad de los orbes planetarios, haciéndola consistir en la situacion escentrica del mismo sol respecto de su vórtice; y ahora solo resta exponer la causa particular que concurre con aquella, para producir el fenómeno de una diferente escentricidad en la órbita de cada planeta.—Esta causa me parece

serlo la diferencia de complanacion ó achatamiento en los hemisferios polares de cada planeta; de modo que, así como la diferente densidad de dichos hemisferios produce la diferencia de inclinacion en sus ejes de rotacion; así tambien la diferente complanacion ó aplanamiento de sus hemisferios respectivos, producirá la diferente escentricidad de sus orbes.

61. Si la complanacion de los hemisferios polares de un planeta fuere igual, la escentricidad de su órbita será proporcionada solamente á la causa comun de las escentricidades de todas las órbitas planetarias, que lo es la situacion escentrica del sol, respecto de su vórtice, como ántes se ha dicho; pero si la complanacion de sus hemisferios fuere desigual; de manera que uno de ellos, por ejemplo el boreal, estuviere notablemente mas complanado que el austral, entónces su escentricidad crecerá, será mayor, porque será proporcionada á las dos causas concurrentes, la comun que ya queda dicha, y la peculiar del planeta que se acaba de referir. Y como en los diversos planetas del sistema solar, puede muy bien haber diversas diferencias de complanacion en sus hemisferios polares; siendo en unos mayores ó menores que en otros; de esto provendrá la diferencia ó diversidad de sus escentricidades, que en ellos se han observado.

62. La diferencia de complanacion en los hemisferios polares de los planetas, dá una diferencia proporcional en las presiones laterales del vórtice, ejercidas sobre ellos; y por esto es, que si el mas complanado lo fuere el boreal, la órbita del planeta se extenderá mas en la parte austral de su orbe, que en la parte boreal.—Por lo demás es bastante probable, que los hemisferios boreales de los planetas sean respectivamente mas aplastados, ó menos prominentes que los australes; porque las presiones laterales del vórtice so-

lar son mayores en el hemisferio boreal del mismo vórtice, y han urgido por esto á sus planetas constantemente, y desde el principio de su formacion con mayor fuerza en su parte boreal, que en la austral; y así vendrán á tener dichos planetas la misma figura oviforme ó semejante á la de un huevo, como se dijo ya que debia ser la figura de las órbitas que ellos describen en el vórtice etéreo, y la del mismo vórtice solar en que se ciernen y balancean.

§ XI.

NOVENO FENOMENO.

Perturbaciones é irregularidades que se observan en las órbitas planetarias.

63. Las órbitas que describen nuestros planetas en derredor del sol, no guardan una figura regular y constante, sino que se observan en ellas varias y mudables perturbaciones é irregularidades.

64. La principal causa de estos fenómenos debe atribuirse á la misma irregularidad en la figura del sol; porque si este astro fuera una esfera perfecta, formaria con su movimiento rotatorio en el éter un torbellino circulatorio, un vórtice semejante á esta figura, ó perfectamente esférico: sus corrientes circulares, que como se ha dicho, deben crecer y decrecer en fuerza circular y repulsiva, segun sus diferentes latitudes, sufrirían esta alternativa en un orden perfectamente gradual, y en una proporcion exacta é inalterable, y así se ejecutarían tambien los movimientos de los planetas, de lo que resultaría una constante y no interrumpida regularidad en las figuras de sus órbitas; pero siendo el sol una esferoide, achatada en sus polos y realzada en su ecuador; y teniendo tambien como los demás planetas de

su sistema, grandes asperezas é irregularidades proporcionadas á la enorme magnitud de su masa; esto hará, que participe de las mismas cualidades el vórtice que él ha formado con la rotacion de su masa tan irregularmente configurada; y que por esto obre en los planetas con tales irregularidades, que se harán notar en sus movimientos, y consiguientemente en las figuras de sus órbitas.

65. La figura tambien irregular de los mismos planetas contribuirá en parte á la produccion de estos fenómenos; porque aunque el sol fuera perfectamente esférico, y diera por esto á su vórtice la misma figura, no siéndolo los planetas, esto solo bastaría, para que sus órbitas adolecieran de las mismas irregularidades, que tuviesen las figuras de los cuerpos que las describieran; de manera, que las perturbaciones é irregularidades que se observan en las órbitas planetarias, provendrán, como se ha indicado, tanto de las irregularidades del sol y de su vórtice, como de las de los mismos cuerpos que las forman.

66. Estas perturbaciones é irregularidades de los orbes planetarios, no se observan siempre unas mismas; sino diferentes en los diversos años, ó revoluciones de los mismos planetas, y es la causa de esto, que aquellos cuerpos no andan siempre por un mismo camino en el vórtice solar; sino por varias y diferentes partes de aquel vórtice, como lo prueban las observaciones hechas en los movimientos de la tierra, de lo que resulta una continua dislocacion de su órbita; pues como ya se dijo en la explicacion del 6.º fenómeno, la tierra retrocede en cada revolucion, ó anualmente, hácia el Oeste por la precesion ó retrogradacion de los equinoccios; de lo que se sigue, que cada año llevará en el vórtice en que se mueve un diferente camino, y que por esto atravesará su órbita por diferentes desigualdades, y que así serán tambien las diferentes perturbaciones que sufre al des-

cribirla; sucediendo otro tanto en los demás planetas del sistema solar.

67. Un simil esclarecerá mas esta explicacion. Si un cuerpo fuera arrastrado sobre la superficie de la tierra desde el polo ártico al antártico, cortando el ecuador en una inclinacion cualquiera, y dando una vuelta entera al globo terrestre; es claro, que su rastro habria formado una órbita mas ó ménos irregular, segun las asperezas ó sinuosidades por donde hubiera atravesado. Si el mismo cuerpo, terminada esta vuelta, fuese nuevamente llevado sobre la superficie terrestre por otro camino diferente, de manera que cortára el ecuador en diverso punto que la anterior, describiria sin duda otra órbita semejante á la primera; pero con diferentes perturbaciones é irregularidades, como hubieran sido las alturas y profundidades por donde el cuerpo hubiera pasado en esta segunda vuelta; y así sucedería en las demás que diera con mas ó ménos diferencia.

68. A esto, pues, debe atribuirse la variacion observada en las irregularidades y perturbaciones de las órbitas planetarias en los diferentes años ó revoluciones de cada planeta: á esto la diferente inclinacion del eje de un planeta á su órbita respectiva, la de éste sobre la eclíptica; y la de la misma eclíptica sobre el ecuador; en todo lo que se han notado diferentes alteraciones en diversos tiempos ó años de cada planeta.

§ XII.

DECIMO FENOMENO.

Elipses extraordinariamente largas é irregulares que describen los cometas al derredor del sol.

69. Los cometas pertenecen tambien á nuestro sistema solar, reconocen por centro al sol, y se revuelven en su

derredor, formando elipses muy largas, muy escéntricas é irregulares; apartándose del sol en su afelio á inmensas y desconocidas distancias, y aproximándose á él en su perihelio aún mas que nuestra tierra en sus mayores aproximaciones: la velocidad con que discurren por estas largas órbitas excede con mucho á la que llevan nuestros planetas en las suyas; y no se hallan como éstos comprendidos en los límites del Zodiaco, sino que salen fuera de él á una y otra parte, cortándole con más ó ménos inclinacion.

Antes de entrar en la explicacion de tan raros fenómenos, conviene fijar algunas consideraciones, sobre la constitucion fisica de los cometas, y las diferentes formas con que aparecen en el cielo.

70. Estos cuerpos se hallan generalmente envueltos en una atmósfera ó cubierta nebulosa á que se dá el nombre de cabellera, y se compone de una sustancia gaseosa, ténue y diáfana, que se desenvuelve á veces en una larga cola ó cauda luminosa, cuya extension y forma se varía y modifica de diferentes maneras, ya aumentando, ya disminuyendo su volúmen.

Esta nebulosidad, ó cabellera, que unida con el núcleo del cometa forma su cabeza, aumenta de diámetro á medida que se aleja del sol, y disminuye cuando se aproxima á este astro. Así lo observó primeramente Hevelio, y explicó despues Newton; manifestando, que la cola de los cometas se formaba á expensas de su cabellera; y que por esto debia ésta menguar de volúmen á medida que se aproximára al sol, y aumentar de dimensiones segun que se retirára de aquel astro; recobrando entónces de la cola la materia de que se habia provisto la cabellera para su formacion.

Esta importante observacion de Hevelio, que al principio logró poco favor entre los astrónomos, vino por fin

HIPOTESIS.—6.

42106

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
"ALFONSO REYES"
Apto. 1025 MONTERREY, MEXICO

acreditarla y confirmarla plenamente el cometa de corta duracion, segun se refiere en las lecciones elementales de astronomía de Mr. Arago.

71. Supuestas estas nociones sobre la constitucion física de los cometas, y las várias y diferentes formas con que aparecen en el cielo; y teniendo así mismo presente lo que se ha dicho en la explicacion del fenómeno precedente sobre el participio que deben tener en las irregularidades de las órbitas planetarias, las figuras mas ó ménos irregulares de los mismos planetas; es bien fácil percibir cuántas y cuán várias deben ser las perturbaciones, dislocaciones, é irregularidades de que deben adolecer las órbitas que describan los cometas; porque variando estos cuerpos notablemente su figura y forma, segun que se acercan ó retiran del sol; extendiendo en el primer caso una cola de grandes dimensiones, que les dá una figura mas ó ménos prolongada; y reconcentrando en el segundo la materia de la cola hácia á su cabeza, lo cual les dará una figura esférica ó esferoide mas ó ménos irregular; es visto que tantas y tan notables variaciones de figura y forma, influirán tambien notablemente en las desigualdades de sus movimientos en el vórtice; y consiguientemente en las perturbaciones é irregularidades de sus respectivas órbitas; de manera que, la variacion de forma en el cometa producirá la variacion de su movimiento, y ésta, la variacion, perturbacion é irregularidad de la órbita ó curva que describa.

72. La extraordinaria velocidad con que los planetas discurren en su órbita respectiva, cuando andan en su perihelio ó cerca de él, y la extremada lentitud con que se mueven cuando se hallan en su afelio ó cerca de él; no proviene de otra causa, que de la diversidad de formas que los cometas toman en las opuestas regiones en que se han considerado; y de las diversas fuerzas con que son urgidos

en el éter; porque cuando el cometa se halla en su perihelio, punto de su órbita mas inmediato al sol, extiende entónces, y desenvuelve mas su cauda, y presenta por esta la figura ó forma mas prolongada; debiendo por lo mismo la concentracion del vórtice solar, obrar en toda la extension de su cauda, urgide con la mayor fuerza lateral hácia al ecuador, y llevarlo con la mayor velocidad hasta cortar este círculo.

Cortándolo, y pasando al hemisferio opuesto, comenzará á recibir desde luego los opuestos choques y presiones de la concentracion del vórtice; pero como para entónces el cometa se ha retirado bastante del sol, y continúa retirándose mas y mas, habrá por esto recogido, y continuará recogiendo su larga cauda, reconcentrándola hácia su núcleo, y recobrando una figura esférica ó esferoide. Por esto, los choques ó presiones laterales opuestas, que recibiere en esta region de la concentracion del vórtice, serán mucho menores, que las que recibió en la anterior; yendo en continua disminucion; porque la concentracion del vórtice obrará siempre con mas intensidad y vigor sobre una masa extendida y prolongada, que sobre la misma ya recogida y reconcentrada; per esto no podrán las nuevas y menores presiones extinguir la fuerza de las primeras y mayores; sino en un tiempo mucho mas largo, y á una distancia mucho mas grande, de la en que se verificaron aquellas; y de esto resultará una grande escentricidad en la órbita que el cometa describa, el que habiéndose aproximado excesivamente al sol en la region de su perihelio, en la opuesta, ó de su afelio se apartará á inmensas y desconocidas distancias; formando así una órbita muy larga, irregular y escéntrica, debido á las diversas formas que ha tomado en el discurso de ella, y á las diversas fuerzas ó presiones que le han venido urgiendo en su revolucion periódica.

Se vé por esto, que el cometa en la region de su perihelio, que es, donde comunmente se le puede observar mejor, se moverá con muy grande y acelerada velocidad, y que en la de su afelio irá gradualmente retardando su movimiento hasta caminar muy lentamente, lo que ocasionará en mucha parte las grandes dilaciones, que se notan en la vuelta de los cometas de largo período; concurriendo á esto la lentitud del movimiento en el afelio, el largo espacio que tienen que recorrer en aquella region, y mas que todo la figura espiral ó de hélice que deben describir en el cielo, como hemos dicho en los "Apuntes para una nueva Cosmogonía," hablando de los cometas retrógrados (págs. 45 y siguientes) en donde hemos citado tambien la respetable autoridad del baron de Humboldt en su *cosmos* sobre la gran variacion de velocidad en los cometas, diciendo: que el de 1680 recorría en la region del perihelio mas de setenta leguas por segundo, (velocidad trece veces mayor que la tierra) al paso que su afelio, se movía apenas á razon de diez varas por segundo (velocidad tres veces mayor, que la de los rios en Europa, é igual á la mitad tan solo, á la que habia tenido ocasion de comprobar en un brazo del Orinoco, el Casiquieri.)

73. En las lecciones de Astronomía de Mr. Arago, hablando de la extension de las colas cometarias, se dice: que éstas tienen de vez en cuando dimensiones crecidísimas: que se han visto algunos, como los de 1680, 1769 y 1818, que alcanzaban al zénit, y sus colas llegaban todavía al horizonte, y que la del cometa de 1680 fué calculada en mas de 41 millones de leguas. Siendo esto así, es visto, que obrando la concentracion del vórtice en una superficie tan prolongada y extensa como la que se ha dicho de las caudas cometarias, les comunicará tanto á ellas, como á los cuerpos ó núcleos á que están unidas una fuerza y velocidad propor-

cional, y que por esto será muy grande la de los cometas en la region de su perihelio, donde extienden y proyectan sus candas á crecidísimas distancias, y que su movimiento será retardado en la region opuesta, en la que recogen su cauda, reconcentrándola y formando una figura esferoide mas ó ménos irregular, segun la observacion de Hevelio de que ya se ha hecho mérito.

74. Rifiriéndose en las citadas lecciones de Mr. Arago, el fenómeno generalmente observado de que las colas de los cometas tienen una inclinacion ó curvatura hácia á la region de donde vienen, cuya convexidad está hácia el lado á que se dirige el cometa, se dice: "que tal vez esto, es un efecto de la resistencia del *éter* (fluido en que consiste la luz, segun la opinion de Mr. Arago y de todos los físicos modernos) resistencia que se hace sentir con mas fuerza sobre la materia graseosa de las colas, que sobre el núcleo del cometa. Esta hipótesis, continúan las citadas lecciones, adquirirá nuevos grados de probabilidad, si se advierte, que la declinacion es tanto mayor, cuanto mas se aparta uno de la cabeza."

Sin dejar de admitir la resistencia del *éter*, que fundamentalmente sospechó el ilustre físico en sus citadas lecciones; y admitiendo al mismo tiempo en aquel fluido constituido en vórtice la fuerza impulsiva, y de concentracion, por las razones expuestas sobre este punto; parece que el fenómeno observado de la inclinacion ó curvatura de las colas cometarias, puede explicarse satisfactoriamente, por el referido movimiento lateral ó de concentracion que tiene el vórtice en que bullen los cometas, y demás cuerpos del sistema solar; porque, siendo este movimiento mas fuerte y vigoroso en las menores distancias del sol, y mas débil en las mayores, como sucede con la fuerza repulsiva ó centrífuga de la luz y del calórico; es visto, que obrará con mayor intensi-

dad y fuerza en el núcleo ó cabeza del cometa, que está siempre mas cerca del sol, que en el medio y fin de su cola, que respectivamente están mas retirados de aquel astro; luego el núcleo ó cabeza del cometa llevarán mas velocidad en su carrera, que las demás partes de su cola; haciéndose esto tanto mas notable y perceptible, cuanto mas se aparta uno de la cabeza del cometa, como se dice en las ya citadas lecciones; por esto la cauda deberá aparecer en su medio ó fin inclinada, ó encorvada hácia la region de donde viene el cometa por la menor velocidad que llevan las partes de la cola respecto de la cabeza del mismo cuerpo.

Esto mismo sucedería á un cuerpo flexible que extendido longitudinalmente al aire libre, fuera impelido con mayor velocidad en uno de sus extremos, que en el otro, pues tomaría entónces una inclinacion mas ó ménos distante de los puntos extremos, producida por la diferencia de impulsiones que recibiera en uno y otro de dichos puntos.

75. Y aunque es generalmente admitido en astronomía, que las órbitas, que los cometas describen, son elipses muy largas y escéntricas, como se ha dicho; mas en los "Apuntes para una nueva Cosmogonía," con ocasion de explicar el fenómeno de los cometas retrógrados, se ha probado con fundadas razones, que á lo ménos los cometas de largo período, que son los que dilatan muchos años en hacer su vuelta al derredor del sol, y se apartan de este astro á muy largas y desconocidas distancias á uno ú otro lado de su ecuador; deben formar en su movimientos una espiral ó hélice en forma de caracol, cuya parte aguda mire hácia el afelio de donde el cometa viene, y la ancha ú obtusa hácia el perihelio á donde el cometa se dirige; debiéndose atribuir á esto principalmente las muy grandes dilaciones que los cometas sufren en su revolucion ó vuelta periódica: (pág. 44, núms. 68 y siguientes de dichos Apuntes.)

En la seccion 1.^a del Apéndice á los citados Apuntes, se expusieron las principales causas que deben influir en la formacion de las colas cometarias, en la duplicidad y multiplicidad de colas con que algunos cometas han aparecido; y en el curioso y singular fenómeno de dos colas opuestas, que se han observado en algunos de ellos; así como el no ménos curioso de un apéndice luminoso en forma de borla, que observó el astrónomo Bessel en Konisberg en la última aparicion del cometa de Halley. (pág. 1.^a de dicho Apéndice, núms. 1.^o y siguientes.)

§ XIII.

UNDECIMO FENOMENO.

Movimiento de rotacion de los planetas primarios.

76. Al mismo tiempo que los planetas primarios en su movimiento de traslacion describen sus órbitas al derredor del sol, para formar su año; van tambien dando repetidas vueltas sobre su eje, para formar sus dias y sus noches.

77. Este segundo movimiento de los planetas primarios llamado de rotacion, debe atribuirse á la peculiar figura de los mismos planetas, la cual es una esferoide ó esfera chata complanada en sus polos, y realzada en su ecuador, y al hecho mismo de hallarse sumergidos en un fluido vortiginoso, envueltos y llevados en sus corrientes circulares, que hace de Poniente á Oriente en derredor del sol; porque un cuerpo de semejante figura sumergido en un fluido, por poco que obre sobre él alguna fuerza con alguna mas tenacidad de una parte, que de otra, este cuerpo, digo, no dejará de dar repetidas vueltas en el sentido de la mayor y mas dominante impulsión que reciba; de la misma manera que sucede á una naranja echada en el agua, y llevada en

sus corrientes, la cual caminará con ellas, é irá al mismo tiempo dando repetidas vueltas sobre sí misma, ó moviéndose en rotacion en el mismo sentido de la corriente del agua que la lleva.

Estos dos simultáneos movimientos en la naranja los determinan su peculiar figura, y las corrientes del fluido en que vá sumergida; y los mismos movimientos en los planetas, por igualdad de causas, serán efecto de su figura, ó forma semejante á la de una naranja, y de las corrientes del fluido vortiginoso, en que van sumergidos, las cuales los impelen y llevan consigo al derredor del sol.

78. Y aun que para explicar el movimiento de rotacion, tanto en la tierra, como en los demás planetas del sistema solar, se ha supuesto por los astrónomos un eje sobre el cual lo ejecutan, éste, sin embargo es imaginario, y tanto la una, como los otros, hacen aquel movimiento real y verdaderamente por las impulsiones que continuamente reciben de fluido vortiginoso de la luz, ó del éter en que se hallan sumergidos, y por cuyas corrientes son llevados en derredor de su astro central; del mismo modo, y por las mismas causas que lo hace la naranja que flota en las aguas, y es llevada por sus corrientes; verificándose así en nuestros planetas un doble movimiento de rotacion esferoidal al impulso de las corrientes etéreas en que bullen.

En los Apuntes ya citados despues de haberse explicado el movimiento de rotacion de los cuerpos celestes por la misma teoría que se ha expuesto respecto de nuestros planetas; se añade, que la mayor ó menor velocidad de los movimientos rotatorios de dichos cuerpos, depende de la mayor ó menor complanacion de sus hemisferios polares; de manera que mientras mas complanada ó achatada fuere la esferoide del planeta ó cualquiera cuerpo celeste, será mas rápido y veloz su movimiento rotatorio, siendo las demás

cosas iguales, como sucede en Júpiter, que siendo el planeta mas complanado en sus hemisferios polares, es el que tiene mayor velocidad en su movimiento de rotacion. [pág. 24, núm. 39 de los citados Apuntes.]

§ XIV.

DUODECIMO FENOMENO.

Notable diferencia entre los movimientos de rotacion y traslacion de los planetas.

79. Entre estos dos simultáneos movimientos de nuestros planetas, el de traslacion en derredor del sol, y el de rotacion, ó sobre su eje, se advierte una muy notable y constante diferencia: el primero siempre vário y diferente en su velocidad; y el segundo constante, uniforme é invariable: aquel del trópico al ecuador es constantemente acelerado, y del ecuador al trópico constantemente retardado, como las oscilaciones del péndulo, segun queda explicado en el tercer fenómeno; mas el otro en cada planeta es siempre uno mismo, y ejecutado diariamente en igual tiempo sin diferencia alguna; de manera que, ya se mueva el planeta en su traslacion al derredor del sol, con movimiento acelerado ó retardo, ya sea que ande en sus trópicos ó puntas de su elipse, donde su velocidad es mas lenta, ya que se mueva en el ecuador del vórtice, donde es su mayor velocidad; siempre su movimiento rotatorio es constante, uniforme, y en un mismo tiempo sin variacion.

80. ¿A qué causa, ó fuerzas deberá atribuirse esta constante y notable diferencia en dichos movimientos de constante permanencia en uno, y permanente variacion en otro? En cuanto al de traslacion, se dijo ya, que debia ser acelerado del trópico al ecuador, porque la fuerza com-

HIPÓTESIS.—7.

UNIVERSITÄT
BIBLIOTHEK
"ALFO"

puesta que urgía al planeta, y le llevaba en esta direccion, le iba imprimiendo una fuerza, una impulsión continua y repetidamente hasta hacerlo llegar al ecuador del vórtice; siendo por esto su velocidad gradual y momentáneamente aumentada, y consiguientemente acelerada hasta tocar aquel círculo: que pasando de allí al hemisferio opuesto, la fuerza que lo habia impulsado se descomponía, obrando entónces la de concentracion en sentido inverso, y hasta cierto punto opuesto á la direccion del planeta; y que per esto de ahí en adelante comenzaría á recibir choques y presiones opuestas á la direccion de su movimiento hasta llegar á su otro trópico; de lo que provenía el movimiento mas y mas retardado, como habia sido acelerado en el primer hemisferio en que ambas fuerzas, circulante y de concentracion, habian obrado compuesta y combinadamente.

81. Pero el movimiento rotatorio del planeta, sin embargo de tantas variaciones en el de traslacion; permanecerá y se conservará uno mismo é inalterable; porque es efecto del impulso de una sola de dichas dos fuerzas, de la de circulacion del vórtice de Poniente á Oriente, que se representa por el paralelo; la que si bien crece y decrece en velocidad, segun que se aproxima ó retira del ecuador del vórtice, esta disminucion y aumento, es en exacta proporcion del crecimiento y disminucion de la fuerza compuesta y combinada, que urge y lleva al planeta en su traslacion en derredor del sol; y como este movimiento enerva, debilita é impide hasta cierto punto, y en cierta proporcion, el movimiento rotatorio del planeta, segun que es mas ó menos veloz; esta proporcionalidad entre ambas fuerzas, hace que la circulante, que es la que determina la rotacion, sea siempre una misma proporcionalmente, aunque en realidad y aisladamente considerada, sea diferente.

Pongamos un ejemplo. Cuando la tierra en su movi-

miento de traslacion se dirige de su trópico de Cáncer al ecuador del vórtice, lo hace con velocidad uniformemente acelerada: este movimiento, como ántes se ha dicho, es obstativo é impediendo del de rotacion hasta cierto punto, y en cierta proporcion; y si bien va creciendo por grados del trópico al ecuador; de la misma manera va tambien creciendo la fuerza circulante que determina su rotacion, guardándose por esto entre ambas fuerzas la misma proporcion, en el crecimiento de ellas, esto es de la obstativa, y de la determinante del movimiento rotatorio. Pasando la tierra del ecuador del vórtice al hemisferio opuesto, comienza desde luego á retardar por los mismos grados, del ecuador al trópico su movimiento de traslacion, que es el obstativo del de rotacion; pero de la misma manera, y por los mismos grados, va tambien decreciendo la fuerza circulante que lo produce y determina; viniendo á quedar así ambas fuerzas en la misma relacion en cuanto al decrecimiento de ellas; de manera que cuando crece la obstativa del movimiento rotatorio, que es la de traslacion, crece tambien en la misma proporcion la productiva ó causante de dicho movimiento rotatorio; y cuando por el contrario decrece la obstativa de traslacion, hace otro tanto la circular determinante de la rotacion; y de aquí es, que, sin embargo de la continua variacion del un movimiento, resultará *la constante* del otro, que es lo que se observa entre ellos.

§ XV.

DECIMOTERCIO FENOMENO.

Orbitas oblicuas y elípticas que describen los satélites cerca de sus respectivos planetas.

82. Haciendo los planetas primarios sus movimientos rotatorios en el fluido de la luz, ó del éter en que ella con-

siste, necesariamente la conmueven, y revuelven, como el sol, en aquella parte que les está mas próxima é inmediata, formando en ella con su movimiento rotatorio pequeños vórtices del todo semejantes al muy grande en que ellos bullen.

83. Estos vórtices se extenderán en globo, y hácia á todas partes á mas ó ménos distancia, segun la magnitud del planeta, y la velocidad y fuerza con que haga su rotacion; así que la tierra, por ejemplo, con su movimiento rotatorio conmooverá el fluido de la luz, que le es inmediato hasta la distancia, cuando ménos, á que se halla la luna, y revolverá á este su satélite en derredor suyo del mismo modo, y por las mismas fuerzas, que el sol la revuelve á ella en su contorno: de manera que, así como el sol con su muy grande y rapidísimo movimiento rotatorio conmueve y revuelve todo el fluido de nuestra luz á enormes é inmensas distancias de millones de leguas á que se hallan sus planetas; así tambien éstos, con el suyo ménos fuerte, moverán una parte de este mismo fluido, la que les esté mas inmediata, á menores distancias, de millares de leguas á que se hallan sus satélites.

84. Estos describen cerca de sus planetas primarios órbitas oblicuas y elípticas, del todo semejantes á las que los mismos planetas forman al derredor del sol; cuyos fenómenos en las órbitas de los satélites se explican y conciben bien, considerando que las figuras de sus planetas primarios son semejantes á la del sol, que sus movimientos de rotacion los ejecutan del mismo modo y en el mismo fluido, que el sol; y que por tanto deben formar como él un torbellino circulatorio, un vórtice en movimiento circular de Poniente á Oriente, que aunque ménos grande tendrá las mismas propiedades y diferentes movimientos, que el muy grande, que aquel astro forma en toda su luz; y que por esto harán mover á sus satélites en derredor suyo bajo las

mismas leyes, figuras, y oblicuidades con que ellos se mueven en derredor de su astro central.

85. Un símil de estos fenómenos puede proporcionarnos un gran lago circular, en cuyo centro se agite violentamente en rotacion un cuerpo sólido y esférico, lo que dará por resultado un movimiento circulatorio de las aguas que contiene el lago en derredor del cuerpo que rueda en su centro.

Si á diferentes distancias de este centro se colocan en el agua vários cuerpos de figura esférica y que no se sumerjan enteramente; andarán nadando en el lago, como nuestros planetas en el vórtice de la luz, é impelidos por el agua que se mueve circularmente en el lago, describirán órbitas mas ó ménos grandes cerca del cuerpo que se agita en el centro; y hé aquí una semejanza bien clara del giro de nuestros planetas en derredor de su astro central.

86. Si á inmediacion de aquellas esferas, que suponemos de considerable magnitud, y moviéndose en rotacion, se colocan otras respectivamente pequeñas; serán sin duda llevadas con las grandes en el movimiento circulatorio de las aguas, y obligadas á revolverse al mismo tiempo en derredor de aquellas, en virtud del movimiento rotatorio, con que se suponen en el mismo fluido; y hé aquí otra igual y clara semejanza de las órbitas que describen los satélites al derredor de sus planetas primarios.

87. Y si aun deseamos mayor claridad en el símil, ó semejanza propuesta, podemos suponer, que el lago se halle efectivamente situado en el polo ártico de la tierra; de manera que, su centro coincida perfectamente con aquel polo: puesto entónces en movimiento por el cuerpo que rueda en su centro; tendremos un vórtice de agua, que se moverá como el de la luz, circularmente, y de Poniente á Oriente: las esferas de considerable magnitud en él colocadas á diferen-

tes distancias del centro, se moverán en derredor de éste, y de Poniente á Oriente, como los planetas lo hacen cerca del sol; y las pequeñas esferas puestas á inmediacion de las grandes, que se las supone con movimiento de rotacion, caminarán con ellas en el vórtice, que forma el lago, describiendo al mismo tiempo en su contorno pequeñas órbitas de Poniente á Oriente, como lo hacen los satélites cerca de sus planetas primarios.

§ XVI.

DECIMOCUARTO FENOMENO.

Movimientos isócronos de los satélites.

88. Los astrónomos consideran muy verosímil, que tanto la luna como los demás satélites ejecutan lo mismo que los planetas primarios un movimiento de rotacion, ó sobre su eje; pero tan lento y pausado, como su revolucion periódica en derredor de su respectivo planeta primario. Así la luna, que emplea veintisiete dias, siete horas, cuarenta y tres minutos y cinco segundos en hacer su revolucion periódica al derredor de la tierra, ejecuta en este mismo tiempo una sola vuelta sobre su eje, un solo movimiento de rotacion; sucediendo esto mismo en los demás satélites ó lunas de los otros planetas.

89. Estos dos simultáneos movimientos de los satélites, llamados *isócronos*, porque se ejecutan en igual tiempo, se comparan á los que resultarían, si un hombre, por ejemplo, recorriera la circunferencia de un círculo, teniendo constantemente la cara vuelta hácia el centro del mismo círculo; en cuyo caso, sería preciso, que este hombre diera al mismo tiempo una vuelta sobre sí mismo. Sin embargo, Brisson, que se vale de este ejemplo en su diccionario uni-

versal de física, dice: que con verdad puede afirmarse, "que la luna no gira sobre su eje relativamente á su órbita;" y esto es lo que parece mas exacto, tanto respecto de la luna, como de los demás satélites.

90. ¿Pero qué causa ó razon física puede asignarse, para que estos planetas de segundo orden no ejecuten movimiento alguno de rotacion ó sobre su eje, como los demás planetas de primer orden, ó para que lo hagan cuando ménos con tanta lentitud como se ha indicado? La que parece mas principal, es, la de que los satélites al describir sus órbitas periódicas al derredor de sus respectivos planetas primarios, lo hacen, escurriéndose entre dos vórtices, ó corrientes circulares del éter, una superior, y otra inferior: la superior es, la del gran vórtice que forma el sol con su rotacion de Poniente á Oriente, en el que son llevados todos los planetas del primer orden con sus satélites en derredor del astro central: la inferior es, la del pequeño vórtice, que el planeta respectivo forma con su rotacion, tambien de Poniente á Oriente, para envolver y llevar en su derredor á su satélite.

91. Este pequeño vórtice viene á quedar circunserito, ó incrustado en el gran vórtice solar; y entre estos dos vórtices ó corrientes circulares, se escurre y mueve el satélite al describir su órbita; sin poderse mover al mismo tiempo en rotacion ó sobre su eje; porque va urgido á la vez entre dos presiones, una que obra sobre su hemisferio superior, ó de arriba á abajo, y otro en el inferior, ó de abajo á arriba; y obrando así ambas presiones á la vez, es visto que le impedirán ejecutar el movimiento rotatorio, que es propio de los planetas primarios, y se hecha de ménos en los satélites; porque siendo aquellos llevados en sus órbitas en un solo vórtice ó corriente circular, sin que obre sobre ellos otro superior ó inmediato que les urja y oprima entre